

MENANAM HARAPAN DI LAHAN KERING DAN PESISIR MADURA

Prof. Dr. Elys Fauziyah, S.P., M.P.



PT. GHANI PRESS GROUP

MENANAM HARAPAN DI LAHAN KERING DAN PESISIR MADURA

Penulis:

Prof. Dr. Elys Fauziyah, S.P., M.P.

Desain Cover:

Umar Khasan

Layouter:

Tyas Dzawil Istiqomah

Editor Naskah:

Dr. Ihsannudin, S.P., M.P.

14 x 21 cm, v-273

ISBN: 978-634-05-1105-5

Anggota IKAPI: No. 468/JTI/2026

Diterbitkan oleh: PT GHANI PRESS GROUP

**Alamat:**

Bumi Permata Raya Blok 8 No. 28 Tanjung, Lamongan
HP. 0896-5710-0105

Email: ptghanipress@gmail.com

Website: <https://ghanipress.com/>

© Hak Cipta 2026 pada penulis

Sanksi Pelanggaran Pasal 113

Undang-Undang No. 28 Tahun 2014 Tentang Hak Cipta

- a. Setiap Orang yang dengan tanpa hak melakukan pelanggaran hak ekonomi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf i untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 1 (satu) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp 100.000.000 (seratus juta rupiah).
- b. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf c, huruf d, huruf f, dan/atau huruf h untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp 500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).
- c. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf a, huruf b, huruf e, dan/atau huruf g untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 4 (empat) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp 1.000.000.000,00 (satu miliar rupiah).
- d. Setiap Orang yang memenuhi unsur sebagaimana dimaksud pada ayat (3) yang dilakukan dalam bentuk pembajakan, dipidana dengan pidana penjara paling lama 10 (sepuluh) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp 4.000.000.000,00 (empat miliar rupiah).

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat, karunia, dan kesempatan yang diberikan sehingga buku yang berjudul “MENANAM HARAPAN DI LAHAN KERING DAN PESISIR MADURA” ini dapat diselesaikan. Buku ini merupakan bentuk ikhtiar intelektual untuk memahami secara lebih mendalam dinamika pertanian dan agribisnis di wilayah lahan kering dan pesisir Madura yang selama ini berkembang dalam berbagai keterbatasan, namun tetap menunjukkan daya tahan dan kemampuan adaptasi yang luar biasa.

Pulau Madura memiliki karakteristik agroekologi yang unik. Keterbatasan air, rendahnya kesuburan tanah, tingginya variabilitas iklim, serta risiko produksi yang besar menjadikan sistem pertanian di wilayah ini berkembang dalam kondisi yang tidak mudah. Namun demikian, di balik berbagai keterbatasan tersebut, terdapat kekuatan sosial, pengalaman panjang petani, kemampuan adaptasi lokal, serta komoditas strategis yang menjadi fondasi penting bagi pembangunan agribisnis Madura. Jagung, padi, bawang merah, dan garam rakyat merupakan bagian dari sistem kehidupan masyarakat yang tidak hanya memiliki nilai ekonomi, tetapi juga nilai sosial, budaya, dan ekologis.

Salah satu gagasan utama yang dibangun dalam buku ini adalah bahwa rendahnya produktivitas dan efisiensi pertanian di Madura tidak dapat dipahami semata-mata sebagai kegagalan teknis. Dalam banyak kasus, strategi produksi petani yang tampak “tidak efisien” justru merupakan bentuk adaptasi rasional terhadap lingkungan yang penuh risiko dan ketidakpastian. Oleh karena itu, transformasi pertanian Madura tidak cukup hanya dilakukan melalui peningkatan input produksi, tetapi harus diarahkan pada pembangunan sistem agribisnis yang efisien, resilien, kompetitif, inklusif, dan berkelanjutan.

Buku ini juga menekankan pentingnya pendekatan integratif dalam pembangunan pertanian lahan kering dan pesisir. Transformasi agribisnis Madura memerlukan sinergi antara: inovasi teknologi, penguatan kelembagaan petani, reformasi kebijakan, pembiayaan berbasis risiko, digitalisasi agribisnis, serta kolaborasi multipihak melalui pendekatan Pentahelix.

Akhir kata, semoga buku ini bermanfaat dan mampu menjadi sumber inspirasi dalam menanam harapan baru bagi pembangunan pertanian lahan kering dan pesisir Madura.

Bangkalan, Mei 2026

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI	vii
BAGIAN I	
KONTEKS STRATEGIS LAHAN KERING PULAU MADURA.....	1
BAB I	
Madura dalam Lanskap Pertanian Nasional.....	2
BAB II	
Paradoks Potensi dan Produktivitas Pertanian di Lahan Kering Madura.....	23
BAB III	
Lahan Kering sebagai Sistem Berisiko: Pendekatan Teoritis dan Model Analisis.....	31
BAGIAN II	
EFISIENSI DAN PRODUKTIVITAS.....	45
BAB IV	
Konsep Efisiensi dalam Usahatani.....	46
BAB V	
Potret Efisiensi Usahatani di Madura	51
BAB VI	
Kebijakan dan Efisiensi Pertanian Lahan Kering Madura	87
BAGIAN III	
RISIKO, RESILIENSI, DAN KETAHANAN	97

BAB VII	
Manajemen Risiko Agribisnis Madura	98
BAB VIII	
Resiliensi Petani di Lahan Kering Madura	111
BAB IX	
Ketahanan Pangan dan Sistem Agribisnis Lahan Kering Madura	121
BAGIAN IV	
KE ARAH KEBERLANJUTAN	133
BAB X	
Pertanian Berkelanjutan (<i>Sustainability Agriculture</i>) di Lahan Kering Madura.....	134
BAB XI	
Model <i>Pentahelix</i> dalam Transformasi Pertanian Lahan Kering Madura.....	149
BAGIAN V	
MODEL TRANSFORMASI	157
BAB XII	
Model Integratif Transformasi Agribisnis Lahan Kering Madura	158
BAB XIII	
Strategi Implementasi Transformasi Agribisnis Lahan Kering Madura.....	201
DAFTAR PUSTAKA.....	263
BIODATA PENULIS.....	273

BAGIAN I

KONTEKS STRATEGIS LAHAN KERING PULAU MADURA

BAB I

Madura dalam Lanskap Pertanian Nasional

➤ Posisi Strategis Sektor Pertanian dalam Perekonomian

Sektor pertanian sejak lama menjadi salah satu fondasi utama dalam pembangunan ekonomi, terutama di negara berkembang seperti Indonesia yang masih memiliki basis ekonomi pedesaan, dan ketergantungan tinggi terhadap sumber daya agraria. Peran sektor pertanian tidak hanya dipahami sebagai aktivitas produksi pangan semata, tetapi sebagai sistem ekonomi dan sosial yang memiliki keterkaitan sangat luas dengan kehidupan masyarakat, stabilitas nasional, dan keberlanjutan pembangunan jangka panjang. Dalam banyak negara berkembang, pertanian merupakan sektor yang menopang kehidupan jutaan rumah tangga, menjadi sumber pendapatan utama masyarakat pedesaan, sekaligus berfungsi sebagai penyangga ekonomi ketika sektor-sektor lain mengalami tekanan.

Di Negara Indonesia, sektor pertanian memiliki posisi strategis karena karakteristik pembangunan nasional masih sangat dipengaruhi oleh keberadaan wilayah pedesaan dan struktur ekonomi berbasis sumber daya alam. Meskipun proses industrialisasi dan urbanisasi terus berkembang, sebagian besar wilayah Indonesia masih memiliki keterkaitan erat dengan aktivitas pertanian. Hal ini tercermin dari besarnya jumlah rumah tangga yang menggantungkan hidup pada sektor pertanian, baik secara langsung sebagai petani maupun secara tidak

langsung melalui aktivitas ekonomi turunannya seperti perdagangan hasil pertanian, pengolahan pangan, transportasi, dan jasa pendukung agribisnis.

Kontribusi sektor pertanian terhadap Produk Domestik Bruto (PDB) menjadi salah satu indikator penting yang menunjukkan peran strategis sektor ini dalam ekonomi nasional. Sektor pertanian tidak hanya menghasilkan komoditas pangan pokok yang menjadi kebutuhan dasar masyarakat, tetapi juga menyediakan bahan baku bagi industri pengolahan, menciptakan devisa melalui ekspor komoditas, dan menjadi penggerak aktivitas ekonomi di wilayah pedesaan. Dalam kondisi tertentu, sektor pertanian bahkan berfungsi sebagai penyangga stabilitas ekonomi nasional ketika sektor lain mengalami kontraksi.

Pengalaman krisis ekonomi di Indonesia menunjukkan bahwa sektor pertanian memiliki kemampuan bertahan yang relatif lebih kuat dibandingkan sektor lain. Pada saat terjadi krisis ekonomi atau perlambatan pertumbuhan, sektor pertanian sering menjadi "*buffer economy*" karena tetap mampu menyediakan lapangan kerja dan menjaga aktivitas ekonomi dasar masyarakat. Hal ini menunjukkan bahwa pertanian memiliki fungsi sosial-ekonomi yang jauh lebih luas dibandingkan sekadar kontribusi angka terhadap PDB.

Selain kontribusi ekonomi makro, sektor pertanian juga memiliki peran yang sangat penting sebagai penyedia lapangan kerja. Di banyak wilayah pedesaan Indonesia, pertanian masih menjadi sumber utama kesempatan kerja, terutama bagi kelompok masyarakat dengan tingkat pendidikan dan keterampilan formal yang terbatas. Pertanian menyediakan ruang ekonomi yang relatif inklusif karena mampu menyerap tenaga kerja dalam jumlah besar, baik pada aktivitas budidaya, distribusi, pengolahan, maupun jasa pendukung lainnya.

Dalam konteks Pulau Madura dan banyak wilayah lahan kering lainnya, sektor pertanian bahkan menjadi tulang punggung utama kehidupan sosial ekonomi masyarakat. Sebagian besar rumah tangga pedesaan bergantung pada aktivitas pertanian, baik tanaman pangan, hortikultura, peternakan, maupun sektor pesisir seperti produksi garam rakyat. Oleh karena itu, dinamika sektor pertanian secara langsung memengaruhi tingkat kesejahteraan masyarakat, pola konsumsi rumah tangga, dan stabilitas ekonomi pedesaan.

Peran sektor pertanian juga sangat penting sebagai sumber penghidupan masyarakat pedesaan. Bagi jutaan petani kecil, pertanian bukan hanya aktivitas ekonomi, tetapi bagian dari sistem kehidupan sosial dan budaya masyarakat. Dalam banyak komunitas pedesaan, pertanian menjadi basis identitas sosial, pola hubungan komunitas, dan mekanisme distribusi sumber daya ekonomi. Namun demikian, karakteristik rumah tangga tani di negara berkembang umumnya masih menghadapi berbagai keterbatasan, seperti: skala usaha kecil, keterbatasan modal, akses teknologi rendah, serta kerentanan tinggi terhadap risiko iklim dan pasar.

Kondisi ini menyebabkan sektor pertanian sering berada dalam posisi paradoksal. Di satu sisi, sektor ini menjadi penopang utama kehidupan masyarakat pedesaan, tetapi di sisi lain sebagian besar pelakunya masih menghadapi persoalan kemiskinan dan produktivitas rendah.

Karena itu, pembangunan sektor pertanian memiliki dimensi yang sangat penting dalam upaya pengentasan kemiskinan. Banyak studi pembangunan menunjukkan bahwa pertumbuhan sektor pertanian memiliki dampak signifikan terhadap penurunan kemiskinan, terutama di wilayah pedesaan. Ketika produktivitas dan pendapatan pertanian meningkat,

maka daya beli masyarakat pedesaan juga meningkat sehingga mendorong pertumbuhan ekonomi lokal secara lebih luas.

Dalam perspektif pembangunan ekonomi, pertanian memiliki efek multiplikatif (*multiplier effect*) yang kuat terhadap sektor lain. Peningkatan pendapatan petani dapat mendorong pertumbuhan: perdagangan, jasa, transportasi, dan industri pengolahan di wilayah pedesaan. Oleh karena itu, pembangunan pertanian bukan hanya penting bagi petani, tetapi juga bagi pembangunan ekonomi nasional secara keseluruhan.

Di samping fungsi ekonomi, sektor pertanian memiliki peran yang sangat strategis dalam menjaga ketahanan pangan nasional. Ketahanan pangan merupakan salah satu isu paling mendasar dalam pembangunan karena berkaitan langsung dengan keberlangsungan hidup manusia. Dalam konteks ini, pertanian berfungsi sebagai penyedia utama bahan pangan yang menentukan: ketersediaan pangan, aksesibilitas pangan, kualitas konsumsi, dan stabilitas pasokan pangan masyarakat.

Bagi negara berkembang dengan jumlah penduduk besar seperti Indonesia, keberhasilan sektor pertanian sangat menentukan kemampuan negara menjaga stabilitas sosial dan ekonomi. Ketergantungan terlalu besar terhadap impor pangan dapat meningkatkan kerentanan nasional terhadap fluktuasi harga global, gangguan rantai pasok internasional, maupun krisis geopolitik dunia. Karena itu, pembangunan pertanian tidak hanya memiliki nilai ekonomi, tetapi juga memiliki dimensi strategis dalam menjaga kedaulatan dan keamanan nasional. Dalam konteks perubahan iklim global, pandemi, dan ketidakpastian ekonomi dunia, penguatan sistem pertanian domestik menjadi semakin penting untuk memastikan keberlanjutan pasokan pangan nasional.

Dalam perspektif global, sektor pertanian juga memiliki posisi sentral dalam agenda pembangunan berkelanjutan dunia. Perserikatan Bangsa-Bangsa (PBB) melalui *Sustainable Development Goals* (SDGs) menempatkan pertanian sebagai salah satu sektor kunci dalam pencapaian berbagai tujuan pembangunan global. Hal ini karena pertanian memiliki keterkaitan langsung dengan isu:

- a. Kemiskinan,
- b. Ketahanan Pangan,
- c. Kesehatan,
- d. Pengelolaan Lingkungan,
- e. Perubahan Iklim,
- f. hingga pembangunan pedesaan yang inklusif.

Secara khusus, sektor pertanian memiliki kontribusi besar terhadap pencapaian SDGs tujuan pertama, yaitu *No Poverty* (pengentasan kemiskinan), dan tujuan kedua, yaitu *Zero Hunger* (tanpa kelaparan). Pertanian menjadi instrumen utama dalam meningkatkan pendapatan masyarakat pedesaan sekaligus menyediakan pangan bagi populasi dunia yang terus bertambah.

Namun, tantangan pembangunan pertanian global saat ini menjadi semakin kompleks karena sektor ini harus menghadapi tekanan perubahan iklim, degradasi sumber daya alam, pertumbuhan penduduk, dan dinamika pasar global. Sistem pertanian modern dituntut tidak hanya mampu meningkatkan produksi pangan, tetapi juga menjaga keberlanjutan lingkungan dan kesejahteraan sosial masyarakat.

Dalam konteks ini, konsep pembangunan pertanian berkelanjutan menjadi sangat penting. Pertanian masa depan tidak lagi dapat dibangun hanya melalui pendekatan intensifikasi produksi berbasis eksploitasi sumber daya alam, tetapi harus diarahkan pada sistem agribisnis yang: efisien, resilien, adaptif

terhadap perubahan iklim, dan berkelanjutan secara ekologis maupun sosial.

Bagi wilayah lahan kering seperti Madura, tantangan tersebut menjadi semakin besar karena keterbatasan sumber daya alam dan tingginya risiko iklim menyebabkan sistem pertanian berada dalam kondisi yang sangat rentan. Oleh karena itu, transformasi agribisnis Madura tidak hanya penting bagi pembangunan daerah, tetapi juga relevan dalam konteks global sebagai bagian dari upaya membangun sistem pangan yang lebih tangguh dan berkelanjutan.

Dengan demikian, sektor pertanian harus dipahami sebagai sektor strategis yang memiliki fungsi multidimensional. Pertanian bukan sekadar aktivitas ekonomi penghasil komoditas, tetapi: sumber penghidupan masyarakat, fondasi ketahanan pangan, instrumen pengentasan kemiskinan, penopang stabilitas sosial ekonomi, dan bagian penting dari agenda pembangunan berkelanjutan global.

Dalam konteks Indonesia dan Madura, penguatan sektor pertanian berarti memperkuat kapasitas masyarakat pedesaan untuk bertahan, berkembang, dan bertransformasi di tengah perubahan lingkungan dan ekonomi yang semakin kompleks. Oleh karena itu, pembangunan pertanian harus dilakukan secara sistemik, inklusif, dan berorientasi jangka panjang agar mampu menciptakan kesejahteraan sekaligus menjaga keberlanjutan sumber daya bagi generasi mendatang.

➤ **Struktur Pertanian di Pulau Madura**

Struktur pertanian di Pulau Madura secara historis dan ekonomi didominasi oleh subsektor tanaman pangan, terutama padi dan jagung, yang menjadi basis utama kehidupan sebagian besar rumah tangga petani. Dominasi subsektor ini tidak hanya mencerminkan pola produksi pertanian masyarakat, tetapi juga

menunjukkan bagaimana sistem agribisnis Madura berkembang sebagai mekanisme adaptasi terhadap kondisi agroekologi lahan kering yang penuh keterbatasan. Dalam konteks sosial ekonomi pedesaan, tanaman pangan memiliki fungsi yang jauh melampaui aktivitas komersial semata karena berkaitan langsung dengan ketahanan pangan rumah tangga, stabilitas ekonomi lokal, serta keberlangsungan kehidupan masyarakat pedesaan.

Padi tetap memiliki posisi penting dalam sistem pertanian Madura karena secara budaya dan konsumsi beras merupakan pangan utama masyarakat. Namun demikian, sistem produksi padi di Madura memiliki karakteristik yang berbeda dibandingkan wilayah pertanian sawah irigasi di Pulau Jawa bagian lain. Sebagian besar lahan pertanian Madura merupakan lahan tadah hujan yang sangat bergantung pada pola curah hujan musiman. Kondisi ini menyebabkan produktivitas padi relatif lebih rendah dan lebih fluktuatif karena sangat dipengaruhi oleh variabilitas iklim dan ketersediaan air.

Ketergantungan tinggi terhadap hujan menjadikan usahatani padi di Madura berada dalam kondisi risiko produksi yang cukup tinggi. Keterlambatan musim hujan, kekeringan, maupun distribusi hujan yang tidak merata sering menyebabkan penurunan hasil panen bahkan gagal panen. Oleh karena itu, dalam praktiknya petani Madura cenderung menerapkan strategi produksi yang lebih konservatif dan defensif dibandingkan petani di wilayah irigasi teknis. Penggunaan input produksi seperti pupuk dan pestisida sering dilakukan secara hati-hati untuk menghindari risiko kerugian ekonomi ketika kondisi iklim tidak mendukung.

Di samping padi, jagung menjadi komoditas yang sangat dominan dan memiliki posisi strategis dalam sistem agribisnis lahan kering Madura. Dalam banyak wilayah, jagung bahkan

menjadi komoditas utama karena dianggap lebih adaptif terhadap kondisi lingkungan yang kering dan tidak stabil. Dibandingkan padi, jagung memiliki toleransi yang lebih baik terhadap kekurangan air serta membutuhkan input produksi yang relatif lebih rendah. Karakteristik tersebut membuat jagung berkembang sebagai pilihan rasional bagi petani dalam menghadapi tingginya risiko agroklimat di wilayah lahan kering.

Secara ekonomi, jagung juga memiliki fungsi yang penting karena menjadi sumber pendapatan utama rumah tangga petani sekaligus komoditas yang relatif fleksibel dalam sistem usaha tani campuran. Jagung di Madura menunjukkan tingkat efisiensi teknis yang relatif lebih tinggi dibandingkan komoditas pangan lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa sistem produksi jagung lebih sesuai dengan karakter agroekologi Madura dibandingkan sistem produksi tanaman yang sangat bergantung pada air seperti padi.

Selain subsektor tanaman pangan, struktur pertanian Madura juga sangat dipengaruhi oleh keberadaan komoditas pesisir, terutama garam rakyat. Garam memiliki posisi yang unik dalam sistem agribisnis Madura karena tidak hanya menjadi komoditas ekonomi penting, tetapi juga bagian dari identitas sosial dan budaya masyarakat pesisir. Pulau Madura dikenal sebagai salah satu sentra produksi garam terbesar dan paling penting di Indonesia, dengan kontribusi yang signifikan terhadap produksi garam regional maupun nasional.

Produksi garam rakyat berkembang terutama di wilayah pesisir yang memiliki karakter lingkungan sesuai untuk proses evaporasi alami. Faktor iklim seperti intensitas sinar matahari, suhu udara, kecepatan angin, dan tingkat curah hujan sangat menentukan keberhasilan produksi garam. Karena itu, sistem produksi garam di Madura memiliki keterkaitan yang sangat kuat dengan dinamika lingkungan pesisir dan perubahan iklim.

Dalam berbagai kajian empiris, produksi garam di Madura terbukti sangat dipengaruhi oleh: luas lahan produksi, penggunaan teknologi, kualitas infrastruktur tambak, dan efisiensi penggunaan input produksi.

Salah satu inovasi teknologi yang paling berpengaruh dalam transformasi produksi garam rakyat adalah penggunaan geomembrane. Teknologi geomembrane memungkinkan proses kristalisasi berlangsung lebih cepat dan efisien dibandingkan metode tradisional. Selain meningkatkan produktivitas, penggunaan geomembrane juga mampu menghasilkan kualitas garam yang lebih baik sehingga meningkatkan nilai jual produk di pasar.

Namun demikian, tingkat adopsi teknologi geomembrane di Madura masih relatif terbatas. Banyak petani garam belum mampu mengakses teknologi tersebut karena tingginya biaya investasi awal dan keterbatasan akses pembiayaan. Kondisi ini menunjukkan bahwa modernisasi sistem produksi garam tidak hanya berkaitan dengan aspek teknologi, tetapi juga sangat dipengaruhi oleh kapasitas ekonomi petani dan dukungan kelembagaan yang tersedia.

Lebih jauh lagi, struktur pertanian Madura secara umum masih didominasi oleh usaha tani skala kecil (*smallholder agriculture*). Sebagian besar rumah tangga tani mengelola lahan dalam ukuran yang relatif sempit dengan modal terbatas dan tingkat mekanisasi yang rendah. Karakteristik ini sejalan dengan pola pertanian di banyak negara berkembang, di mana petani kecil menjadi aktor utama sistem pangan namun menghadapi berbagai keterbatasan struktural.

Dominasi usaha tani kecil memiliki implikasi yang sangat besar terhadap dinamika agribisnis Madura. Skala usaha yang kecil menyebabkan kemampuan petani untuk mencapai

efisiensi ekonomi relatif terbatas. Petani sering mengalami kesulitan dalam:

- a. Mengakses teknologi modern,
- b. Memperoleh pembiayaan formal,
- c. Memperluas pasar,
- d. maupun meningkatkan nilai tambah produk.

Selain itu, posisi tawar petani kecil dalam rantai pasar umumnya juga lemah karena produksi dilakukan secara individual dan dalam volume terbatas. Akibatnya, petani sering berada pada posisi sebagai *price taker* yang sangat rentan terhadap fluktuasi harga pasar.

Tingkat adopsi teknologi di sektor pertanian Madura juga masih relatif rendah. Banyak petani masih menggunakan metode produksi tradisional berbasis pengalaman turun-temurun. Penggunaan benih unggul, teknologi konservasi air, mekanisasi sederhana, maupun sistem informasi digital pertanian masih terbatas di banyak wilayah. Kondisi ini tidak sepenuhnya disebabkan oleh rendahnya kemampuan petani, tetapi juga dipengaruhi oleh:

- a. keterbatasan akses modal,
- b. rendahnya intensitas penyuluhan,
- c. tingginya risiko produksi,
- d. dan ketidaksesuaian sebagian teknologi dengan kondisi lokal.

Dalam konteks pertanian lahan kering, petani cenderung berhati-hati terhadap inovasi baru karena setiap keputusan investasi memiliki risiko ekonomi yang besar. Oleh karena itu, rendahnya adopsi teknologi di Madura sering kali merupakan bentuk adaptasi rasional terhadap kondisi ketidakpastian yang dihadapi petani kecil.

Struktur agribisnis Madura juga menunjukkan adanya variasi distribusi produksi antar wilayah yang cukup tinggi. Variasi ini mencerminkan perbedaan kondisi agroekologi, ketersediaan sumber daya, akses infrastruktur, dan kapasitas sosial ekonomi masyarakat di masing-masing wilayah. Kabupaten-kabupaten di Madura memiliki karakter pertanian yang berbeda tergantung pada: kondisi topografi, tingkat kesuburan tanah, akses air, serta kedekatan dengan wilayah pesisir.

Sebagai contoh, beberapa wilayah lebih berkembang pada komoditas tanaman pangan seperti jagung dan padi, sementara wilayah pesisir memiliki spesialisasi kuat pada produksi garam dan aktivitas ekonomi kelautan. Variasi ini menunjukkan bahwa sistem pertanian Madura sebenarnya sangat heterogen dan tidak dapat dipahami sebagai satu sistem yang seragam.

Perbedaan antarwilayah tersebut juga menunjukkan bahwa strategi pembangunan pertanian di Madura tidak dapat dilakukan melalui pendekatan yang bersifat umum dan seragam. Pendekatan pembangunan yang terlalu sentralistik sering kali gagal karena tidak mempertimbangkan karakteristik lokal masing-masing wilayah. Oleh karena itu, pembangunan agribisnis Madura harus berbasis pendekatan spasial dan kontekstual yang menyesuaikan dengan potensi sumber daya lokal, karakter agroekologi, kapasitas masyarakat, dan pola adaptasi ekonomi setempat.

Wilayah dengan potensi jagung, misalnya, membutuhkan strategi pengembangan yang berbeda dibandingkan wilayah sentra garam atau wilayah dengan sistem hortikultura intensif. Pendekatan pembangunan harus mampu mengintegrasikan:

- a. efisiensi ekonomi,
- b. pengelolaan risiko,

- c. keberlanjutan lingkungan,
- d. dan penguatan kelembagaan lokal.

Dengan demikian, struktur pertanian Madura mencerminkan sistem agribisnis yang kompleks dan adaptif terhadap lingkungan lahan kering. Dominasi tanaman pangan dan garam menunjukkan bagaimana masyarakat Madura membangun strategi ekonomi berbasis sumber daya lokal yang tersedia. Namun di sisi lain, dominasi usaha tani kecil, rendahnya adopsi teknologi, serta tingginya ketimpangan kapasitas antarwilayah menunjukkan bahwa sistem agribisnis Madura masih menghadapi tantangan besar dalam meningkatkan produktivitas, efisiensi, dan daya saing.

Oleh karena itu, transformasi pertanian Madura harus dilakukan melalui pendekatan pembangunan yang berbasis karakter lokal, memperkuat kapasitas petani kecil, mendorong inovasi adaptif, serta mengintegrasikan pembangunan ekonomi dengan pengelolaan risiko dan keberlanjutan sumber daya alam.

Pendekatan semacam ini menjadi sangat penting agar pertanian Madura tidak hanya mampu bertahan dalam kondisi keterbatasan, tetapi juga berkembang menjadi sistem agribisnis yang lebih modern, resilien, dan berdaya saing di masa depan.

➤ **Karakteristik Lahan Kering Madura**

Lahan kering merupakan karakteristik paling dominan dalam sistem pertanian Pulau Madura dan menjadi faktor utama yang membentuk pola produksi, strategi adaptasi petani, serta dinamika agribisnis di wilayah tersebut. Berbeda dengan wilayah pertanian sawah irigasi yang memiliki pasokan air relatif stabil, sebagian besar sistem pertanian Madura berkembang pada kondisi agroekologi yang sangat bergantung pada hujan alami. Kondisi ini menyebabkan pertanian Madura memiliki

tingkat kerentanan yang tinggi terhadap perubahan iklim dan ketidakpastian lingkungan.

Secara biofisik, lahan kering di Madura umumnya memiliki berbagai keterbatasan mendasar yang memengaruhi produktivitas pertanian. Karakteristik utama lahan ini adalah:

- a. tingkat kesuburan tanah yang relatif rendah,
- b. kandungan bahan organik yang terbatas,
- c. kapasitas menahan air yang rendah,
- d. serta tingkat evaporasi yang tinggi akibat suhu dan intensitas radiasi matahari yang kuat.

Kondisi tersebut menyebabkan kemampuan tanah dalam menyediakan air dan unsur hara bagi tanaman menjadi sangat terbatas, terutama pada musim kemarau atau ketika distribusi hujan tidak stabil.

Rendahnya kandungan bahan organik menjadi salah satu persoalan penting dalam sistem lahan kering Madura. Bahan organik memiliki fungsi vital dalam menjaga struktur tanah, meningkatkan kapasitas menahan air, serta memperbaiki ketersediaan unsur hara bagi tanaman. Namun, pada banyak wilayah lahan kering Madura, kandungan bahan organik terus mengalami penurunan akibat minimnya pengembalian biomassa ke tanah, erosi, penggunaan lahan secara intensif, serta rendahnya praktik konservasi tanah.

Akibatnya, tanah menjadi semakin keras, miskin unsur hara, dan kurang mampu menyimpan kelembapan. Kondisi ini menyebabkan tanaman lebih rentan terhadap stres air dan penurunan produktivitas, terutama ketika curah hujan rendah atau distribusinya tidak merata.

Kapasitas menahan air yang rendah juga menjadi tantangan utama dalam sistem pertanian lahan kering. Pada banyak jenis tanah di Madura, infiltrasi air berlangsung cepat tetapi kemampuan penyimpanan air dalam lapisan tanah relatif

terbatas. Akibatnya, sebagian besar air hujan tidak dapat dimanfaatkan secara optimal oleh tanaman karena cepat menguap atau mengalir keluar sebagai limpasan permukaan.

Situasi ini menyebabkan produktivitas tanaman sangat bergantung pada jumlah curah hujan, waktu datangnya hujan, serta distribusi hujan sepanjang musim tanam.

Dalam sistem seperti ini, keberhasilan usaha tani tidak hanya ditentukan oleh kualitas pengelolaan lahan atau penggunaan input produksi, tetapi juga sangat dipengaruhi oleh faktor iklim yang berada di luar kendali petani.

Ketergantungan tinggi terhadap curah hujan membuat sistem pertanian Madura memiliki tingkat ketidakpastian produksi yang sangat tinggi. Keterlambatan awal musim hujan, periode kering yang terlalu panjang, atau hujan ekstrem pada fase pertumbuhan tertentu dapat menyebabkan penurunan hasil secara signifikan bahkan kegagalan panen. Karena itu, petani Madura selama bertahun-tahun mengembangkan berbagai strategi adaptasi berbasis pengalaman untuk menghadapi kondisi lingkungan yang tidak stabil tersebut.

Dalam perspektif agroekologi, lahan kering seperti yang banyak ditemukan di Madura termasuk dalam kategori *marginal land* atau lahan marginal. Konsep lahan marginal merujuk pada wilayah yang memiliki keterbatasan ekologis sehingga kemampuan produksinya relatif rendah dan rentan terhadap degradasi lingkungan. Lahan marginal umumnya ditandai oleh keterbatasan air, kesuburan tanah rendah, tingginya risiko erosi, dan sensitivitas tinggi terhadap perubahan iklim.

Karakteristik tersebut sangat relevan dengan kondisi agroekologi Madura, di mana sebagian besar wilayah pertanian berkembang dalam tekanan lingkungan yang cukup berat.

Namun demikian, penting untuk dipahami bahwa istilah lahan marginal tidak berarti lahan tersebut tidak produktif atau tidak memiliki potensi ekonomi. Sebaliknya, lahan marginal justru menuntut sistem pengelolaan yang lebih adaptif dan berbasis konservasi. Dalam konteks Madura, masyarakat lokal telah lama mengembangkan berbagai bentuk adaptasi untuk memanfaatkan lahan kering secara berkelanjutan, meskipun dengan tingkat produktivitas yang relatif lebih rendah dibandingkan sistem pertanian irigasi intensif.

Persoalan utama yang semakin memperberat sistem pertanian lahan kering Madura saat ini adalah perubahan iklim. Fenomena perubahan iklim global telah menyebabkan meningkatnya variabilitas curah hujan dan frekuensi kejadian cuaca ekstrem di berbagai wilayah, termasuk Indonesia. Pola musim menjadi semakin sulit diprediksi, sementara kejadian kekeringan dan hujan ekstrem semakin sering terjadi.

Dalam konteks Madura, perubahan iklim memiliki dampak yang sangat signifikan karena sistem pertanian di wilayah ini sangat bergantung pada kestabilan curah hujan. Peningkatan variabilitas iklim menyebabkan:

- a. ketidakpastian waktu tanam,
- b. perubahan pola tanam,
- c. penurunan produktivitas,
- d. dan meningkatnya risiko gagal panen.

Bagi petani kecil yang memiliki keterbatasan modal dan sumber daya, kondisi tersebut dapat menjadi ancaman serius terhadap keberlangsungan ekonomi rumah tangga tani.

Frekuensi kekeringan yang semakin tinggi menjadi salah satu dampak paling nyata dari perubahan iklim di Madura. Kekeringan tidak hanya mengurangi ketersediaan air bagi tanaman, tetapi juga memengaruhi efektivitas penggunaan

pupuk, kualitas tanah, dan stabilitas produksi secara keseluruhan.

Dalam kondisi air terbatas, tanaman mengalami stres fisiologis yang menyebabkan pertumbuhan terganggu dan produktivitas menurun. Pada saat yang sama, penggunaan input produksi menjadi kurang efisien karena tanaman tidak mampu menyerap unsur hara secara optimal.

Kondisi ini menyebabkan sistem pertanian Madura sangat dipengaruhi oleh faktor iklim dan risiko produksi. Risiko produksi dalam pertanian lahan kering bukan hanya berkaitan dengan kemungkinan gagal panen, tetapi juga mencakup ketidakstabilan hasil, fluktuasi produktivitas, dan ketidakpastian pendapatan petani.

Tingginya risiko tersebut memengaruhi perilaku ekonomi petani dalam mengambil keputusan usaha tani. Banyak petani cenderung menerapkan strategi produksi yang konservatif untuk mengurangi potensi kerugian, misalnya: mengurangi penggunaan input, memilih komoditas yang lebih tahan kekeringan, atau melakukan diversifikasi usaha.

Dalam perspektif ekonomi konvensional, strategi semacam ini mungkin dianggap kurang efisien karena produktivitas yang dihasilkan relatif rendah. Namun dalam konteks lahan kering yang penuh ketidakpastian, strategi tersebut sebenarnya merupakan bentuk adaptasi rasional untuk menjaga keberlangsungan hidup rumah tangga tani.

Keterbatasan akses terhadap sistem irigasi semakin memperbesar tingkat kerentanan sistem pertanian Madura. Sebagian besar wilayah pertanian masih mengandalkan pola tadah hujan tanpa dukungan infrastruktur irigasi yang memadai. Akibatnya, petani memiliki kemampuan yang sangat terbatas dalam mengendalikan ketersediaan air untuk tanaman.

Ketika hujan terlambat atau musim kemarau berlangsung lebih panjang dari biasanya, petani hampir tidak memiliki alternatif sumber air untuk mempertahankan produksi. Situasi ini menyebabkan ketidakpastian produksi menjadi sangat tinggi dan memperkuat kerentanan ekonomi rumah tangga tani.

Dalam kondisi seperti ini, strategi adaptasi menjadi elemen yang sangat penting dalam menjaga keberlanjutan sistem pertanian. Adaptasi tidak hanya berarti kemampuan bertahan terhadap tekanan lingkungan, tetapi juga kemampuan sistem agribisnis untuk menyesuaikan diri terhadap perubahan kondisi ekologis dan ekonomi yang terus berkembang.

Strategi adaptasi di Madura berkembang dalam berbagai bentuk, baik berbasis teknologi maupun berbasis sosial-ekonomi. Pada tingkat produksi, petani melakukan adaptasi melalui:

- a. penggunaan varietas tahan kekeringan,
- b. perubahan pola tanam,
- c. pengurangan input berisiko tinggi,
- d. serta diversifikasi komoditas.

Jagung, misalnya, berkembang sebagai komoditas dominan karena lebih toleran terhadap kondisi kering dibandingkan padi.

Selain adaptasi teknis, masyarakat Madura juga mengembangkan strategi sosial-ekonomi untuk menghadapi risiko pertanian, seperti: diversifikasi pendapatan non-pertanian, pemanfaatan jaringan sosial, dan kerja sama komunitas berbasis gotong royong.

Modal sosial semacam ini menjadi mekanisme penting dalam memperkuat resiliensi masyarakat ketika menghadapi krisis produksi atau tekanan ekonomi.

Dalam konteks pembangunan agribisnis modern, strategi adaptasi tersebut perlu diperkuat melalui pendekatan yang lebih sistemik dan berbasis ilmu pengetahuan. Pengembangan teknologi konservasi air, sistem informasi iklim, pemupukan spesifik lokasi, dan penguatan kelembagaan petani menjadi sangat penting untuk meningkatkan kapasitas adaptasi sistem pertanian lahan kering Madura.

Dengan demikian, lahan kering Madura tidak dapat dipahami hanya sebagai wilayah dengan keterbatasan ekologis, tetapi sebagai sistem sosial-ekologis yang berkembang melalui proses adaptasi panjang terhadap lingkungan yang penuh ketidakpastian. Tantangan utama pembangunan pertanian di wilayah ini bukan sekadar meningkatkan produksi, tetapi bagaimana membangun sistem agribisnis yang efisien, resilien, adaptif terhadap perubahan iklim, dan berkelanjutan dalam jangka panjang.

Pendekatan pembangunan yang memahami karakteristik lahan kering secara mendalam menjadi sangat penting agar transformasi pertanian Madura dapat berlangsung secara realistis, inklusif, dan sesuai dengan kapasitas ekologis maupun sosial masyarakat setempat.

➤ **Tantangan Struktural Pertanian Madura**

Pertanian di Madura menghadapi berbagai tantangan struktural yang kompleks. Salah satu tantangan utama adalah rendahnya efisiensi produksi. Studi menunjukkan bahwa sebagian besar usahatani di Madura belum mencapai efisiensi teknis, alokatif, maupun ekonomis secara optimal.

Selain itu, faktor risiko juga menjadi isu penting dalam sistem pertanian Madura. Risiko produksi, risiko harga, dan risiko kelembagaan merupakan faktor utama yang mempengaruhi keputusan petani dalam berusaha tani. Dalam

konteks agribisnis modern, kemampuan untuk mengelola risiko menjadi salah satu determinan utama keberhasilan usaha.

Keterbatasan sumber daya manusia juga menjadi tantangan signifikan. Tingkat pendidikan petani yang relatif rendah serta terbatasnya akses terhadap penyuluhan menyebabkan rendahnya adopsi teknologi. Hal ini berdampak pada produktivitas dan efisiensi usahatani. Di sisi lain, kelembagaan petani masih belum berkembang secara optimal. Padahal, dalam banyak studi, kelembagaan yang kuat terbukti mampu meningkatkan posisi tawar petani serta memperbaiki akses terhadap input dan pasar.

Meskipun menghadapi berbagai tantangan, pertanian di Madura tetap memiliki potensi besar untuk berkembang. Transformasi pertanian di lahan kering membutuhkan pendekatan yang integratif, yang mencakup peningkatan produktivitas, efisiensi, daya saing, serta keberlanjutan.

Pendekatan ini sejalan dengan konsep *sustainable agriculture*, yang menekankan keseimbangan antara aspek ekonomi, sosial, dan lingkungan. Dalam konteks ini, integrasi antara inovasi teknologi, penguatan kelembagaan, serta kebijakan yang tepat menjadi kunci utama dalam mendorong transformasi pertanian. Peningkatan efisiensi dan pengurangan risiko dapat dilakukan melalui adopsi teknologi, penguatan kelembagaan petani, serta perbaikan sistem pemasaran.

Dengan demikian, menanam harapan di lahan kering Madura bukanlah sekadar metafora, tetapi merupakan sebuah agenda transformasi yang membutuhkan komitmen bersama dari berbagai pihak. Dengan pendekatan yang tepat, lahan kering yang selama ini dianggap sebagai keterbatasan justru dapat menjadi sumber kekuatan dalam membangun pertanian yang tangguh dan berkelanjutan.

MADURA DALAM LANSKAP PERTANIAN NASIONAL

Potensi besar, tantangan nyata, menuju pertanian berkelanjutan



1 POSISI STRATEGIS

Pertanian merupakan tulang punggung ekonomi dan sumber pendapatan utama bagi sebagian besar masyarakat Madura.



Sektor pertanian menyerap sebagian besar tenaga kerja.



Sumber pendapatan utama rumah tangga pedesaan.



Kontributor penting terhadap PDRB sektor pertanian Jawa Timur.

Pertanian Madura berperan penting dalam ketahanan pangan regional dan nasional.

2 STRUKTUR PERTANIAN



DOMINASI TANAMAN PANGAN

Padi dan jagung menjadi komoditas utama yang ditanam di lahan kering dan sawah tadah hujan.



PRODUKSI GARAM STRATEGIS

Madura adalah salah satu sentra produksi garam nasional dengan kualitas baik.



PERTANIAN SKALA KECIL

Didominasi petani gurem dengan kepemilikan lahan sempit dan teknologi yang masih terbatas.



3 KARAKTERISTIK LAHAN KERING

Sebagian besar lahan pertanian di Madura merupakan lahan kering dengan karakteristik:



Lahan marginal dengan tingkat kesuburan rendah.



Sangat bergantung pada curah hujan.



Rentan terhadap kekeringan dan perubahan iklim.



Rawan erosi dan degradasi lahan.

Produktivitas rendah menjadi tantangan utama dalam pengembangan pertanian Madura.

4 TANTANGAN STRUKTURAL



EFISIENSI RENDAH

Produktivitas masih rendah akibat penggunaan input terbatas dan teknologi yang belum optimal.



RISIKO PRODUKSI DAN HARGA TINGGI

Rentan terhadap gagal panen, fluktuasi harga, dan ketidakpastian pasar.



KETERBATASAN SUMBER DAYA MANUSIA

Tingkat pendidikan dan keterampilan petani masih rendah.



KELEMBAGAAN PETANI LEMAH

Organisasi dan akses terhadap permodalan, informasi, serta pasar masih terbatas.

Tantangan ini menyebabkan daya saing pertanian Madura masih tertinggal dibandingkan daerah lain.

5 VISI TRANSFORMASI: MENUJU PERTANIAN MADURA YANG BERKELANJUTAN

Diperlukan pendekatan integratif dan kolaboratif untuk meningkatkan produktivitas, kesejahteraan petani, dan keberlanjutan sumber daya pertanian.



PENGUATAN INOVASI DAN TEKNOLOGI

- Pengembangan varietas toleran kekeringan
- Teknologi hemat air dan ramah lingkungan
- Mekanisasi pertanian skala kecil



PENGELOLAAN LAHAN DAN AIR BERKELANJUTAN

- Konservasi tanah dan air
- Pemanenan air hujan
- Rehabilitasi lahan terdegradasi



PENGUATAN KELEMBAGAAN DAN SDM PETANI

- Pelatihan dan penyuluhan berkelanjutan
- Penguatan kelompok tani dan kelembagaan
- Akses pembiayaan dan informasi



DIVERSIFIKASI DAN NILAI TAMBAH

- Diversifikasi komoditas pertanian dan perikanan
- Pengolahan hasil dan agroindustri
- Penguatan rantai nilai dan pasar



KEBERLANJUTAN DAN KETAHANAN IKLIM

- Pertanian adaptif perubahan iklim
- Sistem agroekologi berkelanjutan
- Peningkatan ketahanan pangan lokal

Sinergi antara petani, pemerintah, akademisi, dan swasta menjadi kunci mewujudkan pertanian Madura yang produktif, tangguh, dan berkelanjutan.



Sumber: BPS Provinsi Jawa Timur (2023); Dinas Ketahanan Pangan dan Pertanian Provinsi Jawa Timur (2023); Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN, 2022); Berbagai literatur ilmiah.

Gambar 1. Madura dalam Landscape Pertanian Nasional

BAB II

Paradoks Potensi dan Produktivitas Pertanian di Lahan Kering Madura

➤ Potensi Sumber Daya Pertanian di Madura

Pulau Madura memiliki potensi sumber daya pertanian yang cukup besar, baik dari sisi luas lahan, tenaga kerja, maupun keragaman komoditas. Dalam struktur ekonomi regional, sektor pertanian masih menjadi sektor dominan yang menopang kehidupan sebagian besar masyarakat pedesaan. Hal ini sejalan dengan karakteristik wilayah Madura yang masih didominasi oleh aktivitas agraris, terutama pada subsektor tanaman pangan dan komoditas pesisir.

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Jawa Timur, komoditas tanaman pangan seperti padi dan jagung merupakan penyumbang utama produksi pertanian di Madura. Produksi padi di wilayah ini mencapai ratusan ribu ton per tahun di masing-masing kabupaten, dengan Kabupaten Sumenep sebagai salah satu produsen utama, diikuti oleh Bangkalan dan Sampang. Selain itu, produksi jagung di Madura juga menunjukkan angka yang signifikan, bahkan menjadi salah satu komoditas unggulan dalam sistem pertanian lahan kering.

Di sektor pesisir, komoditas garam memiliki posisi yang sangat strategis. Madura dikenal sebagai salah satu sentra produksi garam nasional, dengan kontribusi yang besar terhadap produksi regional. Produksi garam di Madura mencapai lebih dari 80 persen kontribusi terhadap produksi

garam di Jawa Timur. Hal ini menunjukkan bahwa potensi sumber daya pesisir di Madura sangat besar dan memiliki peluang untuk dikembangkan lebih lanjut.

Selain potensi sumber daya alam, Madura juga memiliki potensi tenaga kerja yang cukup besar di sektor pertanian. Sebagian besar penduduk pedesaan menggantungkan hidupnya pada aktivitas usahatani, baik sebagai petani pemilik lahan maupun buruh tani. Namun demikian, potensi ini belum sepenuhnya dimanfaatkan secara optimal untuk meningkatkan produktivitas dan kesejahteraan petani.

➤ **Kinerja Produktivitas Pertanian: Fakta Empiris**

Meskipun memiliki potensi yang besar, kinerja produktivitas pertanian di Madura masih relatif rendah dibandingkan dengan wilayah lain di Jawa Timur. Hal ini menjadi salah satu indikator utama adanya permasalahan struktural dalam sistem produksi pertanian di wilayah tersebut.

Data empiris menunjukkan bahwa produktivitas komoditas utama seperti padi, jagung, dan bawang merah di beberapa wilayah Madura masih berada pada peringkat bawah jika dibandingkan dengan daerah lain di Jawa Timur. Kondisi ini menunjukkan adanya kesenjangan antara potensi sumber daya yang dimiliki dengan output produksi yang dihasilkan.

Dalam konteks usahatani garam, permasalahan produktivitas juga terlihat cukup jelas. Produksi garam nasional masih belum mampu memenuhi kebutuhan domestik, sehingga pemerintah masih harus melakukan impor untuk menutup kekurangan pasokan. Dalam laporan disebutkan bahwa produksi garam nasional pada tahun 2021 hanya sekitar 1,3 juta ton, jauh di bawah target sebesar 3,1 juta ton. Kondisi ini menunjukkan bahwa sektor produksi, khususnya di tingkat

petani, masih menghadapi berbagai kendala yang menghambat peningkatan output.

Rendahnya produktivitas berkaitan erat dengan tingkat efisiensi usahatani yang masih rendah. Dalam studi empirisnya, ditemukan bahwa sebagian besar usahatani belum mencapai efisiensi teknis, alokatif, maupun ekonomis secara optimal. Hal ini mengindikasikan bahwa peningkatan produktivitas tidak hanya bergantung pada penambahan input, tetapi juga pada bagaimana input tersebut digunakan secara efisien.

➤ **Disparitas Produktivitas: Madura vs Wilayah Lain**

Salah satu isu penting dalam pembangunan pertanian di Madura adalah adanya disparitas produktivitas antara wilayah ini dengan daerah lain di Jawa Timur. Disparitas ini tidak hanya mencerminkan perbedaan kondisi agroekologi, tetapi juga menunjukkan adanya kesenjangan dalam akses terhadap teknologi, infrastruktur, dan kebijakan.

Wilayah-wilayah dengan sistem irigasi yang baik dan akses terhadap teknologi modern cenderung memiliki tingkat produktivitas yang lebih tinggi dibandingkan dengan wilayah lahan kering seperti Madura. Dalam konteks ini, keterbatasan akses terhadap air menjadi faktor pembatas utama yang mempengaruhi produktivitas pertanian.

Selain itu, disparitas juga terjadi dalam hal penggunaan input produksi. Petani di Madura cenderung memiliki akses yang terbatas terhadap input berkualitas, seperti benih unggul dan pupuk. Perubahan kebijakan subsidi pupuk, misalnya, juga berdampak pada pola penggunaan input oleh petani, yang pada akhirnya mempengaruhi tingkat produktivitas.

Dalam perspektif ekonomi pertanian, disparitas produktivitas ini dapat menyebabkan ketimpangan pendapatan antar wilayah. Petani di wilayah dengan produktivitas rendah

cenderung memiliki pendapatan yang lebih rendah, sehingga rentan terhadap kemiskinan. Hal ini sejalan dengan temuan World Bank (2020) yang menyatakan bahwa peningkatan produktivitas pertanian merupakan salah satu kunci utama dalam mengurangi kemiskinan di wilayah pedesaan.

➤ **Akar Permasalahan Produktivitas: Perspektif Empiris**

Rendahnya produktivitas pertanian di Madura tidak dapat dilepaskan dari berbagai faktor yang saling terkait. Secara umum, faktor-faktor tersebut dapat dikelompokkan menjadi tiga kategori utama, yaitu faktor teknis, faktor sosial-ekonomi, dan faktor kebijakan.

Salah satu faktor utama yang menyebabkan rendahnya produktivitas adalah inefisiensi dalam penggunaan input produksi. Petani belum mampu mengalokasikan input secara optimal, sehingga output yang dihasilkan tidak maksimal.

Selain itu, penggunaan pupuk yang tidak tepat, baik dari segi jenis maupun dosis, juga menjadi salah satu penyebab rendahnya produktivitas. Hal ini seringkali disebabkan oleh keterbatasan pengetahuan petani serta kurangnya akses terhadap informasi dan penyuluhan.

Faktor sumber daya manusia juga memainkan peran penting dalam menentukan tingkat produktivitas. Tingkat pendidikan petani yang relatif rendah serta terbatasnya akses terhadap pelatihan dan penyuluhan menyebabkan rendahnya kemampuan manajerial dalam usahatani.

Variabel seperti tingkat pendidikan, pengalaman bertani, dan frekuensi mengikuti penyuluhan memiliki pengaruh signifikan terhadap efisiensi dan produktivitas usahatani. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan kapasitas petani merupakan salah satu kunci utama dalam meningkatkan produktivitas.

Pertanian di lahan kering Madura sangat rentan terhadap risiko, terutama yang berkaitan dengan kondisi iklim. Variabilitas curah hujan, suhu, dan angin menjadi faktor utama yang mempengaruhi hasil produksi. Terkait usahatani garam, disebutkan bahwa faktor cuaca merupakan salah satu determinan utama keberhasilan produksi.

Selain risiko produksi, petani juga menghadapi risiko harga dan pasar. Fluktuasi harga komoditas seringkali tidak dapat diprediksi, sehingga mempengaruhi pendapatan petani. Dalam kondisi seperti ini, petani cenderung mengambil keputusan yang bersifat konservatif, yang pada akhirnya berdampak pada rendahnya produktivitas.

Kebijakan pemerintah juga memiliki peran penting dalam menentukan kinerja produktivitas pertanian. Perubahan kebijakan subsidi pupuk, misalnya, telah mempengaruhi pola penggunaan input oleh petani. Dalam beberapa kasus, kebijakan ini justru menimbulkan distorsi, seperti penggunaan pupuk yang berlebihan atau tidak tepat sasaran.

Selain itu, kelembagaan petani yang masih lemah juga menjadi salah satu faktor penghambat peningkatan produktivitas. Kelompok tani yang ada belum mampu berfungsi secara optimal sebagai wadah untuk meningkatkan posisi tawar petani, baik dalam hal akses terhadap input maupun pemasaran hasil produksi.

Berdasarkan uraian di atas, terlihat jelas adanya gap empiris antara potensi sumber daya pertanian yang dimiliki oleh Madura dengan kinerja produktivitas yang dihasilkan. Gap ini tidak hanya mencerminkan permasalahan teknis dalam produksi, tetapi juga menunjukkan adanya persoalan struktural yang lebih kompleks.

Di satu sisi, Madura memiliki potensi besar dalam sektor pertanian, baik dari sisi sumber daya alam maupun tenaga kerja. Namun di sisi lain, potensi tersebut belum mampu dikonversi menjadi output yang optimal. Hal ini menunjukkan bahwa pendekatan pembangunan pertanian yang selama ini dilakukan belum sepenuhnya efektif.

Oleh karena itu, diperlukan sebuah pendekatan transformasi yang lebih komprehensif, yang tidak hanya berfokus pada peningkatan produksi, tetapi juga mencakup aspek efisiensi, manajemen risiko, daya saing, dan keberlanjutan. Transformasi ini harus didasarkan pada pemahaman yang mendalam terhadap kondisi empiris di lapangan, serta didukung oleh kebijakan yang tepat dan sinergi antar pemangku kepentingan.

Bab selanjutnya akan membahas lebih lanjut mengenai konsep efisiensi sebagai salah satu kunci utama dalam meningkatkan produktivitas pertanian di lahan kering Madura.

BAB II: PARADOKS POTENSI DAN PRODUKTIVITAS PERTANIAN DI LAHAN KERING MADURA

Kesenjangan besar antara potensi sumber daya yang dimiliki Pulau Madura dengan produktivitas pertaniannya yang masih rendah.



1 POTENSI SUMBER DAYA PERTANIAN

KOMODITAS UTAMA

Padi dan jagung mekakan penyumbang utama produksi pertanian, dengan Kabupaten Sumenep sebagai produsen utama.

Jagung khususnya menjadi komoditas unggulan di lahan kering.



SEKTOR PESISIR

Madura adalah sentra garam nasional yang menyumbang lebih dari 80% produksi garam di Jawa Timur.



TENAGA KERJA

Sebagian besar penduduk pedesaan bergantung sepenuhnya pada sektor pertanian, baik sebagai pemilik lahan maupun buruh tani.



2 KINERJA DAN DISPARITAS PRODUKTIVITAS

RENDAHNYA OUTPUT

Produktivitas padi, jagung, dan bawang merah di Madura seringkali berada di peringkat bawah dibandingkan wilayah lain di Jawa Timur.

Produktivitas Komoditas di Beberapa Wilayah (kuintal/ha, 2022)

Komoditas	Madura*	Jawa Timur	Gap
Padi	53,11	59,78	-11,2%
Jagung	45,52	57,23	-20,5%
Bawang Merah	64,32	96,41	-33,3%

Keterangan: *Rata-rata kabupaten di Pulau Madura
Sumber: BPS Provinsi Jawa Timur (2023), diolah

Produktivitas Madura masih berada di bawah rata-rata provinsi.

KESENJANGAN GARAM

Produksi garam nasional (termasuk Madura) masih jauh di bawah target.

Produksi Garam Nasional 2021

Realisasi 1,3 juta ton Target 3,1 juta ton



Realisasi hanya mencapai sekitar 41,9% dari target nasional tahun 2021.

FAKTOR PEMBATAS UTAMA

Keterbatasan akses air (sistem irigasi yang minim).

Keterbatasan teknologi modern.

Terbatasnya akses input berkualitas (benih unggul, pupuk).

Akibatnya, petani rentan terhadap kemiskinan akibat pendapatan yang rendah.

3 AKAR PERMASALAHAN PRODUKTIVITAS

A. FAKTOR TEKNIK

- Inefisiensi penggunaan input (pupuk yang tidak tepat jenis atau dosis).
- Belum tercapainya efisiensi teknis maupun ekonomis yang optimal.



Akibatnya, output tidak maksimal dan biaya produksi tinggi.

B. FAKTOR SOSIAL-EKONOMI

- Rendahnya tingkat pendidikan dan terbatasnya akses ke penyuluhan menghambat kemampuan manajerial petani.
- Petani menghadapi risiko tinggi akibat perubahan iklim (curah hujan tidak menentu) dan fluktuasi harga pasar.



Risiko tinggi membuat petani sulit meningkatkan produktivitas dan kesejahteraan.

C. FAKTOR KEBIJAKAN DAN KELEMBAGAAN

- Kebijakan subsidi pupuk yang berubah seringkali menimbulkan distorsi di lapangan.
- Kelembagaan petani (kelompok tani) masih lemah.
- Posisi tawar petani dalam akses input dan pemasaran rendah.



Kelembagaan yang lemah membuat petani sulit bersaing dalam rantai nilai agribisnis.



KESIMPULAN BAB II:

Madura memiliki potensi besar di sektor pertanian, namun produktivitasnya masih rendah akibat berbagai faktor teknis, sosial-ekonomi, kebijakan, dan kelembagaan. Diperlukan transformasi menyeluruh untuk menjembatani kesenjangan antara potensi dan realitas produktivitas pertanian di lahan kering Madura.

Sumber: BPS Provinsi Jawa Timur (2023); BPS Kabupaten di Pulau Madura (2023); Fauziyah, E., Hidayati, D. R., & Fatmawati, I. (2023).

A study on the productivity of salt farming on Madura Island, Indonesia. E3S Web of Conferences, 381, 02027.
Fauziyah, E., Malfalah, I., & Hidayati, D. R. (2025). Policy impacts on farm efficiency: Fertilizer subsidies in corn production in Madura Island, Indonesia. Research in World Agricultural Economy, 6(3), 1–15.

Gambar 2. Paradok Potensi dan Produktifitas Pertanian Madura

BAB III

Lahan Kering sebagai Sistem Berisiko: Pendekatan Teoritis dan Model Analisis

➤ Lahan Kering dalam Perspektif Sistem Agribisnis

Lahan kering merupakan salah satu bentuk agroekosistem yang memiliki karakteristik khas dibandingkan dengan lahan sawah irigasi. Jika lahan sawah irigasi relatif memiliki ketersediaan air yang lebih stabil, maka lahan kering sangat bergantung pada curah hujan, kondisi tanah, dan kemampuan petani dalam mengelola keterbatasan sumber daya. Dalam konteks Pulau Madura, lahan kering bukan sekadar ruang produksi pertanian, tetapi juga menjadi ruang hidup bagi masyarakat pedesaan yang menggantungkan pendapatannya pada aktivitas pertanian, peternakan, dan komoditas pesisir.

Sebagian besar sistem pertanian di Madura dibangun di atas kondisi agroekologi yang tidak selalu ideal. Curah hujan yang terbatas, musim kemarau yang panjang, tanah yang relatif miskin bahan organik, serta keterbatasan infrastruktur irigasi menjadikan pertanian Madura sangat rentan terhadap ketidakpastian. Kondisi ini menyebabkan kegiatan usahatani tidak hanya bergantung pada kemampuan petani dalam mengolah lahan, tetapi juga sangat dipengaruhi oleh faktor eksternal yang berada di luar kendali petani.

Dalam perspektif agribisnis, lahan kering harus dipahami sebagai sebuah sistem. Sistem ini terdiri atas subsistem penyediaan input, subsistem produksi, subsistem pengolahan, subsistem pemasaran, serta subsistem kelembagaan pendukung. Ketika salah satu subsistem mengalami gangguan, maka kinerja keseluruhan sistem akan ikut terganggu. Misalnya, keterlambatan distribusi pupuk akan memengaruhi waktu tanam, penggunaan input, produktivitas, biaya produksi, hingga pendapatan petani. Demikian pula, perubahan harga pasar dapat mengubah keputusan petani dalam menentukan jenis komoditas, luas tanam, maupun intensitas penggunaan input.

Karakter sistemik inilah yang menjadikan lahan kering Madura tidak dapat dianalisis hanya dari sisi teknis produksi. Rendahnya produktivitas tidak selalu disebabkan oleh rendahnya kemampuan petani semata, tetapi juga oleh keterbatasan akses terhadap teknologi, lemahnya kelembagaan, perubahan kebijakan, ketidakpastian pasar, serta risiko iklim. Oleh sebab itu, pendekatan pembangunan pertanian lahan kering harus bersifat integratif, yaitu menghubungkan aspek teknis, ekonomi, sosial, kelembagaan, dan ekologis secara bersamaan.

Dalam beberapa kajian yang menjadi dasar buku ini, terlihat bahwa pertanian Madura memiliki potensi besar, tetapi masih menghadapi berbagai hambatan struktural. Pada komoditas pangan, misalnya, padi dan jagung merupakan komoditas utama yang menopang sistem pertanian Madura, tetapi tingkat produktivitas dan efisiensi usahataniannya masih perlu ditingkatkan. Pada komoditas garam, Madura juga memiliki posisi strategis sebagai sentra produksi, tetapi produktivitas petani garam masih menghadapi persoalan efisiensi, risiko produksi, harga, dan kelembagaan.

Dengan demikian, lahan kering Madura dapat dipahami sebagai sistem agribisnis yang memiliki dua wajah. Di satu sisi, ia menyimpan potensi besar sebagai basis produksi pangan, garam, dan sumber penghidupan masyarakat. Namun di sisi lain, ia juga merupakan sistem yang rentan karena beroperasi dalam kondisi sumber daya terbatas, risiko tinggi, dan kelembagaan yang belum sepenuhnya kuat.

➤ **Konsep Risiko dalam Agribisnis**

Risiko merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari kegiatan agribisnis. Dalam pertanian, risiko muncul karena hasil produksi dan pendapatan petani tidak pernah dapat dipastikan sepenuhnya. Petani dapat merencanakan luas tanam, memilih benih, menggunakan pupuk, dan mengalokasikan tenaga kerja, tetapi hasil akhir tetap dipengaruhi oleh banyak faktor yang tidak selalu dapat dikendalikan.

Secara sederhana, risiko dapat dipahami sebagai kemungkinan terjadinya penyimpangan antara hasil yang diharapkan dengan hasil yang benar-benar terjadi. Jika petani memperkirakan hasil panen tertentu, tetapi kemudian terjadi kekeringan, serangan hama, penurunan harga, atau keterlambatan pupuk, maka pendapatan yang diperoleh dapat lebih rendah dari harapan. Dalam konteks inilah risiko menjadi faktor penting yang menentukan keberhasilan atau kegagalan usahatani.

Dalam agribisnis, risiko tidak hanya terjadi pada tahap produksi, tetapi juga pada seluruh rantai nilai. Risiko dapat muncul sejak tahap penyediaan input, proses budidaya, panen, pascapanen, pemasaran, hingga pembayaran hasil. Oleh karena itu, risiko dalam agribisnis perlu dipahami secara luas, bukan hanya sebagai gangguan alam, tetapi juga sebagai persoalan ekonomi, kelembagaan, kebijakan, dan sosial.

Pada pertanian lahan kering, risiko menjadi lebih dominan karena sistem produksinya sangat bergantung pada kondisi alam. Keterbatasan air menyebabkan petani menghadapi ketidakpastian waktu tanam. Curah hujan yang datang terlambat dapat menggeser kalender tanam, sementara hujan yang berhenti terlalu cepat dapat menurunkan hasil panen. Kondisi ini membuat petani lahan kering lebih rentan dibandingkan petani yang memiliki akses irigasi memadai.

Risiko juga memengaruhi perilaku petani dalam mengambil keputusan. Petani yang menghadapi risiko tinggi cenderung bersikap hati-hati. Mereka mungkin enggan menggunakan teknologi baru, mengurangi penggunaan input, atau memilih komoditas yang dianggap lebih aman meskipun nilai ekonominya lebih rendah. Sikap ini dapat dimengerti karena kegagalan dalam satu musim tanam dapat berdampak langsung terhadap pendapatan rumah tangga, kemampuan membayar utang, hingga ketahanan pangan keluarga.

Dengan demikian, risiko dalam agribisnis bukan hanya persoalan teknis, tetapi juga persoalan perilaku ekonomi. Petani mengambil keputusan dalam kondisi ketidakpastian, keterbatasan informasi, dan keterbatasan modal. Oleh karena itu, strategi peningkatan produktivitas harus selalu diiringi dengan strategi pengurangan risiko.

➤ **Jenis-Jenis Risiko dalam Pertanian Lahan Kering**

Risiko dalam pertanian lahan kering dapat dibedakan menjadi beberapa jenis. Masing-masing jenis risiko memiliki sumber, bentuk, dan dampak yang berbeda, tetapi dalam praktiknya sering saling berkaitan.

Risiko Produksi

Risiko produksi merupakan risiko yang paling mudah dikenali dalam kegiatan pertanian. Risiko ini berkaitan dengan ketidakpastian jumlah dan kualitas output yang dihasilkan. Pada lahan kering, risiko produksi terutama disebabkan oleh curah hujan yang tidak menentu, kekeringan, serangan hama dan penyakit, keterbatasan kesuburan tanah, serta penggunaan teknologi yang belum optimal.

Di Madura, risiko produksi menjadi salah satu tantangan utama karena banyak lahan pertanian bergantung pada hujan. Ketika hujan datang terlambat, petani harus menunda tanam. Ketika hujan terlalu sedikit, tanaman mengalami stres air. Sebaliknya, hujan yang terlalu deras dalam waktu singkat juga dapat merusak tanaman atau menyebabkan erosi. Ketidakpastian ini menjadikan produktivitas pertanian sulit diprediksi.

Pada komoditas garam, risiko produksi juga sangat kuat dipengaruhi oleh cuaca. Produksi garam membutuhkan panas matahari, angin, dan musim kering yang cukup. Perubahan pola cuaca dapat memperpendek musim produksi, menurunkan kualitas garam, atau bahkan menyebabkan kegagalan produksi. Risiko produksi menjadi salah satu risiko penting yang memengaruhi keberlanjutan usaha petani garam.

Risiko produksi tidak hanya berdampak pada output, tetapi juga pada efisiensi. Ketika input telah dikeluarkan tetapi hasil panen rendah, maka biaya per satuan output meningkat. Akibatnya, pendapatan petani menurun dan efisiensi ekonomi melemah.

Risiko Harga dan Pasar

Risiko harga dan pasar berkaitan dengan ketidakpastian harga input maupun output. Dalam pertanian, petani seringkali berada pada posisi sebagai penerima harga. Mereka menjual hasil panen pada harga yang ditentukan oleh pasar, pedagang, atau struktur rantai distribusi yang tidak selalu menguntungkan petani.

Fluktuasi harga menjadi masalah serius karena petani tidak selalu memiliki kemampuan menyimpan hasil panen dalam jangka panjang. Pada saat panen raya, pasokan meningkat dan harga cenderung turun. Sebaliknya, pada saat harga tinggi, petani seringkali tidak memiliki produk yang cukup untuk dijual. Situasi ini menciptakan ketimpangan antara risiko yang ditanggung petani dengan keuntungan yang diperoleh.

Pada komoditas garam, risiko harga juga sangat nyata. Harga garam rakyat dapat berfluktuasi akibat perubahan pasokan, kualitas, kebijakan impor, serta posisi tawar petani terhadap pedagang dan industri. Ketika harga rendah, petani garam kesulitan menutup biaya produksi. Padahal, mereka telah mengeluarkan biaya untuk tenaga kerja, perawatan lahan, teknologi produksi, dan sarana pendukung lainnya.

Risiko pasar juga muncul karena lemahnya akses petani terhadap informasi harga. Ketika petani tidak mengetahui perkembangan harga di pasar yang lebih luas, mereka cenderung bergantung pada pedagang lokal. Kondisi ini memperlemah posisi tawar petani dan memperpanjang rantai pemasaran.

Risiko Input dan Teknologi

Risiko input berkaitan dengan ketersediaan, harga, kualitas, dan ketepatan waktu distribusi sarana produksi. Pupuk, benih, pestisida, tenaga kerja, dan alat pertanian merupakan input penting yang menentukan keberhasilan usahatani. Ketika input tidak tersedia tepat waktu atau harganya meningkat, keputusan produksi petani menjadi terganggu.

Perubahan kebijakan subsidi pupuk tahun 2022, misalnya, berdampak pada pola akses petani terhadap pupuk bersubsidi. Mengenai efisiensi dan daya saing komoditas pertanian Madura pasca perubahan kebijakan subsidi pupuk, ditemukan bahwa perubahan tersebut memengaruhi efisiensi teknis dan ekonomi usahatani padi, jagung, dan bawang merah. Hal ini menunjukkan bahwa kebijakan input dapat menjadi sumber risiko ketika implementasinya belum sepenuhnya sesuai dengan kebutuhan petani.

Risiko teknologi juga menjadi persoalan penting. Teknologi baru seringkali menjanjikan peningkatan produktivitas, tetapi tidak selalu mudah diadopsi oleh petani. Hambatan adopsi dapat berasal dari biaya investasi, keterbatasan pengetahuan, ketidakpastian hasil, atau kurangnya pendampingan. Petani lahan kering yang memiliki modal terbatas cenderung berhati-hati dalam mengadopsi teknologi karena kegagalan teknologi dapat menimbulkan kerugian besar.

Dalam usahatani garam, penggunaan geomembran dapat meningkatkan kualitas dan produktivitas, tetapi penerapannya membutuhkan biaya, keterampilan, dan dukungan kelembagaan. Tanpa dukungan yang memadai, teknologi yang seharusnya menjadi solusi dapat berubah menjadi beban tambahan bagi petani.

Risiko Kelembagaan

Risiko kelembagaan muncul ketika organisasi, aturan, atau mekanisme kerja yang seharusnya mendukung petani tidak berjalan secara efektif. Kelembagaan petani mencakup kelompok tani, koperasi, kemitraan, lembaga penyuluhan, lembaga pembiayaan, dan jaringan pemasaran.

Di banyak wilayah pedesaan, kelompok tani telah terbentuk secara administratif, tetapi belum sepenuhnya berfungsi sebagai lembaga ekonomi yang kuat. Kelompok tani seringkali hanya aktif ketika ada program bantuan, tetapi belum optimal dalam mengatur produksi, mengelola informasi pasar, memperkuat posisi tawar, atau membangun kemitraan usaha.

Lemahnya kelembagaan membuat petani menghadapi risiko secara individual. Mereka membeli input sendiri, menjual hasil sendiri, menanggung risiko sendiri, dan bernegosiasi sendiri dengan pasar. Akibatnya, posisi tawar petani menjadi rendah. Dalam konteks garam rakyat Madura, penguatan kelembagaan petani menjadi salah satu strategi penting untuk memperkuat posisi tawar dan mengurangi risiko usaha.

Kelembagaan yang kuat seharusnya dapat berfungsi sebagai instrumen mitigasi risiko. Melalui kelembagaan, petani dapat mengakses informasi, memperoleh input secara kolektif, membangun sistem pemasaran bersama, mengakses pembiayaan, serta meningkatkan kapasitas melalui pelatihan dan penyuluhan.

Risiko Kebijakan

Kebijakan pemerintah memiliki pengaruh besar terhadap sistem pertanian. Kebijakan mengenai subsidi pupuk, harga dasar, impor, distribusi input, infrastruktur, dan program bantuan dapat menentukan biaya produksi, akses pasar, dan pendapatan petani. Namun, kebijakan juga dapat menjadi sumber risiko

ketika berubah secara mendadak, tidak tersosialisasi dengan baik, atau implementasinya tidak sesuai dengan kondisi lapangan.

Perubahan kebijakan subsidi pupuk merupakan contoh penting. Secara normatif, perubahan kebijakan dapat ditujukan untuk memperbaiki ketepatan sasaran, mengurangi pemborosan, dan mendorong penggunaan input yang lebih efisien. Namun, di tingkat petani, perubahan tersebut dapat menimbulkan ketidakpastian apabila akses terhadap pupuk menjadi lebih terbatas, prosedur administratif semakin rumit, atau petani belum memahami mekanisme baru.

Dalam konteks lahan kering Madura, risiko kebijakan perlu diperhatikan karena petani berada dalam kondisi sumber daya terbatas. Kebijakan yang tidak sensitif terhadap kondisi lokal dapat memperbesar beban petani dan memperlemah kapasitas mereka dalam beradaptasi.

➤ **Kerentanan Petani dalam Sistem Lahan Kering**

Risiko tidak selalu berdampak sama pada setiap petani. Petani dengan modal besar, akses irigasi, teknologi modern, dan jaringan pasar yang baik akan lebih mampu menghadapi risiko dibandingkan petani kecil yang memiliki aset terbatas. Oleh karena itu, pembahasan risiko harus dikaitkan dengan konsep kerentanan.

Kerentanan menunjukkan tingkat kemampuan atau ketidakmampuan suatu individu, rumah tangga, atau sistem dalam menghadapi tekanan. Dalam pertanian lahan kering, kerentanan petani dipengaruhi oleh tiga aspek utama, yaitu tingkat paparan terhadap risiko, sensitivitas terhadap dampak risiko, dan kapasitas adaptasi.

Petani Madura memiliki tingkat paparan yang cukup tinggi terhadap risiko iklim karena sebagian sistem produksi bergantung pada hujan. Sensitivitasnya juga tinggi karena sebagian besar pendapatan rumah tangga berasal dari pertanian. Ketika produksi gagal atau harga turun, dampaknya langsung terasa pada pendapatan keluarga. Sementara itu, kapasitas adaptasi masih terbatas karena akses terhadap modal, teknologi, informasi, dan kelembagaan belum merata.

Kerentanan ini dapat menciptakan lingkaran masalah. Risiko produksi menyebabkan pendapatan turun. Pendapatan yang rendah membatasi kemampuan petani membeli input berkualitas. Input yang terbatas menyebabkan produktivitas rendah. Produktivitas rendah memperkuat kemiskinan dan memperkecil kemampuan petani untuk beradaptasi. Jika tidak diputus, lingkaran ini akan terus berulang dari musim ke musim.

Karena itu, pembangunan pertanian lahan kering tidak cukup hanya mendorong peningkatan produksi. Yang lebih penting adalah meningkatkan kapasitas petani agar mampu mengelola risiko. Kapasitas ini mencakup pengetahuan, teknologi, akses ke sumber daya, kelembagaan, dan jaminan pasar.

➤ **Kapasitas Adaptasi sebagai Kunci Ketahanan Sistem**

Kapasitas adaptasi merupakan kemampuan petani atau sistem pertanian untuk menyesuaikan diri terhadap perubahan, mengurangi dampak negatif risiko, dan memanfaatkan peluang yang muncul. Dalam konteks lahan kering, kapasitas adaptasi sangat penting karena risiko tidak dapat sepenuhnya dihilangkan. Kekeringan, fluktuasi harga, perubahan kebijakan, dan ketidakpastian pasar akan selalu ada. Yang dapat dilakukan adalah memperkuat kemampuan petani untuk menghadapinya.

Kapasitas adaptasi petani dapat dibangun melalui beberapa cara. Pertama, peningkatan pengetahuan dan keterampilan. Petani yang memahami teknologi budidaya, pengelolaan air, pemupukan berimbang, dan strategi pemasaran akan memiliki kemampuan lebih baik dalam mengambil keputusan. Kedua, diversifikasi usaha. Petani yang memiliki lebih dari satu sumber pendapatan akan lebih tahan terhadap kegagalan satu komoditas. Ketiga, penguatan kelembagaan. Kelompok tani, koperasi, atau kemitraan dapat menjadi sarana untuk mengurangi risiko individual. Keempat, akses terhadap teknologi dan informasi. Informasi cuaca, harga pasar, dan rekomendasi teknis dapat membantu petani merencanakan kegiatan usahatani secara lebih baik.

Dalam kerangka pembangunan berkelanjutan, kapasitas adaptasi juga berkaitan dengan kemampuan menjaga sumber daya alam. Pertanian lahan kering yang hanya mengejar produksi jangka pendek tanpa memperhatikan konservasi tanah dan air akan meningkatkan risiko jangka panjang. Oleh sebab itu, adaptasi tidak hanya berarti bertahan dari risiko, tetapi juga mengubah cara produksi agar lebih efisien dan berkelanjutan.

➤ **Model Konseptual Lahan Kering sebagai Sistem Risiko Terintegrasi**

Berdasarkan uraian di atas, lahan kering Madura dapat dirumuskan sebagai sistem risiko terintegrasi. Model ini menjelaskan bahwa produktivitas dan pendapatan petani tidak hanya ditentukan oleh input produksi, tetapi juga oleh risiko yang memengaruhi proses produksi dan kapasitas petani dalam merespons risiko tersebut.

Secara konseptual, sistem ini terdiri atas lima komponen utama. Komponen pertama adalah basis sumber daya, yang mencakup lahan, air, tenaga kerja, modal, teknologi, dan

pengetahuan petani. Komponen kedua adalah faktor risiko, yang terdiri atas risiko produksi, risiko harga, risiko input, risiko kelembagaan, dan risiko kebijakan. Komponen ketiga adalah proses usahatani, yaitu bagaimana petani mengelola input untuk menghasilkan output. Komponen keempat adalah kapasitas adaptasi, yang mencakup pendidikan, penyuluhan, akses modal, kelembagaan, teknologi, dan informasi. Komponen kelima adalah hasil akhir, yaitu produktivitas, efisiensi, pendapatan, daya saing, dan keberlanjutan.

Hubungan antar komponen tersebut bersifat dinamis. Risiko produksi dapat menurunkan produktivitas. Risiko harga dapat menurunkan pendapatan. Risiko input dapat menurunkan efisiensi. Risiko kelembagaan dapat memperlemah posisi tawar. Namun, kapasitas adaptasi dapat memperlemah dampak negatif risiko tersebut. Petani yang memiliki akses informasi cuaca, misalnya, dapat menyesuaikan waktu tanam. Petani yang tergabung dalam kelembagaan kuat dapat memperoleh input lebih murah dan menjual hasil dengan posisi tawar lebih baik. Petani yang memiliki teknologi pengelolaan air dapat mengurangi dampak kekeringan.

Dengan demikian, model ini menegaskan bahwa transformasi pertanian lahan kering Madura harus dilakukan melalui dua jalur sekaligus. Jalur pertama adalah peningkatan efisiensi dan produktivitas. Jalur kedua adalah pengurangan risiko dan penguatan kapasitas adaptasi. Jika hanya produktivitas yang ditingkatkan tanpa mengurangi risiko, maka hasilnya tidak stabil. Sebaliknya, jika risiko dikurangi tetapi produktivitas tidak meningkat, maka kesejahteraan petani juga sulit berkembang.

Secara teoritis, pembahasan lahan kering sebagai sistem berisiko memberikan perspektif bahwa rendahnya produktivitas pertanian tidak dapat dijelaskan hanya melalui pendekatan

produksi. Produktivitas adalah hasil dari interaksi antara sumber daya, risiko, perilaku petani, kelembagaan, dan kebijakan. Oleh karena itu, teori efisiensi produksi perlu dipadukan dengan teori risiko, teori kelembagaan, dan teori resiliensi.

Secara praktis, pendekatan ini memberikan arah bahwa intervensi pembangunan pertanian harus lebih menyeluruh. Program bantuan input tidak akan cukup apabila tidak disertai pendampingan teknis. Peningkatan teknologi tidak akan efektif apabila kelembagaan petani lemah. Perbaikan harga tidak akan berkelanjutan apabila rantai nilai tetap timpang. Demikian pula, pembangunan infrastruktur tidak akan optimal apabila petani tidak memiliki kapasitas mengelolanya.

Bagi Madura, implikasi terpenting dari bab ini adalah perlunya membangun sistem pertanian yang tangguh. Sistem yang tangguh bukan berarti bebas dari risiko, tetapi mampu bertahan, beradaptasi, dan pulih ketika menghadapi guncangan. Sistem seperti ini membutuhkan petani yang berpengetahuan, kelembagaan yang kuat, teknologi yang sesuai, kebijakan yang adaptif, serta pasar yang lebih adil.

Dengan memahami lahan kering sebagai sistem berisiko, maka strategi transformasi pertanian Madura dapat dirumuskan secara lebih tepat. Bab berikutnya akan membahas salah satu fondasi utama transformasi tersebut, yaitu efisiensi usahatani. Efisiensi menjadi penting karena dalam kondisi sumber daya terbatas dan risiko tinggi, petani tidak hanya dituntut untuk memproduksi lebih banyak, tetapi juga harus mampu menggunakan sumber daya secara lebih tepat, hemat, dan produktif.

BAB III LAHAN KERING SEBAGAI SISTEM BERISIKO: PENDEKATAN TEORITIS DAN MODEL ANALISIS

Memahami tantangan unik pertanian di Madura, di mana lahan kering dipandang sebagai sistem agribisnis yang kompleks dan penuh ketidakpastian.



1 LAHAN KERING SEBAGAI SISTEM AGRIBISNIS

Lahan kering di Madura adalah agroekosistem yang sangat bergantung pada curah hujan dan kemampuan petani dalam mengelola keterbatasan sumber daya.

SISTEM AGRIBISNIS TERINTEGRASI



Gangguan pada satu subsistem, seperti keterlambatan pupuk, akan berdampak sistemik pada produktivitas dan pendapatan petani secara keseluruhan.



2 KONSEP DAN KARAKTERISTIK RISIKO

Risiko adalah kemungkinan terjadinya penyimpangan antara hasil yang diharapkan dengan hasil nyata, seperti akibat kekeringan, serangan hama, atau fluktuasi harga.

DOMINASI FAKTOR ALAM



Keterbatasan air membuat petani menghadapi ketidakpastian waktu tanam dan hasil panen.

PERILAKU EKONOMI



Tingginya risiko membuat petani cenderung bersikap hati-hati (risk-averse), ragu mengadopsi teknologi baru atau input mahal karena takut gagal.

3 JENIS-JENIS RISIKO DI PERTANIAN MADURA

1. RISIKO PRODUKSI



Ketidakpastian output akibat cuaca buruk, hama, dan rendahnya kesuburan tanah, serta sangat memengaruhi usahatani garam rakyat.

2. RISIKO HARGA DAN PASAR



Petani sering berada dalam posisi penerima harga (price taker) dan rentan terhadap fluktuasi harga pasar yang tidak menguntungkan.

3. RISIKO INPUT DAN TEKNOLOGI



Terkait ketersediaan dan perubahan kebijakan subsidi pupuk, serta hambatan biaya dan pengetahuan dalam mengadopsi teknologi baru.

4. RISIKO KELEMBAGAAN



Lemahnya fungsi kelompok tani yang seringkali hanya aktif saat ada bantuan, sehingga posisi tawar petani secara individual tetap rendah.

5. RISIKO KEBIJAKAN



Kebijakan pemerintah yang berubah mendadak, seperti aturan subsidi pupuk, dapat menimbulkan ketidakpastian bagi petani.

4 KERENTANAN DAN KAPASITAS ADAPTASI

KERENTANAN TINGGI



Ketergantungan pendapatan yang besar pada sektor pertanian sementara kapasitas adaptasi mereka terbatas.

PENINGKATAN KAPASITAS ADAPTASI



Peningkatan pengetahuan dan keterampilan teknis



Diversifikasi usaha untuk mengurangi ketergantungan pada satu komoditas



Penguatan kelembagaan (kelompok tani/koperasi)



Akses informasi pasar, teknologi, dan cuaca

Peningkatan kapasitas adaptasi membantu petani lebih siap menghadapi risiko dan memanfaatkan peluang.

5 MODEL KONSEPTUAL TRANSFORMASI

Sistem risiko terintegrasi: Transformasi harus dilakukan melalui dua jalur sekaligus untuk membangun sistem pertanian yang tangguh.



Sistem pertanian yang tangguh harus mampu bertahan, beradaptasi, dan pulih dari guncangan ekonomi maupun alam.

Memahami lahan kering sebagai sistem berisiko menjadi dasar penting untuk merancang kebijakan dan strategi pembangunan pertanian Madura yang efektif, berkelanjutan, dan berpihak pada kesejahteraan petani.

Sumber: BPS Provinsi Jawa Timur (2023); BPS Kabupaten di Pulau Madura (2023); Fauziyah, E., Hidayati, D. R., & Fatmawati, I. (2023); Fauziyah, E., Mafiah, I., & Hidayati, D. R. (2025); Berbagai literatur ilmiah (FAO, 2013; Hardaker et al., 2015; IPCC, 2014; Just & Pope, 1979; Altieri, 2018).

Gambar 3. Lahan Kering sebagai Sisten Berisiko

BAGIAN II

EFISIENSI DAN PRODUKTIVITAS

BAB IV

Konsep Efisiensi dalam Usahatani

➤ Teori Efisiensi

Efisiensi merupakan konsep fundamental dalam ilmu ekonomi produksi yang menjelaskan bagaimana suatu unit produksi (usahatani) mengelola sumber daya yang terbatas untuk menghasilkan output secara optimal. Dalam konteks pertanian, efisiensi tidak hanya berkaitan dengan peningkatan hasil produksi, tetapi juga menyangkut bagaimana petani mampu mengalokasikan input secara tepat dalam kondisi ketidakpastian.

Secara klasik, teori efisiensi berakar dari pemikiran Farrell (1957), yang membedakan efisiensi menjadi dua komponen utama, yaitu efisiensi teknis dan efisiensi alokatif. Efisiensi teknis merujuk pada kemampuan petani menghasilkan output maksimum dari sejumlah input tertentu, sedangkan efisiensi alokatif berkaitan dengan kemampuan memilih kombinasi input yang paling efisien berdasarkan harga relatif input dan output. Kombinasi keduanya menghasilkan efisiensi ekonomis, yang menjadi indikator utama dalam menilai kinerja usahatani.

Dalam perkembangan selanjutnya, konsep efisiensi tidak lagi dipandang secara statis, tetapi juga mempertimbangkan dinamika risiko dan ketidakpastian. Just dan Pope (1979) menunjukkan bahwa dalam sistem produksi pertanian, petani tidak hanya mempertimbangkan tingkat output yang diharapkan (*expected output*), tetapi juga variabilitas output

akibat risiko. Hal ini sangat relevan dalam konteks lahan kering, di mana ketidakpastian produksi sangat tinggi.

Dalam perspektif modern, efisiensi juga dikaitkan dengan konsep *productive efficiency* dan *economic rationality* (Coelli et al., 2005). Petani yang efisien tidak hanya mampu memaksimalkan produksi, tetapi juga mampu mengambil keputusan yang rasional dalam kondisi keterbatasan sumber daya, informasi, dan akses terhadap pasar.

Dalam konteks Madura, teori efisiensi menjadi sangat penting karena sistem pertanian yang berkembang didominasi oleh petani kecil dengan sumber daya terbatas. Fauziyah (2010-2025) menunjukkan bahwa sebagian besar petani di Madura belum mencapai tingkat efisiensi optimal, baik pada komoditas pangan maupun garam. Hal ini mengindikasikan adanya kesenjangan antara potensi produksi dengan realisasi output yang dihasilkan, yang sebagian besar disebabkan oleh inefisiensi dalam penggunaan input dan keterbatasan akses terhadap teknologi.

Dengan demikian, teori efisiensi dalam usahatani tidak hanya menjadi alat analisis, tetapi juga menjadi kerangka dasar dalam merumuskan strategi peningkatan produktivitas dan kesejahteraan petani.

➤ Pendekatan Analisis Efisiensi

Analisis efisiensi dalam usahatani dapat dilakukan melalui berbagai pendekatan metodologis, yang secara umum dapat dibedakan menjadi pendekatan parametrik dan non-parametrik. Pemilihan pendekatan ini bergantung pada tujuan analisis, ketersediaan data, serta karakteristik sistem produksi yang dikaji.

Pendekatan parametrik yang paling banyak digunakan dalam analisis efisiensi pertanian adalah *Stochastic Frontier Analysis* (SFA). Pendekatan ini dikembangkan oleh Aigner, Lovell, dan Schmidt (1977), yang memungkinkan pemisahan antara kesalahan acak (*random error*) dan inefisiensi teknis dalam fungsi produksi. Hal ini menjadi keunggulan utama SFA dibandingkan metode lain, karena dalam pertanian, faktor eksternal seperti cuaca, hama, dan fluktuasi lingkungan sangat memengaruhi hasil produksi.

Penggunaan pendekatan SFA banyak digunakan untuk menganalisis efisiensi usahatani garam di Madura. Hasilnya menunjukkan bahwa sebagian besar petani masih berada di bawah frontier efisiensi, yang berarti terdapat peluang signifikan untuk meningkatkan produksi tanpa harus menambah input secara substansial. Variabel seperti luas lahan, tenaga kerja, penggunaan teknologi (*geomembran*), dan faktor iklim terbukti berpengaruh terhadap efisiensi.

Selain SFA, pendekatan non-parametrik seperti *Data Envelopment Analysis* (DEA) juga digunakan dalam analisis efisiensi. DEA tidak memerlukan asumsi bentuk fungsi produksi tertentu, sehingga lebih fleksibel dalam mengakomodasi berbagai jenis data. Namun, DEA memiliki kelemahan karena tidak mampu memisahkan pengaruh noise dari inefisiensi, sehingga kurang tepat digunakan dalam konteks pertanian yang penuh ketidakpastian.

Dalam literatur Scopus, penggunaan kombinasi SFA dan DEA sering direkomendasikan untuk memperoleh gambaran yang lebih komprehensif mengenai efisiensi usahatani (Bravo-Ureta et al., 2007). Namun, dalam konteks lahan kering Madura, SFA dianggap lebih sesuai karena mampu mengakomodasi faktor risiko yang tinggi.

Pendekatan analisis efisiensi juga tidak dapat dilepaskan dari pemilihan fungsi produksi, seperti *Cobb-Douglas* atau Translog. Fungsi *Cobb-Douglas* sering digunakan karena sederhana dan mudah diinterpretasikan, sementara fungsi Translog lebih fleksibel dalam menangkap interaksi antar input.

Dengan demikian, pendekatan analisis efisiensi bukan hanya persoalan teknik statistik, tetapi juga harus mempertimbangkan konteks sistem produksi, karakteristik data.

➤ Efisiensi dalam Konteks Lahan Kering

Efisiensi dalam konteks lahan kering memiliki karakteristik yang berbeda dibandingkan dengan lahan irigasi. Pada lahan kering, keterbatasan sumber daya, terutama air, menjadi faktor pembatas utama yang memengaruhi efektivitas penggunaan input lainnya. Dalam kondisi ini, efisiensi tidak hanya ditentukan oleh kemampuan teknis petani, tetapi juga oleh kemampuan beradaptasi terhadap risiko dan ketidakpastian.

Salah satu ciri utama efisiensi di lahan kering adalah adanya *trade-off* antara penggunaan input dan risiko. Petani seringkali menghadapi dilema antara meningkatkan penggunaan input untuk meningkatkan produksi atau mengurangi input untuk menghindari risiko kerugian. Dalam kondisi risiko tinggi, petani cenderung bersikap *risk-averse*, yaitu menghindari keputusan yang berpotensi meningkatkan risiko, meskipun dapat meningkatkan keuntungan.

Dalam konteks Madura, efisiensi lahan kering sangat dipengaruhi oleh faktor iklim, terutama curah hujan. Ketidakpastian curah hujan menyebabkan petani sulit menentukan waktu tanam dan penggunaan input secara optimal. Akibatnya, efisiensi teknis seringkali tidak dapat dicapai, meskipun petani telah menggunakan input dalam jumlah yang cukup.

Selain itu, keterbatasan akses terhadap teknologi dan input berkualitas juga menjadi kendala utama. Misalnya, penggunaan pupuk yang tidak tepat jenis dan dosis menyebabkan rendahnya produktivitas. Demikian pula, keterbatasan akses terhadap benih unggul dan teknologi konservasi air menyebabkan potensi produksi tidak dapat dimanfaatkan secara optimal.

Fauziyah menunjukkan bahwa dalam usahatani garam, efisiensi sangat dipengaruhi oleh penggunaan teknologi seperti geomembran, serta faktor eksternal seperti cuaca. Hal ini menunjukkan bahwa efisiensi dalam lahan kering tidak dapat dilepaskan dari interaksi antara faktor teknis dan faktor lingkungan.

Dalam literatur internasional, pendekatan *climate-smart agriculture* menjadi salah satu strategi untuk meningkatkan efisiensi di lahan kering. Pendekatan ini menekankan pada peningkatan produktivitas, adaptasi terhadap perubahan iklim, serta pengurangan risiko. Strategi seperti penggunaan varietas tahan kekeringan, konservasi tanah dan air, serta diversifikasi usaha menjadi sangat relevan untuk meningkatkan efisiensi dalam konteks lahan kering.

Dengan demikian, efisiensi dalam lahan kering Madura tidak dapat dipahami secara sempit sebagai hubungan input-output, tetapi harus dilihat sebagai kemampuan sistem pertanian untuk menghasilkan output optimal dalam kondisi keterbatasan dan ketidakpastian. Efisiensi menjadi jembatan antara potensi sumber daya yang besar dengan realitas produktivitas yang masih rendah.

BAB V

Potret Efisiensi Usahatani di Madura

➤ Efisiensi Usahatani Pangan

Efisiensi usahatani pangan di Madura mencerminkan bagaimana petani mengelola sumber daya yang terbatas dalam sistem lahan kering yang penuh ketidakpastian. Komoditas utama seperti padi, jagung, dan bawang merah memiliki karakteristik produksi yang berbeda, tetapi menghadapi tantangan serupa dalam hal keterbatasan air, akses teknologi, dan dinamika kebijakan input.

Secara umum, hasil analisis menunjukkan bahwa efisiensi usahatani pangan di Madura masih berada di bawah tingkat optimal. Hal ini tercermin dari produktivitas yang relatif lebih rendah dibandingkan wilayah lain di Jawa Timur. Inefisiensi ini tidak hanya disebabkan oleh keterbatasan teknis, tetapi juga oleh faktor sosial-ekonomi dan kelembagaan.

Efisiensi Usahatani Padi

Padi merupakan komoditas pangan utama yang memiliki peran strategis dalam ketahanan pangan rumah tangga di Madura. Namun, berbeda dengan wilayah irigasi di Jawa Timur, usahatani padi di Madura sebagian besar masih bergantung pada curah hujan, sehingga sangat rentan terhadap variabilitas iklim.

Dari perspektif efisiensi teknis, banyak petani belum mampu mencapai output maksimum dari input yang digunakan. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain ketidaktepatan waktu tanam, penggunaan pupuk yang tidak berimbang, serta keterbatasan akses terhadap benih unggul. Dalam kondisi air terbatas, efektivitas penggunaan pupuk juga menjadi rendah karena tanaman tidak mampu menyerap nutrisi secara optimal.

Efisiensi alokatif pada usahatani padi juga menghadapi kendala. Perubahan kebijakan subsidi pupuk menyebabkan petani harus menyesuaikan penggunaan input dengan harga yang lebih tinggi atau ketersediaan yang terbatas. Dalam banyak kasus, petani tidak memiliki informasi yang cukup untuk menentukan kombinasi input yang paling efisien secara ekonomi.

Akibatnya, efisiensi ekonomis usahatani padi di Madura masih relatif rendah. Petani seringkali menghasilkan produksi yang cukup untuk konsumsi rumah tangga, tetapi belum mampu menghasilkan surplus yang signifikan untuk meningkatkan pendapatan.

Efisiensi Usahatani Jagung

Jagung merupakan komoditas unggulan di lahan kering Madura karena relatif lebih toleran terhadap kondisi kekeringan dibandingkan padi. Oleh karena itu, jagung sering menjadi pilihan utama petani dalam sistem pertanian lahan kering.

Dari sisi efisiensi teknis, usahatani jagung menunjukkan performa yang lebih baik dibandingkan padi, tetapi masih belum optimal. Variasi produktivitas antar petani menunjukkan adanya perbedaan dalam penggunaan input dan penerapan teknologi. Petani yang menggunakan benih hibrida dan mengikuti rekomendasi pemupukan cenderung memiliki produktivitas lebih tinggi.

Namun demikian, efisiensi alokatif masih menjadi tantangan. Harga benih hibrida dan pupuk yang relatif tinggi membuat petani harus berhati-hati dalam penggunaan input. Dalam kondisi risiko tinggi, petani sering mengurangi penggunaan input untuk menghindari kerugian, meskipun hal ini berdampak pada penurunan produktivitas.

Efisiensi ekonomis jagung juga dipengaruhi oleh fluktuasi harga pasar. Ketika harga jagung turun pada saat panen raya, petani mengalami penurunan pendapatan, meskipun produksi relatif baik. Hal ini menunjukkan bahwa efisiensi produksi harus diiringi dengan perbaikan sistem pemasaran.

Efisiensi Usahatani Bawang Merah

Bawang merah merupakan komoditas hortikultura bernilai tinggi yang memiliki potensi besar untuk meningkatkan pendapatan petani. Namun, usahatani bawang merah juga memiliki risiko yang lebih tinggi dibandingkan padi dan jagung.

Efisiensi teknis pada bawang merah sangat dipengaruhi oleh intensitas penggunaan input, seperti benih, pupuk, dan pestisida. Penggunaan input yang tidak tepat dapat menyebabkan penurunan hasil atau bahkan kegagalan panen. Selain itu, bawang merah sangat sensitif terhadap kondisi cuaca, sehingga risiko produksi menjadi lebih tinggi.

Efisiensi alokatif menjadi lebih kompleks karena biaya produksi bawang merah relatif tinggi. Petani harus mengeluarkan biaya besar untuk benih dan pestisida, sehingga kesalahan dalam alokasi input dapat menyebabkan kerugian signifikan.

Efisiensi ekonomis bawang merah sangat bergantung pada harga pasar. Fluktuasi harga yang tajam seringkali menyebabkan ketidakpastian pendapatan. Dalam kondisi ini, petani menghadapi *trade-off* antara potensi keuntungan tinggi dan risiko kerugian besar.

Tabel 1. Efisiensi Berbagai Komoditas di Pulau Madura

Komoditas	Efisiensi Teknis (TE)	Efisiensi Alokatif (AE)	Efisiensi Ekonomis (EE)	Keterangan
Padi	0.72	0.68	0.60	Rendah–sedang, dipengaruhi keterbatasan air
Jagung	0.78	0.73	0.68	Relatif lebih efisien di lahan kering
Bawang Merah	0.70	0.65	0.58	Risiko tinggi, biaya tinggi
Garam	0.75	0.70	0.65	Dipengaruhi teknologi & cuaca

➤ Efisiensi Usahatani Garam

Selain komoditas pangan, sektor garam merupakan bagian penting dari sistem agribisnis di Madura. Meskipun Madura menyumbang lebih dari 80% produksi garam di Jawa Timur, efisiensi usahatani garam masih menghadapi berbagai tantangan.

Efisiensi Teknis

Efisiensi teknis dalam usahatani garam merupakan aspek yang sangat penting dalam menentukan tingkat produktivitas dan keberhasilan produksi garam rakyat di Madura. Dalam perspektif ekonomi produksi, efisiensi teknis menggambarkan kemampuan petani menghasilkan output maksimum dari kombinasi input yang tersedia. Pada sektor garam, konsep ini

tidak hanya berkaitan dengan kemampuan pengelolaan tambak dan penggunaan teknologi, tetapi juga sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan yang berada di luar kendali langsung petani.

Berbeda dengan banyak komoditas pertanian lain yang masih dapat dikendalikan melalui irigasi atau manipulasi input tertentu, produksi garam sangat bergantung pada kondisi iklim alami. Sistem produksi garam rakyat di Madura pada dasarnya merupakan proses evaporasi air laut yang membutuhkan kondisi cuaca tertentu agar kristalisasi garam dapat berlangsung secara optimal. Oleh karena itu, faktor lingkungan menjadi komponen utama yang menentukan tingkat efisiensi teknis dalam sistem produksi garam.

Produksi garam membutuhkan kombinasi kondisi iklim yang spesifik, terutama suhu udara yang tinggi, intensitas sinar matahari yang kuat, tingkat kelembapan yang rendah, curah hujan minimal, serta sirkulasi angin yang cukup.

Kombinasi faktor-faktor tersebut menentukan kecepatan proses penguapan air laut dan pembentukan kristal garam pada tambak produksi. Ketika kondisi lingkungan mendukung, proses evaporasi berlangsung lebih cepat sehingga produktivitas meningkat dan kualitas garam menjadi lebih baik. Sebaliknya, perubahan kecil pada kondisi cuaca dapat menyebabkan penurunan efisiensi produksi secara signifikan.

Di wilayah pesisir Madura, musim kemarau menjadi periode utama produksi garam karena intensitas sinar matahari dan suhu udara relatif tinggi. Namun demikian, ketergantungan yang sangat besar terhadap kondisi cuaca membuat sistem produksi garam menjadi sangat rentan terhadap perubahan iklim dan variabilitas musim. Curah hujan yang datang lebih awal, intensitas hujan yang tidak menentu, atau kelembapan udara yang tinggi dapat mengganggu proses kristalisasi dan menurunkan kualitas garam yang dihasilkan.

Dalam kondisi seperti ini, efisiensi teknis produksi garam tidak hanya ditentukan oleh kemampuan petani mengelola tambak, tetapi juga oleh kemampuan mereka beradaptasi terhadap dinamika lingkungan. Petani yang mampu mengelola waktu produksi, sistem aliran air, dan teknologi produksi secara lebih baik cenderung memiliki tingkat efisiensi teknis yang lebih tinggi dibandingkan petani yang masih menggunakan metode tradisional secara sederhana.

Salah satu inovasi teknologi yang terbukti memberikan pengaruh besar terhadap peningkatan efisiensi teknis produksi garam adalah penggunaan geomembran. Fauziyah et al. menunjukkan bahwa teknologi geomembran mampu meningkatkan efisiensi produksi garam secara signifikan melalui berbagai mekanisme teknis dan ekonomi.

Geomembran merupakan lapisan plastik khusus yang digunakan sebagai alas tambak kristalisasi untuk menggantikan permukaan tanah tradisional. Dalam sistem produksi konvensional, dasar tambak yang berupa tanah menyebabkan berbagai masalah produksi, seperti: tingginya kehilangan garam, kontaminasi kotoran tanah, lambatnya proses kristalisasi, serta rendahnya kualitas hasil panen.

Penggunaan geomembran membantu mengatasi berbagai persoalan tersebut karena permukaan plastik memungkinkan proses penguapan berlangsung lebih efektif dan lebih bersih. Air garam tidak langsung bersentuhan dengan tanah sehingga kualitas kristal garam menjadi lebih tinggi dan kandungan pengotor dapat dikurangi secara signifikan.

Dari sisi efisiensi teknis, penggunaan geomembran memberikan beberapa keuntungan utama. Pertama, teknologi ini mampu mempercepat proses kristalisasi sehingga waktu produksi menjadi lebih singkat. Dengan proses evaporasi yang lebih cepat, petani dapat meningkatkan frekuensi panen dalam

satu musim produksi. Hal ini berarti kapasitas output meningkat tanpa harus memperluas lahan produksi secara signifikan.

Kedua, geomembran meningkatkan kualitas garam yang dihasilkan. Garam yang lebih putih dan bersih memiliki nilai ekonomi lebih tinggi dan lebih mudah diterima pasar industri. Dalam sistem produksi tradisional, kualitas garam sering menurun akibat pencampuran kristal dengan partikel tanah dan lumpur tambak. Teknologi geomembran mampu mengurangi masalah tersebut sehingga efisiensi produksi meningkat tidak hanya dari sisi kuantitas, tetapi juga kualitas produk.

Ketiga, penggunaan geomembran membantu mengurangi kehilangan hasil produksi. Pada sistem konvensional, sebagian garam sering hilang karena bercampur dengan tanah atau larut kembali akibat pengelolaan tambak yang kurang optimal. Dengan permukaan geomembran yang lebih stabil dan kedap air, kehilangan hasil dapat ditekan sehingga produktivitas total meningkat.

Fauziyah et al. menunjukkan bahwa petani yang menggunakan geomembran umumnya memiliki tingkat efisiensi teknis lebih tinggi dibandingkan petani tradisional. Teknologi ini memungkinkan penggunaan input seperti tenaga kerja dan air laut menjadi lebih efisien karena proses produksi berlangsung lebih cepat dan lebih terkontrol.

Namun demikian, keberhasilan teknologi geomembran dalam meningkatkan efisiensi teknis tidak berarti seluruh petani dapat mengadopsinya secara mudah. Salah satu persoalan utama dalam transformasi produksi garam Madura adalah adanya keterbatasan akses terhadap teknologi modern, terutama bagi petani kecil.

Investasi awal penggunaan geomembran relatif cukup tinggi bagi sebagian besar petani garam rakyat. Biaya pembelian material, pemasangan, dan pemeliharaan menjadi

beban ekonomi yang tidak ringan, terutama bagi rumah tangga petani dengan modal terbatas. Dalam kondisi pendapatan yang tidak stabil akibat fluktuasi harga garam, banyak petani merasa ragu untuk melakukan investasi besar karena takut tidak mampu menutup biaya apabila terjadi penurunan harga atau gagal produksi akibat cuaca buruk.

Selain faktor modal, keterbatasan pengetahuan dan akses informasi juga menjadi penghambat penting dalam adopsi teknologi. Tidak semua petani memiliki pemahaman yang memadai mengenai: cara penggunaan geomembran, teknik pemeliharaan, serta manfaat ekonomi jangka panjang dari teknologi tersebut.

Kurangnya pendampingan teknis menyebabkan sebagian petani tetap mempertahankan metode tradisional yang dianggap lebih aman dan sesuai dengan pengalaman mereka selama bertahun-tahun.

Kondisi ini menunjukkan bahwa keberhasilan inovasi teknologi tidak hanya ditentukan oleh kualitas teknologinya, tetapi juga oleh kapasitas sosial-ekonomi dan kelembagaan yang mendukung proses adopsi. Teknologi yang secara teknis sangat efisien belum tentu dapat diterapkan secara luas apabila: akses pembiayaan terbatas, sistem pendampingan lemah, dan kelembagaan petani belum berkembang dengan baik.

Akibatnya, muncul kesenjangan efisiensi antarpetani dalam sistem produksi garam Madura. Petani yang memiliki modal lebih besar dan akses terhadap teknologi modern cenderung mampu meningkatkan produktivitas dan kualitas produksi secara signifikan. Sementara itu, petani kecil yang masih menggunakan metode tradisional sering tertinggal dalam hal efisiensi dan daya saing.

Kesenjangan ini memiliki implikasi sosial-ekonomi yang cukup besar. Dalam jangka panjang, petani yang tidak mampu mengadopsi teknologi berisiko mengalami penurunan daya saing karena biaya produksi relatif lebih tinggi dan kualitas produk lebih rendah. Di sisi lain, petani yang berhasil mengadopsi teknologi modern memiliki peluang lebih besar memperoleh akses pasar yang lebih baik dan pendapatan yang lebih tinggi.

Namun demikian, penting untuk dipahami bahwa rendahnya adopsi teknologi pada sebagian petani bukan semata-mata akibat rendahnya kemampuan individu. Dalam banyak kasus, keputusan untuk tidak mengadopsi teknologi merupakan bentuk adaptasi rasional terhadap tingginya risiko ekonomi yang dihadapi petani kecil. Ketika sistem pasar masih tidak stabil dan perlindungan kebijakan belum memadai, investasi teknologi modern dapat dipandang sebagai langkah yang terlalu berisiko bagi rumah tangga petani dengan kapasitas ekonomi terbatas.

Karena itu, peningkatan efisiensi teknis produksi garam di Madura tidak dapat dilakukan hanya melalui introduksi teknologi. Diperlukan pendekatan pembangunan yang lebih sistemik yang mencakup:

- a. penguatan akses pembiayaan,
- b. pendampingan teknis,
- c. pengembangan kelembagaan petani,
- d. stabilisasi pasar,
- e. dan dukungan kebijakan yang berpihak pada petani kecil.

Dalam konteks ini, kelompok tani dan koperasi garam dapat memainkan peran penting sebagai:

- a. pusat pembelajaran teknologi,
- b. sarana akses pembiayaan kolektif,
- c. serta media distribusi inovasi kepada petani kecil.

Dengan demikian, efisiensi teknis dalam usahatani garam Madura merupakan hasil interaksi antara faktor lingkungan, teknologi, kapasitas petani, dan sistem kelembagaan. Keberhasilan meningkatkan efisiensi tidak hanya bergantung pada kondisi iklim atau kualitas inovasi teknis, tetapi juga pada kemampuan sistem agribisnis secara keseluruhan dalam menciptakan lingkungan yang memungkinkan teknologi dapat diakses dan dimanfaatkan secara lebih merata oleh seluruh petani.

Efisiensi Ekonomis

Efisiensi ekonomis pada usahatani garam merupakan salah satu aspek paling penting dalam menentukan keberlanjutan dan kesejahteraan petani garam rakyat di Madura. Berbeda dengan efisiensi teknis yang lebih menekankan kemampuan menghasilkan output maksimum dari kombinasi input tertentu, efisiensi ekonomis berkaitan dengan kemampuan petani mencapai keuntungan optimal melalui pengelolaan biaya produksi dan penerimaan usaha secara rasional. Dalam konteks ini, usahatani dikatakan efisien secara ekonomis apabila petani mampu menghasilkan output dengan struktur biaya yang proporsional terhadap nilai ekonomi produk yang dihasilkan.

Pada sistem produksi garam rakyat di Madura, efisiensi ekonomis sangat dipengaruhi oleh struktur biaya produksi dan dinamika harga jual garam di pasar. Kedua faktor tersebut saling berkaitan dan menentukan apakah aktivitas produksi garam mampu memberikan keuntungan yang layak bagi petani atau justru menimbulkan kerugian ekonomi.

Struktur biaya produksi dalam usahatani garam terdiri atas berbagai komponen yang secara langsung memengaruhi tingkat efisiensi usaha. Salah satu komponen terbesar adalah biaya tenaga kerja. Produksi garam rakyat masih sangat bergantung pada aktivitas manual, mulai dari persiapan lahan,

pengelolaan air, pemeliharaan tambak, proses kristalisasi, hingga pengangkutan hasil panen.

Karena sebagian besar aktivitas dilakukan secara tradisional dan padat karya, biaya tenaga kerja menjadi komponen dominan dalam total biaya produksi. Dalam beberapa kondisi, terutama ketika musim produksi berlangsung bersamaan di banyak wilayah, biaya tenaga kerja dapat meningkat secara signifikan akibat tingginya permintaan tenaga kerja musiman.

Selain tenaga kerja, biaya pemeliharaan lahan juga menjadi faktor penting dalam struktur biaya usahatani garam. Tambak garam membutuhkan pemeliharaan rutin agar sistem produksi dapat berjalan optimal. Kerusakan pematang, saluran air, dan permukaan tambak dapat menurunkan efisiensi proses evaporasi dan kualitas garam yang dihasilkan. Oleh karena itu, petani harus mengeluarkan biaya tambahan untuk perbaikan tambak, pengelolaan saluran, dan penguatan infrastruktur produksi.

Dalam konteks wilayah pesisir Madura yang sangat dipengaruhi dinamika lingkungan, biaya pemeliharaan ini sering kali cukup tinggi karena tambak garam rentan terhadap kerusakan akibat hujan ekstrem, banjir rob, maupun perubahan kondisi cuaca.

Komponen biaya lain yang semakin penting dalam transformasi produksi garam adalah investasi teknologi. Dalam beberapa tahun terakhir, penggunaan teknologi seperti geomembrane mulai berkembang sebagai upaya meningkatkan produktivitas dan kualitas garam rakyat. Teknologi geomembrane terbukti mampu mempercepat proses kristalisasi, mengurangi kehilangan hasil, meningkatkan kualitas garam, serta meningkatkan efisiensi teknis produksi.

Namun demikian, penggunaan teknologi ini membutuhkan investasi awal yang relatif besar bagi petani kecil. Biaya pembelian geomembrane, pemasangan, serta pemeliharaan menjadi tambahan beban ekonomi yang tidak mudah dijangkau oleh seluruh petani garam. Akibatnya, hanya sebagian petani yang memiliki modal cukup atau akses pembiayaan yang mampu mengadopsi teknologi tersebut secara optimal.

Dalam perspektif ekonomi produksi, penggunaan teknologi modern sebenarnya dapat meningkatkan efisiensi ekonomis apabila peningkatan produktivitas dan kualitas produk mampu menutupi tambahan biaya investasi yang dikeluarkan. Namun dalam realitas usahatani garam Madura, keberhasilan investasi teknologi sangat dipengaruhi oleh kondisi pasar dan harga jual garam.

Di sinilah persoalan utama efisiensi ekonomis usahatani garam muncul. Meskipun petani mampu meningkatkan efisiensi teknis dan produktivitas melalui penggunaan teknologi, keuntungan ekonomi tetap sangat bergantung pada stabilitas harga pasar. Fluktuasi harga garam menjadi tantangan terbesar yang dihadapi petani dalam mencapai efisiensi ekonomis yang berkelanjutan.

Harga garam rakyat di Indonesia sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor eksternal, seperti: kebijakan impor, kondisi produksi nasional, kualitas garam, dinamika industri pengguna garam, serta struktur tata niaga yang sering tidak berpihak pada petani.

Ketika produksi garam meningkat pada musim kemarau yang baik, pasokan di pasar sering melimpah sehingga harga jual di tingkat petani justru mengalami penurunan drastis. Kondisi ini menciptakan paradoks ekonomi dalam sistem garam

rakyat: peningkatan produksi tidak selalu diikuti peningkatan pendapatan petani.

Bagi petani garam kecil, penurunan harga memiliki dampak yang sangat serius karena margin keuntungan usaha sebenarnya relatif tipis. Ketika harga turun, penerimaan petani sering kali tidak mampu menutupi total biaya produksi yang telah dikeluarkan. Dalam situasi seperti ini, meskipun secara teknis petani mampu menghasilkan garam dalam jumlah besar dan berkualitas baik, mereka tetap mengalami inefisiensi ekonomis karena struktur pendapatan tidak sebanding dengan biaya yang ditanggung.

Kondisi tersebut menunjukkan bahwa efisiensi ekonomis dalam usahatani garam tidak hanya ditentukan oleh kemampuan produksi, tetapi sangat dipengaruhi oleh struktur pasar dan mekanisme distribusi nilai dalam rantai agribisnis. Petani garam sering berada pada posisi yang lemah dalam sistem pasar karena sebagian besar berfungsi sebagai *price taker*. Mereka tidak memiliki kemampuan menentukan harga dan sangat bergantung pada pedagang pengumpul maupun kondisi pasar yang fluktuatif.

Ketergantungan terhadap pasar yang tidak stabil menyebabkan risiko ekonomi usahatani garam menjadi sangat tinggi. Petani sering menghadapi situasi di mana biaya produksi meningkat akibat kenaikan harga input atau investasi teknologi, tetapi harga jual produk justru mengalami penurunan. Akibatnya, tingkat keuntungan menjadi sangat tidak pasti dan rentan terhadap kerugian.

Persoalan ini semakin kompleks karena produksi garam sangat dipengaruhi oleh musim dan kondisi cuaca. Ketika musim kemarau berlangsung baik, produksi meningkat dan harga cenderung turun akibat kelebihan pasokan. Sebaliknya, ketika cuaca buruk menyebabkan produksi menurun, harga

mungkin meningkat tetapi petani tidak memperoleh manfaat optimal karena volume produksi yang dihasilkan rendah. Situasi ini menciptakan ketidakstabilan pendapatan yang menjadi karakter khas dalam sistem ekonomi garam rakyat.

Selain faktor pasar, kualitas garam juga memengaruhi efisiensi ekonomis. Garam dengan kualitas rendah memiliki harga jual lebih rendah dan akses pasar yang terbatas. Banyak petani tradisional masih menghasilkan garam dengan kandungan pengotor tinggi sehingga sulit bersaing dengan garam industri atau garam impor. Dalam kondisi seperti ini, peningkatan efisiensi teknis saja tidak cukup apabila tidak diikuti peningkatan kualitas produk dan akses pasar yang lebih baik.

Hal ini menunjukkan bahwa efisiensi ekonomis usahatani garam bersifat multidimensional. Efisiensi tidak hanya ditentukan oleh produktivitas fisik, tetapi juga oleh kualitas produk, struktur pasar, akses teknologi, kebijakan pemerintah, dan posisi tawar petani dalam rantai nilai agribisnis.

Dengan kata lain, petani garam dapat saja efisien secara teknis tetapi tetap tidak efisien secara ekonomis apabila sistem pasar dan kebijakan tidak mendukung terciptanya harga yang adil dan stabil.

Dalam konteks Madura sebagai salah satu sentra garam nasional, persoalan ini menjadi sangat penting karena sektor garam memiliki peran strategis dalam ekonomi masyarakat pesisir. Ketidakstabilan efisiensi ekonomis tidak hanya memengaruhi pendapatan petani, tetapi juga berdampak terhadap investasi produksi, keberlanjutan usaha, dan stabilitas ekonomi wilayah pesisir secara keseluruhan.

Oleh karena itu, peningkatan efisiensi ekonomis usahatani garam tidak dapat dilakukan hanya melalui pendekatan teknis produksi. Diperlukan pendekatan yang lebih sistemik yang

mencakup penguatan teknologi produksi, stabilisasi harga, pengembangan kelembagaan petani, peningkatan kualitas produk, penguatan rantai nilai, serta reformasi kebijakan tata niaga garam.

Penguatan kelembagaan koperasi garam, misalnya, dapat membantu meningkatkan posisi tawar petani dalam pasar dan mengurangi ketergantungan terhadap tengkulak. Pengembangan industri pengolahan garam lokal juga dapat meningkatkan nilai tambah dan memperluas akses pasar produk garam rakyat.

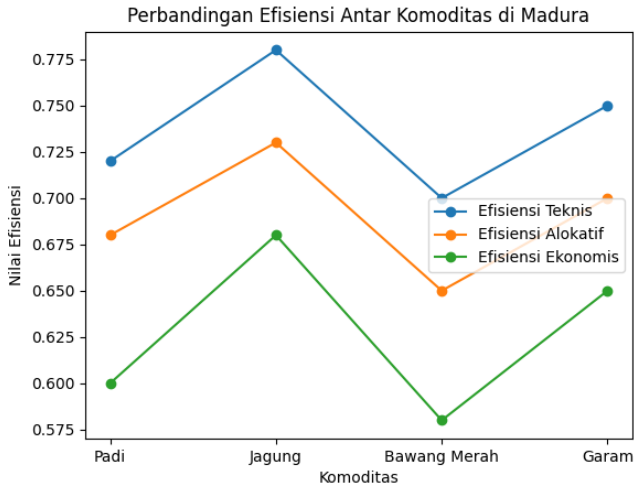
Selain itu, kebijakan pemerintah harus mampu menciptakan sistem tata niaga yang lebih stabil dan adil bagi petani garam. Sinkronisasi antara kebijakan impor dan musim produksi domestik menjadi sangat penting agar harga garam rakyat tidak jatuh pada saat panen raya.

Dengan demikian, efisiensi ekonomis usahatani garam di Madura harus dipahami sebagai hasil interaksi antara kemampuan produksi dan kondisi pasar. Produksi yang efisien secara teknis tidak otomatis menghasilkan keuntungan ekonomi apabila sistem pasar masih penuh ketidakpastian dan ketimpangan struktur nilai. Oleh karena itu, transformasi sektor garam rakyat membutuhkan pendekatan pembangunan yang tidak hanya meningkatkan produktivitas, tetapi juga memperkuat sistem ekonomi dan kelembagaan yang mendukung kesejahteraan petani secara berkelanjutan.

Efisiensi Alokatif

Efisiensi alokatif dalam usahatani garam berkaitan dengan kemampuan petani dalam mengalokasikan sumber daya secara optimal. Faktor seperti luas lahan, tenaga kerja, dan penggunaan teknologi menjadi penentu utama.

Petani yang mampu mengalokasikan input secara tepat memiliki tingkat efisiensi lebih tinggi. Namun, keterbatasan informasi dan akses terhadap teknologi menjadi hambatan utama dalam mencapai efisiensi alokatif.



Gambar 4. Perbandingan Efisiensi pada Berbagai Komoditas di Madura

➤ Faktor Penyebab Inefisiensi

Inefisiensi usahatani di Madura merupakan hasil interaksi berbagai faktor yang saling terkait.

Faktor Sosial Ekonomi

Faktor sosial ekonomi seperti tingkat pendidikan, pengalaman, dan akses terhadap penyuluhan memiliki pengaruh signifikan terhadap efisiensi. Petani dengan tingkat pendidikan lebih tinggi cenderung lebih mampu mengadopsi teknologi dan mengelola usahatani secara efisien.

Sebaliknya, keterbatasan akses terhadap informasi menyebabkan petani mengambil keputusan berdasarkan pengalaman semata, yang tidak selalu sesuai dengan kondisi saat ini.

Faktor Teknologi

Keterbatasan akses terhadap teknologi menjadi salah satu penyebab utama inefisiensi. Teknologi yang tersedia seringkali tidak sesuai dengan kondisi lokal atau terlalu mahal untuk diadopsi oleh petani kecil. Pada sektor garam, penggunaan geomembran terbukti meningkatkan efisiensi, tetapi adopsinya masih terbatas. Hal ini menunjukkan adanya kesenjangan antara inovasi teknologi dan implementasi di lapangan.

Faktor Kebijakan

Kebijakan pemerintah, terutama terkait subsidi pupuk, memiliki pengaruh besar terhadap efisiensi usahatani. Perubahan kebijakan yang tidak diikuti dengan sosialisasi yang memadai dapat menyebabkan ketidakpastian dan inefisiensi. Selain itu, kelembagaan petani yang lemah membuat implementasi kebijakan tidak berjalan optimal.

➤ Implikasi Inefisiensi terhadap Produktivitas

Inefisiensi dalam usahatani memiliki dampak yang luas terhadap sistem pertanian.

Penurunan Output

Inefisiensi teknis merupakan salah satu persoalan paling mendasar dalam sistem agribisnis lahan kering Madura karena secara langsung memengaruhi kemampuan petani dalam menghasilkan output optimal dari sumber daya yang mereka miliki. Dalam perspektif ekonomi produksi, inefisiensi teknis terjadi ketika petani belum mampu memanfaatkan kombinasi

input secara optimal sehingga hasil produksi yang diperoleh masih berada di bawah potensi maksimum yang sebenarnya dapat dicapai. Dengan kata lain, terdapat kesenjangan antara produksi aktual dan produksi potensial yang seharusnya dapat dihasilkan apabila seluruh faktor produksi digunakan secara efisien.

Dalam konteks pertanian Madura, persoalan inefisiensi teknis tidak hanya berkaitan dengan rendahnya penggunaan teknologi, tetapi merupakan hasil interaksi kompleks antara: keterbatasan sumber daya, risiko iklim, kapasitas petani, akses input, dan kondisi kelembagaan yang belum optimal.

Sebagian besar sistem pertanian di Madura berkembang dalam kondisi lahan kering yang memiliki keterbatasan air dan kesuburan tanah relatif rendah. Situasi ini menyebabkan produktivitas tanaman sangat sensitif terhadap perubahan kecil dalam pengelolaan input maupun kondisi lingkungan. Ketika penggunaan input tidak tepat, baik dari sisi jumlah, jenis, maupun waktu aplikasi, maka potensi produksi tidak dapat tercapai secara optimal.

Salah satu bentuk paling umum dari inefisiensi teknis di Madura adalah ketidaktepatan penggunaan input produksi. Banyak petani masih menggunakan pupuk berdasarkan kebiasaan atau pengalaman turun-temurun tanpa mempertimbangkan kebutuhan spesifik tanaman dan kondisi tanah. Penggunaan pupuk yang tidak berimbang menyebabkan unsur hara tidak terserap secara optimal oleh tanaman. Dalam kondisi lahan kering, masalah ini menjadi semakin serius karena efektivitas pupuk sangat bergantung pada ketersediaan air.

Sebagai contoh, pemberian pupuk dalam jumlah tinggi pada kondisi kelembapan tanah rendah justru tidak meningkatkan produktivitas secara signifikan, bahkan dapat menyebabkan kehilangan unsur hara dan meningkatkan biaya

produksi. Akibatnya, petani mengeluarkan biaya tambahan tanpa memperoleh peningkatan hasil yang sebanding. Situasi ini mencerminkan adanya penggunaan input yang tidak efisien secara teknis.

Selain penggunaan pupuk, ketidaktepatan waktu tanam juga menjadi penyebab utama rendahnya efisiensi teknis. Dalam sistem pertanian berbasis hujan seperti di Madura, waktu tanam memiliki pengaruh yang sangat besar terhadap keberhasilan produksi. Perubahan kecil pada awal musim hujan dapat menentukan keberhasilan pertumbuhan tanaman pada fase-fase kritis. Ketika petani terlambat atau terlalu cepat menanam akibat ketidakpastian iklim, tanaman sering mengalami stres air yang berdampak pada penurunan produktivitas.

Ketidakpastian curah hujan membuat petani sering mengambil keputusan yang bersifat defensif. Banyak petani memilih menunggu hujan benar-benar stabil sebelum menanam untuk menghindari risiko gagal tanam. Namun, keputusan tersebut kadang menyebabkan keterlambatan musim tanam sehingga tanaman tidak memperoleh kondisi pertumbuhan optimal. Dalam perspektif ekonomi konvensional, perilaku ini mungkin dianggap tidak efisien, tetapi sebenarnya merupakan bentuk adaptasi rasional terhadap lingkungan produksi yang sangat berisiko.

Inefisiensi teknis juga dipengaruhi oleh rendahnya akses terhadap teknologi dan inovasi produksi. Banyak petani Madura masih menggunakan benih lokal dengan produktivitas relatif rendah karena keterbatasan akses terhadap varietas unggul tahan kekeringan. Selain itu, keterbatasan modal menyebabkan petani sulit mengadopsi teknologi modern seperti: irigasi hemat air, mekanisasi sederhana, atau sistem konservasi tanah yang lebih efektif.

Padahal, teknologi tersebut dapat membantu meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya dan memperbesar peluang mencapai produktivitas optimal.

Rendahnya kapasitas sumber daya manusia juga menjadi faktor penting dalam inefisiensi teknis. Tingkat pendidikan petani yang relatif rendah menyebabkan kemampuan manajerial usaha tani masih terbatas. Banyak keputusan produksi masih didasarkan pada pengalaman tradisional tanpa dukungan informasi teknis dan pasar yang memadai. Keterbatasan akses penyuluhan dan pendampingan teknologi memperkuat kondisi tersebut sehingga proses pembelajaran dan inovasi berjalan lambat.

Dalam konteks ini, inefisiensi teknis bukan sekadar persoalan kemampuan individu petani, tetapi juga cerminan dari keterbatasan sistem agribisnis secara keseluruhan. Lemahnya kelembagaan petani, terbatasnya akses pembiayaan, dan rendahnya kualitas infrastruktur pertanian turut memperbesar kesenjangan antara potensi dan realisasi produksi.

Dampak paling langsung dari inefisiensi teknis adalah rendahnya produktivitas pertanian. Ketika petani tidak mampu mencapai frontier produksi optimal, maka output yang dihasilkan menjadi lebih rendah dibandingkan potensi sumber daya yang sebenarnya tersedia. Dalam konteks Madura, kondisi ini terlihat pada produktivitas berbagai komoditas utama seperti: padi, jagung, bawang merah, dan garam yang masih relatif rendah dibandingkan beberapa wilayah lain di Jawa Timur.

Produktivitas padi, misalnya, sering terhambat oleh kombinasi antara keterbatasan air, penggunaan pupuk yang tidak seimbang, dan rendahnya efisiensi pengelolaan lahan. Sementara itu, pada komoditas bawang merah, tingginya

sensitivitas terhadap perubahan cuaca dan fluktuasi harga menyebabkan petani sering mengurangi penggunaan input produktif untuk mengurangi risiko kerugian. Akibatnya, potensi hasil yang sebenarnya dapat dicapai tidak pernah benar-benar terealisasi.

Pada sektor garam rakyat, inefisiensi teknis juga terlihat dari rendahnya kualitas dan produktivitas akibat penggunaan teknologi produksi tradisional yang sangat bergantung pada kondisi cuaca. Padahal, penggunaan teknologi seperti geomembran terbukti mampu meningkatkan efisiensi kristalisasi dan kualitas garam secara signifikan. Namun, keterbatasan modal dan rendahnya tingkat adopsi teknologi menyebabkan produktivitas garam rakyat masih jauh di bawah potensinya.

Rendahnya produktivitas akibat inefisiensi teknis memiliki implikasi ekonomi yang sangat besar terhadap kesejahteraan rumah tangga petani. Ketika hasil produksi rendah, pendapatan petani otomatis menjadi terbatas. Dalam kondisi biaya produksi yang terus meningkat, rendahnya produktivitas menyebabkan margin keuntungan semakin kecil bahkan dalam beberapa kasus tidak mampu menutupi biaya usaha tani secara optimal.

Kondisi ini menciptakan lingkaran masalah yang sulit diputus. Pendapatan rendah menyebabkan kemampuan petani untuk berinvestasi pada teknologi dan input produktif menjadi terbatas. Akibatnya, petani tetap menggunakan metode produksi tradisional dengan tingkat efisiensi rendah sehingga produktivitas tidak meningkat secara signifikan. Situasi ini dikenal sebagai *low productivity trap* atau jebakan produktivitas rendah yang sering dialami oleh sistem pertanian lahan kering.

Lebih jauh lagi, inefisiensi teknis juga berdampak terhadap daya saing agribisnis Madura secara keseluruhan. Dalam pasar modern, daya saing sangat dipengaruhi oleh

kemampuan menghasilkan produk dengan biaya efisien dan kualitas yang stabil. Ketika produktivitas rendah, biaya produksi per unit output menjadi lebih tinggi sehingga posisi produk Madura dalam pasar menjadi lebih lemah dibandingkan wilayah lain yang memiliki tingkat efisiensi lebih baik.

Namun demikian, penting untuk dipahami bahwa inefisiensi teknis di Madura tidak selalu mencerminkan ketidakmampuan petani secara sederhana. Dalam banyak kasus, tingkat efisiensi yang relatif rendah justru merupakan bentuk adaptasi rasional terhadap risiko tinggi. Petani sering sengaja mengurangi penggunaan input atau memilih strategi produksi konservatif untuk menghindari kemungkinan kerugian besar akibat gagal panen atau fluktuasi harga.

Karena itu, upaya meningkatkan efisiensi teknis tidak dapat dilakukan hanya dengan mendorong penggunaan input lebih tinggi. Pendekatan pembangunan harus mempertimbangkan: kondisi agroekologi, kapasitas ekonomi petani, tingkat risiko produksi dan kemampuan sistem dalam mengelola ketidakpastian.

Peningkatan efisiensi harus dilakukan melalui pendekatan berbasis risiko yang menekankan penggunaan teknologi adaptif, pemupukan spesifikasi lokasi, konserbasi air, penguatan akses informasi, dan pengembangan kapasitas petani.

Dengan demikian, peningkatan efisiensi teknis bukan sekadar upaya menaikkan produksi, tetapi bagian dari strategi besar membangun sistem agribisnis lahan kering yang lebih produktif, resilien, dan berkelanjutan. Dalam konteks transformasi pertanian Madura, efisiensi teknis harus dipahami sebagai kemampuan sistem untuk mengoptimalkan sumber daya secara rasional sambil tetap menjaga stabilitas ekonomi dan kapasitas adaptasi petani terhadap risiko yang terus berkembang.

Inefisiensi Biaya

Penggunaan input yang tidak optimal merupakan salah satu penyebab utama rendahnya efisiensi ekonomis dalam sistem agribisnis lahan kering Madura. Dalam perspektif ekonomi produksi, efisiensi ekonomis menggambarkan kemampuan petani menghasilkan tingkat output tertentu dengan biaya seminimal mungkin atau, sebaliknya, menghasilkan output maksimum dengan kombinasi input yang paling efisien secara finansial. Dengan demikian, efisiensi ekonomis tidak hanya berkaitan dengan besarnya produksi, tetapi juga menyangkut bagaimana petani mengalokasikan sumber daya secara rasional agar biaya produksi sebanding dengan hasil yang diperoleh.

Dalam sistem pertanian lahan kering Madura, persoalan efisiensi ekonomis menjadi sangat penting karena sebagian besar petani bekerja dalam kondisi keterbatasan modal dan tingkat risiko produksi yang tinggi. Setiap keputusan penggunaan input seperti pupuk, benih, tenaga kerja, pestisida, maupun teknologi produksi memiliki konsekuensi langsung terhadap struktur biaya usaha tani. Ketika penggunaan input tidak dilakukan secara optimal, maka biaya produksi cenderung meningkat tanpa memberikan peningkatan output yang proporsional. Kondisi inilah yang pada akhirnya menurunkan efisiensi ekonomis dan memperlemah daya saing agribisnis.

Salah satu bentuk paling umum dari penggunaan input yang tidak optimal adalah ketidaktepatan dalam penggunaan pupuk. Dalam banyak kasus di Madura, petani menggunakan pupuk berdasarkan kebiasaan atau rekomendasi umum tanpa mempertimbangkan kondisi spesifik lahan dan kebutuhan tanaman. Pada lahan kering yang sangat dipengaruhi oleh ketersediaan air, efektivitas pupuk sebenarnya sangat tergantung pada kelembapan tanah dan waktu aplikasi.

Ketika pupuk diberikan dalam jumlah berlebihan pada kondisi air terbatas, sebagian unsur hara tidak dapat diserap tanaman secara optimal. Akibatnya, biaya pembelian pupuk meningkat, tetapi hasil produksi tidak mengalami peningkatan yang signifikan. Dalam kondisi tertentu, penggunaan pupuk yang tidak seimbang bahkan dapat mempercepat degradasi tanah dan menurunkan produktivitas dalam jangka panjang.

Masalah ini menjadi semakin kompleks karena harga pupuk, terutama pupuk non-subsidi, terus mengalami kenaikan. Ketika akses terhadap pupuk subsidi semakin terbatas akibat perubahan kebijakan distribusi dan pembatasan kuota, banyak petani terpaksa membeli pupuk komersial dengan harga lebih tinggi. Namun, tanpa manajemen penggunaan yang tepat, peningkatan biaya tersebut tidak diikuti peningkatan produktivitas yang sebanding. Akibatnya, margin keuntungan petani menjadi semakin kecil.

Selain pupuk, penggunaan benih juga sering tidak optimal. Banyak petani masih menggunakan benih lokal atau benih sisa panen sebelumnya karena pertimbangan biaya dan keterbatasan akses terhadap benih unggul. Di sisi lain, sebagian petani yang menggunakan benih unggul tidak selalu memperoleh hasil optimal karena benih tersebut tidak disertai pengelolaan input dan lingkungan yang sesuai. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan input produksi tidak dapat dipisahkan satu sama lain. Efisiensi ekonomis hanya dapat dicapai apabila seluruh faktor produksi dikelola secara terpadu dan sesuai dengan kondisi agroekologi.

Penggunaan tenaga kerja yang tidak efisien juga menjadi faktor penting dalam meningkatnya biaya produksi. Dalam sistem pertanian tradisional Madura, tenaga kerja keluarga masih menjadi komponen utama dalam aktivitas budidaya. Namun, perubahan struktur ekonomi pedesaan menyebabkan

biaya tenaga kerja semakin meningkat, terutama pada musim tanam dan panen ketika permintaan tenaga kerja tinggi.

Dalam beberapa kasus, keterlambatan pekerjaan budidaya akibat kekurangan tenaga kerja menyebabkan petani harus mengeluarkan biaya tambahan atau mengalami penurunan produktivitas. Sebaliknya, penggunaan tenaga kerja berlebihan pada aktivitas yang sebenarnya dapat disederhanakan juga menyebabkan biaya produksi meningkat tanpa memberikan tambahan output yang berarti. Kondisi ini menunjukkan bahwa efisiensi ekonomis tidak hanya dipengaruhi oleh jumlah input, tetapi juga oleh cara pengelolaan dan alokasi input dalam sistem produksi.

Pada komoditas hortikultura seperti bawang merah, persoalan penggunaan input menjadi lebih kompleks karena sistem budidaya bersifat intensif dan membutuhkan biaya produksi relatif tinggi. Petani bawang merah sering menggunakan pestisida dan pupuk dalam jumlah besar untuk mengurangi risiko serangan hama dan menjaga kualitas produksi. Namun, penggunaan input yang berlebihan tidak selalu meningkatkan hasil panen secara proporsional. Bahkan dalam beberapa kasus, biaya tambahan yang dikeluarkan lebih besar dibandingkan nilai peningkatan produksi yang diperoleh.

Dalam situasi harga pasar yang fluktuatif, kondisi ini sangat berbahaya bagi petani. Ketika harga jual turun pada saat panen raya, tingginya biaya produksi menyebabkan pendapatan petani mengalami penurunan drastis bahkan dapat menimbulkan kerugian. Oleh karena itu, efisiensi ekonomis menjadi faktor yang sangat menentukan keberlanjutan usaha tani di wilayah lahan kering.

Pada sektor garam rakyat, penggunaan input yang tidak optimal juga terlihat dari rendahnya efisiensi teknologi produksi tradisional. Banyak petani garam masih menggunakan metode

konvensional dengan tingkat kehilangan hasil yang tinggi dan kualitas produk yang rendah. Ketika petani mengeluarkan biaya tambahan untuk perbaikan tambak atau tenaga kerja tanpa dukungan teknologi yang memadai, produktivitas yang dihasilkan tetap rendah sehingga efisiensi ekonomis sulit dicapai.

Penggunaan teknologi seperti geomembran sebenarnya mampu meningkatkan efisiensi produksi garam karena: mempercepat proses kristalisasi, mengurangi kehilangan hasil, dan meningkatkan kualitas garam.

Namun, keterbatasan modal menyebabkan banyak petani belum mampu mengadopsi teknologi tersebut secara luas. Akibatnya, biaya produksi tetap tinggi sementara nilai tambah produk masih rendah.

Persoalan penggunaan input yang tidak optimal juga berkaitan erat dengan tingginya ketidakpastian produksi dalam sistem pertanian lahan kering. Petani Madura menghadapi risiko iklim yang sangat tinggi akibat variabilitas curah hujan dan perubahan musim yang sulit diprediksi. Dalam kondisi seperti ini, petani sering berada dalam dilema ekonomi. Di satu sisi, penggunaan input lebih tinggi dapat meningkatkan peluang produksi. Namun di sisi lain, apabila terjadi gagal panen akibat kekeringan atau cuaca ekstrem, biaya input yang telah dikeluarkan akan menjadi beban kerugian yang besar.

Karena itu, banyak petani memilih strategi penggunaan input yang bersifat defensif dan konservatif. Mereka cenderung menggunakan input di bawah rekomendasi teknis untuk mengurangi potensi kerugian ekonomi. Strategi ini memang dapat menekan risiko finansial dalam jangka pendek, tetapi sering menyebabkan produktivitas tetap rendah sehingga efisiensi ekonomis sulit meningkat secara signifikan.

Situasi ini menunjukkan bahwa rendahnya efisiensi ekonomis di Madura bukan sekadar akibat ketidaktahuan petani, tetapi merupakan hasil interaksi kompleks antara: keterbatasan modal, Risiko produksi, fluktuasi harga, dan ketidakpastian kebijakan

Dalam konteks ini, perilaku petani yang tampak “tidak optimal” sebenarnya sering merupakan bentuk adaptasi rasional terhadap lingkungan usaha yang sangat berisiko.

Dampak dari rendahnya efisiensi ekonomis sangat luas terhadap sistem agribisnis pedesaan. Ketika biaya produksi meningkat tanpa peningkatan output yang memadai, pendapatan petani menjadi rendah dan tidak stabil. Kondisi ini menyebabkan kemampuan petani untuk berinvestasi, mengadopsi teknologi, dan meningkatkan skala usaha menjadi sangat terbatas. Akibatnya, sistem pertanian terjebak dalam lingkaran produktivitas rendah dan ketergantungan terhadap praktik tradisional yang kurang efisien.

Selain memengaruhi pendapatan rumah tangga tani, rendahnya efisiensi ekonomis juga memperlemah daya saing agribisnis Madura secara keseluruhan. Dalam pasar modern, produk agribisnis harus mampu bersaing tidak hanya dari sisi kualitas, tetapi juga dari efisiensi biaya produksi. Ketika biaya produksi per unit output terlalu tinggi, maka posisi produk lokal menjadi lebih lemah dibandingkan produk dari wilayah lain yang memiliki sistem produksi lebih efisien.

Oleh karena itu, peningkatan efisiensi ekonomis harus menjadi bagian penting dalam strategi transformasi agribisnis Madura. Namun, peningkatan efisiensi tidak dapat dilakukan hanya dengan mendorong penggunaan input lebih besar. Pendekatan yang lebih relevan adalah pengembangan sistem produksi berbasis risiko dan efisiensi sumber daya.

Strategi yang dapat dilakukan meliputi:

- a. pemupukan spesifik lokasi,
- b. penggunaan varietas adaptif,
- c. konservasi air,
- d. penguatan akses informasi iklim dan pasar,
- e. serta pengembangan teknologi hemat input.

Selain itu, penguatan kelembagaan petani dan akses pembiayaan juga sangat penting agar petani memiliki kemampuan mengelola input secara lebih rasional dan efisien.

Dengan demikian, efisiensi ekonomis bukan hanya persoalan teknis penggunaan input, tetapi mencerminkan kemampuan sistem agribisnis dalam mengalokasikan sumber daya secara optimal di tengah keterbatasan dan ketidakpastian yang dihadapi petani lahan kering. Dalam konteks transformasi pertanian Madura, peningkatan efisiensi ekonomis harus dipahami sebagai upaya menciptakan sistem produksi yang produktif, hemat biaya, adaptif terhadap risiko, dan mampu meningkatkan kesejahteraan petani secara berkelanjutan.

Dampak terhadap Pendapatan Petani

Pada akhirnya, seluruh bentuk inefisiensi dalam sistem agribisnis lahan kering Madura bermuara pada satu konsekuensi utama, yaitu rendahnya pendapatan petani. Inefisiensi teknis menyebabkan petani tidak mampu mencapai potensi produksi optimal, sementara inefisiensi ekonomis menyebabkan biaya produksi meningkat tanpa diikuti peningkatan output yang memadai. Kombinasi kedua kondisi tersebut membuat margin keuntungan usaha tani menjadi sangat kecil dan tidak stabil. Dalam sistem pertanian yang penuh risiko seperti di Madura, kondisi ini menjadi persoalan yang sangat serius karena sebagian besar rumah tangga tani

sangat bergantung pada sektor pertanian sebagai sumber utama penghidupan.

Pendapatan yang rendah tidak hanya berdampak pada kemampuan konsumsi rumah tangga petani, tetapi juga memengaruhi kapasitas mereka untuk berkembang dan bertransformasi. Dalam banyak kasus, petani tidak mampu menyisihkan keuntungan untuk melakukan investasi produktif karena sebagian besar pendapatan habis digunakan untuk memenuhi kebutuhan dasar rumah tangga sehari-hari. Akibatnya, petani tetap bertahan dalam pola produksi tradisional dengan teknologi terbatas dan penggunaan input yang tidak optimal.

Kondisi ini menciptakan apa yang dalam ekonomi pembangunan dikenal sebagai *poverty trap* atau lingkaran kemiskinan. Lingkaran ini terjadi ketika rendahnya produktivitas menyebabkan pendapatan rendah, sementara pendapatan rendah membatasi kemampuan petani untuk meningkatkan produktivitas melalui investasi pada teknologi, pendidikan, atau perbaikan usaha tani. Akibatnya, sistem pertanian terus berada dalam kondisi produktivitas rendah secara berulang.

Dalam konteks Madura, lingkaran kemiskinan ini diperkuat oleh tingginya risiko produksi dan pasar. Ketika petani mengalami gagal panen akibat kekeringan atau penurunan harga komoditas, pendapatan rumah tangga dapat turun secara drastis. Dalam situasi seperti ini, petani sering kali terpaksa menjual aset produktif, mengurangi penggunaan input, menunda investasi, atau mencari pinjaman informal berbunga tinggi.

Strategi bertahan semacam ini memang membantu rumah tangga tetap bertahan dalam jangka pendek, tetapi pada saat yang sama semakin memperlemah kapasitas ekonomi mereka untuk berkembang di masa depan.

Rendahnya pendapatan juga berdampak langsung terhadap kemampuan petani mengadopsi inovasi dan teknologi baru. Banyak teknologi pertanian sebenarnya mampu meningkatkan efisiensi dan produktivitas, tetapi membutuhkan investasi awal yang tidak kecil. Penggunaan benih unggul, teknologi konservasi air, geomembran pada garam, atau sistem digital pertanian memerlukan modal yang sering kali tidak mampu dijangkau oleh petani kecil.

Akibatnya, petani cenderung mempertahankan pola produksi yang lebih aman dan murah meskipun tingkat efisiensinya rendah. Dalam perspektif ekonomi konvensional, keputusan tersebut mungkin dianggap tidak rasional. Namun dalam realitas pertanian lahan kering, keputusan tersebut merupakan bentuk adaptasi terhadap keterbatasan modal dan tingginya risiko kegagalan usaha tani.

Persoalan inefisiensi di Madura juga tidak dapat dipahami hanya sebagai masalah teknis budidaya. Bab ini menunjukkan bahwa inefisiensi dalam agribisnis lahan kering merupakan persoalan multidimensional yang dipengaruhi oleh berbagai faktor yang saling berkaitan.

Faktor teknis memang menjadi penyebab penting, terutama terkait dengan penggunaan input yang tidak optimal, keterbatasan teknologi, rendahnya efisiensi pengelolaan lahan, dan ketidaktepatan waktu produksi.

Namun, faktor teknis hanyalah bagian dari persoalan yang lebih besar. Dalam praktiknya, kemampuan petani menerapkan teknik produksi yang efisien sangat dipengaruhi oleh kondisi sosial ekonomi mereka.

Faktor sosial ekonomi memainkan peran yang sangat besar dalam membentuk tingkat efisiensi usaha tani. Tingkat pendidikan petani yang relatif rendah menyebabkan kapasitas manajerial dan kemampuan mengakses informasi masih

terbatas. Sebagian besar keputusan produksi masih didasarkan pada pengalaman tradisional dan persepsi risiko, bukan pada informasi teknis atau pasar yang akurat.

Selain itu, keterbatasan akses modal membuat petani sulit melakukan investasi produktif. Ketika rumah tangga tani berada dalam kondisi ekonomi yang rentan, prioritas utama mereka bukan memaksimalkan keuntungan, tetapi menjaga keberlangsungan hidup keluarga. Oleh karena itu, banyak petani memilih strategi produksi yang bersifat defensif dan konservatif meskipun tingkat efisiensinya rendah.

Faktor teknologi juga menjadi kendala utama dalam peningkatan efisiensi agribisnis Madura. Banyak inovasi pertanian sebenarnya telah tersedia, tetapi tingkat adopsinya masih rendah karena biaya investasi tinggi, keterbatasan pendampingan, rendahnya literasi teknologi, dan ketidaksesuaian inovasi dengan kondisi lokal.

Dalam sistem lahan kering yang penuh ketidakpastian, petani cenderung berhati-hati terhadap teknologi baru karena takut mengalami kerugian apabila teknologi tersebut gagal memberikan hasil sesuai harapan. Hal ini menunjukkan bahwa keberhasilan inovasi tidak hanya bergantung pada kualitas teknologi, tetapi juga pada kapasitas sistem dalam mendukung proses adopsi secara berkelanjutan.

Di sisi lain, faktor kebijakan juga memiliki pengaruh besar terhadap tingkat efisiensi agribisnis. Perubahan kebijakan subsidi pupuk, distribusi input, harga komoditas, maupun kebijakan impor sering menciptakan ketidakpastian di tingkat petani. Dalam beberapa kasus, kebijakan yang tidak konsisten justru memperbesar biaya produksi dan menurunkan efisiensi ekonomis petani.

Sebagai contoh, pembatasan akses pupuk subsidi menyebabkan banyak petani harus membeli pupuk komersial dengan harga lebih tinggi. Namun, kenaikan biaya produksi tersebut tidak selalu diikuti peningkatan harga jual hasil panen. Akibatnya, keuntungan petani semakin tertekan. Pada sektor garam, kebijakan impor yang tidak sinkron dengan musim produksi domestik juga sering menyebabkan harga garam rakyat jatuh sehingga efisiensi ekonomi petani garam menjadi rendah.

Lemahnya kelembagaan petani turut memperbesar persoalan tersebut. Sebagian besar kelompok tani masih belum berkembang sebagai lembaga ekonomi yang mampu memperkuat posisi tawar petani, mengelola pemasaran kolektif, menyediakan akses pembiayaan, atau mendukung adopsi teknologi. Akibatnya, petani menghadapi pasar dan risiko produksi secara individual dengan kapasitas yang sangat terbatas.

Karena itu, peningkatan efisiensi agribisnis Madura tidak dapat dilakukan melalui pendekatan parsial yang hanya fokus pada aspek teknis budidaya. Efisiensi harus dibangun melalui pendekatan sistemik yang mengintegrasikan penguatan kapasitas petani, peningkatan akses teknologi, reformasi kebijakan, dan penguatan kelembagaan

Penguatan kapasitas petani menjadi sangat penting agar petani mampu memahami teknologi baru, mengelola risiko produksi, memanfaatkan informasi pasar, dan mengambil keputusan usaha tani secara lebih rasional.

Peningkatan kapasitas ini tidak hanya berkaitan dengan keterampilan teknis, tetapi juga mencakup: literasi keuangan, literasi digital, kewirausaha agribisnis, dan kemampuan adaptasi terhadap perubahan iklim. Selain itu, akses terhadap teknologi harus diperluas melalui pendekatan yang lebih inklusif dan

sesuai dengan kondisi lokal. Teknologi yang dikembangkan harus: hemat biaya, mudah diterapkan, berbasis Risiko, dan mendukung konservasi sumberdaya

Pendekatan teknologi tepat guna menjadi sangat penting agar inovasi benar-benar mampu meningkatkan efisiensi tanpa meningkatkan kerentanan petani kecil.

Perbaikan kebijakan juga menjadi syarat utama dalam transformasi agribisnis Madura. Kebijakan pertanian harus lebih: adaptif, berbasis data, dan responsive terhadap kondisi lokasi.

Pemerintah perlu menciptakan sistem yang mendukung: stabilitas harga, akses input, perlindungan Risiko, dan pengembangan agroindustri berbasis komoditas lokal.

Sementara itu, penguatan kelembagaan petani menjadi fondasi penting agar transformasi dapat berlangsung secara kolektif dan berkelanjutan. Kelompok tani dan koperasi harus dikembangkan menjadi:

- a. lembaga ekonomi,
- b. pusat pembelajaran,
- c. dan penggerak inovasi lokal.

Melalui kelembagaan yang kuat, petani dapat memperkuat posisi tawar, meningkatkan efisiensi kolektif, dan memperluas akses terhadap pasar maupun teknologi.

Dengan demikian, persoalan efisiensi agribisnis Madura tidak dapat dipahami secara sempit sebagai persoalan teknis produksi semata. Inefisiensi merupakan refleksi dari kompleksitas sistem agribisnis lahan kering yang dipengaruhi oleh faktor ekologis, ekonomi, sosial, teknologi, dan kebijakan secara simultan.

Bab ini menegaskan bahwa peningkatan efisiensi harus dilakukan dalam kerangka transformasi agribisnis yang lebih luas, yaitu pembangunan sistem pertanian yang produktif, resilien, kompetitif, dan berkelanjutan.

Dalam konteks tersebut, efisiensi bukan hanya alat untuk meningkatkan hasil produksi, tetapi menjadi bagian dari strategi besar dalam memperkuat kesejahteraan petani dan daya saing agribisnis Madura di masa depan.

BAB V POTRET EFISIENSI USAHATANI DI MADURA

Bab V menganalisis bagaimana petani di Madura mengelola sumber daya terbatas di lahan kering yang penuh ketidakpastian. Secara keseluruhan, efisiensi usahatani di Madura masih berada di bawah tingkat optimal dibandingkan wilayah lain di Jawa Timur, yang dipengaruhi oleh faktor teknis, sosial-ekonomi, dan kebijakan.



1 EFISIENSI USAHATANI PANGAN

1.1 PADI

- Memiliki peran strategis namun sangat rentan karena bergantung pada curah hujan.
- Efisiensi teknisnya rendah akibat ketidaktepatan waktu tanam dan penggunaan pupuk yang tidak berimbang.
- Efisiensi ekonominya juga rendah karena petani kesulitan menyesuaikan diri dengan perubahan kebijakan subsidi pupuk.

1.2 JAGUNG

- Merupakan komoditas paling efisien di lahan kering Madura karena lebih toleran terhadap kekeringan.
- Penggunaan benih hibrida meningkatkan produktivitas.
- Namun petani sering mengurangi input saat menghadapi risiko tinggi, yang akhirnya menurunkan efisiensi.

1.3 BAWANG MERAH

- Memiliki potensi pendapatan tinggi tetapi risikonya paling besar.
- Efisiensinya sangat sensitif terhadap cuaca dan fluktuasi harga pasar yang tajam.
- Petani sering menghadapi trade-off antara keuntungan besar dan kerugian signifikan.

TABEL PERBANDINGAN EFISIENSI USAHATANI

Komoditas	Efisiensi Teknis (TE) (0-1)	Efisiensi Ekonomis (EE) (0-1)	Keterangan
Jagung	0.78 (Tertinggi)	0.68 (Tertinggi)	Paling efisien di lahan kering Madura
Garam	0.75	0.65	Cukup efisien, dipengaruhi teknologi & cuaca
Padi	0.72	0.60	Rentan terhadap air & kebijakan pupuk
Bawang Merah	0.70	0.58	Risiko tinggi, biaya tinggi, fluktuasi harga tajam

2 EFISIENSI USAHATANI GARAM

TEKNOLOGI GEOMEMBRAN

- Sebagai penyumbang 80% produksi garam Jawa Timur, sektor ini sangat bergantung pada faktor lingkungan seperti suhu dan sinar matahari.
- Penggunaan teknologi geomembran terbukti meningkatkan kualitas dan mempercepat kristalisasi.
- Namun adopsinya masih terbatas karena kendala modal dan pengetahuan.
- Efisiensi ekonomi petani garam juga sering terganggu oleh fluktuasi harga jual yang membuat mereka sulit menutup biaya produksi.

3 AKAR PENYEBAB INEFISIENSI

3.1 FAKTOR SOSIAL EKONOMI

Rendahnya tingkat pendidikan membuat petani lebih mengandalkan pengalaman daripada informasi terkini atau penyuluhan.

3.2 FAKTOR TEKNOLOGI

Banyak inovasi teknologi yang terlalu mahal atau tidak sesuai dengan kondisi lokal petani kecil, sehingga adopsinya rendah.

3.3 FAKTOR KEBIJAKAN

Perubahan mendadak dalam kebijakan subsidi pupuk dan lemahnya kelembagaan petani membuat implementasi kebijakan di lapangan tidak berjalan optimal.

4 DAMPAK INEFISIENSI

4.1 PENURUNAN OUTPUT

Petani gagal mencapai potensi produksi maksimal.

4.2 INEFISIENSI BIAYA

Biaya produksi meningkat tanpa diikuti peningkatan hasil yang sebanding.

4.3 DAMPAK TERHADAP PENDAPATAN PETANI

Pendapatan yang rendah membuat kemampuan petani untuk berinvestasi kembali dalam teknologi, sehingga produktivitas tetap stagnan dan terbentuk lingkaran kemiskinan.

KESIMPULAN

Peningkatan efisiensi usahatani di Madura harus dilakukan secara sistemik, mulai dari penguatan kapasitas SDM petani, penyediaan teknologi yang sesuai, perbaikan akses input dan pasar, hingga kebijakan yang adaptif serta penguatan kelembagaan petani.

Sumber: Fauziah, E., et al. (2023, 2025). BPS Provinsi Jawa Timur (2023); BPS Kabupaten di Pulau Madura (2023). Diolah. TE = Technical Efficiency | EE = Economic Efficiency | Nilai efisiensi: 0-1 (semakin mendekati 1 semakin efisien)

Gambar 5. Potret Efisiensi di Madura

BAB VI

Kebijakan dan Efisiensi Pertanian Lahan Kering Madura

➤ Kebijakan Subsidi Pupuk dalam Perspektif Efisiensi

Kebijakan subsidi pupuk merupakan salah satu instrumen intervensi negara yang paling dominan dalam sistem pertanian Indonesia. Secara teoritis, subsidi pupuk bertujuan untuk menurunkan biaya produksi, meningkatkan penggunaan input yang optimal, serta mendorong peningkatan produktivitas dan pendapatan petani. Dalam kerangka ekonomi kesejahteraan, subsidi diposisikan sebagai alat koreksi terhadap kegagalan pasar (*market failure*), khususnya dalam kondisi di mana petani kecil menghadapi keterbatasan akses terhadap input produksi.

Namun, dalam praktiknya, efektivitas subsidi pupuk sangat ditentukan oleh desain kebijakan dan implementasinya di tingkat lapangan. Dalam konteks Madura, perubahan kebijakan subsidi pupuk dalam beberapa tahun terakhir, terutama pembatasan jenis pupuk bersubsidi dan pengetatan distribusi berbasis data petani telah menimbulkan dinamika baru dalam sistem produksi pertanian.

Studi empiris menunjukkan bahwa perubahan kebijakan subsidi pupuk memiliki dampak signifikan terhadap efisiensi usahatani, khususnya pada komoditas padi, jagung, dan bawang merah. Petani yang sebelumnya mengandalkan pupuk bersubsidi menghadapi keterbatasan akses, sehingga harus membeli pupuk non-subsidi dengan harga lebih tinggi. Kondisi ini meningkatkan biaya produksi dan menurunkan efisiensi alokatif.

Studi lain menunjukkan bahwa subsidi input tidak selalu meningkatkan efisiensi apabila tidak disertai dengan mekanisme distribusi yang tepat dan informasi yang memadai. Dalam banyak kasus di negara berkembang, subsidi pupuk justru menciptakan ketergantungan dan distorsi penggunaan input, sehingga menurunkan efisiensi jangka panjang.

Dalam konteks lahan kering Madura, subsidi pupuk menjadi semakin kompleks karena efektivitas pupuk sangat bergantung pada ketersediaan air. Tanpa pengelolaan air yang memadai, peningkatan penggunaan pupuk tidak selalu menghasilkan peningkatan produktivitas. Oleh karena itu, kebijakan subsidi pupuk perlu dilihat dalam kerangka sistem agribisnis yang lebih luas, bukan sebagai instrumen tunggal.

➤ **Dampak Kebijakan terhadap Produksi dan Efisiensi**

Kebijakan pertanian memiliki hubungan yang erat dengan kinerja produksi dan efisiensi usahatani. Dalam konteks Madura, dampak kebijakan dapat dilihat melalui perubahan dalam penggunaan input, struktur biaya, serta output yang dihasilkan.

Dalam jangka pendek, perubahan kebijakan subsidi pupuk cenderung menyebabkan penurunan penggunaan input. Petani yang menghadapi keterbatasan akses atau kenaikan harga pupuk akan mengurangi dosis penggunaan, yang pada akhirnya menurunkan produktivitas. Hal ini terlihat pada komoditas padi, di mana penggunaan pupuk yang tidak berimbang menyebabkan penurunan hasil panen.

Pada komoditas jagung, dampak kebijakan relatif lebih moderat karena jagung memiliki toleransi yang lebih tinggi terhadap kondisi lahan kering. Namun, dalam jangka panjang, penggunaan input yang tidak optimal tetap berpotensi menurunkan kesuburan tanah dan efisiensi produksi.

Pada komoditas bawang merah, dampak kebijakan lebih signifikan karena sifatnya yang intensif input. Keterbatasan akses terhadap pupuk dan pestisida dapat menyebabkan penurunan produksi secara drastis, bahkan kegagalan panen.

Dalam sektor garam, kebijakan tidak hanya berkaitan dengan input, tetapi juga dengan regulasi pasar. Fluktuasi harga garam, yang dipengaruhi oleh kebijakan impor dan distribusi, memiliki dampak langsung terhadap pendapatan petani. Ketika harga turun akibat kebijakan yang tidak sinkron dengan produksi domestik, efisiensi ekonomis petani menjadi terganggu.

Kebijakan pertanian yang tidak konsisten dapat menciptakan ketidakpastian yang menghambat investasi dan inovasi di sektor pertanian. Dalam konteks Madura, hal ini tercermin dari rendahnya adopsi teknologi dan kecenderungan petani untuk bersikap konservatif dalam penggunaan input.

➤ **Distorsi Kebijakan serta Implikasinya terhadap Daya Saing dan Efisiensi**

Distorsi kebijakan merupakan fenomena di mana intervensi pemerintah menyebabkan penyimpangan dari kondisi efisiensi optimal. Kebijakan juga dapat mempengaruhi daya saing komoditas pertanian. Daya saing merupakan konsep kunci dalam pembangunan agribisnis modern yang tidak hanya menekankan pada kemampuan menghasilkan produk, tetapi juga pada kemampuan mempertahankan dan meningkatkan posisi dalam pasar yang kompetitif. Dalam konteks pertanian, daya saing mencerminkan kemampuan suatu sistem agribisnis untuk menghasilkan produk dengan kualitas, harga, dan kontinuitas yang mampu bersaing di pasar lokal, nasional, maupun global.

Secara teoritis, daya saing dapat dibedakan menjadi dua dimensi utama, yaitu keunggulan komparatif (*comparative advantage*) dan keunggulan kompetitif (*competitive advantage*). Keunggulan komparatif berkaitan dengan efisiensi relatif suatu wilayah dalam memanfaatkan sumber daya yang dimiliki, yang biasanya diukur melalui indikator seperti *Domestic Resource Cost* (DRC). Sementara itu, keunggulan kompetitif berkaitan dengan kemampuan untuk menciptakan nilai tambah melalui inovasi, teknologi, kelembagaan, dan strategi pasar.

Dalam analisis PAM distorsi ini tercermin dari nilai NPC dan EPC yang berada di bawah satu, yang menunjukkan bahwa petani tidak memperoleh harga output yang sesuai dengan nilai sosialnya. Hasil analisis PAM menunjukkan bahwa meskipun sistem pertanian di Madura memiliki keunggulan komparatif yang kuat ($DRC < 1$), petani tidak memperoleh manfaat ekonomi yang optimal akibat distorsi kebijakan dan pasar. Nilai NPC dan EPC yang berada di bawah satu mengindikasikan bahwa harga output yang diterima petani lebih rendah dari nilai sosialnya, serta kebijakan yang ada belum mampu memberikan insentif yang memadai.

Nilai DRC sebesar 0.65 (<1) menunjukkan bahwa sistem usahatani di Madura memiliki keunggulan komparatif. Artinya produksi domestik lebih efisien dibandingkan impor. Hal ini menunjukkan Madura layak dikembangkan sebagai basis produksi agribisnis (pangan & garam). Makna penting walaupun efisiensi mikro (petani) rendah, secara ekonomi nasional sistem ini tetap kompetitif secara struktural. Nilai NPC sebesar 0.85 (<1) menunjukkan bahwa harga yang diterima petani lebih rendah dari harga sosial (*shadow price*). Selain itu petani berada dalam posisi price taker dan dirugikan pasar/kebijakan. Nilai EPC sebesar 0.90 (<1) menunjukkan bahwa kebijakan belum

memberikan perlindungan efektif dan insentif terhadap petani masih rendah.

Tabel 2. Rata-Rata Analisis Daya Saing Komoditas Jagung Madura

Indikator	Nilai	Interpretasi Ekonomi
DRC (<i>Domestic Resource Cost</i>)	0.65	Komoditas kompetitif ($DRC < 1$)
NPC (<i>Nominal Protection Coefficient</i>)	0.85	Harga output domestik < harga sosial (petani dirugikan)
EPC (<i>Effective Protection Coefficient</i>)	0.90	Insentif kebijakan masih lemah

Analisis komoditas Jagung merupakan komoditas dengan daya saing paling tinggi di Madura. Nilai DRC yang rendah (sekitar 0,65) menunjukkan bahwa jagung sangat efisien dalam penggunaan sumber daya domestik. Selain itu, jagung memiliki keunggulan adaptif terhadap kondisi lahan kering, sehingga risiko produksi relatif lebih rendah dibandingkan komoditas lain.

Namun demikian, keunggulan kompetitif jagung masih terbatas oleh faktor pasar. Petani masih berada dalam posisi sebagai *price taker*, sehingga fluktuasi harga seringkali mengurangi keuntungan yang diperoleh. Oleh karena itu, peningkatan daya saing jagung tidak hanya bergantung pada produksi, tetapi juga pada penguatan rantai nilai dan akses pasar.

Sebaliknya, Padi memiliki peran strategis dalam ketahanan pangan, tetapi dari sisi daya saing menunjukkan kinerja yang relatif rendah. Nilai DRC yang mendekati satu

(sekitar 0,85) menunjukkan bahwa padi berada pada batas efisiensi komparatif. Kondisi ini disebabkan oleh ketidaksesuaian antara kebutuhan agroekologi padi dengan karakteristik lahan kering Madura. Ketergantungan pada air serta penggunaan input yang tidak optimal menyebabkan produktivitas rendah dan biaya produksi tinggi. Dari sisi kompetitif, padi juga menghadapi tekanan dari wilayah lain yang memiliki sistem irigasi lebih baik. Oleh karena itu, strategi pengembangan padi di Madura perlu difokuskan pada pendekatan adaptif, seperti varietas tahan kekeringan dan teknologi konservasi air.

Garam merupakan komoditas strategis yang memberikan kontribusi besar terhadap produksi nasional. Dengan nilai DRC sekitar 0,65, garam Madura memiliki keunggulan komparatif yang kuat. Kondisi geografis yang mendukung menjadi faktor utama dalam daya saing komoditas ini. Namun, daya saing garam sangat dipengaruhi oleh faktor eksternal, terutama kebijakan impor dan fluktuasi harga. Fauziyah menunjukkan bahwa ketidakpastian harga menjadi salah satu faktor utama yang menghambat efisiensi ekonomis petani garam. Selain itu, keterbatasan adopsi teknologi seperti geomembran menyebabkan kesenjangan produktivitas antar petani.

Pada komoditas bawang merah memiliki potensi nilai ekonomi yang tinggi, tetapi juga diiringi dengan risiko yang besar. Efisiensi produksi sangat sensitif terhadap kondisi cuaca dan fluktuasi harga pasar. Dari sisi daya saing, bawang merah memiliki keunggulan dalam hal nilai tambah, tetapi keterbatasan dalam stabilitas produksi dan harga menjadi kendala utama. Petani sering menghadapi *trade-off* antara potensi keuntungan tinggi dan risiko kerugian yang signifikan. Untuk meningkatkan daya saing bawang merah, diperlukan

penguatan manajemen risiko serta integrasi dengan sistem pemasaran yang lebih stabil.

Untuk meningkatkan daya saing, diperlukan intervensi kebijakan yang mampu menstabilkan harga dan mendorong adopsi teknologi.

Tabel 3. Analisis DRC Berbagai Komoditas di Pulau Madura

Komoditas	DRC	Status	Interpretasi
Jagung	0.55	Sangat kompetitif	Adaptif lahan kering, efisien
Garam	0.65	Kompetitif	Potensi tinggi, tergantung teknologi
Padi	0.85	Cukup kompetitif	Rentan air, kurang efisien

Temuan ini menegaskan bahwa transformasi pertanian Madura harus diarahkan pada komoditas yang memiliki keunggulan komparatif, serta didukung oleh reformasi kebijakan yang mampu mengurangi distorsi dan meningkatkan efisiensi.

Dalam konteks Madura, distorsi kebijakan dapat terjadi dalam beberapa bentuk. Pertama, distorsi harga output, di mana petani menerima harga yang lebih rendah akibat struktur pasar yang tidak kompetitif dan kebijakan impor yang tidak terkontrol. Kedua, distorsi input, di mana distribusi pupuk bersubsidi tidak merata atau tidak tepat sasaran. Ketiga, distorsi kelembagaan, di mana kelompok tani belum berfungsi secara optimal sebagai lembaga ekonomi.

Fauziyah menunjukkan bahwa distorsi ini berdampak langsung terhadap efisiensi usahatani. Petani yang tidak memperoleh input secara tepat waktu atau dengan harga yang wajar cenderung mengalami inefisiensi teknis dan alokatif. Selain itu, ketidakpastian kebijakan menyebabkan petani

enggan berinvestasi dalam teknologi baru, yang pada akhirnya menurunkan produktivitas. Distorsi kebijakan dapat mengurangi daya saing sektor pertanian melalui peningkatan biaya produksi dan penurunan insentif pasar. Dalam jangka panjang, distorsi ini dapat menghambat transformasi struktural sektor pertanian.

➤ **Reformulasi Kebijakan Pertanian Berbasis Efisiensi**

Berdasarkan analisis di atas, reformulasi kebijakan pertanian di Madura perlu diarahkan pada peningkatan efisiensi dan pengurangan distorsi. Reformulasi ini harus mempertimbangkan karakteristik lahan kering, struktur agribisnis lokal, serta kapasitas petani.

Pertama, kebijakan subsidi pupuk perlu dialihkan dari pendekatan kuantitatif menjadi pendekatan berbasis efisiensi. Artinya, subsidi tidak hanya diberikan untuk meningkatkan penggunaan pupuk, tetapi untuk memastikan penggunaan yang tepat sesuai kebutuhan tanaman dan kondisi lahan. Pendekatan *site-specific nutrient management* dapat menjadi solusi dalam meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk.

Kedua, penguatan sistem penyuluhan menjadi sangat penting. Penyuluhan harus berbasis pada kebutuhan spesifik petani dan mampu menjembatani kesenjangan antara inovasi teknologi dan praktik di lapangan. Petani yang memiliki akses terhadap informasi yang tepat cenderung lebih efisien dalam mengelola usahatani.

Ketiga, penguatan kelembagaan petani harus menjadi prioritas. Kelompok tani dan koperasi dapat berfungsi sebagai sarana untuk meningkatkan efisiensi melalui pengadaan input secara kolektif, akses terhadap pembiayaan, serta pemasaran bersama. Kelembagaan yang kuat dapat meningkatkan efisiensi dan daya saing petani.

Keempat, kebijakan harus terintegrasi dengan strategi manajemen risiko. Asuransi pertanian, sistem informasi cuaca, serta akses terhadap pembiayaan dapat membantu petani mengurangi ketidakpastian dan meningkatkan efisiensi.

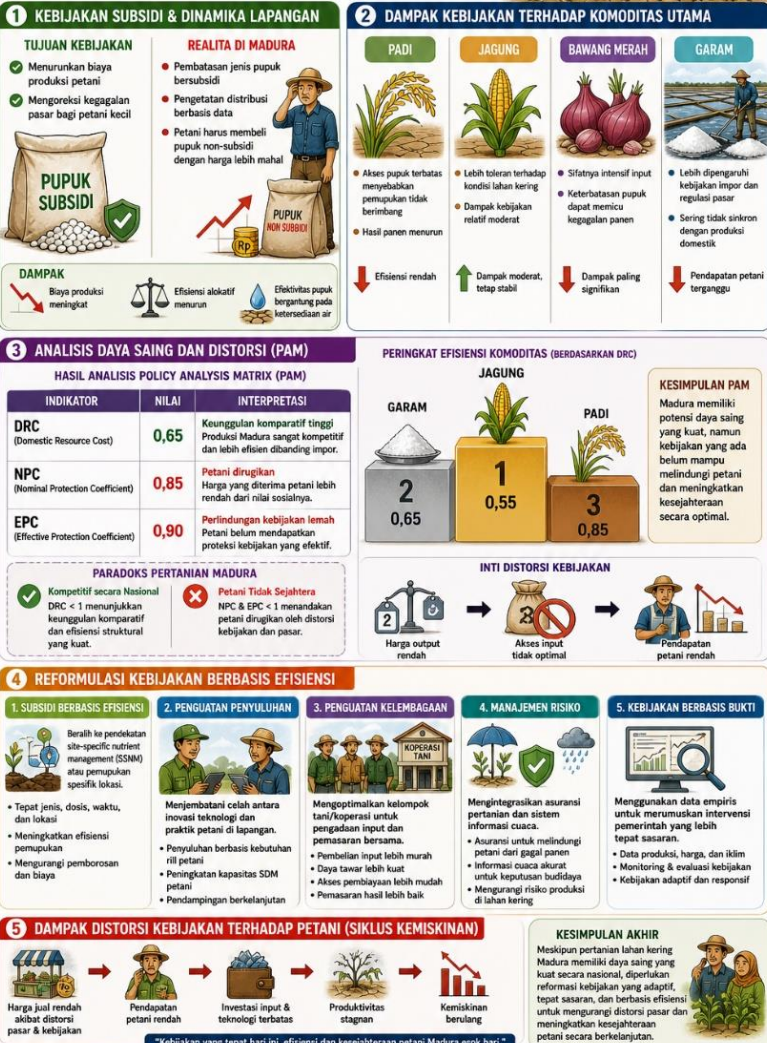
Kelima, kebijakan harus berbasis pada bukti empiris. Fauziah memberikan dasar yang kuat untuk merumuskan kebijakan yang lebih tepat sasaran. Integrasi kebijakan menjadi kunci dalam meningkatkan efektivitas intervensi pemerintah.

Bab ini menegaskan bahwa kebijakan memiliki peran strategis dalam menentukan efisiensi dan kinerja sistem pertanian lahan kering Madura. Kebijakan yang tidak tepat dapat memperbesar inefisiensi dan memperlemah daya saing, sementara kebijakan yang adaptif dan berbasis bukti dapat menjadi katalis transformasi.

Integrasi antara kebijakan, efisiensi, dan manajemen risiko menjadi kunci dalam membangun sistem pertanian yang produktif, tangguh, dan berkelanjutan. Dalam konteks Madura, reformulasi kebijakan yang berorientasi pada efisiensi dan kesejahteraan petani menjadi langkah penting menuju transformasi pertanian yang lebih inklusif.

BAB VI KEBIJAKAN DAN EFISIENSI PERTANIAN LAHAN KERING MADURA

Bab VI menganalisis peran kebijakan pemerintah, khususnya subsidi pupuk dan regulasi pasar, serta dampaknya terhadap efisiensi dan daya saing komoditas pertanian di Madura.



Sumber: Fauziyah, R., et al. (2023, 2020); BPS Provinsi Jawa Timur (2023); FAO (2021); Anderson, K. (2010); Jayne, T. S., et al. (2018); World Bank (2020).

DRC = Domestic Resource Cost | NPC = Nominal Protection Coefficient | Nilai < 1 menunjukkan kondisi tidak menguntungkan bagi petani.

EPC = Effective Protection Coefficient

Gambar 6. Kebijakan dan Efisiensi Pertanian Lahan Kering Madura

BAGIAN III

RISIKO, RESILIENSI, DAN KETAHANAN

BAB VII

Manajemen Risiko Agribisnis Madura

➤ Konsep *Enterprise Risk Management* (ERM) dalam Agribisnis

Manajemen risiko merupakan komponen krusial dalam sistem agribisnis, terutama pada wilayah dengan tingkat ketidakpastian tinggi seperti lahan kering Madura. Dalam konteks modern, pendekatan manajemen risiko telah berkembang dari pendekatan parsial menjadi pendekatan terintegrasi yang dikenal sebagai *Enterprise Risk Management* (ERM).

ERM didefinisikan sebagai suatu kerangka kerja sistematis yang digunakan untuk mengidentifikasi, mengukur, mengelola, dan memantau risiko secara menyeluruh dalam suatu organisasi atau sistem usaha. Berbeda dengan pendekatan tradisional yang memandang risiko secara terpisah, ERM menekankan keterkaitan antar risiko dan dampaknya terhadap kinerja keseluruhan sistem.

Dalam agribisnis, ERM menjadi sangat relevan karena sistem pertanian menghadapi berbagai jenis risiko yang saling berinteraksi, seperti risiko produksi, risiko harga, risiko kebijakan, dan risiko kelembagaan. Petani di Madura menghadapi risiko yang kompleks, terutama terkait dengan variabilitas iklim dan fluktuasi harga, yang secara langsung memengaruhi keputusan produksi dan efisiensi usahatani.

Secara konseptual, ERM dalam agribisnis mencakup beberapa tahapan utama:

a. Identifikasi Risiko

Mengidentifikasi sumber-sumber risiko dalam sistem agribisnis, baik internal maupun eksternal.

b. Analisis Risiko

Mengukur tingkat probabilitas dan dampak dari setiap risiko.

c. Evaluasi Risiko

Menentukan prioritas risiko berdasarkan tingkat kepentingannya.

d. Mitigasi Risiko

Merancang strategi untuk mengurangi dampak atau probabilitas risiko.

e. Monitoring dan Review

Melakukan pemantauan secara berkelanjutan terhadap dinamika risiko.

Dalam konteks Madura, penerapan ERM masih bersifat implisit dan berbasis pengalaman. Petani cenderung menggunakan strategi adaptif tradisional, seperti diversifikasi tanaman atau pengurangan penggunaan input, untuk mengelola risiko. Namun, pendekatan ini belum terstruktur dan belum mampu mengoptimalkan pengelolaan risiko secara sistemik.

Penerapan ERM dalam sektor pertanian dapat meningkatkan efisiensi dan daya tahan sistem produksi, terutama dalam menghadapi perubahan iklim dan volatilitas pasar. Oleh karena itu, integrasi ERM dalam sistem agribisnis Madura menjadi langkah strategis dalam meningkatkan efisiensi dan keberlanjutan.

➤ **Pemetaan Risiko Agribisnis Madura**

Pemetaan risiko merupakan tahap penting dalam implementasi ERM, yang bertujuan untuk mengidentifikasi dan mengklasifikasikan risiko berdasarkan sumber dan dampaknya. Dalam konteks agribisnis Madura, risiko dapat dikelompokkan ke dalam beberapa kategori utama.

Risiko Produksi (*Production Risk*)

Risiko produksi merupakan risiko yang paling dominan dalam sistem pertanian lahan kering. Risiko ini berkaitan dengan ketidakpastian hasil produksi akibat faktor alam, seperti curah hujan yang tidak menentu, kekeringan, serangan hama, dan penyakit tanaman. Di Madura, ketergantungan pada curah hujan menyebabkan petani sulit menentukan waktu tanam yang optimal. Akibatnya, produktivitas seringkali tidak stabil. Pada sektor garam, risiko produksi sangat dipengaruhi oleh kondisi cuaca, seperti intensitas sinar matahari dan kecepatan angin, yang menentukan proses kristalisasi.

Risiko Harga dan Pasar (*Market Risk*)

Risiko pasar berkaitan dengan fluktuasi harga output dan input. Petani di Madura umumnya berada dalam posisi sebagai *price taker*, sehingga tidak memiliki kendali terhadap harga jual hasil panen. Fluktuasi harga yang tajam, terutama pada komoditas bawang merah dan jagung, menyebabkan ketidakpastian pendapatan. Pada sektor garam, risiko pasar diperparah oleh kebijakan impor yang tidak selalu sinkron dengan kondisi produksi domestik.

Risiko Input dan Teknologi (*Input Risk*)

Risiko ini berkaitan dengan ketersediaan dan kualitas input produksi, seperti pupuk, benih, dan teknologi. Perubahan kebijakan subsidi pupuk menjadi salah satu sumber risiko utama, karena memengaruhi akses petani terhadap input. Selain itu, keterbatasan adopsi teknologi, seperti penggunaan geomembran pada produksi garam atau benih unggul pada tanaman pangan, menyebabkan efisiensi produksi tidak optimal.

Risiko Kebijakan (*Policy Risk*)

Risiko kebijakan muncul akibat perubahan regulasi yang tidak dapat diprediksi oleh petani. Dalam konteks Madura, perubahan kebijakan subsidi pupuk dan regulasi impor menjadi sumber ketidakpastian yang signifikan. Fauziyah menunjukkan bahwa ketidakpastian kebijakan menyebabkan petani cenderung bersikap konservatif dalam pengambilan keputusan, yang pada akhirnya menurunkan efisiensi usahatani.

Risiko Kelembagaan (*Institutional Risk*)

Risiko kelembagaan berkaitan dengan lemahnya fungsi organisasi petani, seperti kelompok tani dan koperasi. Kelembagaan yang lemah menyebabkan petani sulit mengakses input, informasi, dan pasar secara efisien. Selain itu, kurangnya koordinasi antar lembaga juga menyebabkan implementasi kebijakan tidak berjalan optimal.

Matriks Pemetaan Risiko

Tabel 4. Jenis, Sumber, Tingkat dan Dampak Risiko

Jenis Risiko	Sumber Risiko	Dampak	Tingkat Risiko
Produksi	Iklim, hama	Penurunan hasil	Tinggi
Pasar	Fluktuasi harga	Pendapatan tidak stabil	Tinggi
Input	Pupuk, benih	Inefisiensi produksi	Sedang–Tinggi
Kebijakan	Subsidi, impor	Ketidakpastian usaha	Tinggi
Kelembagaan	Lemahnya organisasi	Akses terbatas	Sedang

➤ **Manajemen Risiko Spesifik Komoditas di Madura**

Manajemen risiko dalam agribisnis tidak dapat dipahami sebagai pendekatan yang seragam untuk semua jenis usaha tani. Setiap komoditas memiliki karakteristik produksi, sensitivitas terhadap lingkungan, serta dinamika pasar yang berbeda, sehingga memerlukan strategi pengelolaan risiko yang spesifik. Dalam konteks Madura, sistem agribisnis yang berkembang di lahan kering memperlihatkan bahwa risiko bukan hanya bersifat teknis, tetapi juga mencakup dimensi ekonomi, kebijakan, dan kelembagaan.

Pendekatan *Enterprise Risk Management* (ERM) memberikan kerangka yang komprehensif untuk memahami bagaimana berbagai jenis risiko saling berinteraksi dan memengaruhi keputusan petani. Namun, dalam praktiknya, petani di Madura masih mengelola risiko secara parsial dan berbasis pengalaman. Oleh karena itu, analisis risiko berbasis komoditas menjadi penting untuk mengidentifikasi pola adaptasi petani serta implikasinya terhadap efisiensi dan daya saing.

Manajemen Risiko pada Usahatani Padi

Usahatani padi di Madura merupakan contoh nyata dari sistem produksi yang sangat rentan terhadap ketidakpastian lingkungan. Ketergantungan yang tinggi terhadap curah hujan menjadikan padi sebagai komoditas dengan tingkat risiko produksi yang signifikan. Dalam kondisi di mana irigasi teknis terbatas, petani sangat bergantung pada pola musim yang semakin sulit diprediksi akibat perubahan iklim.

Risiko utama dalam usahatani padi terletak pada ketidakpastian waktu tanam dan ketersediaan air. Ketika musim hujan datang terlambat atau tidak merata, petani menghadapi dilema antara menunda tanam atau tetap menanam dengan risiko gagal panen. Selain itu, keterbatasan akses terhadap pupuk bersubsidi menyebabkan penggunaan input menjadi tidak optimal, baik dari sisi dosis maupun waktu aplikasi.

Dalam menghadapi kondisi ini, petani cenderung bersikap hati-hati dengan mengurangi penggunaan input atau menunda investasi dalam teknologi. Strategi ini secara rasional bertujuan untuk meminimalkan risiko kerugian, tetapi pada saat yang sama menurunkan efisiensi teknis dan produktivitas. Dengan kata lain, rendahnya efisiensi usahatani padi di Madura bukan semata-mata akibat kurangnya kemampuan petani, tetapi merupakan bentuk adaptasi terhadap risiko yang tinggi.

Pendekatan manajemen risiko yang lebih sistematis pada komoditas padi memerlukan intervensi pada beberapa aspek, seperti pengembangan varietas tahan kekeringan, penerapan kalender tanam berbasis informasi iklim, serta penguatan sistem asuransi pertanian. Tanpa upaya tersebut, petani akan terus berada dalam kondisi defensif yang menghambat peningkatan efisiensi.

Manajemen Risiko pada Usahatani Jagung

Berbeda dengan padi, jagung menunjukkan karakteristik yang lebih adaptif terhadap kondisi lahan kering Madura. Toleransi terhadap kekeringan menjadikan jagung sebagai komoditas yang relatif lebih stabil dari sisi produksi. Hal ini tercermin dari tingkat efisiensi teknis yang lebih tinggi dibandingkan komoditas lain.

Namun demikian, risiko dalam usahatani jagung tidak sepenuhnya hilang, melainkan bergeser ke dimensi pasar. Fluktuasi harga menjadi tantangan utama yang dihadapi petani jagung, terutama pada saat panen raya ketika pasokan meningkat secara signifikan. Dalam kondisi ini, petani tidak memiliki posisi tawar yang kuat dan cenderung menjual hasil panen dengan harga rendah.

Perilaku petani dalam menghadapi risiko harga menunjukkan pola adaptasi yang khas. Petani cenderung mengurangi penggunaan input pada musim berikutnya jika harga sebelumnya rendah, sebagai upaya untuk mengurangi potensi kerugian. Namun, keputusan ini berdampak pada penurunan produktivitas, sehingga efisiensi ekonomis tidak tercapai secara optimal.

Manajemen risiko pada komoditas jagung memerlukan pendekatan yang lebih berorientasi pada penguatan sistem pasar. Pengembangan skema kontrak farming, sistem penyimpanan hasil panen, serta penguatan kelembagaan pemasaran menjadi langkah strategis untuk mengurangi ketidakpastian harga. Dengan demikian, potensi efisiensi teknis yang sudah dimiliki dapat diterjemahkan menjadi efisiensi ekonomis yang lebih baik.

Manajemen Risiko pada Bawang Merah

Bawang merah merupakan komoditas yang memiliki potensi keuntungan tinggi, tetapi juga diiringi dengan tingkat risiko yang sangat besar. Karakteristik ini menjadikan bawang merah sebagai komoditas dengan profil risiko yang paling kompleks di Madura.

Risiko produksi pada bawang merah sangat dipengaruhi oleh kondisi cuaca, terutama curah hujan dan kelembaban. Sedikit perubahan kondisi lingkungan dapat menyebabkan serangan penyakit atau kegagalan panen. Selain itu, kebutuhan input yang tinggi, seperti benih, pupuk, dan pestisida, membuat biaya produksi menjadi besar dan meningkatkan risiko finansial.

Di sisi lain, fluktuasi harga bawang merah yang tajam menciptakan ketidakpastian dalam pendapatan. Pada saat harga tinggi, petani dapat memperoleh keuntungan besar, tetapi pada saat harga jatuh, kerugian yang dialami juga sangat signifikan. Kondisi ini mendorong petani untuk mengambil keputusan yang bersifat spekulatif, yang semakin meningkatkan volatilitas efisiensi usahatani.

Dalam perspektif manajemen risiko, bawang merah memerlukan pendekatan yang lebih komprehensif, yang mencakup pengelolaan risiko produksi dan risiko pasar secara simultan. Penggunaan teknologi seperti mulsa plastik atau *Input Risk* sederhana dapat membantu mengurangi risiko produksi, sementara penguatan sistem distribusi dan penyimpanan dapat mengurangi fluktuasi harga. Tanpa pendekatan yang terintegrasi, bawang merah akan tetap menjadi komoditas dengan risiko tinggi yang sulit dikendalikan.

Manajemen Risiko pada Usahatani Garam

Usahatani garam di Madura memiliki karakteristik yang berbeda dibandingkan komoditas pertanian lainnya, karena sangat bergantung pada kondisi iklim dan kebijakan makro. Produksi garam memerlukan kombinasi kondisi cuaca tertentu, seperti suhu tinggi, intensitas sinar matahari, dan tingkat kelembaban rendah. Ketidakpastian dalam faktor-faktor tersebut menjadi sumber utama risiko produksi.

Selain risiko iklim, petani garam juga menghadapi risiko kebijakan yang signifikan, terutama terkait dengan regulasi impor. Ketika kebijakan impor tidak selaras dengan kondisi produksi domestik, harga garam lokal dapat turun drastis, sehingga mengurangi pendapatan petani. Hal ini menunjukkan bahwa risiko dalam sektor garam tidak hanya bersifat alamiah, tetapi juga bersifat struktural.

Fauziyah (2015-2025) menunjukkan bahwa penggunaan teknologi seperti geomembran dapat me-ningkatkan efisiensi teknis dan mengurangi risiko produksi. Namun, adopsi teknologi ini masih terbatas karena kendala modal dan pengetahuan. Oleh karena itu, manajemen risiko dalam usahatani garam memerlukan kombinasi antara inovasi teknologi dan intervensi kebijakan yang tepat.

➤ Sintesis Risiko, Efisiensi, dan Daya Saing

Analisis risiko berbasis komoditas menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang erat antara risiko, efisiensi, dan daya saing dalam sistem agribisnis Madura. Risiko yang tinggi mendorong petani untuk mengambil keputusan yang bersifat defensif, seperti mengurangi penggunaan input atau menghindari inovasi. Meskipun keputusan ini rasional dalam jangka pendek, dampaknya adalah penurunan efisiensi dan produktivitas dalam jangka panjang.

Sebaliknya, ketika risiko dapat dikelola dengan baik, petani memiliki insentif untuk meningkatkan penggunaan input dan mengadopsi teknologi, yang pada akhirnya meningkatkan efisiensi dan daya saing. Dengan demikian, manajemen risiko menjadi kunci dalam transformasi agribisnis Madura.

Dalam perspektif ini, rendahnya efisiensi yang selama ini diamati tidak dapat sepenuhnya dianggap sebagai kegagalan, tetapi sebagai bentuk adaptasi terhadap lingkungan yang berisiko tinggi. Oleh karena itu, upaya peningkatan efisiensi harus disertai dengan strategi pengelolaan risiko yang efektif.

➤ **Implikasi Pemetaan Risiko terhadap Efisiensi**

Pemetaan risiko menunjukkan bahwa sistem agribisnis Madura berada dalam kondisi risiko tinggi yang bersifat multi-dimensional. Risiko-risiko tersebut tidak hanya berdampak pada produksi, tetapi juga pada efisiensi dan daya saing.

Petani yang menghadapi risiko tinggi cenderung mengurangi penggunaan input untuk menghindari kerugian, yang pada akhirnya menurunkan efisiensi teknis. Selain itu, ketidakpastian harga dan kebijakan menyebabkan petani sulit mencapai efisiensi alokatif.

Dalam konteks ini, efisiensi dan risiko memiliki hubungan yang erat. Peningkatan efisiensi tidak dapat dicapai tanpa pengelolaan risiko yang efektif. Oleh karena itu, strategi transformasi agribisnis Madura harus mengintegrasikan pendekatan efisiensi dan manajemen risiko secara simultan.

Bab ini menegaskan bahwa risiko merupakan bagian inheren dari sistem agribisnis, terutama pada wilayah lahan kering seperti Madura. Pendekatan ERM memberikan kerangka kerja yang komprehensif untuk mengelola risiko secara sistemik dan terintegrasi.

Pemetaan risiko menunjukkan bahwa petani Madura menghadapi berbagai jenis risiko yang saling berinteraksi, yang berdampak pada efisiensi dan daya saing. Oleh karena itu, diperlukan strategi manajemen risiko yang terstruktur dan berbasis sistem untuk meningkatkan ketahanan dan keberlanjutan agribisnis.

Bab selanjutnya akan merumuskan strategi transformasi pertanian Madura yang mengintegrasikan efisiensi, daya saing, dan manajemen risiko dalam satu kerangka pembangunan yang komprehensif.

BAB VII MANAJEMEN RISIKO AGRIBISNIS MADURA

Manajemen risiko melalui pendekatan Enterprise Risk Management (ERM) sangat penting untuk mengelola ketidakpastian dalam agribisnis Madura yang menghadapi risiko kompleks dan saling berinteraksi, sehingga efisiensi dan daya saing dapat ditingkatkan secara berkelanjutan.

1 KONSEP ENTERPRISE RISK MANAGEMENT (ERM)



2 PEMETAAN RISIKO AGRIBISNIS MADURA

Risiko dalam agribisnis Madura dikelompokkan menjadi lima jenis utama:



3 MANAJEMEN RISIKO SPESIFIK KOMODITAS

Setiap komoditas memiliki karakteristik risiko dan strategi pengelolaan yang berbeda.



4 SINTESIS RISIKO, EFIISIENSI, DAN DAYA SAING



Keterangan Tingkat Risiko: ● Tinggi ● Sedang - Tinggi ● Sedang Sumber: Fauziyah, E., et al. (2023, 2025); analisis berbagai sumber

Gambar 7. Manajemen Risiko Agribisnis Madura

BAB VIII

Resiliensi Petani di Lahan Kering Madura

➤ Konsep Resiliensi

Dalam sistem agribisnis lahan kering seperti di Madura, resiliensi tidak hanya merupakan konsep teoritis, tetapi realitas yang dialami langsung oleh petani dalam kehidupan sehari-hari. Kondisi agroekologi Madura yang ditandai oleh kesuburan tanah rendah, keterbatasan air, serta ketergantungan pada hujan menjadikan sistem pertanian sangat rentan terhadap berbagai guncangan. Bahkan secara struktural, Madura dikenal sebagai wilayah dengan keterbatasan sumber daya dan tingkat kemiskinan relatif tinggi, sehingga tekanan terhadap sistem pertanian semakin besar.

Dalam kondisi tersebut, petani Madura mengembangkan berbagai mekanisme bertahan yang mencerminkan kapasitas resiliensi. Resiliensi tidak hanya terlihat dari kemampuan bertahan terhadap gagal panen atau fluktuasi harga, tetapi juga dari kemampuan petani untuk terus memproduksi dalam kondisi yang tidak ideal.

Fauziyah (2020) pada usahatani jagung di Madura menunjukkan bahwa sebagian besar petani memiliki karakter *risk averse* (menghindari risiko), yang tercermin dari penggunaan input yang lebih rendah dari rekomendasi optimal. Temuan ini sangat penting karena menunjukkan bahwa rendahnya efisiensi bukan semata-mata karena keterbatasan kapasitas, tetapi merupakan strategi adaptif untuk menghindari kerugian dalam kondisi risiko tinggi.

Dengan demikian, dalam konteks Madura, resiliensi tidak hanya berarti “kemampuan bertahan”, tetapi juga mencerminkan strategi rasional petani dalam mengelola ketidakpastian.

➤ ***Resilience Capacity Index (RCI) dalam Konteks Madura***

Pendekatan *Resilience Capacity Index* (RCI) menjadi penting untuk mengukur secara sistematis kapasitas petani dalam menghadapi risiko. Namun, dalam konteks Madura, setiap dimensi RCI menunjukkan dinamika empiris yang khas.

Modal Manusia (*Human Capital*)

Rata-rata tingkat pendidikan petani di Madura relatif rendah, dengan pengalaman usahatani yang panjang tetapi berbasis tradisi. Dalam studi Fauziyah (2025), responden petani jagung memiliki rata-rata pengalaman lebih dari 20 tahun, tetapi masih menghadapi kendala dalam pengelolaan input yang optimal. Hal ini menunjukkan bahwa pengalaman tidak selalu diikuti oleh peningkatan efisiensi tanpa dukungan pengetahuan dan penyuluhan.

Modal Alam (*Natural Capital*)

Modal alam di Madura menjadi faktor pembatas utama. Variabilitas iklim menyebabkan ketidakpastian produksi yang tinggi. Dalam studi di Sumenep, produksi jagung sangat dipengaruhi oleh kondisi agroklimat lokal, yang secara langsung menentukan stabilitas produksi dan pendapatan petani.

Modal Sosial (*Social Capital*)

Dalam praktiknya, kelompok tani di Madura belum sepenuhnya berfungsi sebagai lembaga ekonomi yang kuat. Namun, jaringan sosial informal masih memainkan peran penting dalam

berbagi informasi dan sumber daya, terutama dalam kondisi krisis.

Modal Fisik (*Physical Capital*)

Keterbatasan infrastruktur dan teknologi menjadi kendala utama dalam meningkatkan resiliensi. Misalnya, pada sektor garam, penggunaan teknologi seperti geomembran terbukti meningkatkan produktivitas, tetapi adopsinya masih terbatas karena keterbatasan modal dan akses.

Modal Finansial (*Financial Capital*)

Banyak petani Madura tidak memiliki akses yang memadai terhadap pembiayaan formal. Hal ini menyebabkan mereka lebih berhati-hati dalam penggunaan input dan cenderung menghindari risiko investasi.

➤ Strategi Adaptasi Petani (dengan studi kasus Madura)

Strategi adaptasi petani di Madura berkembang sebagai respons terhadap kondisi risiko yang kompleks. Strategi ini bersifat kontekstual dan seringkali berbasis pengalaman lokal.

Adaptasi pada Usahatani Jagung (Kasus Empiris)

Jagung merupakan komoditas utama di Madura, ditanam oleh lebih dari 80% petani. Dalam menghadapi risiko, petani jagung mengembangkan beberapa strategi adaptasi:

- a. Mengurangi penggunaan input saat risiko tinggi
- b. Mengandalkan tenaga kerja keluarga
- c. Diversifikasi kegiatan (*off-farm income*)

Strategi ini menyebabkan produktivitas jagung masih di bawah potensi optimal. Makna penting dari hasil riset ini adalah adaptasi yang bersifat defensif menjaga keberlanjutan, tetapi membatasi efisiensi.

Adaptasi pada Kebijakan Subsidi Pupuk

Dalam beberapa studi ditemukan bahwa kebijakan subsidi pupuk memiliki dampak positif terhadap efisiensi teknis jika implementasinya tepat. Namun, di lapangan, petani masih menghadapi kendala dalam akses dan distribusi. Sebagai respons, petani:

- a. Menggunakan pupuk alternatif
- b. Mengurangi dosis input
- c. Mengandalkan pengalaman

Hal ini menunjukkan bahwa adaptasi petani seringkali bersifat kompensasi terhadap kegagalan sistem kebijakan

Adaptasi pada Krisis (Kasus COVID-19)

Kajian di Madura selama pandemi COVID-19 menunjukkan bahwa:

- a. Dampak terbesar dirasakan pada pendapatan petani
- b. Sistem produksi relatif tetap berjalan
- c. Petani mengurangi konsumsi dan investasi

Insight penting: resiliensi petani Madura lebih kuat pada aspek produksi dibandingkan aspek ekonomi.

Adaptasi pada Usahatani Garam

Kajian di lapang menjelaskan bahwa petani garam mengembangkan strategi adaptasi seperti:

- a. Menyesuaikan waktu produksi
- b. Mengurangi luas produksi saat cuaca tidak mendukung
- c. Diversifikasi usaha

Namun, ketergantungan pada kebijakan impor tetap menjadi risiko utama yang sulit dikendalikan.

➤ **Sintesis: Resiliensi sebagai Adaptasi Rasional**

Resiliensi petani dalam sistem agribisnis lahan kering Madura tidak dapat dipahami semata-mata sebagai indikator kemampuan bertahan terhadap tekanan eksternal, melainkan harus dilihat sebagai bentuk adaptasi rasional terhadap lingkungan yang penuh risiko dan ketidakpastian. Dalam konteks ini, perilaku petani yang sering dianggap “tidak efisien” justru mencerminkan strategi yang logis dan optimal dari sudut pandang mereka sebagai pelaku usaha yang menghadapi keterbatasan sumber daya dan risiko yang tinggi.

Dalam teori ekonomi klasik, efisiensi sering diukur berdasarkan kemampuan memaksimalkan output dengan input tertentu atau meminimalkan biaya produksi. Namun, pendekatan ini cenderung mengasumsikan bahwa pelaku usaha beroperasi dalam kondisi yang relatif stabil dan dapat diprediksi. Dalam kenyataannya, sistem agribisnis di Madura berada dalam kondisi yang sangat berbeda, di mana risiko produksi (iklim), risiko pasar (harga), serta risiko kebijakan dan kelembagaan saling berinteraksi dan menciptakan ketidakpastian yang tinggi.

Dalam situasi tersebut, petani tidak semata-mata mengejar efisiensi teknis maksimum, tetapi lebih memprioritaskan keamanan produksi dan stabilitas pendapatan. Strategi seperti mengurangi penggunaan input, menunda waktu tanam, atau melakukan diversifikasi usaha seringkali dipandang sebagai bentuk inefisiensi dalam kerangka analisis produksi. Namun, jika dilihat dari perspektif manajemen risiko, strategi tersebut merupakan bentuk *risk-minimizing behavior* yang rasional.

Temuan empiris di Madura menunjukkan bahwa petani cenderung bersikap *risk averse*, yaitu menghindari risiko kerugian yang besar meskipun harus mengorbankan potensi

keuntungan yang lebih tinggi. Dalam kondisi di mana kegagalan panen dapat berdampak langsung pada ketahanan ekonomi rumah tangga, keputusan untuk “tidak mengambil risiko” menjadi pilihan yang paling logis. Dengan demikian, rendahnya efisiensi yang terukur dalam berbagai studi bukan semata-mata mencerminkan kelemahan kapasitas petani, tetapi merupakan konsekuensi dari strategi adaptasi terhadap lingkungan yang berisiko tinggi.

Lebih jauh, resiliensi sebagai adaptasi rasional juga tercermin dalam kemampuan petani untuk mengalokasikan sumber daya secara fleksibel sesuai dengan kondisi yang dihadapi. Misalnya, dalam kondisi curah hujan yang tidak menentu, petani di Madura cenderung beralih dari padi ke jagung yang lebih tahan kekeringan. Dalam kondisi harga yang tidak stabil, petani memilih untuk menjual hasil panen segera setelah panen untuk menghindari risiko penurunan harga, meskipun hal ini seringkali mengurangi potensi keuntungan.

Selain itu, strategi diversifikasi penghidupan, seperti kombinasi antara pertanian dan kegiatan non-pertanian, juga merupakan bentuk adaptasi rasional yang meningkatkan resiliensi rumah tangga petani. Diversifikasi ini memungkinkan petani untuk menyebar risiko dan menjaga stabilitas pendapatan, meskipun tidak selalu meningkatkan efisiensi produksi secara langsung.

Dalam perspektif yang lebih luas, resiliensi sebagai adaptasi rasional menunjukkan bahwa terdapat *trade-off* antara efisiensi dan keamanan (*efficiency–security trade-off*). Petani yang beroperasi dalam lingkungan berisiko tinggi cenderung memilih tingkat efisiensi yang lebih rendah tetapi lebih stabil, dibandingkan mengejar efisiensi maksimum dengan risiko kegagalan yang tinggi. Oleh karena itu, kebijakan yang hanya

berfokus pada peningkatan efisiensi tanpa mempertimbangkan aspek risiko berpotensi tidak efektif, bahkan kontraproduktif.

Implikasi dari pemahaman ini sangat penting dalam perumusan kebijakan dan strategi pembangunan agribisnis.

Pertama, intervensi kebijakan harus dirancang untuk mengurangi tingkat risiko yang dihadapi petani, sehingga mereka memiliki ruang untuk meningkatkan efisiensi tanpa menghadapi risiko yang berlebihan. Kedua, pendekatan peningkatan produktivitas harus diintegrasikan dengan strategi manajemen risiko, seperti pengembangan asuransi pertanian, sistem informasi iklim, dan stabilisasi harga.

Ketiga, penguatan kapasitas resiliensi petani melalui peningkatan akses terhadap modal manusia, sosial, fisik, dan finansial menjadi kunci dalam mendorong transformasi dari strategi bertahan (*survival strategy*) menuju strategi pertumbuhan (*growth strategy*). Dalam kondisi di mana risiko dapat dikelola dengan lebih baik, petani akan memiliki insentif untuk mengadopsi teknologi, meningkatkan penggunaan input, dan berinovasi dalam sistem produksi.

Dengan demikian, resiliensi tidak hanya berfungsi sebagai mekanisme pertahanan terhadap guncangan, tetapi juga sebagai fondasi untuk transformasi agribisnis yang berkelanjutan. Dalam konteks Madura, peningkatan daya saing agribisnis tidak dapat dicapai hanya melalui peningkatan efisiensi teknis, tetapi harus didukung oleh sistem yang mampu mengelola risiko secara efektif dan meningkatkan kapasitas adaptasi petani.

Pada akhirnya, pemahaman bahwa resiliensi merupakan bentuk adaptasi rasional mengubah cara pandang terhadap petani dari sekadar objek pembangunan menjadi aktor yang secara aktif dan rasional merespons dinamika lingkungan. Perspektif ini memberikan dasar yang lebih kuat untuk me-

rancang kebijakan dan strategi yang tidak hanya meningkatkan produktivitas, tetapi juga memastikan keberlanjutan dan kesejahteraan petani dalam jangka panjang

Bab ini menunjukkan bahwa resiliensi petani Madura bukan sekadar konsep teoritis, tetapi realitas empiris yang terbentuk dari interaksi antara risiko, keterbatasan sumber daya, dan dinamika kebijakan.

Di Madura menegaskan bahwa petani memiliki kapasitas adaptasi yang cukup kuat namun masih terbatas untuk melakukan transformasi, dan resiliensi belum sepenuhnya menghasilkan peningkatan efisiensi

Oleh karena itu, peningkatan resiliensi harus diarahkan pada penguatan modal (RCI), integrasi manajemen risiko (ERM), dan reformasi kebijakan berbasis efisiensi

Dengan pendekatan tersebut, resiliensi dapat menjadi fondasi utama dalam membangun sistem agribisnis Madura yang produktif, efisien, dan berkelanjutan.

BAB VIII RESILIENSI PETANI DALAM AGRIBISNIS LAHAN KERING MADURA

MADURA

Resiliensi adalah kemampuan petani untuk bertahan, beradaptasi, dan bertransformasi menghadapi risiko kompleks di lahan kering Madura. Resiliensi bukan hanya "bertahan", tetapi juga "berubah menjadi lebih baik" setelah menghadapi tekanan.

1 KONSEP RESILIENSI DI MADURA

APA ITU RESILIENSI?

Kemampuan petani untuk:

- ✓ Menyerap gangguan (absorptive capacity)
- ✓ Beradaptasi dengan perubahan (adaptive capacity)
- ✓ Bertransformasi menjadi lebih baik (transformative capacity)

Tujuan akhir: mempertahankan fungsi usahatani dan meningkatkan kesejahteraan jangka panjang.



KONDISI LAHAN KERING MADURA



- Kesuburan tanah rendah
- Ketersediaan air terbatas
- Variabilitas iklim tinggi
- Fluktuasi harga dan kebijakan
- Keterbatasan modal dan teknologi

➔ Risiko tinggi dan saling berinteraksi

RESILIENSI SEBAGAI ADAPTASI RASIONAL

Petani mengambil keputusan yang rasional untuk meminimalkan kerugian:



Mengurangi input untuk menghindari risiko kerugian



Menyesuaikan waktu tanam sesuai kondisi iklim



Diversifikasi tanaman dan sumber pendapatan

Rendahnya efisiensi teknis sering kali merupakan strategi adaptif rasional, bukan sekadar keterbatasan kapasitas.

2 RESILIENCE CAPACITY INDEX (RCI) MADURA

RCI mengukur kapasitas resiliensi petani melalui lima modal utama. Skor 0–1, semakin mendekati 1 semakin tinggi kapasitas resiliensi.

1. MODAL MANUSIA (HUMAN CAPITAL)



Temuan di Madura:

- Pengalaman usahatani rata-rata > 20 tahun
- Tingkat pendidikan relatif rendah
- Pengalaman belum tentu sejalan dengan efisiensi

Skor Rata-rata



2. MODAL ALAM (NATURAL CAPITAL)



Temuan di Madura:

- Variabilitas curah hujan tinggi
- Ketersediaan air terbatas
- Kesuburan tanah rendah
- Faktor pembatas utama produksi

Skor Rata-rata



3. MODAL SOSIAL (SOCIAL CAPITAL)



Temuan di Madura:

- Kelompok tani belum kuat secara ekonomi
- Jaringan sosial informal kuat saat krisis
- Berbagi informasi & sumber daya masih berjalan

Skor Rata-rata



4. MODAL FISIK (PHYSICAL CAPITAL)



Temuan di Madura:

- Infrastruktur irigasi & jalan masih terbatas
- Adopsi teknologi rendah
- Contoh: geoteknibras garam meningkatkan hasil, namun sulit adopsi karena modal terbatas

Skor Rata-rata



5. MODAL FINANSIAL (FINANCIAL CAPITAL)



Temuan di Madura:

- Akses ke pembiayaan formal sangat terbatas
- Tabungan & asuransi rendah
- Petani sangat berhati-hati dalam berinvestasi

Skor Rata-rata



INDEKS RCI PETANI MADURA (GABUNGAN 5 MODAL)

Skor Rata-rata



Kategori: **SEDANG**

Makna:

- Petani mampu BERTAHAN terhadap guncangan
- Namun kapasitas untuk BERTRANSFORMASI masih terbatas
- Dimensi terlemah: Modal Alam dan Modal Finansial

3 STRATEGI ADAPTASI BERBASIS KOMODITAS DAN KRISIS

1. USAHATANI JAGUNG



- Petani bersifat defensif
- Mengurangi penggunaan input (pupuk, pestisida, benih)
- Mengandalkan tenaga kerja keluarga
- Menjual cepat saat panen
- Tujuan: menjaga keberlanjutan dan menghindari kerugian

Dampak: produktivitas di bawah potensi optimal.

2. KEBIJAKAN SUBSIDI PUPUK



- Kendala distribusi dan akses
- Petani mencari alternatif: pupuk non-subsidi, kompos, atau mengurangi dosis
- Ini adalah strategi kompensasi terhadap kegagalan sistem kebijakan

Dampak: biaya naik, hasil tidak optimal, efisiensi turun.

3. KRISIS (COVID-19)



- Pendapatan petani turun signifikan
- Produksi pertanian relatif tetap berjalan
- Petani mengurangi konsumsi dan investasi
- Resiliensi produksi relatif kuat, namun resiliensi ekonomi tertekan

Dampak: ketahanan konsumsi terjaga, namun akumulasi modal menurun.

4. USAHATANI GARAM



- Menyesuaikan waktu produksi sesuai cuaca (sinar matahari, kelembaban)
- Mengurangi luas produksi saat kondisi tidak mendukung
- Diversifikasi usaha (nelayan, buruh, dll.)
- Risiko kebijakan impor tetap sulit ditiadakan

Dampak: produksi berfluktuasi, pendapatan sangat dipengaruhi kebijakan.

4 SINTESIS: TRADE-OFF ANTARA EFISIENSI DAN KEAMANAN

HUBUNGAN RISIKO – ADAPTASI – EFISIENSI



Keterangan Tingkat Risiko:

- Tinggi
- Sedang - Tinggi
- Sedang
- Rendah - Sedang
- Rendah

Sumber: Fauzyah, E., et al. (2023, 2025) dan berbagai sumber

IMPLIKASI KEBIJAKAN

- ✓ Kebijakan tidak boleh hanya fokus pada produktivitas/efisiensi
- ✓ Bantu mengelola risiko: asuransi pertanian, stabilisasi harga, sistem informasi iklim
- ✓ Ciptakan ruang yang aman bagi petani untuk mengadopsi teknologi dan inovasi
- ✓ Perkuat kelembagaan dan akses pasar agar petani lebih berdaya

KESIMPULAN

Resiliensi adalah fondasi untuk transformasi agribisnis Madura. Peningkatan daya saing hanya dapat dicapai melalui:

- ✓ Penguatan modal RCI secara menyeluruh
- ✓ Integrasi manajemen risiko (ERM)
- ✓ Reformasi kebijakan yang mendukung kesejahteraan petani
- ✓ Transformasi dari survival strategy menuju growth strategy yang berkelanjutan

Gambar 8. Resiliensi Petani Madura

BAB IX

Ketahanan Pangan dan Sistem Agribisnis Lahan Kering Madura

➤ Konsep Ketahanan Pangan

Ketahanan pangan merupakan salah satu isu paling fundamental dalam pembangunan pertanian dan pembangunan wilayah secara keseluruhan karena berkaitan langsung dengan keberlangsungan hidup masyarakat. Dalam perspektif modern, ketahanan pangan tidak lagi dipahami secara sempit hanya sebagai kemampuan menghasilkan pangan dalam jumlah besar, tetapi sebagai konsep multidimensional yang mencakup berbagai aspek yang saling berkaitan. Secara umum, ketahanan pangan mencakup empat dimensi utama, yaitu:

- a. ketersediaan pangan (*food availability*),
- b. aksesibilitas pangan (*food access*),
- c. pemanfaatan pangan (*food utilization*),
- d. dan stabilitas pangan (*food stability*).

Keempat dimensi tersebut membentuk satu sistem yang menentukan apakah masyarakat mampu memperoleh pangan yang cukup, aman, bergizi, dan berkelanjutan dalam jangka panjang.

Dimensi ketersediaan pangan berkaitan dengan kemampuan sistem produksi menyediakan pangan dalam jumlah yang memadai bagi masyarakat. Dalam konteks wilayah agraris seperti Madura, dimensi ini sangat dipengaruhi oleh kapasitas sektor pertanian dalam menghasilkan komoditas pangan utama seperti padi dan jagung. Namun demikian, ketersediaan pangan tidak hanya ditentukan oleh volume produksi, tetapi juga oleh stabilitas produksi dari waktu ke waktu.

Dimensi aksesibilitas pangan berkaitan dengan kemampuan rumah tangga memperoleh pangan secara ekonomi maupun fisik. Dalam banyak kasus, persoalan ketahanan pangan bukan semata-mata karena kurangnya produksi, tetapi karena masyarakat tidak memiliki pendapatan atau akses yang memadai untuk memperoleh pangan yang tersedia. Oleh karena itu, ketahanan pangan sangat berkaitan dengan tingkat pendapatan rumah tangga, struktur pasar, dan distribusi ekonomi masyarakat.

Dimensi pemanfaatan pangan berkaitan dengan kualitas konsumsi dan kemampuan rumah tangga memanfaatkan pangan secara optimal untuk mendukung kesehatan dan gizi. Sementara itu, dimensi stabilitas pangan berkaitan dengan kemampuan sistem pangan mempertahankan ketersediaan dan akses pangan secara berkelanjutan meskipun menghadapi berbagai tekanan seperti perubahan iklim, krisis ekonomi, maupun fluktuasi pasar.

Dalam konteks Madura, konsep ketahanan pangan memiliki karakteristik yang sangat khas karena tidak dapat dilepaskan dari kondisi wilayah sebagai kawasan lahan kering dengan tingkat ketergantungan yang sangat tinggi terhadap variabilitas iklim dan keterbatasan sumber daya alam. Sebagian besar sistem pertanian di Madura berkembang pada lahan

tadah hujan yang sangat dipengaruhi oleh pola curah hujan musiman. Ketersediaan air menjadi faktor pembatas utama dalam produksi pangan sehingga keberhasilan sistem pertanian sangat tergantung pada kondisi iklim yang sering kali tidak menentu.

Kondisi agroekologi semacam ini menyebabkan sistem pangan di Madura memiliki tingkat kerentanan yang cukup tinggi. Variabilitas curah hujan, keterlambatan musim tanam, kekeringan, dan perubahan pola musim dapat secara langsung memengaruhi produksi pangan dan stabilitas ekonomi rumah tangga petani. Dalam situasi seperti ini, ketahanan pangan tidak hanya berkaitan dengan kemampuan meningkatkan hasil produksi, tetapi terutama dengan kemampuan sistem agribisnis dan rumah tangga petani dalam menghadapi risiko dan mempertahankan keberlanjutan produksi dalam jangka panjang.

Temuan empiris di Madura menunjukkan bahwa ketahanan pangan tidak dapat dijelaskan hanya melalui pendekatan produksi agregat atau volume hasil panen semata. Dalam banyak kasus, wilayah yang secara statistik memiliki produksi cukup tinggi belum tentu memiliki sistem pangan yang stabil apabila sistem produksi sangat rentan terhadap risiko iklim dan ketidakpastian ekonomi. Oleh karena itu, ketahanan pangan di Madura sangat dipengaruhi oleh kapasitas petani dalam mengelola risiko dan mempertahankan keberlanjutan usaha tani di tengah kondisi lingkungan yang penuh ketidakpastian.

Fauziyah et al. (2020; 2025) menunjukkan bahwa petani Madura cenderung mengembangkan strategi produksi yang bersifat konservatif dan defensif sebagai bentuk adaptasi terhadap risiko agroekologi yang tinggi. Strategi ini terlihat dari kecenderungan petani untuk mengurangi penggunaan input

produksi, memilih komoditas yang lebih tahan terhadap kekeringan, menerapkan diversifikasi usaha, serta menghindari investasi yang dianggap terlalu berisiko.

Dalam perspektif ekonomi produksi konvensional, perilaku tersebut sering dipandang sebagai bentuk inefisiensi karena petani tidak menggunakan input dalam jumlah optimal untuk memaksimalkan hasil produksi. Namun, dalam konteks pertanian lahan kering Madura, strategi tersebut sebenarnya merupakan bentuk rasionalitas ekonomi yang berorientasi pada stabilitas dan keberlangsungan hidup rumah tangga tani.

Petani Madura hidup dalam lingkungan produksi yang sangat rentan terhadap kegagalan akibat faktor-faktor yang berada di luar kendali mereka, seperti kekeringan, ketidakpastian curah hujan, fluktuasi harga, dan perubahan kebijakan pertanian.

Dalam situasi seperti ini, penggunaan input secara intensif justru dapat meningkatkan risiko kerugian apabila produksi gagal atau harga pasar turun. Oleh karena itu, banyak petani memilih strategi yang lebih aman dengan mengurangi penggunaan input berbiaya tinggi untuk menekan kemungkinan kerugian ekonomi.

Pilihan terhadap komoditas yang lebih tahan kekeringan seperti jagung juga menunjukkan bagaimana petani membangun sistem pangan yang adaptif terhadap kondisi lingkungan lokal. Jagung berkembang menjadi komoditas dominan di banyak wilayah Madura bukan hanya karena faktor ekonomi, tetapi juga karena karakteristik biologisnya yang lebih toleran terhadap keterbatasan air dibandingkan padi. Dengan memilih komoditas yang lebih adaptif, petani berupaya menjaga stabilitas produksi pangan rumah tangga meskipun tingkat produktivitas maksimum yang dicapai mungkin lebih rendah.

Strategi adaptasi semacam ini secara langsung memengaruhi tingkat efisiensi dan produktivitas pertanian. Dalam banyak kasus, penggunaan input di bawah rekomendasi teknis menyebabkan produktivitas aktual lebih rendah dibandingkan potensi optimal yang sebenarnya dapat dicapai. Namun demikian, dalam perspektif ketahanan pangan, strategi tersebut justru memiliki fungsi penting dalam menjaga keberlanjutan sistem produksi dan mengurangi kerentanan rumah tangga terhadap krisis pangan.

Hal ini menunjukkan bahwa ketahanan pangan di wilayah lahan kering seperti Madura tidak dapat diukur hanya melalui indikator produksi maksimum atau produktivitas tinggi. Sistem pangan yang tampak sangat produktif belum tentu memiliki ketahanan yang baik apabila sistem tersebut sangat rentan terhadap perubahan iklim atau fluktuasi pasar. Sebaliknya, sistem produksi yang secara teknis kurang efisien dapat memiliki tingkat ketahanan lebih baik apabila mampu mempertahankan stabilitas produksi dan keberlanjutan ekonomi rumah tangga dalam jangka panjang.

Dengan demikian, ketahanan pangan di Madura harus dipahami sebagai hasil dari keseimbangan antara produktivitas dan kapasitas sistem dalam menghadapi risiko. Dalam konteks ini, konsep ketahanan pangan menjadi sangat erat kaitannya dengan resiliensi, manajemen Risiko, dan keberlanjutan agribisnis.

Sistem pangan yang tangguh bukanlah sistem yang hanya mengejar hasil produksi tertinggi, tetapi sistem yang mampu bertahan terhadap tekanan lingkungan, beradaptasi terhadap perubahan, dan mempertahankan stabilitas pasokan pangan secara berkelanjutan.

Pendekatan ini memiliki implikasi penting terhadap strategi pembangunan pertanian di Madura. Pembangunan ketahanan pangan tidak dapat hanya berorientasi pada peningkatan produksi melalui intensifikasi input, tetapi harus diarahkan pada penguatan kapasitas adaptasi sistem agribisnis. Hal ini mencakup:

- a. pengembangan teknologi tahan kekeringan,
- b. konservasi tanah dan air,
- c. diversifikasi usaha tani,
- d. penguatan kelembagaan petani,
- e. sistem informasi iklim,
- f. serta perlindungan risiko melalui asuransi pertanian dan kebijakan yang adaptif.

Selain itu, penguatan modal sosial dan kapasitas masyarakat lokal juga menjadi bagian penting dalam membangun ketahanan pangan. Dalam banyak komunitas pedesaan Madura, jaringan sosial berbasis gotong royong dan solidaritas komunitas menjadi mekanisme penting dalam menjaga stabilitas pangan rumah tangga ketika terjadi krisis produksi atau tekanan ekonomi.

Pada akhirnya, ketahanan pangan di Madura harus dipahami bukan sebagai kondisi statis yang hanya diukur melalui jumlah produksi pangan, tetapi sebagai proses dinamis yang berkaitan dengan kemampuan sistem sosial-ekologis dalam mengelola risiko dan mempertahankan keberlanjutan kehidupan masyarakat. Dalam perspektif ini, keberhasilan sistem pangan tidak hanya diukur dari seberapa tinggi produksi yang dihasilkan, tetapi dari kemampuan sistem tersebut untuk tetap menyediakan pangan secara stabil, aman, dan berkelanjutan di tengah perubahan lingkungan dan ekonomi yang semakin kompleks.

➤ Ancaman terhadap Ketahanan Pangan

Ancaman terhadap ketahanan pangan bersifat kompleks dan saling terkait. Pertama, ancaman iklim merupakan faktor paling dominan. Studi pada usahatani jagung dan padi menunjukkan bahwa variabilitas curah hujan memiliki pengaruh signifikan terhadap produktivitas. Dalam kondisi curah hujan yang tidak menentu, petani mengalami kesulitan dalam menentukan waktu tanam, yang berujung pada penurunan hasil produksi. Hal ini menegaskan bahwa sistem pangan Madura sangat rentan terhadap perubahan iklim.

Kedua, ancaman ekonomi dan pasar juga menjadi faktor penting. Fluktuasi harga komoditas, terutama jagung dan bawang merah, menyebabkan ketidakstabilan pendapatan petani. Dalam banyak kasus, petani menjual hasil panen segera setelah panen untuk menghindari risiko penurunan harga, meskipun harga pada saat tersebut belum optimal. Kondisi ini mengindikasikan lemahnya posisi tawar petani dalam rantai nilai agribisnis.

Ketiga, ancaman kebijakan terlihat dari dampak perubahan subsidi pupuk terhadap efisiensi dan produksi. Studi Fauziyah (2025) menunjukkan bahwa keterbatasan akses pupuk bersubsidi menyebabkan penurunan efisiensi teknis dan ekonomis pada usahatani jagung dan padi. Hal ini menunjukkan bahwa ketahanan pangan tidak hanya dipengaruhi oleh faktor produksi, tetapi juga oleh konsistensi kebijakan.

Keempat, ancaman kelembagaan dan teknologi tercermin dari rendahnya adopsi inovasi. Meskipun teknologi seperti benih unggul dan geomembran pada garam terbukti meningkatkan produktivitas, tingkat adopsinya masih terbatas. Hal ini disebabkan oleh keterbatasan modal, informasi, dan kapasitas petani.

Dengan demikian, ancaman terhadap ketahanan pangan di Madura bersifat sistemik dan memerlukan pendekatan yang terintegrasi antara aspek teknis, ekonomi, dan kelembagaan.

➤ **Peran Petani Kecil**

Petani kecil merupakan tulang punggung sistem pangan di Madura. Sebagian besar produksi pangan dihasilkan oleh petani dengan skala usaha kecil dan sumber daya terbatas. Meskipun demikian, petani kecil memiliki kemampuan adaptasi yang cukup kuat dalam menghadapi risiko.

Studi Fauziyah (2020) menunjukkan bahwa petani jagung di Madura memiliki karakter *risk averse*, yang tercermin dari penggunaan input di bawah tingkat optimal. Keputusan ini diambil untuk mengurangi risiko kerugian dalam kondisi ketidakpastian tinggi. Meskipun strategi ini menyebabkan efisiensi teknis lebih rendah, namun dalam konteks ketahanan pangan rumah tangga, strategi ini mampu menjaga keberlanjutan produksi.

Selain itu, selama periode krisis (misalnya pandemi COVID-19) menunjukkan bahwa sistem produksi petani relatif tetap berjalan, meskipun terjadi penurunan pendapatan. Petani merespons dengan mengurangi konsumsi dan investasi, yang menunjukkan bahwa resiliensi produksi lebih kuat dibandingkan resiliensi ekonomi.

Temuan ini menegaskan bahwa petani kecil tidak hanya berperan sebagai produsen pangan, tetapi juga sebagai aktor utama dalam menjaga stabilitas sistem pangan. Oleh karena itu, penguatan kapasitas petani kecil menjadi kunci dalam meningkatkan ketahanan pangan di Madura.

➤ **Sistem Pangan Berbasis Lahan Kering**

Sistem pangan di Madura berkembang dalam konteks lahan kering yang memiliki keterbatasan sumber daya. Dalam sistem ini, komoditas seperti jagung menjadi lebih dominan dibandingkan padi karena lebih adaptif terhadap kondisi lingkungan.

Jagung merupakan komoditas dengan efisiensi teknis tertinggi di Madura (sekitar 0,78), yang menunjukkan kesesuaian antara karakteristik tanaman dengan kondisi agroekologi. Sebaliknya, padi menunjukkan efisiensi yang lebih rendah karena ketergantungannya terhadap air.

Pada sektor pesisir, produksi garam menjadi bagian penting dari sistem pangan dan ekonomi lokal. Studi menunjukkan bahwa penggunaan teknologi geomembran dapat meningkatkan produktivitas dan kualitas garam, namun adopsinya masih terbatas. Hal ini menunjukkan adanya kesenjangan antara potensi teknologi dan realitas di lapangan.

Selain itu, diversifikasi usaha antara pertanian dan kegiatan non-pertanian menjadi strategi penting dalam menjaga stabilitas sistem pangan. Petani yang mengkombinasikan usaha tani dengan aktivitas lain memiliki tingkat resiliensi yang lebih tinggi.

Dengan demikian, sistem pangan berbasis lahan kering di Madura memiliki karakteristik: adaptif terhadap keterbatasan sumber daya, berbasis diversifikasi usaha, dan sangat dipengaruhi oleh risiko.

➤ **Sintesis Empiris: Ketahanan Pangan sebagai Sistem Adaptif**

Integrasi berbagai temuan empiris menunjukkan bahwa ketahanan pangan di Madura bukanlah hasil dari sistem produksi yang optimal, tetapi merupakan hasil dari sistem yang mampu beradaptasi terhadap berbagai tekanan.

Beberapa poin sintesis utama adalah:

- a. Produksi pangan di Madura cenderung stabil dalam jangka panjang, meskipun tidak maksimal
- b. Petani menggunakan strategi defensif untuk mengurangi risiko
- c. Efisiensi rendah merupakan konsekuensi dari strategi adaptif
- d. Resiliensi menjadi faktor kunci dalam menjaga keberlanjutan sistem pangan

Dengan demikian, ketahanan pangan di Madura dapat dipahami sebagai sistem adaptif berbasis resiliensi, bukan sekadar sistem produksi berbasis efisiensi.

Bab ini menunjukkan bahwa ketahanan pangan di Madura dibentuk oleh interaksi antara risiko, efisiensi, dan kapasitas adaptasi petani. Temuan empiris menegaskan bahwa petani memiliki kemampuan untuk bertahan dalam kondisi yang sulit, namun masih menghadapi keterbatasan dalam meningkatkan produktivitas dan kesejahteraan.

Oleh karena itu, strategi penguatan ketahanan pangan harus diarahkan pada pengurangan risiko sistemik, peningkatan kapasitas resiliensi petani, dan Integrasi kebijakan yang konsisten dan adaptif.

Dengan pendekatan tersebut, sistem pangan Madura dapat berkembang dari sistem bertahan menuju sistem yang produktif, efisien, dan berkelanjutan.

BAB IX KETAHANAN PANGAN DAN SISTEM AGRIBISNIS LAHAN KERING MADURA

Ketahanan pangan di Madura tidak hanya ditentukan oleh produksi yang tinggi, tetapi oleh kemampuan sistem pangan untuk menyediakan pangan yang cukup, aman, bergizi, dan berkelanjutan meskipun menghadapi berbagai risiko dan keterbatasan.



1 KONSEP KETAHANAN PANGAN DI WILAYAH LAHAN KERING



2 ANCAMAN SISTEMIK TERHADAP KETAHANAN PANGAN



3 PERAN STRATEGIS PETANI KECIL



4 KARAKTERISTIK SISTEM PANGAN LAHAN KERING



5 SINTESIS: SISTEM ADAPTIF BERBASIS RESILIENSI



Sumber: Fauziyah, E., et al. (2020, 2023, 2025) dan berbagai sumber terkait di Madura

TE = Technical Efficiency | EE = Economic Efficiency | Nilai efisiensi 0-1 (semakin mendekati 1 semakin efisien)

Gambar 9. Ketahanan Pangan dan Sistem Agribisnis Lahan Kering Madura

BAGIAN IV

KE ARAH KEBERLANJUTAN

BAB X

Pertanian Berkelanjutan (*Sustainability Agriculture*) di Lahan Kering Madura

➤ **Konsep dan Prinsip Pertanian Berkelanjutan**

Pertanian berkelanjutan merupakan paradigma pembangunan agribisnis yang menekankan keseimbangan antara produktivitas ekonomi, keberlanjutan lingkungan, dan kesejahteraan sosial. Konsep ini muncul sebagai respons terhadap kegagalan pendekatan pertanian konvensional yang berorientasi pada peningkatan produksi jangka pendek tanpa mempertimbangkan dampak jangka panjang terhadap sumber daya alam dan masyarakat.

Secara konseptual, pertanian berkelanjutan dapat didefinisikan sebagai sistem produksi yang mampu memenuhi kebutuhan pangan saat ini tanpa mengorbankan kemampuan generasi mendatang untuk memenuhi kebutuhan mereka. Dalam kerangka ini, keberlanjutan tidak hanya berarti menjaga produktivitas, tetapi juga menjaga kualitas lingkungan, stabilitas sosial, dan keberlanjutan ekonomi.

Dalam konteks lahan kering Madura, konsep pertanian berkelanjutan memiliki relevansi yang sangat tinggi. Karakteristik wilayah yang ditandai oleh keterbatasan air, rendahnya kesuburan tanah, serta tingginya risiko iklim menjadikan sistem pertanian rentan terhadap degradasi sumber daya. Oleh karena itu, pendekatan pembangunan pertanian tidak dapat lagi berfokus pada intensifikasi produksi semata, tetapi harus mempertimbangkan kapasitas ekosistem dalam mendukung produksi secara berkelanjutan.

Prinsip utama pertanian berkelanjutan dalam konteks ini meliputi:

- a. Efisiensi penggunaan sumber daya
Penggunaan input seperti air, pupuk, dan energi harus dilakukan secara optimal untuk meminimalkan pemborosan dan dampak lingkungan.
- b. Konservasi sumber daya alam
Praktik pertanian harus mampu menjaga kesuburan tanah, mengurangi erosi, serta meningkatkan kapasitas retensi air.
- c. Ketahanan terhadap risiko (*resilience-based system*)
Sistem pertanian harus mampu bertahan dan beradaptasi terhadap perubahan iklim dan fluktuasi pasar.
- d. Keadilan sosial dan inklusivitas
Petani kecil harus menjadi pusat dalam sistem agribisnis, dengan akses yang adil terhadap sumber daya dan pasar.
- e. Integrasi sistem agribisnis
Pertanian tidak berdiri sendiri, tetapi terhubung dengan sektor hilir seperti pengolahan dan pemasaran.

Temuan empiris di Madura menunjukkan bahwa sebagian praktik petani sebenarnya telah mencerminkan prinsip keberlanjutan secara implisit. Misalnya, strategi pengurangan input yang dilakukan petani bukan hanya karena keterbatasan, tetapi juga berkontribusi pada pengurangan tekanan terhadap lingkungan. Namun, praktik ini belum terintegrasi dalam kerangka

sistematis yang mampu meningkatkan produktivitas secara berkelanjutan.

Dengan demikian, tantangan utama dalam implementasi pertanian berkelanjutan di Madura adalah mentransformasikan praktik adaptif tradisional menjadi sistem yang lebih terstruktur dan berbasis ilmu pengetahuan.

➤ **Dimensi Keberlanjutan dalam Agribisnis Madura**

Pertanian berkelanjutan tidak dapat dipahami dalam satu dimensi saja, melainkan merupakan hasil interaksi dari tiga dimensi utama: ekonomi, lingkungan, dan sosial. Ketiga dimensi ini harus berjalan secara seimbang untuk menciptakan sistem agribisnis yang tangguh dan berkelanjutan.

a. Dimensi Ekonomi: Efisiensi dan Daya Saing

Dimensi ekonomi berkaitan dengan kemampuan sistem agribisnis untuk menghasilkan keuntungan yang layak bagi petani. Dalam konteks Madura, tantangan utama dalam dimensi ini adalah rendahnya efisiensi dan daya saing.

Efisiensi teknis usahatani di Madura masih berada pada kisaran 0,70–0,78, yang berarti terdapat peluang peningkatan produktivitas yang signifikan. Jagung menjadi komoditas dengan efisiensi tertinggi, sementara padi dan bawang merah menunjukkan efisiensi yang lebih rendah akibat tingginya risiko produksi dan ketergantungan pada input.

Namun, rendahnya efisiensi ini tidak dapat dilepaskan dari kondisi risiko yang tinggi. Petani cenderung mengurangi penggunaan input untuk menghindari kerugian, yang pada akhirnya menurunkan produktivitas. Hal ini menunjukkan adanya *trade-off* antara efisiensi dan keamanan, sebagaimana telah dibahas dalam bab sebelumnya.

Dalam kerangka keberlanjutan, peningkatan efisiensi harus dilakukan tanpa meningkatkan risiko secara berlebihan. Oleh karena itu, strategi yang diperlukan adalah peningkatan efisiensi berbasis manajemen risiko.

b. Dimensi Lingkungan: Konservasi dan Adaptasi

Dimensi lingkungan merupakan aspek yang sangat kritis dalam sistem lahan kering. Degradasi tanah, erosi, dan penurunan kesuburan menjadi ancaman utama bagi keberlanjutan produksi.

Di Madura, praktik pertanian yang bergantung pada curah hujan menyebabkan tekanan tinggi terhadap sumber daya tanah dan air. Penggunaan pupuk yang tidak berimbang, serta kurangnya praktik konservasi, mempercepat degradasi lahan.

Namun, terdapat beberapa praktik lokal yang berkontribusi terhadap keberlanjutan, seperti penggunaan tanaman yang tahan kekeringan (jagung), diversifikasi tanaman, dan pemanfaatan sumber daya lokal.

Dalam sektor pesisir, produksi garam juga menghadapi tantangan lingkungan, terutama terkait perubahan iklim dan kenaikan permukaan air laut. Penggunaan teknologi seperti geomembran terbukti meningkatkan efisiensi produksi sekaligus mengurangi kehilangan hasil, tetapi adopsinya masih terbatas.

Dengan demikian, dimensi lingkungan dalam pertanian berkelanjutan di Madura menuntut integrasi antara konservasi sumber daya dan inovasi teknologi.

c. Dimensi Sosial: Resiliensi dan Kelembagaan

Dimensi sosial berkaitan dengan kesejahteraan petani, kapasitas adaptasi, serta kekuatan kelembagaan. Dalam konteks Madura, petani kecil merupakan aktor utama dalam sistem agribisnis, namun masih menghadapi berbagai keterbatasan.

Petani memiliki kapasitas resiliensi yang cukup baik, yang tercermin dari kemampuan mereka untuk tetap berproduksi dalam kondisi krisis. Misalnya, selama pandemi COVID-19, sistem produksi tetap berjalan meskipun terjadi penurunan pendapatan dan konsumsi.

Namun, kelemahan utama terletak pada aspek kelembagaan. Kelompok tani belum berfungsi secara optimal sebagai lembaga ekonomi yang mampu meningkatkan posisi tawar petani. Selain itu, akses terhadap informasi dan teknologi masih terbatas.

Dalam konteks keberlanjutan, penguatan dimensi sosial menjadi kunci dalam meningkatkan kapasitas transformasi sistem agribisnis.

➤ **Indikator Keberlanjutan (*Sustainability Indicators*)**

Pengukuran keberlanjutan dalam sistem agribisnis merupakan langkah penting untuk memastikan bahwa proses pembangunan pertanian tidak hanya menghasilkan output jangka pendek, tetapi juga menjaga keberlanjutan sistem dalam jangka panjang. Dalam konteks lahan kering Madura, indikator keberlanjutan tidak dapat disusun secara generik, melainkan harus mempertimbangkan karakteristik lokal yang ditandai oleh keterbatasan sumber daya, tingginya risiko, serta dominasi petani kecil.

Indikator keberlanjutan pada dasarnya berfungsi sebagai alat evaluasi untuk menilai sejauh mana sistem agribisnis mampu mencapai keseimbangan antara dimensi ekonomi, lingkungan, dan sosial. Namun, dalam praktiknya, ketiga dimensi tersebut tidak berdiri sendiri, melainkan saling berinteraksi dan membentuk suatu sistem yang kompleks. Oleh karena itu, pendekatan yang digunakan dalam mengukur keberlanjutan harus bersifat integratif dan kontekstual.

Indikator Ekonomi: Efisiensi, Produktivitas, dan Stabilitas Pendapatan

Dimensi ekonomi dalam keberlanjutan mencerminkan kemampuan sistem agribisnis untuk memberikan keuntungan yang layak bagi petani sekaligus menjaga keberlanjutan usaha dalam jangka panjang. Dalam konteks Madura, indikator ekonomi tidak hanya berkaitan dengan tingkat produksi, tetapi juga dengan efisiensi penggunaan sumber daya dan stabilitas pendapatan.

Efisiensi teknis usahatani di Madura masih berada pada kisaran menengah, dengan nilai sekitar 0,70–0,78. Nilai ini menunjukkan bahwa terdapat ruang yang cukup besar untuk meningkatkan produktivitas melalui perbaikan manajemen input dan adopsi teknologi. Namun, angka efisiensi tersebut tidak dapat ditafsirkan secara sederhana sebagai indikator kelemahan, karena dalam banyak kasus, rendahnya efisiensi merupakan konsekuensi dari strategi petani dalam menghindari risiko.

Sebagai contoh, petani jagung di Madura cenderung mengurangi penggunaan pupuk atau benih unggul ketika menghadapi ketidakpastian harga atau iklim. Strategi ini menurunkan potensi produksi, tetapi sekaligus mengurangi risiko kerugian. Oleh karena itu, indikator ekonomi dalam konteks keberlanjutan harus mampu menangkap dimensi stabilitas, bukan hanya efisiensi maksimum.

Stabilitas pendapatan menjadi indikator penting lainnya. Petani yang memiliki pendapatan yang stabil, meskipun tidak tinggi, seringkali lebih berkelanjutan dibandingkan petani yang memiliki pendapatan tinggi tetapi fluktuatif. Dalam hal ini, diversifikasi usaha menjadi indikator penting, karena petani yang memiliki sumber pendapatan non-pertanian cenderung lebih mampu menghadapi guncangan ekonomi.

Dengan demikian, indikator ekonomi dalam sistem keberlanjutan Madura harus mencakup efisiensi yang berbasis Risiko, produktivitas yang realistis sesuai kondisi lokal, dan stabilitas pendapatan jangka panjang

Indikator Lingkungan: Keseimbangan Ekosistem dan Efisiensi Sumber Daya

Dimensi lingkungan merupakan fondasi utama dalam pertanian berkelanjutan, terutama di wilayah lahan kering seperti Madura. Tanpa pengelolaan sumber daya alam yang baik, peningkatan produksi dalam jangka pendek justru dapat mempercepat degradasi lingkungan dan menurunkan kapasitas produksi di masa depan.

Dalam konteks Madura, indikator lingkungan harus difokuskan pada kemampuan sistem dalam menjaga kesuburan tanah, efisiensi penggunaan air, serta mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan. Variabilitas curah hujan yang tinggi menjadikan air sebagai faktor pembatas utama dalam sistem produksi. Oleh karena itu, efisiensi penggunaan air menjadi indikator yang sangat penting.

Namun, sistem pertanian di Madura masih sangat bergantung pada curah hujan tanpa dukungan infrastruktur irigasi yang memadai. Hal ini menyebabkan efisiensi penggunaan air relatif rendah dan meningkatkan kerentanan terhadap kekeringan.

Selain itu, praktik penggunaan pupuk yang tidak berimbang juga berpotensi menurunkan kualitas tanah dalam jangka panjang. Di sisi lain, strategi pengurangan input yang dilakukan petani, meskipun didorong oleh keterbatasan ekonomi, secara tidak langsung dapat mengurangi tekanan terhadap lingkungan.

Dalam sektor pesisir, produksi garam juga memiliki dimensi lingkungan yang penting. Penggunaan teknologi geomembran, misalnya, tidak hanya meningkatkan produktivitas tetapi juga mengurangi kehilangan hasil akibat kondisi lingkungan. Namun,

rendahnya tingkat adopsi teknologi ini menunjukkan adanya kesenjangan antara potensi dan realitas.

Dengan demikian, indikator lingkungan dalam sistem keberlanjutan Madura harus mencerminkan:

- a. Kemampuan menjaga kesuburan tanah
- b. Efisiensi penggunaan air
- c. Tingkat degradasi lahan
- d. Adopsi teknologi ramah lingkungan

Indikator Sosial: Resiliensi, Kapasitas, dan Kelembagaan

Dimensi sosial dalam keberlanjutan berkaitan dengan kemampuan masyarakat, khususnya petani, dalam mengelola sumber daya, menghadapi risiko, serta meningkatkan kesejahteraan. Dalam konteks Madura, indikator sosial sangat erat kaitannya dengan konsep resiliensi yang telah dibahas pada bab sebelumnya.

Resiliensi petani dapat diukur melalui kapasitas mereka dalam menghadapi guncangan, seperti perubahan iklim, fluktuasi harga, atau krisis ekonomi. Petani di Madura memiliki kapasitas resiliensi yang cukup baik, yang tercermin dari kemampuan mereka untuk tetap berproduksi dalam kondisi yang sulit.

Namun, resiliensi ini lebih bersifat "*survival-oriented*" daripada "*growth-oriented*". Artinya, petani mampu bertahan, tetapi belum tentu mampu meningkatkan kesejahteraan secara signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa indikator sosial tidak hanya harus mengukur kemampuan bertahan, tetapi juga kemampuan untuk berkembang.

Kelembagaan menjadi faktor penting dalam dimensi sosial. Kelompok tani yang kuat dapat meningkatkan akses petani terhadap informasi, teknologi, dan pasar. Namun, di Madura, fungsi kelembagaan masih relatif lemah, sehingga membatasi kemampuan petani dalam meningkatkan efisiensi dan daya saing.

Selain itu, tingkat pendidikan dan kapasitas teknis petani juga menjadi indikator penting. Petani dengan akses terhadap penyuluhan dan pelatihan cenderung lebih mampu mengadopsi teknologi dan meningkatkan efisiensi.

Dengan demikian, indikator sosial dalam sistem keberlanjutan Madura mencakup tingkat resiliensi petani (RCI), kapasitas pengetahuan dan keterampilan, kekuatan kelembagaan petani, dan akses terhadap informasi dan pasar

Indikator Integratif: Kinerja Sistem Secara Keseluruhan

Selain indikator per dimensi, penting untuk mengembangkan indikator integratif yang mampu menangkap kinerja sistem secara keseluruhan. Dalam konteks Madura, indikator ini mencerminkan kemampuan sistem agribisnis untuk berfungsi secara berkelanjutan dalam menghadapi berbagai tekanan.

Indikator integratif mencakup:

- a. Stabilitas produksi dalam jangka panjang
- b. Kemampuan sistem menghadapi krisis
- c. Integrasi rantai nilai agribisnis
- d. Konsistensi dan efektivitas kebijakan

Sebagai contoh, selama pandemi COVID-19, sistem produksi pertanian di Madura relatif tetap berjalan, meskipun terjadi penurunan pendapatan. Hal ini menunjukkan bahwa sistem memiliki tingkat resiliensi tertentu. Namun, lemahnya integrasi pasar dan kebijakan menyebabkan dampak ekonomi tetap signifikan.

Dengan demikian, indikator integratif menjadi penting untuk menilai apakah sistem agribisnis tidak hanya bertahan, tetapi juga mampu berkembang secara berkelanjutan.

Keberlanjutan Usaha Pertanian dan Pesisir di Madura (Studi Empiris)

Pengukuran keberlanjutan dalam sistem agribisnis tidak hanya bersifat konseptual, tetapi harus didukung oleh bukti empiris yang mencerminkan kondisi nyata di lapangan. Dalam konteks Madura, berbagai kajian telah memberikan gambaran bahwa keberlanjutan pertanian tidak dapat dilepaskan dari interaksi antara efisiensi, risiko, kapasitas adaptasi, dan kebijakan.

Berbagai studi empiris menunjukkan bahwa indikator keberlanjutan di Madura memiliki karakteristik unik, di mana nilai efisiensi yang relatif rendah seringkali justru berkorelasi dengan strategi bertahan yang lebih kuat dalam menghadapi risiko. Oleh karena itu, interpretasi indikator keberlanjutan harus dilakukan secara kontekstual.

Indikator Ekonomi: Efisiensi dan Stabilitas (Bukti Empiris)

Fauziyah et al. (2020; 2023; 2025), menunjukkan bahwa tingkat efisiensi teknis usahatani berada pada kisaran 0,70–0,78, dengan jagung sebagai komoditas paling efisien dibandingkan padi dan bawang merah. Namun, temuan yang lebih penting adalah bahwa:

- a. Petani tidak mengoperasikan usahatani pada tingkat efisiensi maksimum
- b. Penggunaan input (pupuk, benih, tenaga kerja) cenderung di bawah rekomendasi

Secara konvensional, kondisi ini dianggap sebagai inefisiensi. Akan tetapi, analisis lebih lanjut menunjukkan bahwa perilaku tersebut merupakan bentuk *risk-minimizing strategy*. Petani sengaja mengurangi penggunaan input untuk menghindari kerugian besar ketika terjadi kegagalan panen akibat kekeringan atau fluktuasi harga.

Dampak kebijakan subsidi pupuk di Madura (Fauziyah, 2025) juga menunjukkan bahwa keterbatasan akses pupuk menyebabkan penurunan efisiensi teknis dan ekonomis. Namun, dalam beberapa kasus, petani mampu mempertahankan produksi melalui substitusi input dan strategi adaptif lainnya.

Implikasi keberlanjutannya Efisiensi ekonomi di Madura tidak dapat diukur hanya dari output maksimum, tetapi harus mempertimbangkan stabilitas dan kemampuan bertahan dalam jangka panjang.

Indikator Lingkungan: Adaptasi terhadap Keterbatasan Alam

Dimensi lingkungan merupakan faktor paling menentukan dalam keberlanjutan pertanian. Variabilitas curah hujan menjadi determinan utama produktivitas, terutama pada komoditas padi dan jagung.

Studi di Kabupaten Sumenep menunjukkan bahwa:

- a. Produktivitas jagung sangat dipengaruhi oleh distribusi curah hujan
- b. Ketidaktepatan waktu tanam menjadi penyebab utama penurunan hasil

Sebagai respons terhadap kondisi ini, petani mengembangkan strategi adaptasi seperti: mengalihkan komoditas dari padi ke jagung, mengurangi intensitas tanam, menggunakan varietas lokal yang lebih tahan kekeringan

Pada sektor pesisir, Usahatani garam menunjukkan bahwa penggunaan teknologi geomembran dapat: meningkatkan produktivitas, mengurangi kehilangan hasil, dan mempercepat proses kristalisasi. Namun, tingkat adopsinya masih rendah karena keterbatasan modal dan akses teknologi.

Implikasi keberlanjutan: Sistem pertanian Madura menunjukkan bentuk *low-input sustainability*, di mana tekanan terhadap lingkungan relatif rendah, tetapi produktivitas juga terbatas.

Indikator Sosial: Resiliensi dan Kapasitas Adaptasi

Dimensi sosial keberlanjutan di Madura sangat erat kaitannya dengan konsep resiliensi petani. Selama periode krisis, khususnya pandemi COVID-19, memberikan gambaran yang sangat jelas mengenai kapasitas adaptasi petani.

Hasil studi menunjukkan bahwa: sistem produksi pertanian tetap berjalan. tidak terjadi penurunan signifikan pada aktivitas produksi namun, pendapatan petani mengalami penurunan.

Sebagai respons, petani mengurangi konsumsi rumah tangga, menunda investasi produksi, dan mengandalkan jaringan sosial. Temuan ini menunjukkan bahwa resiliensi petani di Madura lebih kuat pada aspek produksi dibandingkan aspek ekonomi.

Selain itu, tingkat pendidikan petani relatif rendah, akses terhadap penyuluhan terbatas, dan kelompok tani belum berfungsi optimal sebagai lembaga ekonomi, namun jaringan sosial informal tetap berperan penting dalam berbagi informasi dan bantuan saat krisis. Implikasi keberlanjutan: Resiliensi sosial di Madura bersifat *community-based resilience*, tetapi belum berkembang menjadi sistem kelembagaan yang kuat.

Indikator Integratif: Sistem yang Bertahan tetapi Belum Transformasional

Jika dilihat secara integratif, sistem agribisnis Madura memiliki kemampuan untuk bertahan dalam kondisi tekanan tinggi, tetapi belum mampu melakukan transformasi menuju sistem yang lebih produktif dan kompetitif.

Beberapa temuan kunci:

- a. Produksi relatif stabil dalam jangka panjang
- b. Efisiensi berada pada tingkat menengah
- c. Risiko tetap tinggi
- d. Transformasi teknologi berjalan lambat

Hal ini menunjukkan bahwa sistem pertanian Madura berada pada fase *“resilient but not yet transformative”*.

Sebagai contoh: Jagung memiliki efisiensi tinggi, tetapi masih rentan terhadap fluktuasi harga, Garam memiliki potensi besar, tetapi terhambat oleh kebijakan impor, padi tetap ditanam meskipun tidak efisien karena alasan keamanan pangan. Implikasi keberlanjutan: Keberlanjutan di Madura saat ini lebih bersifat *defensive sustainability* daripada *progressive sustainability*

Sintesis Empiris: Keberlanjutan sebagai Sistem Adaptif Berbasis Risiko

Integrasi seluruh temuan empiris menunjukkan bahwa keberlanjutan pertanian di Madura tidak mengikuti pola linear seperti dalam teori klasik, tetapi berkembang sebagai sistem adaptif yang dipengaruhi oleh risiko.

Karakteristik utama sistem ini adalah:

- a. Efisiensi tidak maksimal, tetapi stabil
- b. Produksi tidak tinggi, tetapi berkelanjutan
- c. Risiko tinggi, tetapi dikelola melalui adaptasi
- d. Transformasi terjadi secara lambat

Dalam perspektif ini, keberlanjutan tidak dapat diukur hanya dari indikator kuantitatif seperti produktivitas, tetapi harus mencakup kemampuan sistem dalam bertahan dan beradaptasi.

Berdasarkan uraian di atas, indikator keberlanjutan di Madura tidak dapat dipahami sebagai target statis, tetapi harus dilihat sebagai bagian dari sistem adaptif. Dalam kondisi risiko yang tinggi, indikator seperti efisiensi dan produktivitas harus ditafsirkan dalam konteks kemampuan sistem dalam menjaga stabilitas dan keberlanjutan.

Dengan kata lain, keberlanjutan di Madura bukan berarti mencapai tingkat efisiensi maksimum, tetapi mencapai keseimbangan antara: produktivitas, stabilitas, dan resiliensi

Pendekatan ini memberikan perspektif baru bahwa keberlanjutan bukan hanya soal “seberapa tinggi produksi”, tetapi “seberapa lama sistem dapat bertahan dan berkembang”.

BAB X PERTANIAN BERKELANJUTAN DI LAHAN KERING MADURA

MADURA

Pertanian berkelanjutan adalah sistem produksi yang mampu memenuhi kebutuhan pangan masa kini tanpa mengorbankan kemampuan generasi mendatang. Pendekatan ini menyeimbangkan produktivitas ekonomi, keberlanjutan lingkungan, dan kesejahteraan sosial dalam menghadapi risiko tinggi, keterbatasan sumber daya, dan ketidakpastian.

1 KONSEP DAN PRINSIP PERTANIAN BERKELANJUTAN

KONSEP

Sistem produksi yang mampu memenuhi kebutuhan pangan masa kini tanpa mengorbankan kemampuan generasi mendatang.



RELEVANSI DI LAHAN KERING MADURA

Keterbatasan air

Rendahnya kesuburan tanah

Risiko iklim yang tinggi

Tantangan utama: mentransformasikan praktik adaptif tradisional petani menjadi sistem yang lebih terstruktur dan berbasis ilmu pengetahuan.

PRINSIP UTAMA

- 1. EFISIENSI SUMBER DAYA**
Optimalisasi penggunaan input (air, pupuk, energi) untuk mengurangi pemborosan dan biaya produksi.
- 2. KONSERVASI ALAM**
Merjaga kesuburan tanah, mengurangi erosi, dan meningkatkan retensi air.
- 3. KETAHANAN TERHADAP RISIKO**
Mampu beradaptasi dengan perubahan iklim dan fluktuasi pasar untuk menjaga stabilitas produksi.
- 4. KEADILAN SOSIAL**
Menempatkan petani kecil sebagai pusat sistem agribisnis secara adil dan inklusif.
- 5. INTEGRASI SISTEM**
Menghubungkan sektor pertanian dengan pengolahan dan pemasaran (hulu) untuk meningkatkan nilai tambah.

2 DIMENSI KEBERLANJUTAN DALAM AGRIBISNIS MADURA

2.1 DIMENSI EKONOMI (EFISIENSI & DAYA SAING)

- Efisiensi teknis usahatani berada di kisaran 0,70 – 0,78.
- Jagung memiliki efisiensi tertinggi, sedangkan padi dan bawang merah lebih rendah.
- Petani sengaja mengurangi input untuk menghindari risiko kerugian, sehingga terjadi trade-off antara efisiensi dan keamanan.

Contoh Empiris:
Fauziyah et al. (2020, 2023, 2025) menemukan efisiensi teknis jagung 0,78 (tertinggi), padi 0,72, bawang merah 0,70.

2.2 DIMENSI LINGKUNGAN (KONSERVASI & ADAPTASI)

- Ketergantungan pada curah hujan dan penggunaan pupuk tidak berimbang mempercepat degradasi lahan.
- Praktik lokal adaptif: diversifikasi tanaman dan penggunaan varietas tahan kekeringan (jagung).
- Sektor pesisir: teknologi geomembran meningkatkan produktivitas hingga 20–30%, namun adopsinya < 40%.

Contoh Empiris:
Studi lapangan dari Sumenep menunjukkan geomembran meningkatkan produktivitas hingga 20–30%, namun adopsinya < 40%.

2.3 DIMENSI SOSIAL (RESILIENSI & KELEMBAGAAN)

- Petani memiliki resiliensi yang baik, produksi tetap berjalan saat krisis (misal pandemi COVID-19).
- Kelembagaan seperti kelompok tani belum berfungsi optimal sebagai lembaga ekonomi.
- Akses informasi, teknologi, dan pasar masih terbatas.

Contoh Empiris:
Fauziyah (2021, 2022): selama pandemi, aktivitas produksi tetap berjalan, namun pendapatan turun dan konsumsi berkurang.

PERBANDINGAN EFISIENSI TEKNIS (TE) DI MADURA

Komoditas	TE (0-1)
Jagung	0,78 (Tertinggi)
Garam	0,75
Padi	0,72
Bawang Merah	0,70

Efisiensi di bawah 1 menunjukkan adanya peluang peningkatan produktivitas, namun strategi adaptif petani dipengaruhi risiko tinggi.

INTI:
Ketiga dimensi harus berjalan seimbang. Ketidiban pada satu dimensi tidak boleh merusak dimensi lainnya.

3 INDIKATOR KEBERLANJUTAN (SUSTAINABILITY INDICATORS)

3.1 INDIKATOR EKONOMI

- Efisiensi berbasis risiko
- Produktivitas yang realistis
- Stabilitas pendapatan jangka panjang
- Diversifikasi usaha non-pertanian

Contoh Empiris:
Petani yang mendiversifikasi (ternak, dagang, jasa) memiliki pendapatan lebih stabil dan lebih resilien terhadap guncangan harga atau gagal panen (Fauziyah, 2023).

3.2 INDIKATOR LINGKUNGAN

- Kemampuan menjaga kesuburan tanah
- Efisiensi penggunaan air
- Tingkat degradasi lahan
- Adopsi teknologi ramah lingkungan

Contoh Empiris:
Studi di Pamekasan: lahan dengan praktik mulsa organik dan rotasi tanaman memiliki peningkatan bahan organik tanah 0,3–0,4% dalam 2 musim tanam (Fauziyah, 2022).

3.3 INDIKATOR SOSIAL

- Tingkat resiliensi petani (RCI)
- Kapasitas pengetahuan & keterampilan
- Keluasan kelembagaan petani
- Akses informasi dan pasar

Contoh Empiris:
Nilai RCI petani Madura berada pada kategori sedang (0,40–0,55). Jaringan sosial informal sangat berperan saat krisis (Fauziyah, 2021).

3.4 INDIKATOR INTEGRATIF (SISTEMIK)

- Stabilitas produksi jangka panjang
- Kemampuan menghadapi krisis
- Integrasi rantai nilai agribisnis
- Konsistensi & efektivitas kebijakan

Contoh Empiris:
Sistem produksi tetap berjalan saat pandemi, namun fluktuasi harga & kebijakan impor garam menekan pendapatan petani (Fauziyah, 2021, 2023).

4 TEMUAN STUDI EMPIRIS & SINTESIS

4.1 STRATEGI MEMINIMALKAN RISIKO (RISK-MINIMIZING STRATEGY)

Petani menggunakan input di bawah rekomendasi bukan karena tidak efisien, melainkan untuk menghindari kerugian besar jika terjadi gagal panen akibat kekeringan atau fluktuasi harga. Contoh: Penggunaan pupuk jagung hanya 60–70% dari rekomendasi (Fauziyah, 2020, 2025).

4.2 LOW-INPUT SUSTAINABILITY & DEFENSIVE SUSTAINABILITY

Tekanan terhadap lingkungan relatif rendah, namun produktivitas terbatas. Sistem agribisnis Madura mampu bertahan dalam tekanan tinggi, tetapi belum bertransformasi menjadi sistem yang konseptif (resilient but not yet transformative). Contoh: Produktivitas jagung 3,5–4,5 ton/ha masih di bawah potensi 6–7 ton/ha.

4.3 KEBERLANJUTAN MASIH BERSIFAT DEFENSIF, BUKAN PROGRESIF

Keblanjutan yang ada saat ini lebih bersifat bertahan (survival) daripada berkembang (growth). Transformasi teknologi, kelembagaan, dan kebijakan masih berjalan lambat. Contoh: Adopsi geomembran garam < 40% meskipun terbukti meningkatkan hasil (Fauziyah, 2023).

4.4 SINTESIS EMPIRIS

Pertanian di Madura berkembang sebagai sistem adaptif berbasis risiko. Keberlanjutan tidak diukur dari efisiensi maksimum, tetapi dari kemampuan menjaga keseimbangan antara produktivitas, stabilitas, dan resiliensi agar dapat bertahan lama.

KESIMPULAN SINTESIS

Pertanian berkelanjutan di lahan kering Madura harus dibangun di atas fondasi efisiensi berbasis risiko, konservasi sumber daya, resiliensi sosial, dan integrasi sistem agribisnis. Upaya pengurangan risiko sistemik, peningkatan kapasitas petani, integrasi teknologi, dan konsistensi kebijakan menjadi kunci transformasi menuju sistem agribisnis yang produktif, tangguh, dan berkelanjutan.

Sumber: Fauziyah, E., et al. (2020, 2021, 2022, 2023, 2025); BPS Provinsi Jawa Timur (2023–2024); Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan Kab. Pamekasan, Sumenep, Sampang (2023).

TE = Technical Efficiency | EE = Economic Efficiency | Nilai efisiensi: 0–1 (semakin mendekati 1 semakin efisien)

Gambar 10. Pertanian Berkelanjutan di Madura

BAB XI

Model *Pentahelix* dalam Transformasi Pertanian Lahan Kering Madura

➤ Konsep *Pentahelix*

Transformasi pertanian di lahan kering Madura tidak dapat dilakukan hanya melalui pendekatan teknis produksi semata. Kompleksitas persoalan yang dihadapi mulai dari keterbatasan sumber daya alam, rendahnya efisiensi, tingginya risiko iklim, lemahnya kelembagaan, hingga ketidakstabilan pasar menunjukkan bahwa pembangunan pertanian membutuhkan pendekatan kolaboratif lintas aktor. Dalam konteks inilah konsep *Pentahelix* menjadi sangat relevan.

Model *Pentahelix* merupakan pengembangan dari konsep *Triple Helix* yang awalnya menekankan sinergi antara pemerintah, akademisi, dan dunia usaha dalam mendorong inovasi. Konsep ini kemudian berkembang menjadi *Quadruple Helix* dengan memasukkan unsur masyarakat, dan akhirnya menjadi *Pentahelix* dengan tambahan media sebagai aktor penting dalam pembangunan berbasis pengetahuan dan inovasi. Model ini menekankan bahwa keberhasilan pembangunan tidak dapat dicapai oleh satu aktor secara parsial, tetapi memerlukan kolaborasi sistemik antar pemangku kepentingan.

Dalam konteks agribisnis Madura, pendekatan *Pentahelix* menjadi sangat penting karena sebagian besar persoalan pertanian bersifat multidimensional. Rendahnya efisiensi usahatani, misalnya, tidak hanya disebabkan oleh faktor teknis, tetapi juga dipengaruhi oleh keterbatasan akses pasar, lemahnya kelembagaan petani, rendahnya kapasitas SDM, dan ketidakpastian kebijakan. Oleh karena itu, transformasi pertanian memerlukan integrasi antara inovasi teknologi, penguatan kelembagaan, dukungan kebijakan, pemberdayaan masyarakat, dan komunikasi publik.

Konsep *Pentahelix* dalam pertanian berkelanjutan juga berkaitan erat dengan paradigma *collaborative governance*, yaitu tata kelola pembangunan yang berbasis kerja sama dan partisipasi aktif berbagai pihak. Pendekatan ini semakin penting di era perubahan iklim dan disrupsi ekonomi, di mana sistem agribisnis harus mampu beradaptasi secara cepat terhadap perubahan lingkungan dan pasar.

Kajian internasional menunjukkan bahwa model *Pentahelix* efektif dalam mendorong pembangunan pedesaan berkelanjutan melalui integrasi inovasi, penguatan kapasitas masyarakat, dan peningkatan daya saing lokal.

Pengembangan desa wisata berbasis agro di Indonesia menunjukkan bahwa sinergi antara pemerintah, akademisi, komunitas, bisnis, dan media mampu meningkatkan kapasitas ekonomi lokal dan memperkuat keberlanjutan sistem pembangunan pedesaan. Dalam konteks Madura, model *Pentahelix* dapat menjadi kerangka transformasi agribisnis berbasis lahan kering yang menghubungkan:

- a. inovasi teknologi,
- b. penguatan kapasitas petani,
- c. integrasi rantai nilai,
- d. digitalisasi agribisnis
- e. pembangunan berbasis keberlanjutan.

Dengan demikian, *Pentahelix* bukan hanya model kerja sama, tetapi menjadi strategi transformasi sistem agribisnis secara menyeluruh.

➤ Peran Stakeholder dalam Sistem *Pentahelix*

Keberhasilan model *Pentahelix* sangat bergantung pada kemampuan setiap aktor dalam menjalankan peran secara sinergis. Dalam sistem agribisnis Madura, terdapat lima aktor utama yang memiliki fungsi berbeda tetapi saling melengkapi.

Pemerintah: Regulator dan Fasilitator Transformasi

Pemerintah memiliki peran sentral sebagai pembuat kebijakan, regulator, sekaligus fasilitator pembangunan pertanian. Dalam konteks Madura, pemerintah tidak hanya bertanggung jawab menyediakan subsidi dan program bantuan, tetapi juga memastikan terciptanya sistem agribisnis yang kondusif dan adaptif terhadap risiko.

Ketidakkonsistenan kebijakan, terutama terkait subsidi pupuk dan regulasi pasar, sering menjadi sumber ketidakpastian bagi petani. Oleh karena itu, peran pemerintah harus bergeser dari pendekatan administratif menuju pendekatan transformasional yang berbasis data dan keberlanjutan.

Peran strategis pemerintah meliputi:

- a. pembangunan infrastruktur pertanian,
- b. penguatan sistem irigasi dan konservasi air,
- c. pengembangan asuransi pertanian,
- d. stabilisasi harga,
- e. serta penyediaan sistem informasi iklim dan pasar.

Dalam pendekatan *Pentahelix*, pemerintah juga berfungsi sebagai *orchestrator*, yaitu penghubung antar aktor agar tercipta kolaborasi yang efektif.

Akademisi: Sumber Inovasi dan *Knowledge Broker*

Perguruan tinggi dan lembaga penelitian memiliki peran penting dalam menghasilkan inovasi dan menyediakan dasar ilmiah bagi transformasi pertanian. Dalam konteks Madura, kontribusi akademisi terlihat mengenai efisiensi usahatani, risiko agribisnis, resiliensi petani, hingga keberlanjutan sistem pangan.

Fauziyah et al. menunjukkan bahwa rendahnya efisiensi usahatani di Madura bukan sekadar persoalan teknis, tetapi merupakan bentuk adaptasi rasional terhadap risiko yang tinggi. Temuan semacam ini sangat penting dalam merumuskan kebijakan yang lebih kontekstual dan berbasis bukti empiris.

Selain menghasilkan inovasi, akademisi juga berperan sebagai *knowledge broker*, yaitu menjembatani ilmu pengetahuan dengan praktik di lapangan. Peran ini sangat penting karena salah satu kelemahan utama sistem agribisnis Madura adalah rendahnya transfer teknologi dan pengetahuan kepada petani.

Dalam model *Pentahelix*, akademisi harus aktif dalam:

- a. penelitian terapan,
- b. pendampingan masyarakat,
- c. pengembangan inovasi lokal,
- d. serta penguatan kapasitas petani dan kelembagaan.

Dunia Usaha: Penggerak Rantai Nilai dan Investasi

Dunia usaha memiliki peran penting dalam memperkuat rantai nilai agribisnis dan menciptakan pasar yang lebih efisien. Dalam konteks Madura, keterlibatan sektor swasta masih relatif terbatas, terutama pada sektor hilirisasi dan pengolahan hasil.

Padahal, transformasi pertanian tidak akan berhasil tanpa integrasi antara sektor produksi dan pasar. Dunia usaha dapat berperan dalam:

- a. Pengembangan industri pengolahan hasil,
- b. Kontrak farming,

- c. Penyediaan akses pembiayaan,
- d. Digitalisasi pemasaran,
- e. dan pengembangan agribisnis berbasis teknologi.

Kajian internasional menunjukkan bahwa integrasi antara petani kecil dan sektor bisnis mampu meningkatkan efisiensi dan daya saing sistem agribisnis.

Dalam konteks Madura, kolaborasi dengan sektor bisnis juga penting untuk mempercepat adopsi teknologi seperti: benih unggul tahan kekeringan, teknologi geomembran pada garam, serta sistem pertanian presisi berbasis digital.

Komunitas dan Petani: Aktor Utama Transformasi

Masyarakat, khususnya petani kecil, merupakan pusat dari sistem *Pentahelix*. Transformasi pertanian tidak akan berhasil jika petani hanya diposisikan sebagai objek pembangunan. Sebaliknya, petani harus menjadi subjek utama yang aktif dalam proses inovasi dan pengambilan keputusan.

Madura menunjukkan bahwa petani memiliki kapasitas resiliensi yang cukup baik, yang tercermin dari kemampuan mereka mempertahankan produksi dalam kondisi krisis. Namun, kapasitas transformasi mereka masih terbatas akibat rendahnya akses terhadap teknologi, pasar, dan kelembagaan. Dalam pendekatan *Pentahelix*, komunitas memiliki peran penting dalam:

- a. Penguatan modal sosial,
- b. Pengembangan inovasi lokal,
- c. Pengelolaan sumber daya berbasis komunitas,
- d. serta penguatan ekonomi kolektif melalui koperasi dan kelompok tani

Media: Penghubung Informasi dan Transformasi Sosial

Media merupakan aktor yang sering diabaikan dalam pembangunan pertanian, padahal memiliki peran strategis dalam mempercepat transformasi sosial dan ekonomi. Dalam era digital,

media tidak hanya berfungsi sebagai penyebar informasi, tetapi juga sebagai penghubung antara inovasi, pasar, dan masyarakat. Dalam konteks Madura, media dapat berperan dalam:

- a. Menyebarluaskan inovasi pertanian,
- b. Meningkatkan literasi digital petani,
- c. Memperluas akses pasar,
- d. dan membangun citra positif agribisnis Madura.

Pembangunan desa berbasis *Pentahelix* menunjukkan bahwa media berperan penting dalam memperkuat transparansi, promosi, dan partisipasi masyarakat dalam pembangunan berkelanjutan.

➤ Sinergi dalam Transformasi Pertanian

Transformasi pertanian lahan kering Madura membutuhkan sinergi yang kuat antar seluruh aktor *Pentahelix*. Sinergi ini bukan sekadar kerja sama administratif, tetapi integrasi peran yang mampu menciptakan sistem agribisnis yang inovatif, adaptif, dan berkelanjutan.

Dalam konteks empiris, lemahnya koordinasi antar aktor sering menjadi penyebab kegagalan program pembangunan pertanian. Banyak inovasi teknologi tidak diadopsi secara luas karena tidak didukung oleh kelembagaan, pasar, dan kebijakan yang memadai. Sebaliknya, program bantuan pemerintah sering tidak efektif karena tidak berbasis kebutuhan lokal dan minim pendampingan. Pendekatan *Pentahelix* menawarkan solusi melalui integrasi:

- a. Inovasi berbasis riset,
- b. Penguatan kelembagaan petani,
- c. Dukungan kebijakan yang konsisten,
- d. Investasi sektor swasta,
- e. serta komunikasi publik yang efektif.

Dalam sistem ini, transformasi pertanian Madura diarahkan bukan hanya pada peningkatan produksi, tetapi pada pembangunan sistem agribisnis yang efisien, resilien, kompetitif dan berkelanjutan

Konsep ini sejalan dengan berbagai studi internasional mengenai pembangunan pedesaan berkelanjutan yang menekankan pentingnya *collaborative governance* dalam menghadapi tantangan perubahan iklim, ketahanan pangan, dan transformasi ekonomi pedesaan.

➤ **Sintesis: *Pentahelix* sebagai Model Transformasi Agribisnis Madura**

Berdasarkan seluruh uraian, model *Pentahelix* dapat dipahami sebagai kerangka transformasi agribisnis Madura yang mengintegrasikan efisiensi, manajemen risiko, resiliensi, ketahanan pangan, dan keberlanjutan. Transformasi pertanian Madura tidak dapat dicapai melalui pendekatan sektoral dan parsial. Diperlukan kolaborasi lintas aktor yang mampu membangun sistem agribisnis berbasis inovasi, penguatan kapasitas petani, dan tata kelola yang adaptif. Dengan demikian, *Pentahelix* bukan hanya model kolaborasi, tetapi fondasi menuju transformasi pertanian Madura yang produktif, tangguh, dan berkelanjutan.

BAB XI

MODEL PENTAHHELIX DALAM TRANSFORMASI PERTANIAN LAHAN KERING MADURA

Transformasi pertanian di lahan kering Madura memerlukan kolaborasi sistemik lintas aktor. Model Pentahelix mengintegrasikan inovasi, kebijakan, investasi, pemberdayaan masyarakat, dan komunikasi publik untuk mewujudkan agribisnis yang efisien, resilien, kompetitif, produktif, dan berkelanjutan.



1 KONSEP PENTAHHELIX



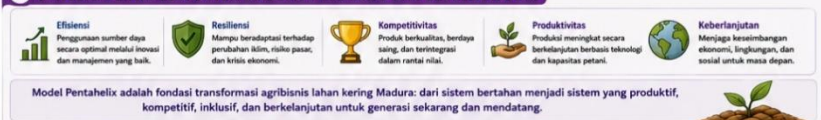
2 PERAN 5 AKTOR UTAMA DALAM SISTEM PENTAHHELIX



3 SINERGI DALAM TRANSFORMASI PERTANIAN MADURA



4 SINTESIS: PENTAHHELIX UNTUK MADURA YANG MAJU DAN BERKELANJUTAN



Sumber: Etzkowitz & Leydesdorff (2000); Carayannis & Campbell (2003); World Bank (2020); Kementerian Pertanian RI (2021); berbagai artikel Scope; Fauziah, E., et al. (2020-2025).

TE = Technical Efficiency | EE = Economic Efficiency | Nilai efisiensi: 0-1 (semakin mendekati 1 semakin efisien)

BAGIAN V

MODEL TRANSFORMASI

BAB XII

Model Integratif Transformasi Agribisnis Lahan Kering Madura

➤ Integrasi Efisiensi, Risiko, dan Daya Saing

Efisiensi sebagai Fondasi Transformasi Agribisnis

Efisiensi merupakan salah satu konsep paling fundamental dalam ilmu ekonomi pertanian karena berkaitan langsung dengan kemampuan petani mengelola sumber daya yang terbatas untuk menghasilkan output optimal. Dalam konteks lahan kering Madura, efisiensi tidak hanya menjadi ukuran keberhasilan produksi, tetapi juga menjadi indikator kemampuan sistem agribisnis dalam bertahan di tengah keterbatasan sumber daya dan tingginya risiko.

Secara teoritis, efisiensi dalam usahatani terdiri dari tiga dimensi utama, yaitu efisiensi teknis, efisiensi alokatif, dan efisiensi ekonomis. Efisiensi teknis menunjukkan kemampuan petani menghasilkan output maksimum dari kombinasi input tertentu. Efisiensi alokatif berkaitan dengan kemampuan petani memilih kombinasi input yang paling optimal berdasarkan harga relatif input dan output. Sementara itu, efisiensi ekonomis merupakan kombinasi antara efisiensi teknis dan alokatif.

Madura menunjukkan bahwa tingkat efisiensi teknis usahatani masih berada pada kategori menengah. Jagung memiliki tingkat efisiensi tertinggi dibandingkan komoditas lain karena lebih adaptif terhadap kondisi lahan kering dan memiliki toleransi yang lebih baik terhadap keterbatasan air. Sebaliknya, padi dan

bawang merah menunjukkan efisiensi yang lebih rendah akibat tingginya sensitivitas terhadap perubahan iklim dan fluktuasi input.

Namun demikian, rendahnya efisiensi di Madura tidak dapat dipahami secara sederhana sebagai kegagalan teknis. Keputusan petani untuk menggunakan input di bawah rekomendasi sebenarnya merupakan bentuk strategi adaptif untuk mengurangi risiko kerugian. Dalam sistem yang sangat bergantung pada curah hujan, penggunaan pupuk dan input dalam jumlah tinggi justru dapat meningkatkan risiko kerugian apabila terjadi kekeringan atau gagal panen.

Dengan demikian, efisiensi dalam konteks Madura harus dipahami sebagai kemampuan menghasilkan produksi yang stabil dan berkelanjutan dengan tingkat risiko yang dapat diterima. Pendekatan ini berbeda dengan paradigma pertanian intensif yang berorientasi pada maksimalisasi produksi tanpa mempertimbangkan risiko dan keberlanjutan.

Risiko sebagai Faktor Penentu Perilaku Agribisnis

Risiko merupakan variabel sentral dalam sistem pertanian lahan kering. Dalam konteks Madura, hampir seluruh keputusan petani dipengaruhi oleh ketidakpastian, baik yang berasal dari faktor alam maupun faktor ekonomi.

Risiko produksi menjadi risiko paling dominan karena pertanian di Madura sangat bergantung pada curah hujan. Variabilitas musim menyebabkan ketidakpastian waktu tanam dan produktivitas. Dalam kondisi tertentu, petani dapat mengalami kerugian besar akibat keterlambatan hujan atau musim kemarau yang lebih panjang dari biasanya.

Selain risiko produksi, petani juga menghadapi: risiko harga, risiko kebijakan, risiko pasar, risiko teknologi, dan risiko kelembagaan.

Fluktuasi harga hasil pertanian menyebabkan pendapatan petani tidak stabil. Dalam banyak kasus, petani menjual hasil panen segera setelah panen karena kebutuhan ekonomi rumah tangga, meskipun harga pasar sedang rendah. Hal ini menunjukkan lemahnya posisi tawar petani dalam rantai nilai agribisnis.

Risiko kebijakan juga menjadi faktor penting. Perubahan distribusi pupuk bersubsidi, regulasi impor, dan kebijakan harga sering kali menimbulkan ketidakpastian baru bagi petani. Di Madura menunjukkan bahwa keterbatasan akses pupuk bersubsidi menyebabkan petani mengurangi penggunaan input, yang pada akhirnya menurunkan produktivitas.

Dalam perspektif ekonomi perilaku (*behavioral economics*), keputusan petani Madura menunjukkan karakteristik *risk averse behavior*. Petani lebih memilih menjaga stabilitas dan menghindari kerugian besar dibandingkan mengejar keuntungan maksimum dengan risiko tinggi.

Oleh karena itu, model transformasi agribisnis Madura harus menjadikan manajemen risiko sebagai bagian inti sistem pembangunan pertanian. Pendekatan *Enterprise Risk Management* (ERM) menjadi penting karena memungkinkan untuk melakukan beberapa hal sebagai berikut :

- a. identifikasi risiko secara sistemik,
- b. pemetaan tingkat risiko,
- c. penyusunan strategi mitigasi,
- d. serta penguatan kapasitas adaptasi petani.

Dalam konteks Madura, manajemen risiko dapat diwujudkan melalui:

- a. sistem informasi iklim,
- b. asuransi pertanian,
- c. diversifikasi usaha,
- d. integrasi usaha *on-farm* dan *off-farm*,
- e. serta penguatan kelembagaan ekonomi petani.

Daya Saing sebagai *Outcome* Sistem Agribisnis

Daya saing merupakan tujuan akhir dari transformasi agribisnis. Namun, daya saing dalam konteks lahan kering tidak dapat diukur hanya melalui produktivitas atau harga murah, melainkan melalui kemampuan sistem untuk bertahan, beradaptasi, dan berkembang secara berkelanjutan.

Analisis PAM (*Policy Analysis Matrix*) menunjukkan bahwa beberapa komoditas di Madura sebenarnya memiliki keunggulan komparatif yang cukup baik. Jagung, misalnya, memiliki nilai DRC yang rendah, yang menunjukkan bahwa secara ekonomi komoditas ini kompetitif dibandingkan produk impor.

Namun demikian, keunggulan komparatif tersebut belum sepenuhnya berubah menjadi keunggulan kompetitif karena berbagai hambatan struktural seperti: lemahnya akses pasar, rendahnya kualitas kelembagaan, terbatasnya inovasi teknologi, dan distorsi kebijakan.

Dalam konteks ini, daya saing harus dipahami sebagai: hasil integrasi antara efisiensi, resiliensi, inovasi, dan kelembagaan. Dengan kata lain, sistem agribisnis tidak akan kompetitif apabila:

- a. efisiensi rendah,
- b. risiko tidak terkendali,
- c. kelembagaan lemah,
- d. dan inovasi tidak berjalan.

Transformasi agribisnis Madura harus diarahkan untuk membangun daya saing yang berbasis sumber daya lokal, adaptif terhadap perubahan iklim, dan terintegrasi dengan rantai nilai modern.

Dasar Filosofis Framework Transformasi

Framework transformasi lahan kering Madura dibangun dari pemahaman mendasar bahwa pertanian tidak dapat dipandang semata-mata sebagai aktivitas teknis untuk menghasilkan komoditas pangan, tetapi harus dipahami sebagai sebuah sistem sosial-ekologis-ekonomi yang sangat kompleks dan saling terhubung. Dalam perspektif ini, pertanian bukan hanya persoalan produksi tanaman, melainkan hasil interaksi antara manusia, lingkungan, teknologi, pasar, kelembagaan, budaya, dan kebijakan yang berlangsung secara dinamis dalam ruang dan waktu tertentu. Oleh karena itu, setiap upaya transformasi pertanian di Madura harus mempertimbangkan keseluruhan dimensi tersebut secara terpadu, bukan hanya berfokus pada peningkatan hasil produksi semata.

Pendekatan sistemik ini menjadi sangat penting karena karakteristik pertanian lahan kering Madura berbeda secara mendasar dengan sistem pertanian intensif berbasis irigasi di wilayah lain. Sistem pertanian Madura berkembang dalam kondisi keterbatasan sumber daya alam yang cukup berat, terutama terkait ketersediaan air, kesuburan tanah, dan infrastruktur pertanian. Sebagian besar wilayah pertanian bergantung pada curah hujan musiman dengan tingkat variabilitas yang tinggi, sehingga aktivitas produksi selalu berada dalam situasi ketidakpastian. Dalam kondisi seperti ini, pertanian tidak hanya menghadapi tantangan teknis, tetapi juga tantangan sosial dan ekonomi yang saling memperkuat satu sama lain.

Keterbatasan sumber daya menjadi salah satu faktor paling menentukan dalam pembentukan karakter sistem agribisnis Madura. Lahan pertanian umumnya memiliki tingkat kesuburan yang relatif rendah dengan kandungan bahan organik terbatas dan kemampuan menyimpan air yang rendah. Ketersediaan air menjadi faktor produksi paling kritis karena sebagian besar sistem

pertanian masih sangat bergantung pada hujan alami. Ketika musim hujan terlambat atau berlangsung lebih singkat dari biasanya, produktivitas tanaman dapat turun secara drastis bahkan menyebabkan gagal panen.

Kondisi ini diperparah oleh keterbatasan infrastruktur pendukung seperti jaringan irigasi, sistem penyimpanan air, akses transportasi, dan fasilitas pengolahan hasil. Akibatnya, petani tidak hanya menghadapi keterbatasan dalam proses produksi, tetapi juga dalam distribusi, pemasaran, dan pengembangan nilai tambah hasil pertanian. Dalam perspektif ekonomi, keterbatasan tersebut menyebabkan biaya produksi dan biaya transaksi menjadi relatif tinggi dibandingkan kemampuan produksi yang dimiliki petani.

Selain keterbatasan sumber daya, sistem pertanian Madura juga berkembang dalam situasi ketidakpastian iklim yang semakin tinggi akibat perubahan iklim global. Variabilitas curah hujan, meningkatnya frekuensi kekeringan, perubahan pola musim, dan cuaca ekstrem menjadi sumber risiko utama bagi petani lahan kering. Dalam sistem pertanian berbasis hujan, perubahan kecil dalam pola iklim dapat berdampak sangat besar terhadap hasil produksi dan pendapatan rumah tangga tani.

Ketidakpastian iklim ini menyebabkan petani harus terus beradaptasi dalam mengambil keputusan usaha tani. Pilihan mengenai kapan menanam, jenis komoditas yang dipilih, penggunaan input, hingga strategi pemasaran semuanya dipengaruhi oleh persepsi petani terhadap risiko lingkungan. Dalam banyak kasus, petani memilih strategi produksi yang lebih aman dan stabil meskipun tingkat produktivitasnya relatif rendah. Keputusan semacam ini sering dipandang sebagai inefisiensi dari perspektif ekonomi konvensional, padahal sebenarnya merupakan bentuk adaptasi rasional terhadap lingkungan yang penuh ketidakpastian.

Di sisi lain, tekanan ekonomi juga menjadi bagian penting yang membentuk karakter agribisnis Madura. Sebagian besar petani mengelola usaha tani dalam skala kecil dengan pendapatan yang terbatas dan akses modal yang rendah. Fluktuasi harga komoditas pertanian, tingginya biaya input, serta lemahnya posisi tawar petani dalam rantai pasar menyebabkan tingkat kerentanan ekonomi rumah tangga tani cukup tinggi. Dalam situasi seperti ini, petani tidak hanya berusaha meningkatkan produksi, tetapi juga berupaya mempertahankan keberlangsungan ekonomi rumah tangga mereka dalam jangka panjang.

Namun demikian, di balik berbagai keterbatasan tersebut, pertanian Madura sebenarnya memiliki modal penting yang menjadi fondasi utama dalam proses transformasi. Salah satu modal paling berharga adalah pengalaman panjang petani dalam mengelola lahan kering. Selama puluhan bahkan ratusan tahun, masyarakat Madura telah mengembangkan berbagai strategi adaptasi terhadap kondisi lingkungan yang keras. Pengetahuan lokal mengenai pola musim, pemilihan varietas, teknik konservasi sederhana, hingga strategi diversifikasi usaha merupakan bentuk akumulasi pengalaman ekologis yang sangat penting.

Pengalaman panjang tersebut menciptakan kemampuan adaptasi yang relatif kuat di tingkat komunitas. Petani Madura terbiasa hidup dalam kondisi ketidakpastian sehingga memiliki fleksibilitas tinggi dalam menyesuaikan pola produksi dengan perubahan lingkungan. Dalam konteks resiliensi, kemampuan adaptasi ini menjadi aset strategis yang memungkinkan sistem pertanian tetap bertahan meskipun menghadapi tekanan ekonomi dan iklim yang cukup besar.

Selain pengalaman lokal, modal sosial masyarakat Madura juga merupakan kekuatan penting dalam framework transformasi agribisnis. Hubungan sosial berbasis gotong royong, solidaritas komunitas, dan jaringan kekeluargaan menjadi mekanisme informal yang membantu petani menghadapi risiko produksi

maupun tekanan ekonomi. Modal sosial ini memperkuat kemampuan masyarakat dalam berbagi informasi, saling membantu saat krisis, dan mempertahankan keberlangsungan aktivitas ekonomi pedesaan.

Dalam banyak kasus, modal sosial justru menjadi faktor utama yang memungkinkan rumah tangga tani tetap bertahan ketika sistem formal seperti pembiayaan, asuransi, atau pasar tidak berfungsi secara optimal. Oleh karena itu, framework transformasi Madura tidak dapat mengabaikan kekuatan sosial budaya lokal yang telah lama menjadi fondasi resiliensi masyarakat pedesaan.

Di samping itu, Madura juga memiliki beberapa komoditas yang relatif adaptif terhadap kondisi lahan kering, terutama jagung dan garam. Jagung berkembang sebagai komoditas utama karena memiliki toleransi lebih baik terhadap kekeringan dibandingkan tanaman lain seperti padi. Sementara itu, sektor garam memiliki potensi ekonomi besar karena kondisi iklim pesisir Madura sangat mendukung produksi garam rakyat. Komoditas-komoditas adaptif ini menjadi basis penting dalam membangun sistem agribisnis yang lebih sesuai dengan karakter ekologis wilayah.

Berdasarkan kondisi tersebut, framework transformasi lahan kering Madura berangkat dari gagasan bahwa pembangunan pertanian tidak harus meniru model pertanian intensif berbasis input tinggi seperti yang berkembang di wilayah-wilayah dengan dukungan irigasi dan modal besar. Pendekatan pembangunan yang terlalu berorientasi pada intensifikasi input sering kali tidak sesuai dengan kondisi ekologis dan sosial-ekonomi Madura. Penggunaan input tinggi dalam lingkungan yang penuh risiko justru dapat meningkatkan kerentanan ekonomi petani apabila tidak diimbangi dengan kapasitas adaptasi yang memadai.

Karena itu, transformasi agribisnis Madura harus diarahkan pada pembangunan sistem agribisnis adaptif berbasis risiko dan keberlanjutan. Pendekatan ini menempatkan efisiensi, resiliensi, dan konservasi sumber daya sebagai bagian yang tidak

terpisahkan. Dalam perspektif ini, efisiensi tidak hanya diukur dari tingkat output maksimum, tetapi dari kemampuan sistem menghasilkan produksi secara stabil dengan risiko yang dapat dikelola.

Pendekatan berbasis risiko juga berarti bahwa strategi pembangunan harus memperkuat kapasitas adaptasi petani terhadap perubahan iklim dan ketidakpastian pasar. Teknologi, pembiayaan, kelembagaan, dan kebijakan harus dirancang untuk membantu petani mengurangi kerentanan, bukan sekadar meningkatkan produksi jangka pendek. Dengan demikian, transformasi agribisnis tidak hanya berorientasi pada pertumbuhan ekonomi, tetapi juga pada keberlanjutan sosial dan ekologis.

Dalam framework ini, tujuan transformasi bukan sekadar meningkatkan volume produksi pertanian, tetapi membangun sistem agribisnis yang efisien dalam penggunaan sumber daya, resilien terhadap risiko, kompetitif dalam pasar, dan berkelanjutan dalam jangka panjang.

Sistem yang efisien berarti mampu mengoptimalkan penggunaan air, lahan, tenaga kerja, dan input produksi secara rasional. Sistem yang resilien berarti mampu bertahan, beradaptasi, dan pulih ketika menghadapi krisis iklim maupun ekonomi. Sistem yang kompetitif berarti mampu menciptakan nilai tambah dan memperkuat posisi produk Madura dalam rantai pasar modern. Sementara itu, sistem yang berkelanjutan berarti mampu menjaga keseimbangan antara produktivitas ekonomi, konservasi lingkungan, dan kesejahteraan sosial masyarakat pedesaan.

Dengan demikian, framework transformasi lahan kering Madura pada dasarnya merupakan pendekatan pembangunan agribisnis yang berupaya mengintegrasikan efisiensi, manajemen risiko, resiliensi, daya saing, dan keberlanjutan

ke dalam satu sistem pembangunan yang kontekstual dan adaptif terhadap karakter lokal Madura. Pendekatan ini menegaskan bahwa masa depan pertanian Madura tidak terletak pada upaya meniru sistem pertanian modern secara seragam, tetapi pada kemampuan membangun model agribisnis yang sesuai dengan realitas ekologis, sosial, dan budaya masyarakatnya sendiri.

Pilar Efisiensi Berbasis Risiko

Pilar pertama dalam framework transformasi agribisnis lahan kering Madura adalah pembangunan sistem efisiensi berbasis risiko (*risk-based efficiency*). Konsep ini lahir dari kesadaran bahwa sistem pertanian di wilayah lahan kering tidak dapat dikelola menggunakan pendekatan efisiensi konvensional yang hanya berorientasi pada peningkatan output maksimum melalui penggunaan input secara intensif. Dalam kondisi agroekologi yang penuh ketidakpastian seperti di Madura, pendekatan efisiensi yang semata-mata mengejar produktivitas tinggi justru dapat meningkatkan kerentanan petani terhadap risiko produksi dan kegagalan ekonomi.

Pendekatan efisiensi berbasis risiko berangkat dari pemahaman bahwa keputusan produksi petani tidak hanya dipengaruhi oleh tujuan meningkatkan hasil panen, tetapi juga oleh kebutuhan untuk menjaga stabilitas dan keberlangsungan hidup rumah tangga tani. Dalam sistem pertanian lahan kering, petani menghadapi ketidakpastian yang sangat tinggi akibat variabilitas curah hujan, keterbatasan air, fluktuasi harga, dan rendahnya kapasitas modal. Oleh karena itu, perilaku petani yang cenderung berhati-hati (*risk averse behavior*) sebenarnya merupakan bentuk adaptasi rasional terhadap lingkungan produksi yang penuh risiko.

Dalam perspektif ini, efisiensi tidak lagi dipahami sebagai kemampuan menghasilkan output tertinggi dengan penggunaan input minimum secara absolut, tetapi sebagai kemampuan mengoptimalkan penggunaan sumber daya dengan mempertimbangkan tingkat risiko yang dihadapi petani. Dengan kata lain, sistem pertanian dianggap efisien apabila mampu menghasilkan produktivitas yang stabil dan berkelanjutan tanpa meningkatkan kerentanan ekonomi maupun ekologis petani.

Pendekatan efisiensi berbasis risiko menempatkan karakteristik agroekologi sebagai dasar utama dalam perumusan strategi produksi. Setiap wilayah lahan kering memiliki kondisi ekologis yang berbeda terkait curah hujan, tekstur dan kesuburan tanah, kapasitas penyimpanan air, topografi, dan tingkat kerentanan terhadap kekeringan. Karena itu, strategi peningkatan efisiensi tidak dapat dilakukan secara seragam seperti pendekatan Revolusi Hijau yang cenderung menggunakan paket teknologi standar berbasis input tinggi. Teknologi dan praktik budidaya harus disesuaikan dengan kondisi ekologis lokal agar penggunaan sumber daya menjadi lebih rasional dan risiko produksi dapat ditekan.

Selain faktor ekologis, pendekatan ini juga mempertimbangkan kapasitas petani sebagai pelaku utama sistem agribisnis. Sebagian besar petani Madura merupakan petani kecil dengan keterbatasan modal, akses teknologi, dan kemampuan investasi. Dalam kondisi seperti ini, strategi pembangunan yang terlalu menuntut penggunaan teknologi mahal dan input tinggi justru berpotensi meningkatkan tekanan ekonomi rumah tangga tani. Oleh karena itu, peningkatan efisiensi harus dilakukan melalui teknologi dan inovasi yang sesuai dengan kapasitas ekonomi dan sosial petani.

Tingkat risiko produksi juga menjadi elemen utama dalam pendekatan ini. Risiko dalam pertanian lahan kering tidak dapat dihilangkan sepenuhnya, tetapi dapat dikelola melalui strategi produksi yang lebih adaptif. Dalam konteks ini, efisiensi berbasis risiko tidak berupaya memaksimalkan produksi dalam jangka pendek, melainkan menciptakan keseimbangan antara produktivitas, stabilitas, dan keberlanjutan usaha tani.

Salah satu strategi utama dalam pendekatan ini adalah penerapan pemupukan spesifik lokasi (*site-specific nutrient management*). Selama ini, penggunaan pupuk di banyak wilayah pertanian Madura masih dilakukan secara umum berdasarkan kebiasaan atau rekomendasi seragam tanpa mempertimbangkan kondisi tanah dan ketersediaan air. Akibatnya, penggunaan pupuk sering tidak efisien karena unsur hara tidak terserap optimal oleh tanaman, terutama pada kondisi kekeringan.

Dalam sistem lahan kering, efektivitas pupuk sangat dipengaruhi oleh kelembapan tanah dan kondisi iklim. Pemberian pupuk dalam jumlah besar pada kondisi air terbatas justru dapat meningkatkan biaya produksi tanpa memberikan peningkatan hasil yang signifikan. Oleh karena itu, pemupukan spesifik lokasi menjadi sangat penting karena memungkinkan penggunaan pupuk disesuaikan dengan kondisi kesuburan tanah, kebutuhan tanaman, pola curah hujan, dan kemampuan ekonomi petani.

Pendekatan ini tidak hanya meningkatkan efisiensi penggunaan input, tetapi juga mengurangi risiko kerugian akibat penggunaan pupuk yang berlebihan dan tidak efektif. Strategi berikutnya adalah penggunaan varietas tahan ke-keringan sebagai bentuk adaptasi biologis terhadap keterbatasan air. Dalam sistem pertanian Madura, pemilihan varietas tanaman menjadi keputusan strategis karena berkaitan langsung dengan risiko produksi. Varietas yang lebih toleran terhadap kekeringan memiliki kemampuan mempertahankan produktivitas meskipun berada dalam kondisi cekaman air.

Jagung menjadi contoh komoditas yang relatif lebih adaptif terhadap kondisi lahan kering Madura dibandingkan padi. Petani cenderung memilih jagung karena memiliki stabilitas hasil yang lebih baik pada kondisi iklim tidak menentu. Dalam perspektif efisiensi berbasis risiko, pilihan terhadap varietas tahan kekeringan bukan hanya bertujuan meningkatkan produktivitas, tetapi juga mengurangi kemungkinan gagal panen yang dapat mengancam keberlangsungan ekonomi rumah tangga tani.

Di samping itu, manajemen air menjadi komponen yang sangat penting dalam framework transformasi lahan kering. Air merupakan faktor pembatas utama dalam sistem pertanian Madura, sehingga pengelolaan air yang efisien menjadi kunci keberhasilan produksi. Pendekatan manajemen air tidak hanya berkaitan dengan penyediaan irigasi, tetapi juga mencakup strategi konservasi dan efisiensi penggunaan air di tingkat lahan.

Berbagai teknologi konservasi air seperti: embung desa, panen air hujan, irigasi tetes sederhana, mulsa organik, dan agroforestry merupakan bagian dari strategi efisiensi berbasis risiko. Teknologi-teknologi tersebut membantu mempertahankan kelembapan tanah, meningkatkan efisiensi penggunaan air, dan mengurangi ketergantungan terhadap hujan alami. Dalam konteks perubahan iklim yang menyebabkan musim semakin tidak menentu, kemampuan sistem pertanian untuk mengelola air secara efisien menjadi faktor yang sangat menentukan resiliensi agribisnis.

Strategi lain yang juga penting adalah penggunaan teknologi hemat input (*low-input technology*). Pendekatan ini menekankan bahwa peningkatan produktivitas tidak selalu harus dicapai melalui peningkatan penggunaan input kimia atau modal tinggi. Dalam kondisi risiko tinggi, penggunaan input secara berlebihan justru dapat meningkatkan kerentanan ekonomi petani apabila hasil panen tidak sesuai harapan.

Teknologi hemat input berupaya menciptakan sistem produksi yang lebih efisien melalui:

- a. optimalisasi penggunaan sumber daya lokal,
- b. pengurangan kehilangan produksi,
- c. penggunaan teknologi sederhana namun efektif,
- d. serta integrasi praktik konservasi lingkungan.

Pendekatan ini sangat sesuai dengan karakteristik pertanian Madura yang selama ini berkembang dalam kondisi keterbatasan sumber daya dan kapasitas modal. Secara keseluruhan, efisiensi berbasis risiko bertujuan me-ningkatkan produktivitas tanpa meningkatkan kerentanan petani terhadap risiko ekonomi maupun ekologis. Dalam pendekatan pembangunan konvensional, peningkatan produksi sering dicapai melalui intensifikasi input yang tinggi. Namun, dalam sistem lahan kering yang penuh ketidakpastian, strategi semacam itu sering tidak berkelanjutan karena meningkatkan biaya produksi dan risiko kerugian ketika terjadi gagal panen.

Framework transformasi Madura justru menekankan pentingnya membangun sistem agribisnis yang produktif tetapi tetap stabil, efisien tetapi tidak eksploitatif terhadap sumber daya, serta adaptif terhadap risiko iklim dan pasar. Dengan demikian, efisiensi berbasis risiko merupakan pendekatan yang lebih kontekstual dan realistis bagi pertanian lahan kering Madura. Pendekatan ini mengintegrasikan efisiensi ekonomi, konservasi sumber daya, manajemen risiko, dan kapasitas adaptasi ke dalam satu sistem pembangunan agribisnis yang berorientasi pada keberlanjutan jangka panjang. Dalam perspektif ini, keberhasilan pertanian tidak hanya diukur dari tingginya hasil produksi, tetapi dari kemampuan sistem pertanian untuk tetap bertahan, berkembang, dan memberikan kesejahteraan bagi petani di tengah berbagai tekanan lingkungan dan ekonomi yang terus berubah.

Pilar Resiliensi dan Ketahanan Sistem

Pilar kedua dalam framework transformasi agribisnis lahan kering Madura adalah penguatan resiliensi (*resilience strengthening*). Pilar ini menjadi sangat penting karena sistem agribisnis Madura berkembang dalam lingkungan yang sangat dinamis, rentan, dan penuh ketidakpastian. Pertanian lahan kering tidak hanya menghadapi tantangan produksi biasa, tetapi juga berhadapan dengan berbagai tekanan yang berlangsung secara simultan, mulai dari perubahan iklim, kekeringan, fluktuasi harga pasar, perubahan kebijakan pemerintah, hingga keterbatasan akses terhadap sumber daya dan teknologi. Dalam kondisi seperti ini, keberhasilan sistem pertanian tidak cukup diukur dari kemampuan menghasilkan produksi tinggi dalam situasi normal, tetapi terutama dari kemampuannya bertahan dan tetap berfungsi ketika menghadapi gangguan atau krisis.

Konsep resiliensi dalam agribisnis mengacu pada kemampuan sistem untuk bertahan terhadap tekanan, beradaptasi terhadap perubahan, dan pulih kembali setelah mengalami guncangan. Dalam konteks Madura, resiliensi menjadi sangat relevan karena sebagian besar rumah tangga tani hidup dalam situasi ekonomi yang relatif rentan. Sedikit gangguan pada produksi atau harga pasar dapat berdampak langsung terhadap keberlangsungan kehidupan rumah tangga petani. Oleh karena itu, pembangunan agribisnis yang hanya berorientasi pada produktivitas tanpa memperhatikan kapasitas resiliensi justru dapat meningkatkan kerentanan petani dalam jangka panjang.

Pendekatan pembangunan pertanian modern selama ini sering terlalu menekankan efisiensi dan intensifikasi produksi tanpa mempertimbangkan kemampuan sistem menghadapi risiko. Dalam kondisi lingkungan yang stabil, pendekatan tersebut mungkin menghasilkan produktivitas tinggi. Namun, pada sistem pertanian lahan kering seperti di Madura yang sangat dipengaruhi

oleh ketidakpastian iklim dan pasar, sistem yang terlalu intensif justru sering menjadi lebih rapuh ketika menghadapi krisis.

Karena itu, framework transformasi agribisnis Madura menempatkan resiliensi sebagai fondasi utama pembangunan. Sistem agribisnis yang resilien bukan berarti sistem yang bebas dari risiko, melainkan sistem yang mampu mengelola risiko secara efektif sehingga tetap dapat berfungsi meskipun menghadapi tekanan eksternal yang besar.

Salah satu bentuk tekanan paling nyata dalam pertanian Madura adalah perubahan iklim. Variabilitas curah hujan yang semakin tinggi menyebabkan ketidakpastian waktu tanam dan kestabilan produksi. Dalam situasi seperti ini, petani tidak hanya membutuhkan teknologi peningkatan hasil, tetapi juga strategi untuk mempertahankan keberlangsungan produksi ketika kondisi lingkungan memburuk. Resiliensi menjadi mekanisme penting agar sistem pertanian tidak runtuh ketika menghadapi musim buruk, kekeringan panjang, atau penurunan harga pasar.

Kemampuan bertahan terhadap krisis (*absorptive capacity*) menjadi dimensi pertama dari resiliensi. Sistem agribisnis yang resilien harus mampu menyerap dampak gangguan tanpa mengalami kerusakan besar. Dalam konteks rumah tangga tani Madura, kemampuan ini sering terlihat dari strategi bertahan hidup yang dikembangkan petani selama menghadapi krisis. Pada saat terjadi gagal panen atau penurunan harga komoditas, petani biasanya melakukan berbagai penyesuaian seperti: mengurangi pengeluaran rumah tangga, memanfaatkan tenaga kerja keluarga, mencari pekerjaan non-pertanian, atau mengurangi penggunaan input produksi.

Meskipun strategi tersebut sering dipandang sebagai tanda keterbelakangan ekonomi, dalam perspektif resiliensi strategi tersebut sebenarnya merupakan bentuk adaptasi rasional untuk menjaga keberlangsungan rumah tangga dalam situasi penuh risiko.

Dimensi kedua adalah kemampuan beradaptasi (*adaptive capacity*). Sistem pertanian yang resilien tidak hanya bertahan, tetapi juga mampu menyesuaikan diri terhadap perubahan lingkungan dan ekonomi. Dalam konteks Madura, kemampuan adaptasi sangat penting karena perubahan iklim dan dinamika pasar terus berkembang. Petani harus mampu menyesuaikan pola tanam, jenis komoditas, penggunaan input, hingga strategi pemasaran sesuai dengan perubahan kondisi yang terjadi.

Pengalaman panjang masyarakat Madura dalam mengelola lahan kering sebenarnya telah membentuk kapasitas adaptasi yang cukup kuat. Petani memiliki pengetahuan lokal mengenai pola musim, pemilihan varietas, dan strategi pengelolaan risiko berbasis pengalaman turun-temurun. Namun demikian, perubahan lingkungan yang semakin cepat menyebabkan pengetahuan tradisional saja tidak lagi cukup. Oleh karena itu, penguatan kapasitas adaptasi harus dilakukan melalui integrasi antara pengetahuan lokal dan inovasi modern.

Dimensi ketiga adalah kemampuan pulih kembali (*transformative or recovery capacity*). Dalam sistem agribisnis yang penuh ketidakpastian, krisis tidak selalu dapat dihindari. Oleh karena itu, kemampuan sistem untuk bangkit kembali setelah mengalami gangguan menjadi sangat penting. Sistem yang resilien harus mampu memulihkan fungsi ekonomi dan sosialnya secara cepat tanpa mengalami kerusakan permanen.

Dalam konteks Madura, kemampuan pulih ini sangat dipengaruhi oleh kapasitas ekonomi rumah tangga tani, kekuatan jaringan sosial, dan dukungan kelembagaan. Rumah tangga yang memiliki akses terhadap modal, jaringan sosial kuat, dan sumber pendapatan alternatif cenderung lebih cepat pulih dibandingkan rumah tangga yang sepenuhnya bergantung pada satu jenis usaha tani.

Untuk memperkuat resiliensi tersebut, framework transformasi Madura menekankan pentingnya diversifikasi usaha sebagai strategi utama. Diversifikasi merupakan mekanisme penting untuk mengurangi ketergantungan terhadap satu sumber pendapatan yang rentan terhadap risiko. Dalam sistem lahan kering, ketergantungan penuh pada satu komoditas sangat berbahaya karena kegagalan produksi atau penurunan harga dapat langsung menghancurkan ekonomi rumah tangga tani.

Diversifikasi dapat dilakukan dalam berbagai bentuk, seperti: diversifikasi komoditas pertanian, integrasi tanaman dan ternak, pengembangan usaha non-pertanian, hingga keterlibatan anggota rumah tangga dalam sektor jasa atau perdagangan.

Di Madura rumah tangga petani yang memiliki sumber pendapatan lebih beragam cenderung memiliki tingkat resiliensi lebih tinggi dibandingkan rumah tangga yang hanya bergantung pada satu komoditas. Diversifikasi membantu petani menjaga stabilitas pendapatan dan mengurangi tekanan ekonomi ketika salah satu sektor mengalami krisis.

Selain diversifikasi ekonomi, penguatan modal sosial juga menjadi bagian penting dalam pembangunan resiliensi. Modal sosial berupa: gotong royong, solidaritas komunitas, dan jaringan kekeluargaan merupakan kekuatan utama masyarakat Madura dalam menghadapi ketidakpastian. Dalam kondisi krisis, jaringan sosial informal sering menjadi mekanisme utama masyarakat untuk saling membantu, berbagi informasi, dan mempertahankan keberlangsungan hidup.

Modal sosial juga memperkuat kapasitas kolektif komunitas dalam mengelola risiko. Kelompok tani, koperasi, dan komunitas lokal dapat menjadi sarana untuk berbagi sumber daya, memperkuat akses informasi, membangun sistem pemasaran kolektif, dan menciptakan perlindungan sosial berbasis komunitas.

Namun demikian, modal sosial perlu diperkuat dan diintegrasikan dengan kelembagaan formal agar mampu menghasilkan dampak ekonomi yang lebih besar dan berkelanjutan.

Penguatan resiliensi juga dilakukan melalui peningkatan kapasitas petani. Dalam sistem agribisnis modern, kemampuan adaptasi sangat dipengaruhi oleh kapasitas sumber daya manusia. Petani tidak hanya membutuhkan keterampilan teknis budidaya, tetapi juga kemampuan mengelola risiko, memahami informasi pasar, memanfaatkan teknologi digital, dan mengambil keputusan ekonomi yang lebih rasional.

Peningkatan kapasitas ini dapat dilakukan melalui: penyuluhan, sekolah lapang, pelatihan kewirausahaan, dan penguatan literasi digital serta keuangan. Dalam konteks perubahan iklim dan transformasi pasar yang cepat, petani yang memiliki kapasitas belajar tinggi akan lebih mampu beradaptasi dibandingkan petani yang hanya mengandalkan praktik tradisional.

Selain itu, pengembangan sistem perlindungan risiko menjadi bagian penting dalam framework resiliensi. Risiko dalam pertanian lahan kering tidak dapat dihilangkan sepenuhnya, sehingga diperlukan mekanisme perlindungan untuk mengurangi dampaknya terhadap rumah tangga tani. Sistem perlindungan tersebut dapat berupa: asuransi pertanian, sistem informasi iklim, cadangan pangan komunitas, pembiayaan berbasis risiko, dan jaring pengaman sosial.

Asuransi pertanian, misalnya, dapat membantu petani mengurangi kerugian akibat gagal panen sehingga mereka tetap memiliki kemampuan untuk melanjutkan usaha tani pada musim berikutnya. Sistem informasi iklim membantu petani mengambil keputusan yang lebih adaptif terhadap perubahan cuaca. Sementara itu, penguatan kelembagaan komunitas dapat menjadi basis perlindungan sosial kolektif ketika terjadi krisis ekonomi maupun lingkungan.

Secara keseluruhan, penguatan resiliensi dalam framework transformasi agribisnis Madura menegaskan bahwa keberhasilan pembangunan pertanian tidak hanya diukur dari peningkatan produksi, tetapi dari kemampuan sistem untuk tetap bertahan dan berkembang di tengah ketidakpastian. Sistem agribisnis yang resilien adalah sistem yang mampu menghadapi krisis tanpa runtuh, mampu beradaptasi terhadap perubahan, serta mampu pulih dan berkembang setelah mengalami tekanan.

Dengan demikian, resiliensi bukan sekadar strategi bertahan hidup, tetapi fondasi utama dalam membangun agribisnis lahan kering Madura yang lebih adaptif, kompetitif, dan berkelanjutan di masa depan.

Pilar Inovasi dan Teknologi Adaptif

Transformasi agribisnis pada dasarnya tidak mungkin terjadi tanpa inovasi. Dalam sejarah pembangunan pertanian dunia, peningkatan produktivitas, efisiensi, dan daya saing hampir selalu berkaitan dengan kemampuan suatu sistem pertanian mengembangkan dan mengadopsi inovasi baru. Inovasi tersebut dapat berupa teknologi produksi, sistem kelembagaan, metode pengelolaan sumber daya, mekanisme pemasaran, maupun pendekatan digital dalam agribisnis. Namun demikian, pengalaman pembangunan pertanian di berbagai negara menunjukkan bahwa keberhasilan inovasi tidak hanya ditentukan oleh kecanggihan teknologi, tetapi terutama oleh kesesuaiannya dengan kondisi sosial, ekonomi, budaya, dan ekologis masyarakat pengguna.

Dalam konteks pertanian lahan kering Madura, prinsip ini menjadi sangat penting karena sistem agribisnis berkembang dalam kondisi yang sangat berbeda dengan wilayah pertanian intensif berbasis modal besar dan irigasi permanen. Sebagian besar petani Madura merupakan petani kecil dengan keterbatasan: modal, akses teknologi, Pendidikan, dan kemampuan investasi.

Selain itu, kondisi agroekologi lahan kering yang rentan terhadap kekeringan dan ketidakpastian iklim menyebabkan teknologi pertanian harus dirancang secara lebih adaptif dan berbasis risiko. Oleh karena itu, transformasi agribisnis Madura tidak dapat dilakukan dengan sekadar mengimpor teknologi modern dari luar tanpa mempertimbangkan konteks lokal masyarakat dan lingkungan.

Salah satu kegagalan utama pembangunan pertanian di banyak wilayah adalah penerapan teknologi yang terlalu berorientasi pada pendekatan teknokratis tanpa memahami realitas sosial-ekonomi petani kecil. Banyak inovasi diperkenalkan dengan asumsi bahwa petani akan mengadopsi teknologi secara otomatis apabila teknologi tersebut mampu meningkatkan produktivitas. Namun dalam praktiknya, petani tidak hanya mempertimbangkan potensi keuntungan ekonomi, tetapi juga tingkat Risiko, kebutuhan modal, kesesuaian dengan kondisi lingkungan, kemudahan penggunaan, serta kemampuan mereka dalam mengelola teknologi tersebut.

Akibatnya, banyak teknologi pertanian yang secara teknis dianggap unggul justru gagal diadopsi secara luas karena tidak sesuai dengan kebutuhan dan kapasitas petani kecil. Teknologi yang membutuhkan modal tinggi, prosedur rumit, atau ketergantungan pada input eksternal yang mahal sering kali tidak berkelanjutan di lingkungan agribisnis lahan kering seperti Madura.

Karena itu, framework transformasi agribisnis Madura menekankan pentingnya inovasi yang kontekstual dan berbasis kebutuhan lokal. Inovasi yang dibutuhkan bukanlah teknologi paling canggih secara visual, tetapi teknologi yang mudah diterapkan, ekonomis, adaptif terhadap risiko, dan mampu memperkuat resiliensi sistem agribisnis.

Dalam konteks ini, salah satu inovasi paling relevan adalah penggunaan varietas tahan kekeringan. Kondisi pertanian Madura yang sangat bergantung pada curah hujan menyebabkan air menjadi faktor pembatas utama produksi. Oleh karena itu, penggunaan varietas tanaman yang mampu bertahan dalam kondisi cekaman air menjadi strategi adaptasi yang sangat penting.

Varietas tahan kekeringan memiliki beberapa fungsi strategis. Pertama, varietas ini mampu meningkatkan stabilitas produksi dalam kondisi iklim yang tidak menentu. Kedua, varietas tersebut membantu petani mengurangi risiko gagal panen sehingga tekanan ekonomi rumah tangga tani dapat ditekan. Ketiga, penggunaan varietas adaptif memungkinkan petani mengoptimalkan penggunaan air yang terbatas tanpa harus meningkatkan penggunaan input secara berlebihan.

Jagung menjadi contoh paling nyata dari komoditas yang relatif adaptif terhadap kondisi lahan kering Madura. Dibandingkan padi, jagung memiliki toleransi yang lebih baik terhadap kekeringan dan membutuhkan air dalam jumlah lebih rendah. Oleh karena itu, pengembangan varietas jagung unggul tahan kekeringan menjadi salah satu strategi penting dalam transformasi agribisnis Madura.

Selain sektor tanaman pangan, inovasi juga sangat penting pada sektor pesisir, terutama produksi garam rakyat. Salah satu inovasi paling signifikan dalam sistem produksi garam Madura adalah penggunaan geomembran. Teknologi geomembran merupakan lapisan plastik khusus yang digunakan sebagai alas tambak garam untuk meningkatkan efisiensi proses kristalisasi.

Penggunaan geomembran mampu: mempercepat proses produksi, meningkatkan kualitas garam, mengurangi kehilangan hasil, dan serta meningkatkan produktivitas dan nilai jual produk.

Dalam konteks ekonomi garam rakyat, teknologi ini sangat penting karena selama ini produksi garam tradisional menghadapi masalah rendahnya kualitas dan tingginya ketergantungan terhadap kondisi cuaca. Geomembran membantu menciptakan proses produksi yang lebih stabil dan efisien.

Namun demikian, tingkat adopsi teknologi geomembran masih relatif terbatas karena biaya investasi awal cukup tinggi bagi petani kecil. Hal ini menunjukkan bahwa inovasi teknis saja tidak cukup untuk mendorong transformasi agribisnis apabila tidak disertai dukungan ekonomi dan kelembagaan yang memadai.

Transformasi agribisnis Madura juga mulai diarahkan pada pengembangan digital farming sederhana. Berbeda dengan pertanian digital berskala besar di negara maju yang menggunakan sensor otomatis dan kecerdasan buatan, pendekatan digital farming di Madura lebih diarahkan pada teknologi yang sederhana dan mudah diakses petani kecil. Contohnya meliputi: penggunaan aplikasi cuaca, sistem informasi harga pasar, komunikasi berbasis kelompok digital, serta pemasaran produk melalui *marketplace* sederhana.

Pendekatan ini bertujuan membantu petani memperoleh akses informasi yang lebih cepat dan akurat sehingga keputusan usaha tani dapat dilakukan secara lebih rasional dan adaptif. Dalam sistem pertanian lahan kering yang penuh ketidakpastian, informasi menjadi sumber daya strategis yang sangat penting dalam mengurangi risiko produksi dan pasar.

Selain digital farming, pengembangan sistem informasi iklim juga menjadi bagian penting dalam framework inovasi agribisnis Madura. Variabilitas curah hujan merupakan sumber risiko utama dalam sistem pertanian lahan kering. Oleh karena itu, kemampuan petani mengakses informasi iklim secara cepat dan akurat menjadi sangat penting.

Sistem informasi iklim dapat membantu petani: menentukan waktu tanam, memilih jenis komoditas, menyesuaikan penggunaan input, dan mengantisipasi potensi kekeringan atau cuaca ekstrem. Dalam konteks perubahan iklim yang semakin tidak menentu, informasi iklim bukan lagi sekadar pelengkap, tetapi menjadi bagian inti dari sistem manajemen risiko agribisnis.

Namun demikian, pengalaman pembangunan pertanian menunjukkan bahwa keberhasilan inovasi tidak hanya ditentukan oleh ketersediaan teknologi secara teknis. Banyak inovasi gagal berkembang bukan karena teknologinya buruk, tetapi karena tidak adanya sistem pendukung yang memungkinkan teknologi tersebut diadopsi secara berkelanjutan oleh petani.

Karena itu, inovasi agribisnis Madura harus disertai dengan pendampingan yang kuat. Pendampingan menjadi sangat penting karena sebagian besar petani kecil membutuhkan proses belajar sebelum mampu menggunakan teknologi baru secara efektif. Teknologi yang diperkenalkan tanpa pendampingan sering kali tidak dipahami secara benar dan akhirnya ditinggalkan setelah program selesai.

Pendampingan tidak hanya berkaitan dengan aspek teknis penggunaan teknologi, tetapi juga membantu petani memahami manfaat ekonomi inovasi, mengelola risiko, dan membangun kepercayaan terhadap perubahan. Dalam konteks sosial masyarakat Madura yang kuat berbasis komunitas, pendekatan pendampingan berbasis kelompok tani dan sekolah lapang sangat potensial untuk mempercepat proses adopsi inovasi.

Selain pendampingan, akses terhadap pembiayaan juga menjadi faktor penentu keberhasilan inovasi. Banyak teknologi sebenarnya sesuai dengan kebutuhan petani, tetapi sulit diadopsi karena membutuhkan investasi awal yang tidak mampu dipenuhi petani kecil. Teknologi geomembran pada garam merupakan contoh nyata bagaimana keterbatasan modal menjadi penghambat utama transformasi produksi.

Oleh karena itu, sistem pembiayaan agribisnis harus dirancang secara lebih inklusif dan berbasis risiko agar petani memiliki kemampuan untuk berinvestasi pada inovasi produktif. Kredit mikro agribisnis, pembiayaan berbasis kelompok, dan integrasi dengan asuransi pertanian menjadi pendekatan penting dalam mendukung adopsi teknologi.

Di samping itu, penguatan kelembagaan juga menjadi syarat utama keberhasilan inovasi. Teknologi tidak akan berkembang secara luas apabila petani bekerja sendiri-sendiri tanpa dukungan organisasi kolektif. Kelompok tani dan koperasi agribisnis dapat berfungsi sebagai:

- a. pusat pembelajaran teknologi,
- b. media distribusi inovasi,
- c. sarana akses pembiayaan,
- d. dan penghubung antara petani dengan pasar serta lembaga pendukung lainnya.

Kelembagaan yang kuat juga membantu menciptakan proses pembelajaran kolektif sehingga inovasi dapat menyebar lebih cepat melalui interaksi sosial antarpetani. Dengan demikian, transformasi agribisnis Madura membutuhkan pendekatan inovasi yang bersifat sistemik dan kontekstual. Inovasi bukan sekadar teknologi baru, tetapi proses integrasi antara teknologi, manusia, kelembagaan, pembiayaan dan sistem pendampingan.

Keberhasilan inovasi tidak ditentukan oleh seberapa modern teknologi tersebut, tetapi oleh sejauh mana teknologi mampu membantu petani meningkatkan efisiensi, mengurangi Risiko, memperkuat resiliensi, dan meningkatkan kesejahteraan. Dalam perspektif ini, inovasi menjadi instrumen penting untuk membangun sistem agribisnis lahan kering Madura yang lebih adaptif, kompetitif, dan berkelanjutan di tengah tantangan perubahan iklim dan dinamika ekonomi global yang semakin kompleks.

Pilar Kelembagaan dan *Pentahelix*

Kelembagaan merupakan salah satu faktor paling menentukan dalam keberhasilan transformasi agribisnis lahan kering Madura. Dalam banyak pengalaman pembangunan pertanian, kegagalan transformasi sering kali bukan disebabkan oleh kurangnya teknologi atau sumber daya alam, tetapi oleh lemahnya kapasitas kelembagaan yang menghubungkan petani dengan pasar, inovasi, pembiayaan, dan kebijakan pembangunan. Oleh karena itu, transformasi agribisnis tidak dapat hanya berfokus pada peningkatan produksi atau introduksi teknologi baru, tetapi harus diiringi dengan pembangunan kelembagaan yang kuat, adaptif, dan berbasis kebutuhan petani kecil.

Dalam konteks Madura, kelembagaan petani selama ini masih didominasi oleh fungsi administratif dan program-*oriented*. Banyak kelompok tani dibentuk terutama untuk memenuhi kebutuhan distribusi bantuan pemerintah, seperti subsidi pupuk, benih, atau program bantuan alat pertanian. Akibatnya, kelompok tani sering kali berkembang sebagai organisasi formal yang aktif hanya ketika terdapat program bantuan, tetapi belum berfungsi optimal sebagai lembaga ekonomi yang mandiri dan berkelanjutan.

Padahal, dalam sistem agribisnis modern, kelembagaan memiliki fungsi yang jauh lebih strategis. Kelompok tani dan koperasi seharusnya tidak hanya menjadi penerima bantuan, tetapi berkembang menjadi Lembaga ekonomi, pusat pembelajaran dan penggerak inovasi lokal.

Transformasi fungsi kelembagaan ini menjadi sangat penting karena sebagian besar petani Madura merupakan petani kecil dengan keterbatasan modal, akses pasar, dan kapasitas teknologi. Dalam kondisi seperti ini, penguatan kelembagaan menjadi cara paling efektif untuk membangun kekuatan kolektif petani sehingga mereka mampu menghadapi tekanan pasar dan risiko produksi secara lebih baik.

Sebagai lembaga ekonomi, kelompok tani dan koperasi harus mampu menjalankan fungsi bisnis yang nyata dalam sistem agribisnis pedesaan. Salah satu persoalan utama petani Madura adalah tingginya biaya transaksi dan lemahnya posisi tawar dalam rantai pasar. Petani kecil umumnya membeli input secara individual dalam skala kecil sehingga harga input menjadi lebih mahal. Di sisi lain, hasil produksi juga dijual secara individual sehingga petani tidak memiliki kekuatan negosiasi terhadap pedagang atau tengkulak.

Melalui kelembagaan ekonomi yang kuat, petani dapat melakukan pengadaan input secara kolektif, pemasaran bersama, pengelolaan logistik, hingga pengembangan usaha pengolahan hasil. Pendekatan kolektif semacam ini mampu meningkatkan skala ekonomi dan memperkuat posisi tawar petani dalam pasar. Koperasi agribisnis, misalnya, dapat berfungsi sebagai lembaga yang menghubungkan petani dengan industri pengolahan, lembaga keuangan, maupun pasar modern. Dengan demikian, petani tidak lagi berada pada posisi paling lemah dalam rantai nilai agribisnis.

Selain fungsi ekonomi, kelembagaan juga harus berkembang menjadi pusat pembelajaran dan penguatan kapasitas petani. Dalam sistem agribisnis modern yang terus berubah akibat perkembangan teknologi dan dinamika pasar, kemampuan belajar menjadi faktor yang sangat penting. Petani membutuhkan akses terhadap pengetahuan baru, teknologi adaptif, informasi pasar, dan ketrampilan manajerial.

Kelompok tani dapat menjadi ruang sosial tempat berlangsungnya proses belajar kolektif antarpetani. Melalui diskusi, sekolah lapang, demonstrasi teknologi, dan pertukaran pengalaman, petani dapat membangun kapasitas adaptasi secara bersama-sama. Dalam konteks lahan kering Madura yang penuh ketidakpastian, pembelajaran kolektif menjadi sangat penting

karena memungkinkan petani saling berbagi strategi menghadapi risiko iklim dan pasar.

Kelembagaan juga memiliki peran strategis sebagai penggerak inovasi lokal. Salah satu kelemahan pembangunan pertanian selama ini adalah pendekatan inovasi yang terlalu top-down, di mana teknologi dikembangkan di luar komunitas petani dan kemudian diperkenalkan tanpa proses adaptasi lokal yang memadai. Akibatnya, banyak inovasi gagal diterapkan karena tidak sesuai dengan kebutuhan dan kondisi petani.

Melalui kelembagaan yang kuat, inovasi dapat berkembang secara lebih partisipatif dan berbasis kebutuhan lokal. Kelompok tani dapat menjadi tempat pengujian teknologi, adaptasi inovasi, dan pengembangan solusi lokal yang sesuai dengan kondisi agroekologi Madura.

Dalam perspektif ini, petani tidak lagi dipandang sebagai objek pembangunan, tetapi sebagai aktor utama yang memiliki pengetahuan dan pengalaman penting dalam proses inovasi agribisnis. Untuk memperkuat proses transformasi tersebut, pendekatan *Pentahelix* menjadi sangat relevan. Pendekatan ini menekankan bahwa pembangunan agribisnis tidak dapat dilakukan hanya oleh satu aktor, tetapi membutuhkan sinergi antara:

- a. pemerintah,
- b. akademisi,
- c. dunia usaha,
- d. komunitas,
- e. dan media.

Masing-masing aktor memiliki fungsi yang saling melengkapi dalam membangun sistem agribisnis yang lebih adaptif dan berkelanjutan. Pemerintah berperan sebagai regulator dan fasilitator yang menciptakan lingkungan kebijakan kondusif

bagi transformasi agribisnis. Dalam konteks Madura, pemerintah memiliki tanggung jawab dalam:

- a. menyediakan infrastruktur,
- b. memperkuat sistem penyuluhan,
- c. mengembangkan pembiayaan berbasis risiko,
- d. serta membangun sistem informasi iklim dan pasar.

Pemerintah juga berperan sebagai penghubung antaraktor agar proses transformasi berjalan secara terintegrasi. Akademisi memiliki fungsi sebagai sumber inovasi dan *knowledge broker*. Perguruan tinggi dan lembaga penelitian dapat menghasilkan:

- a. teknologi adaptif,
- b. penelitian efisiensi,
- c. model manajemen risiko,
- d. dan sistem pertanian berkelanjutan yang sesuai dengan kondisi lahan kering Madura.

Namun, fungsi akademisi tidak hanya menghasilkan penelitian, tetapi juga menjembatani transfer pengetahuan kepada petani melalui pendampingan dan pengabdian masyarakat. Dunia usaha berperan sebagai penggerak investasi dan penguatan rantai nilai agribisnis. Transformasi agribisnis Madura membutuhkan keterlibatan sektor swasta dalam:

- a. pengolahan hasil,
- b. pemasaran,
- c. digitalisasi,
- d. serta pengembangan agroindustri berbasis komoditas lokal.

Kolaborasi dengan sektor bisnis memungkinkan produk pertanian Madura memiliki akses pasar yang lebih luas dan menciptakan nilai tambah yang lebih tinggi di tingkat lokal. Komunitas dan petani sendiri tetap menjadi aktor utama dalam transformasi agribisnis. Keberhasilan pembangunan tidak akan tercapai tanpa keterlibatan aktif masyarakat lokal. Dalam konteks

Madura, modal sosial berupa: gotong royong, solidaritas komunitas, dan jaringan sosial informal merupakan kekuatan penting dalam memperkuat resiliensi agribisnis pedesaan.

Sementara itu, media memiliki fungsi strategis sebagai penghubung informasi dan agen transformasi sosial. Dalam era digital, media tidak hanya berperan menyebarkan informasi, tetapi juga:

- a. membangun literasi digital,
- b. memperluas akses pasar,
- c. mempromosikan produk lokal,
- d. dan membentuk citra positif agribisnis Madura.

Kolaborasi antaraktor dalam model *Pentahelix* memungkinkan terciptanya proses transformasi yang lebih sistemik dan berkelanjutan. Sinergi ini membuka peluang besar bagi:

- a. transfer teknologi yang lebih efektif,
- b. penguatan akses pasar,
- c. digitalisasi agribisnis,
- d. dan peningkatan kapasitas petani secara kolektif.

Transfer teknologi menjadi lebih efektif karena inovasi tidak berhenti di laboratorium atau program pemerintah, tetapi diterjemahkan ke dalam praktik yang sesuai dengan kondisi lokal petani. Penguatan pasar dapat terjadi melalui keterlibatan sektor bisnis dan pengembangan kelembagaan ekonomi petani. Digitalisasi agribisnis menjadi lebih inklusif karena didukung oleh media, pendampingan akademisi, dan penguatan komunitas lokal.

Lebih jauh lagi, peningkatan kapasitas petani tidak lagi dilakukan secara parsial, tetapi melalui sistem pembelajaran kolektif yang terintegrasi dengan inovasi, pasar, dan kebijakan pembangunan. Dengan demikian, kelembagaan bukan hanya instrumen administratif, tetapi fondasi utama dalam membangun sistem agribisnis lahan kering Madura yang efisien, resilien, kompetitif, dan berkelanjutan.

Pada akhirnya, keberhasilan transformasi agribisnis Madura sangat bergantung pada kemampuan membangun kelembagaan yang kuat dan kolaboratif. Transformasi pertanian bukan hanya perubahan teknologi, tetapi perubahan sistem sosial-ekonomi secara menyeluruh. Dalam konteks ini, kelompok tani dan koperasi yang diperkuat melalui pendekatan *Pentahelix* dapat menjadi motor utama perubahan menuju sistem agribisnis Madura yang lebih modern, adaptif, dan berdaya saing tinggi di masa depan.

Pilar Keberlanjutan dan Tata Kelola Adaptif

Pilar terakhir dalam framework transformasi agribisnis lahan kering Madura adalah keberlanjutan (*sustainability*). Pilar ini menjadi fondasi paling penting karena seluruh proses transformasi pada akhirnya tidak hanya ditujukan untuk meningkatkan produksi atau pertumbuhan ekonomi jangka pendek, tetapi untuk memastikan bahwa sistem agribisnis mampu bertahan dan berkembang secara berkelanjutan lintas generasi. Dalam konteks pertanian lahan kering, keberlanjutan memiliki makna yang jauh lebih kompleks dibandingkan sekadar menjaga produktivitas lahan. Keberlanjutan berarti membangun sistem agribisnis yang mampu mempertahankan keseimbangan antara kebutuhan ekonomi, kelestarian lingkungan, dan stabilitas sosial masyarakat pedesaan.

Pemahaman mengenai keberlanjutan menjadi sangat penting karena sejarah pembangunan pertanian di banyak wilayah menunjukkan bahwa peningkatan produksi yang tidak terkendali sering kali menimbulkan konsekuensi ekologis dan sosial yang serius. Pendekatan pembangunan yang terlalu menekankan intensifikasi produksi berbasis input tinggi memang dapat meningkatkan hasil dalam jangka pendek, tetapi dalam jangka panjang sering menyebabkan degradasi tanah, penurunan kualitas air, hilangnya biodiversitas, ketergantungan terhadap input eksternal, hingga meningkatnya kerentanan sosial ekonomi petani kecil.

Dalam sistem lahan kering seperti Madura, risiko kerusakan lingkungan menjadi lebih besar karena kondisi ekologisnya relatif rentan. Kesuburan tanah yang rendah, keterbatasan air, dan tingginya tekanan iklim menyebabkan daya dukung lingkungan sangat terbatas. Apabila pembangunan agribisnis dilakukan tanpa mempertimbangkan kapasitas ekologis wilayah, maka peningkatan produksi justru dapat mempercepat degradasi sumber daya alam dan memperbesar kerentanan sistem pertanian di masa depan.

Karena itu, framework transformasi agribisnis Madura menegaskan bahwa transformasi tidak boleh dilakukan dengan cara yang merusak kapasitas lingkungan dan sosial jangka panjang. Pembangunan agribisnis harus diarahkan pada penciptaan sistem yang produktif sekaligus mampu menjaga keberlanjutan ekosistem dan kesejahteraan masyarakat secara berkelanjutan. Dalam perspektif keberlanjutan, sistem agribisnis harus menjaga keseimbangan antara tiga dimensi utama, yaitu:

- a. dimensi ekonomi,
- b. dimensi lingkungan,
- c. dan dimensi sosial.

Ketiga dimensi tersebut saling berkaitan dan tidak dapat dipisahkan satu sama lain. Ketidakseimbangan pada salah satu dimensi akan memengaruhi keberlanjutan sistem secara keseluruhan.

Dimensi ekonomi berkaitan dengan kemampuan sistem agribisnis menciptakan pendapatan, efisiensi, dan daya saing yang mampu mendukung keberlangsungan hidup rumah tangga petani. Dalam konteks Madura, pembangunan ekonomi agribisnis harus mampu meningkatkan produktivitas, nilai tambah, akses pasar, dan stabilitas pendapatan petani.

Namun, peningkatan ekonomi tidak boleh dicapai melalui eksploitasi sumber daya secara berlebihan atau penciptaan ketimpangan sosial baru. Oleh karena itu, pendekatan keberlanjutan ekonomi harus berbasis efisiensi penggunaan sumber daya dan penguatan kapasitas lokal.

Dimensi lingkungan berkaitan dengan kemampuan sistem pertanian menjaga fungsi ekologis dalam jangka panjang. Dalam wilayah lahan kering Madura, isu lingkungan sangat penting karena sistem pertanian sangat bergantung pada stabilitas iklim, kualitas tanah, dan ketersediaan air.

Penggunaan input kimia yang tidak seimbang, eksploitasi lahan tanpa konservasi, serta pengelolaan air yang tidak efisien dapat mempercepat degradasi lingkungan dan menurunkan kapasitas produksi jangka panjang.

Karena itu, pembangunan agribisnis berkelanjutan harus menekankan konservasi tanah dan air, efisiensi penggunaan input, pengurangan tekanan ekologis, serta pengembangan teknologi ramah lingkungan. Praktik-praktik seperti: pemupukan spesifik lokasi, penggunaan varietas adaptif, konservasi vegetative, panen air hujan, agroforestry, dan teknologi hemat input merupakan bagian penting dari strategi keberlanjutan ekologis dalam sistem lahan kering.

Dimensi sosial berkaitan dengan kemampuan sistem agribisnis menjaga kesejahteraan, keadilan, dan stabilitas masyarakat pedesaan. Dalam banyak kasus, pembangunan pertanian yang hanya berorientasi pada produktivitas justru memperbesar ketimpangan antara petani kecil dan pelaku usaha besar. Oleh karena itu, transformasi agribisnis Madura harus memastikan bahwa petani kecil tetap menjadi aktor utama dalam sistem pembangunan. Keberlanjutan sosial juga berkaitan dengan penguatan modal sosial, pemberdayaan kelembagaan petani, peningkatan kapasitas SDM, dan perlindungan terhadap kelompok rentan.

Dalam konteks Madura, modal sosial berupa solidaritas komunitas, gotong royong, dan jaringan sosial informal merupakan aset penting yang harus dipertahankan sebagai bagian dari resiliensi masyarakat pedesaan. Namun demikian, menjaga keseimbangan antara dimensi ekonomi, lingkungan, dan sosial bukanlah hal yang sederhana. Sistem pertanian lahan kering bersifat sangat dinamis dan terus dipengaruhi oleh perubahan lingkungan global maupun lokal. Perubahan iklim, fluktuasi pasar, perkembangan teknologi, dan perubahan kebijakan dapat mengubah kondisi sistem agribisnis secara cepat. Oleh karena itu, pembangunan agribisnis tidak dapat dikelola melalui pendekatan kebijakan yang kaku dan seragam.

Dalam konteks ini, konsep tata kelola adaptif (*adaptive governance*) menjadi sangat penting. Tata kelola adaptif merupakan pendekatan pengelolaan pembangunan yang menekankan kemampuan sistem untuk belajar dari perubahan, menyesuaikan kebijakan secara fleksibel, dan merespons dinamika lingkungan secara cepat. Pendekatan ini sangat relevan untuk sistem pertanian lahan kering Madura yang penuh ketidakpastian. Dalam lingkungan yang terus berubah, kebijakan pertanian tidak dapat disusun berdasarkan asumsi bahwa kondisi produksi dan pasar akan selalu stabil. Sebaliknya, kebijakan harus dirancang agar mampu beradaptasi terhadap perubahan iklim, perubahan harga komoditas, maupun perubahan kebutuhan masyarakat.

Karena itu, kebijakan pembangunan agribisnis Madura harus bersifat fleksibel. Fleksibilitas berarti kebijakan mampu menyesuaikan dengan kondisi lokal dan perubahan situasi di lapangan. Sistem pertanian lahan kering memiliki karakteristik yang berbeda antarwilayah, sehingga pendekatan pembangunan yang terlalu sentralistik dan seragam sering kali tidak efektif.

Sebagai contoh, strategi pengelolaan air atau penggunaan komoditas tertentu mungkin cocok di satu wilayah, tetapi tidak relevan di wilayah lain dengan kondisi agroekologi berbeda.

Kebijakan yang fleksibel memungkinkan adanya ruang adaptasi lokal sesuai kebutuhan masyarakat dan kondisi lingkungan setempat.

Selain fleksibel, kebijakan juga harus berbasis data dan bukti empiris (*evidence-based policy*). Dalam banyak kasus, kegagalan program pertanian terjadi karena kebijakan dirumuskan tanpa memahami kondisi riil petani dan karakteristik sistem agribisnis lokal. Oleh karena itu, perumusan kebijakan harus didasarkan pada:

- a. data produksi,
- b. analisis risiko,
- c. kondisi agroekologi,
- d. perilaku ekonomi petani,
- e. dan dinamika pasar.

Penggunaan data yang akurat memungkinkan pemerintah merancang intervensi yang lebih tepat sasaran dan efektif. Dalam era digital, integrasi sistem informasi pertanian, data iklim, dan pemetaan risiko menjadi sangat penting dalam mendukung tata kelola berbasis data.

Pendekatan keberlanjutan juga menuntut kebijakan yang partisipatif. Petani dan komunitas lokal tidak boleh hanya diposisikan sebagai penerima kebijakan, tetapi harus dilibatkan secara aktif dalam proses perencanaan dan pengambilan keputusan. Partisipasi masyarakat sangat penting karena petani memiliki pengetahuan lokal dan pengalaman langsung mengenai kondisi sistem pertanian yang mereka hadapi.

Pendekatan partisipatif juga membantu menciptakan rasa kepemilikan terhadap program pembangunan sehingga implementasi kebijakan menjadi lebih efektif dan berkelanjutan. Dalam konteks Madura, penguatan kelembagaan lokal seperti kelompok tani dan koperasi menjadi sangat penting sebagai media partisipasi masyarakat dalam pembangunan agribisnis.

Selain itu, kebijakan harus responsif terhadap kondisi lokal. Sistem pertanian Madura memiliki karakter ekologis, budaya, dan sosial yang unik sehingga pendekatan pembangunan tidak dapat disamakan dengan wilayah lain. Responsivitas lokal berarti kebijakan harus menghargai:

- a. pengetahuan tradisional,
- b. pola adaptasi lokal,
- c. struktur sosial masyarakat,
- d. serta potensi komoditas khas daerah.

Pendekatan ini penting agar pembangunan tidak menciptakan ketergantungan baru atau merusak sistem sosial-ekologis yang telah berkembang selama bertahun-tahun. Pada akhirnya, pilar keberlanjutan dalam framework transformasi agribisnis Madura menegaskan bahwa masa depan pertanian tidak dapat dibangun hanya melalui logika pertumbuhan ekonomi semata. Transformasi agribisnis harus diarahkan pada pembangunan sistem yang produktif tetapi tetap menjaga lingkungan, efisien tetapi tidak eksploitatif, kompetitif tetapi tetap inklusif, serta modern tetapi tetap menghargai kapasitas adaptasi lokal masyarakat.

Dengan demikian, keberlanjutan bukan hanya tujuan akhir pembangunan, tetapi prinsip dasar yang harus menjiwai seluruh proses transformasi agribisnis lahan kering Madura menuju sistem yang resilien, adaptif, dan berkeadilan bagi generasi sekarang maupun generasi mendatang.

Sintesis Model Transformasi

Model integratif transformasi agribisnis Madura yang ditawarkan dalam buku ini berangkat dari pemahaman bahwa persoalan pertanian lahan kering tidak dapat diselesaikan melalui pendekatan tunggal yang hanya menekankan satu aspek pembangunan, seperti peningkatan produksi, modernisasi

teknologi, atau ekspansi pasar semata. Sistem agribisnis Madura merupakan sistem yang kompleks karena dibentuk oleh interaksi antara faktor ekologis, ekonomi, sosial, budaya, kelembagaan, dan kebijakan yang saling memengaruhi satu sama lain. Oleh karena itu, transformasi pertanian harus dilakukan melalui pendekatan integratif yang mampu menghubungkan seluruh elemen tersebut dalam satu kerangka pembangunan yang utuh dan berkelanjutan.

Model integratif ini menegaskan bahwa keberhasilan pembangunan agribisnis tidak dapat dicapai hanya melalui peningkatan efisiensi teknis atau produktivitas ekonomi semata. Pengalaman pembangunan pertanian di banyak wilayah menunjukkan bahwa sistem yang sangat efisien secara ekonomi belum tentu mampu bertahan ketika menghadapi krisis iklim, perubahan pasar, atau tekanan sosial. Dalam konteks pertanian lahan kering Madura yang berkembang dalam lingkungan penuh ketidakpastian, sistem yang hanya mengejar efisiensi maksimum justru dapat menjadi sangat rapuh.

Karena itu, model ini menekankan prinsip pertama bahwa efisiensi tanpa resiliensi akan rapuh. Efisiensi memang penting karena menjadi dasar peningkatan produktivitas, pengurangan biaya produksi, dan penguatan daya saing agribisnis. Namun, efisiensi yang dibangun tanpa mempertimbangkan kapasitas sistem dalam menghadapi risiko dapat menciptakan ketergantungan tinggi terhadap input, modal, dan kondisi lingkungan tertentu. Sistem seperti ini mungkin menghasilkan produktivitas tinggi dalam kondisi normal, tetapi sangat rentan mengalami kegagalan ketika menghadapi perubahan iklim, kekeringan, fluktuasi harga, atau gangguan pasar.

Dalam konteks Madura, kondisi agroekologi yang rentan menyebabkan petani tidak hanya membutuhkan sistem produksi yang efisien, tetapi juga sistem yang mampu bertahan dalam situasi penuh ketidakpastian. Oleh karena itu, efisiensi harus dibangun bersama dengan penguatan kapasitas resiliensi. Sistem

agribisnis yang resilien memungkinkan petani tetap berproduksi ketika menghadapi tekanan, menyesuaikan strategi usaha tani secara fleksibel, dan pulih kembali setelah mengalami krisis

Dengan demikian, efisiensi tidak lagi dipahami sebagai pencapaian output maksimum semata, tetapi sebagai kemampuan sistem menggunakan sumber daya secara optimal sambil tetap mempertahankan stabilitas dan keberlanjutan jangka panjang.

Prinsip tetap kedua dalam model integratif ini adalah bahwa daya saing tanpa keberlanjutan akan bersifat sementara. Dalam sistem ekonomi modern, daya saing menjadi elemen penting karena menentukan kemampuan produk agribisnis untuk bertahan dan berkembang dalam pasar yang semakin kompetitif. Madura memiliki berbagai komoditas unggulan seperti jagung, garam, dan bawang merah yang secara potensial memiliki keunggulan komparatif dan adaptasi ekologis yang kuat.

Namun demikian, daya saing yang hanya dibangun melalui eksploitasi sumber daya tanpa mempertimbangkan keberlanjutan lingkungan dan sosial pada akhirnya akan melemahkan sistem itu sendiri. Penggunaan input berlebihan, eksploitasi lahan tanpa konservasi, serta pembangunan yang mengabaikan kesejahteraan petani kecil dapat meningkatkan produktivitas dalam jangka pendek, tetapi menciptakan kerusakan ekologis dan ketimpangan sosial dalam jangka panjang.

Dalam konteks lahan kering Madura, keberlanjutan menjadi sangat penting karena kapasitas lingkungan relatif terbatas dan rentan terhadap degradasi. Daya saing agribisnis harus dibangun melalui:

- a. efisiensi penggunaan sumber daya,
- b. konservasi lingkungan,
- c. penguatan kelembagaan lokal,
- d. serta peningkatan kualitas dan nilai tambah produk.

Dengan pendekatan semacam ini, daya saing tidak hanya bersifat ekonomis, tetapi juga ekologis dan sosial. Sistem agribisnis yang berkelanjutan akan memiliki kemampuan bertahan lebih kuat dalam menghadapi perubahan iklim, dinamika pasar global, dan tekanan pembangunan di masa depan.

Prinsip ketiga yang sangat penting adalah bahwa inovasi tanpa kelembagaan tidak akan bertahan. Inovasi memang menjadi motor utama transformasi agribisnis modern. Teknologi baru, digitalisasi, varietas unggul, sistem informasi iklim, maupun pengolahan hasil memiliki potensi besar untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas pertanian Madura. Namun, inovasi tidak akan memberikan dampak jangka panjang apabila tidak didukung oleh kelembagaan yang kuat.

Pengalaman pembangunan pertanian menunjukkan bahwa banyak inovasi gagal berkembang karena diperkenalkan secara parsial tanpa membangun sistem sosial dan kelembagaan yang mendukung adopsinya. Teknologi yang baik sering kali tidak diadopsi petani karena: keterbatasan akses pembiayaan, kurangnya pendampingan, lemahnya organisasi petani, atau tidak adanya akses pasar yang mendukung.

Karena itu, transformasi agribisnis Madura harus menempatkan kelembagaan sebagai fondasi utama dalam proses inovasi. Kelompok tani, koperasi, komunitas lokal, lembaga pembiayaan, dan jaringan pemasaran harus diperkuat agar inovasi dapat: diakses, dipelajari, diterapkan, dan dikembangkan secara berkelanjutan oleh masyarakat.

Dalam perspektif ini, inovasi tidak dipahami hanya sebagai perubahan teknologi, tetapi sebagai proses perubahan sistem sosial-ekonomi secara keseluruhan. Berdasarkan ketiga prinsip tersebut, model integratif ini menegaskan bahwa transformasi agribisnis Madura harus dilakukan secara: sistemik, kolaboratif, berbasis risiko, dan berorientasi jangka panjang.

Pendekatan sistemik berarti pembangunan agribisnis tidak dapat dilakukan secara sektoral dan parsial. Produksi, pemasaran, pembiayaan, teknologi, kelembagaan, dan kebijakan harus dipandang sebagai bagian dari satu sistem yang saling terhubung. Kegagalan pada satu subsistem dapat memengaruhi keseluruhan sistem agribisnis. Oleh karena itu, transformasi harus dilakukan melalui integrasi antaraktor dan antarsektor secara menyeluruh.

Pendekatan kolaboratif menjadi penting karena kompleksitas persoalan pertanian Madura tidak dapat diselesaikan oleh satu pihak saja. Pemerintah, akademisi, dunia usaha, komunitas petani, dan media harus bekerja secara sinergis dalam kerangka *Pentahelix*. Kolaborasi ini memungkinkan transfer teknologi berjalan lebih efektif, akses pasar menjadi lebih kuat, investasi agroindustri berkembang, serta kapasitas petani meningkat secara kolektif.

Pendekatan berbasis risiko juga menjadi inti penting dalam model ini. Sistem pertanian lahan kering selalu berkembang dalam kondisi ketidakpastian yang tinggi. Oleh karena itu, pembangunan agribisnis harus dirancang untuk mengurangi kerentanan, memperkuat kapasitas adaptasi, dan meningkatkan kemampuan sistem menghadapi krisis.

Teknologi, pembiayaan, dan kebijakan harus dirancang dengan mempertimbangkan karakter risiko lokal sehingga pembangunan tidak justru menciptakan kerentanan baru bagi petani kecil. Selain itu, transformasi agribisnis harus berorientasi jangka panjang. Banyak program pembangunan pertanian gagal berkelanjutan karena terlalu fokus pada target produksi jangka pendek tanpa membangun fondasi sosial, ekologis, dan kelembagaan yang kuat. Dalam konteks Madura, pembangunan agribisnis harus diarahkan pada penciptaan sistem yang mampu bertahan lintas generasi.

Orientasi jangka panjang berarti menjaga kapasitas lingkungan, memperkuat kualitas sumber daya manusia, membangun kelembagaan ekonomi petani, serta menciptakan sistem pasar yang lebih adil dan inklusif.

Dengan pendekatan integratif tersebut, pertanian Madura memiliki peluang besar untuk bergerak dari pola survival agriculture menuju sistem agribisnis modern yang lebih maju dan berdaya saing. Selama ini, sebagian besar rumah tangga tani Madura masih mengelola pertanian terutama untuk mempertahankan keberlangsungan hidup dalam kondisi penuh keterbatasan. Produksi dilakukan secara defensif dengan orientasi utama mengurangi risiko, bukan memaksimalkan keuntungan.

Transformasi agribisnis yang ditawarkan dalam buku ini berupaya mengubah pola tersebut menuju sistem agribisnis yang adaptif, kompetitif, inklusif, dan berkelanjutan.

Adaptif berarti sistem mampu menyesuaikan diri terhadap perubahan iklim, teknologi, dan pasar secara fleksibel. Kompetitif berarti agribisnis Madura mampu menciptakan nilai tambah dan memperkuat posisi produk lokal dalam pasar modern. Inklusif berarti pembangunan melibatkan dan memberikan manfaat bagi petani kecil sebagai aktor utama pembangunan. Sementara itu, berkelanjutan berarti sistem agribisnis mampu menjaga keseimbangan antara produktivitas ekonomi, konservasi lingkungan, dan kesejahteraan sosial dalam jangka panjang.

Pada akhirnya, model integratif ini menegaskan bahwa masa depan pertanian Madura tidak terletak pada upaya mengejar modernisasi semata, tetapi pada kemampuan membangun sistem agribisnis yang selaras dengan karakter ekologis, sosial, dan budaya masyarakatnya sendiri. Transformasi sejati bukan hanya perubahan teknologi, tetapi perubahan paradigma pembangunan menuju sistem agribisnis yang lebih resilien, manusiawi, dan berkelanjutan di tengah tantangan global yang semakin kompleks.

BAB XII

MODEL INTEGRATIF TRANSFORMASI AGRIBISNIS LAHAN KERING MADURA

Model integratif transformasi agribisnis lahan kering Madura mengintegrasikan efisiensi, manajemen risiko, daya saing, resiliensi, inovasi, kelembagaan, dan keberlanjutan. Tujuannya adalah membangun sistem agribisnis yang adaptif dan berkelanjutan melalui sinergi seluruh aktor dan pendekatan berbasis ilmu pengetahuan.

1 INTEGRASI EFISIENSI, RISIKO, DAN DAYA SAING

1.1 EFISIENSI SEBAGAI FONDASI



- Mengoptimalkan penggunaan sumber daya (lahan, air, input, tenaga kerja, modal).
- Efisiensi teknis Madura masih berada pada tingkat menengah (0,70 – 0,78).
- Petani menggunakan input di bawah rekomendasi sebagai strategi adaptif untuk mengurangi risiko kerugian.
- Pendekatan: Risk-Based Efficiency (efisiensi yang mempertimbangkan risiko dan keberlanjutan).

Contoh Praktik



Pemupukan spesifik lokasi



Varietas adaptif



Irigasi hemat air & konservasi



Teknologi hemat input



1.2 RISIKO SEBAGAI VARIABEL SENTRAL

- Risiko utama: produksi (iklim), harga, kebijakan, pasar, teknologi, dan kelembagaan.
- Risiko paling dominan adalah risiko produksi akibat variabilitas curah hujan.
- Petani bersifat risk averse: lebih memilih stabilitas daripada produksi maksimum.
- Pendekatan: Enterprise Risk Management (ERM) untuk identifikasi, mitigasi, dan adaptasi risiko.

Strategi Manajemen Risiko



Sistem informasi iklim



Asuransi pertanian



Diversifikasi usaha



Penguatan kelembagaan



Integrasi pasar



1.3 DAYA SAING SEBAGAI OUTCOME SISTEM

- Daya saing ditentukan oleh integrasi efisiensi, pengelolaan risiko, inovasi, kelembagaan, dan akses pasar.
- Jagung memiliki DRC terendah (~0,55): keunggulan komparatif paling baik.
- Daya saing belum optimal karena distorsi kebijakan, akses pasar terbatas, dan rendahnya kualitas kelembagaan.
- Tujuan akhir: sistem agribisnis yang tangguh, adaptif, inovatif, dan berkelanjutan.

Penguatan Daya Saing



Kualitas produk



Efisiensi biaya



Nilai tambah & hilirisasi



Akses pasar & logistik



Branding & promosi

2 FRAMEWORK TRANSFORMASI LAHAN KERING MADURA

A. EFISIENSI BERBASIS RISIKO



- Peningkatan efisiensi dengan mempertimbangkan risiko iklim dan kapasitas petani.
- Fokus pada teknologi tepat guna, efisiensi input, dan manajemen usaha.
- Tujuan: produksi optimal dengan risiko terkendali.

Contoh Program/Kegiatan

- ✓ Pemupukan spesifik lokasi (SSM)
- ✓ Varietas tahan kekeringan
- ✓ Manajemen air & konservasi tanah
- ✓ Mekanisasi & teknologi hemat input

B. RESILIENSI & KETAHANAN SISTEM



- Meningkatkan kemampuan sistem untuk bertahan, beradaptasi, dan pulih dari risiko.
- Fokus pada diversifikasi, perlindungan risiko, dan penguatan modal sosial.
- Tujuan: sistem agribisnis yang tangguh terhadap guncangan.

Contoh Program/Kegiatan

- ✓ Diversifikasi usaha on-farm & off-farm
- ✓ Penguatan RCI (Resilience Capacity Index)
- ✓ Pengembangan cadangan pangan lokal
- ✓ Jaring pengaman sosial & asuransi

C. INOVASI & TEKNOLOGI ADAPTIF



- Inovasi teknologi sesuai kondisi lokal dan mudah diadopsi petani.
- Fokus pada pertanian presisi sederhana, digitalisasi, dan teknologi adaptif.
- Tujuan: meningkatkan produktivitas dan kualitas secara berkelanjutan.

Contoh Program/Kegiatan

- ✓ Pertanian presisi sederhana (Soil & Weather)
- ✓ Benih unggul & tahan kekeringan
- ✓ Teknologi geospasial (GIS)
- ✓ Digital farming & aplikasi pertanian

D. Penguatan Kelembagaan dan Pentahelix



- Sinergi 5 aktor: pemerintah, akademisi, dunia usaha, komunitas/petani, media.
- Fokus pada penguatan kelembagaan petani, kemitraan, dan kolaborasi inovasi.
- Tujuan: menciptakan ekosistem agribisnis yang inklusif dan berkelanjutan.

Contoh Program/Kegiatan

- ✓ Penguatan kelompok tani & koperasi
- ✓ Indukasi bisnis & kemitraan usaha
- ✓ Pendampingan inovasi & transfer teknologi
- ✓ Forum Pentahelix agribisnis Madura

E. Keberlanjutan & Tata Kelola Adaptif



- Menjaga keseimbangan ekonomi, sosial, dan lingkungan untuk jangka panjang.
- Fokus pada praktik ramah lingkungan, kebijakan adaptif, dan tata kelola partisipatif.
- Tujuan: sistem agribisnis yang lestari bagi generasi mendatang.

Contoh Program/Kegiatan

- ✓ Konservasi tanah & air
- ✓ Agroforestry & pertanian ramah lingkungan
- ✓ Kebijakan berbasis data & partisipatif
- ✓ Monitoring & evaluasi berkelanjutan

3 ALUR TRANSFORMASI AGRIBISNIS LAHAN KERING MADURA

1. KONDISI SAAT INI (SISTEM DEFENSIF)



- Input rendah, efisiensi menengah
- Risiko tinggi (iklim & pasar)
- Daya saing rendah
- Kelembagaan lemah

2. INTERVENSI DAN TRANSFORMASI



- Resiliensi Sistem
- Kelembagaan

3. HASIL JANGKA MENENGAH



- Resiliensi meningkat
- Risiko menengah
- Produktivitas stabil
- Kelembagaan kuat
- Nilai tambah mulai terbentuk

4. TUJUAN JANGKA PANJANG



- Agrifood komparatif & berdaya saing tinggi
- Inklusivitas & kemitraan
- Sistem resilien & adaptif
- Kebijakan inovatif, tangguh, lapangan



KESIMPULAN

Model integratif transformasi agribisnis lahan kering Madura mengintegrasikan efisiensi, pengelolaan risiko, daya saing, inovasi, kelembagaan, dan keberlanjutan melalui sinergi Pentahelix. Pendekatan ini mengarahkan Madura menuju sistem agribisnis yang produktif, adaptif, tangguh, kompetitif, dan berkelanjutan.

Sumber: FAO (2021); World Bank (2020); IPFRI (2022); Kementerian Pertanian RI (2021–2023); BPS Provinsi Jawa Timur (2023–2024); berbagai artikel jurnal Scopus; Fauziyah, E., et al. (2020–2025).

TE = Technical Efficiency | EE = Economic Efficiency | Nilai efisiensi: 0-1 (semakin mendekati 1 semakin efisien)

Gambar 12. Model Integratif Transformasi Agribisnis Madura

BAB XIII

Strategi Implementasi Transformasi Agribisnis Lahan Kering Madura

Transformasi agribisnis lahan kering Madura tidak akan tercapai hanya melalui perumusan konsep dan model pembangunan. Seluruh pendekatan yang telah dibahas pada bab-bab sebelumnya mulai dari efisiensi, manajemen risiko, resiliensi, ketahanan pangan, keberlanjutan, hingga model *Pentahelix* memerlukan strategi implementasi yang konkret dan operasional agar dapat diterapkan secara nyata di lapangan.

Dalam konteks pembangunan pertanian, banyak program gagal bukan karena konsepnya lemah, tetapi karena implementasinya tidak sesuai dengan kondisi sosial-ekonomi petani dan karakteristik lokal wilayah. Oleh karena itu, strategi implementasi harus dibangun berdasarkan:

- a. kebutuhan nyata petani,
- b. karakteristik agroekologi lahan kering,
- c. kapasitas kelembagaan lokal,
- d. serta kemampuan sistem dalam mengelola risiko.

Strategi implementasi yang ditawarkan dalam buku ini menempatkan petani kecil sebagai pusat transformasi, dengan dukungan teknologi adaptif, penguatan kelembagaan, pembiayaan inklusif, dan digitalisasi agribisnis.

Teknologi sebagai Instrumen Transformasi

Teknologi merupakan salah satu determinan utama dalam transformasi agribisnis modern karena berperan sebagai instrumen yang mampu mengubah cara petani mengelola sumber daya, menghadapi risiko, dan meningkatkan nilai tambah usaha tani. Dalam konteks pertanian lahan kering Madura, peran teknologi menjadi semakin strategis karena sistem pertanian di wilayah ini berkembang dalam kondisi yang penuh keterbatasan dan ketidakpastian. Karakteristik agroekologi Madura yang didominasi oleh curah hujan tidak menentu, rendahnya kesuburan tanah, keterbatasan irigasi, serta tingginya risiko iklim menyebabkan produktivitas pertanian sangat rentan terhadap gangguan lingkungan maupun ekonomi. Oleh karena itu, teknologi tidak dapat dipahami hanya sebagai alat peningkatan hasil produksi, melainkan sebagai mekanisme adaptasi dan penguatan sistem agribisnis secara menyeluruh.

Dalam praktiknya, teknologi di lahan kering Madura memiliki setidaknya empat fungsi strategis. Pertama, teknologi berfungsi untuk mengurangi risiko produksi. Penggunaan varietas tahan kekeringan, sistem konservasi air, pemupukan spesifik lokasi, dan teknologi informasi iklim memungkinkan petani mengurangi ketidakpastian akibat perubahan musim dan fluktuasi curah hujan. Kedua, teknologi meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya yang terbatas, terutama air, pupuk, tenaga kerja, dan energi. Dalam kondisi lahan kering, efisiensi input menjadi sangat penting karena kesalahan penggunaan input dapat meningkatkan biaya tanpa memberikan peningkatan hasil yang sebanding. Ketiga, teknologi memperkuat resiliensi sistem pertanian melalui peningkatan kemampuan petani untuk bertahan dan beradaptasi terhadap krisis, baik krisis iklim, pasar, maupun kebijakan. Keempat, teknologi menjadi instrumen penting dalam menjaga keberlanjutan sumber daya alam melalui konservasi tanah,

pengurangan degradasi lahan, dan peningkatan efisiensi ekologis sistem produksi.

Namun demikian, pengalaman pembangunan pertanian di berbagai wilayah, termasuk di Madura, menunjukkan bahwa keberadaan teknologi tidak secara otomatis menjamin transformasi agribisnis. Banyak inovasi pertanian gagal diadopsi secara luas oleh petani kecil meskipun secara teknis terbukti mampu meningkatkan produktivitas. Kegagalan tersebut sering kali disebabkan oleh ketidaksesuaian antara karakteristik teknologi dengan kondisi sosial-ekonomi petani. Sebagian teknologi dirancang dalam perspektif pertanian modern berskala besar sehingga membutuhkan modal tinggi, infrastruktur memadai, dan kapasitas teknis yang belum dimiliki oleh sebagian besar petani lahan kering di Madura.

Selain itu, beberapa inovasi pertanian sering kali terlalu kompleks untuk diterapkan dalam kondisi pedesaan dengan tingkat pendidikan petani yang relatif rendah. Teknologi yang membutuhkan prosedur rumit, ketergantungan pada perangkat mahal, atau akses internet yang stabil cenderung sulit diimplementasikan secara berkelanjutan. Dalam banyak kasus, petani akhirnya kembali menggunakan metode tradisional karena lebih sesuai dengan pengalaman, kapasitas, dan kondisi ekonomi mereka. Faktor lain yang juga menjadi hambatan adalah tingginya risiko investasi teknologi. Dalam lingkungan produksi yang sangat bergantung pada iklim, petani cenderung bersikap hati-hati (*risk averse behavior*) sehingga enggan mengadopsi teknologi baru apabila manfaat ekonominya belum pasti.

Kondisi tersebut menunjukkan bahwa strategi transformasi pertanian Madura tidak dapat mengandalkan pendekatan *high-input agriculture* semata. Teknologi yang diterapkan harus berbasis pada konsep *appropriate technology* atau teknologi tepat guna dan adaptif. Konsep ini menekankan bahwa keberhasilan inovasi tidak diukur dari tingkat kecanggihannya, tetapi dari sejauh

mana teknologi tersebut mampu menjawab kebutuhan nyata petani dan sesuai dengan karakteristik lokal wilayah.

Dalam konteks Madura, teknologi tepat guna berarti teknologi yang mudah dipahami dan diterapkan oleh petani kecil tanpa ketergantungan tinggi terhadap modal eksternal. Teknologi tersebut harus ekonomis agar dapat dijangkau oleh rumah tangga tani dengan keterbatasan finansial. Selain itu, teknologi harus kompatibel dengan kondisi agroekologi lahan kering, terutama dalam hal efisiensi penggunaan air dan kemampuan bertahan terhadap variabilitas iklim. Dengan kata lain, teknologi yang dibutuhkan bukanlah teknologi yang paling modern secara visual, tetapi teknologi yang paling relevan dan fungsional bagi keberlanjutan sistem agribisnis lokal.

Contoh penerapan teknologi tepat guna di Madura dapat dilihat pada penggunaan varietas jagung tahan kekeringan, embung desa untuk konservasi air, mulsa organik untuk menjaga kelembapan tanah, serta teknologi geomembran pada produksi garam rakyat. Teknologi geomembran, misalnya, terbukti mampu meningkatkan kualitas dan produktivitas garam melalui percepatan proses kristalisasi dan pengurangan kehilangan hasil. Namun demikian, tingkat adopsinya masih terbatas karena investasi awal yang cukup besar dan minimnya akses pembiayaan. Hal ini menunjukkan bahwa keberhasilan teknologi tidak hanya ditentukan oleh kualitas inovasinya, tetapi juga oleh dukungan kelembagaan, pembiayaan, dan pendampingan yang memadai.

Dalam perspektif pembangunan berkelanjutan, teknologi pertanian di Madura juga harus diarahkan pada penguatan keseimbangan antara produktivitas ekonomi dan konservasi lingkungan. Penggunaan teknologi yang terlalu intensif tanpa mempertimbangkan daya dukung lingkungan justru dapat mempercepat degradasi lahan, menurunkan kesuburan tanah, dan meningkatkan kerentanan sistem pertanian dalam jangka panjang. Oleh karena itu, transformasi agribisnis Madura memerlukan

pendekatan teknologi yang adaptif, inklusif, dan berbasis risiko, di mana inovasi tidak hanya bertujuan meningkatkan hasil produksi, tetapi juga memperkuat ketahanan sistem agribisnis terhadap perubahan iklim, tekanan pasar, dan dinamika sosial-ekonomi pedesaan.

Dengan demikian, teknologi dalam sistem agribisnis lahan kering Madura harus dipahami bukan sekadar sebagai alat produksi, tetapi sebagai bagian dari strategi transformasi struktural yang menghubungkan efisiensi, resiliensi, keberlanjutan, dan kesejahteraan petani secara terpadu.

Teknologi Adaptif untuk Lahan Kering

Salah satu persoalan paling mendasar dalam sistem pertanian lahan kering Madura adalah keterbatasan air yang bersifat struktural dan kronis. Sebagian besar wilayah pertanian Madura sangat bergantung pada curah hujan musiman karena keterbatasan jaringan irigasi permanen dan rendahnya kapasitas penyimpanan air. Kondisi ini menyebabkan aktivitas pertanian memiliki tingkat ketidakpastian yang sangat tinggi, terutama pada awal musim tanam dan selama periode kemarau panjang. Dalam banyak kasus, kegagalan musim hujan atau keterlambatan datangnya hujan tidak hanya menurunkan produktivitas, tetapi juga mengubah pola keputusan ekonomi petani secara keseluruhan. Petani menjadi lebih berhati-hati dalam menggunakan input produksi karena takut mengalami kerugian apabila tanaman gagal tumbuh akibat kekurangan air.

Kondisi tersebut menjadikan air sebagai faktor produksi paling kritis dalam sistem agribisnis Madura. Oleh karena itu, transformasi pertanian di wilayah ini harus diarahkan pada pengembangan teknologi yang mampu meningkatkan efisiensi penggunaan air sekaligus menjaga keberlanjutan sumber daya lahan. Teknologi yang dikembangkan tidak cukup hanya meningkatkan produksi dalam jangka pendek, tetapi juga harus

mampu memperkuat kapasitas adaptasi sistem pertanian terhadap perubahan iklim dan degradasi lingkungan yang terus meningkat.

A. Varietas Tahan Kekeringan sebagai Strategi Adaptasi Produksi
Penggunaan varietas tahan kekeringan menjadi salah satu strategi paling penting dalam pengembangan pertanian lahan kering Madura. Dalam sistem pertanian yang sangat bergantung pada curah hujan, pemilihan varietas tanaman memiliki pengaruh besar terhadap stabilitas produksi dan tingkat risiko usahatani. Varietas adaptif berfungsi sebagai mekanisme biologis untuk membantu tanaman bertahan pada kondisi cekaman air, suhu tinggi, dan rendahnya kesuburan tanah.

Di Madura jagung merupakan komoditas yang paling adaptif terhadap kondisi lahan kering dibandingkan padi. Jagung memiliki kemampuan fisiologis yang lebih baik dalam memanfaatkan air secara efisien dan tetap mampu tumbuh pada kondisi kelembapan tanah yang terbatas. Hal ini menjelaskan mengapa jagung berkembang menjadi komoditas dominan di sebagian besar wilayah pertanian lahan kering Madura.

Varietas tahan kekeringan memiliki beberapa keunggulan strategis. Pertama, varietas ini mampu meningkatkan efisiensi penggunaan air karena tanaman dapat mempertahankan pertumbuhan dengan kebutuhan air yang relatif lebih rendah. Dalam kondisi hujan yang tidak menentu, kemampuan tersebut menjadi sangat penting untuk menjaga produktivitas tanaman. Kedua, varietas tahan kekeringan cenderung memiliki stabilitas produksi yang lebih baik. Meskipun hasil panennya mungkin tidak selalu paling tinggi dalam kondisi optimal, varietas ini mampu menjaga tingkat produksi yang relatif stabil pada kondisi lingkungan yang ekstrem. Ketiga, penggunaan varietas adaptif dapat menurunkan risiko gagal panen sehingga

memberikan rasa aman yang lebih besar bagi petani kecil yang memiliki keterbatasan modal.

Namun demikian, tingkat adopsi varietas unggul tahan kekeringan di Madura masih menghadapi berbagai hambatan. Salah satu kendala utama adalah keterbatasan akses terhadap benih berkualitas. Distribusi benih unggul belum merata, sementara harga benih tertentu masih dianggap mahal oleh sebagian petani kecil. Selain itu, rendahnya literasi teknologi menyebabkan banyak petani masih lebih percaya pada benih lokal yang telah lama mereka gunakan berdasarkan pengalaman turun-temurun. Faktor lain yang cukup penting adalah ketidakpastian hasil. Petani sering kali ragu mengadopsi varietas baru karena khawatir hasilnya tidak sesuai dengan kondisi lokal atau tidak memiliki pasar yang jelas. Dalam sistem pertanian yang berisiko tinggi, ketidakpastian semacam ini menjadi faktor penghambat utama inovasi.

Dengan demikian, pengembangan varietas tahan kekeringan tidak dapat dilepaskan dari sistem pendampingan dan penguatan kelembagaan. Petani membutuhkan bukti nyata melalui demonstrasi lapang, sekolah lapang, dan pendampingan teknis agar kepercayaan terhadap inovasi meningkat. Keberhasilan teknologi bukan hanya soal kualitas benih, tetapi juga soal kemampuan sistem sosial dan kelembagaan dalam mendukung proses adopsinya.

B. Teknologi Konservasi Air dan Tanah

Dalam sistem pertanian lahan kering, konservasi air dan tanah merupakan fondasi utama keberlanjutan produksi. Tanpa pengelolaan konservasi yang baik, lahan pertanian akan mengalami penurunan kesuburan, erosi, kehilangan kelembapan tanah, dan degradasi produktivitas dalam jangka panjang. Oleh karena itu, teknologi konservasi tidak hanya bertujuan meningkatkan hasil produksi, tetapi juga menjaga keberlanjutan agroekosistem secara keseluruhan.

Salah satu strategi yang mulai berkembang di beberapa wilayah Madura adalah pembangunan embung desa dan sistem panen air hujan. Embung berfungsi sebagai tempat penyimpanan air yang dapat dimanfaatkan pada periode kekeringan atau saat curah hujan mulai menurun. Dalam konteks lahan kering, keberadaan embung memiliki nilai strategis karena mampu mengurangi ketergantungan penuh terhadap hujan alami. Selain meningkatkan ketersediaan air, embung juga membantu menstabilkan pola tanam dan memperpanjang musim produksi.

Teknologi lain yang cukup relevan adalah penggunaan irigasi tetes sederhana. Sistem ini memungkinkan air diberikan secara langsung ke area perakaran tanaman dengan volume yang lebih efisien dibandingkan penyiraman konvensional. Dalam kondisi keterbatasan air, efisiensi distribusi air menjadi sangat penting karena kehilangan air akibat penguapan dapat ditekan seminimal mungkin.

Selain pengelolaan air, konservasi tanah juga menjadi aspek yang sangat penting. Penggunaan mulsa organik, misalnya, terbukti mampu menjaga kelembapan tanah, mengurangi penguapan, serta meningkatkan kandungan bahan organik tanah. Di beberapa wilayah Madura, petani memanfaatkan sisa tanaman atau jerami sebagai penutup tanah untuk mempertahankan kelembapan selama musim kemarau.

Konservasi berbasis vegetasi juga memiliki peran strategis dalam menjaga stabilitas agroekosistem. Penanaman pohon pelindung, tanaman penutup tanah, atau sistem agroforestri membantu mengurangi erosi dan meningkatkan kemampuan tanah menyimpan air. Pendekatan ini menjadi sangat penting karena sebagian besar lahan pertanian Madura memiliki karakteristik tanah yang relatif dangkal dan rentan terhadap degradasi.

Di Madura petani yang menerapkan teknik konservasi cenderung memiliki stabilitas produksi yang lebih baik dibandingkan petani yang sepenuhnya bergantung pada pola hujan alami tanpa strategi konservasi. Hal ini menunjukkan bahwa konservasi bukan sekadar aktivitas lingkungan, tetapi bagian integral dari strategi manajemen risiko pertanian lahan kering.

C. Teknologi Geomembran pada Produksi Garam Rakyat

Pada sektor pesisir, salah satu inovasi paling penting dalam transformasi agribisnis Madura adalah penggunaan teknologi geomembran dalam produksi garam rakyat. Sebagai salah satu sentra garam terbesar di Indonesia, Madura memiliki potensi besar dalam pengembangan industri garam. Namun demikian, produksi garam tradisional selama ini menghadapi berbagai kendala seperti rendahnya kualitas hasil, ketergantungan tinggi terhadap cuaca, dan tingginya kehilangan hasil selama proses produksi.

Teknologi geomembran hadir sebagai inovasi yang mampu meningkatkan efisiensi dan kualitas produksi secara signifikan. Geomembran merupakan lapisan plastik khusus yang digunakan sebagai alas tambak garam untuk mempercepat proses kristalisasi dan mengurangi kontaminasi tanah. Penggunaan teknologi ini memungkinkan proses penguapan berlangsung lebih cepat dan efisien sehingga waktu produksi menjadi lebih singkat.

Selain mempercepat kristalisasi, geomembran juga meningkatkan kualitas garam karena hasil kristal yang diperoleh lebih bersih dan memiliki kadar NaCl lebih tinggi dibandingkan sistem tradisional. Teknologi ini juga mampu mengurangi kehilangan hasil akibat pencampuran dengan lumpur atau kerusakan struktur dasar tambak.

Dari perspektif ekonomi, penggunaan geomembran terbukti meningkatkan produktivitas dan nilai jual garam rakyat. Namun demikian, tingkat adopsi teknologi ini masih relatif rendah. Hambatan utama terletak pada tingginya biaya investasi awal yang sulit dijangkau oleh sebagian besar petani garam kecil. Selain itu, akses terhadap pembiayaan formal masih terbatas, sementara program bantuan pemerintah belum mampu menjangkau seluruh petani secara merata.

Faktor lain yang juga menjadi kendala adalah minimnya pendampingan teknis. Sebagian petani belum memahami cara penggunaan dan perawatan geomembran secara optimal sehingga efektivitas teknologi belum maksimal. Hal ini menunjukkan bahwa keberhasilan inovasi teknologi tidak hanya bergantung pada kualitas teknologinya, tetapi juga pada dukungan kelembagaan, sistem pembiayaan, serta kapasitas sumber daya manusia yang mendukung implementasi di lapangan.

Dengan demikian, pengalaman pengembangan teknologi di Madura menunjukkan bahwa transformasi agribisnis memerlukan pendekatan yang bersifat sistemik. Teknologi tidak dapat berdiri sendiri, tetapi harus terintegrasi dengan penguatan kelembagaan, pembiayaan inklusif, pendampingan teknis, dan kebijakan yang adaptif agar inovasi benar-benar mampu meningkatkan efisiensi, resiliensi, dan keberlanjutan sistem agribisnis lahan kering Madura.

Pertanian Presisi dan *Smart Farming*

Dalam era transformasi digital global, sektor pertanian mengalami perubahan paradigma yang sangat besar, dari sistem produksi konvensional menuju sistem agribisnis berbasis data, teknologi, dan informasi *real-time*. Perubahan ini melahirkan konsep *precision agriculture* atau pertanian presisi, yaitu pendekatan pertanian modern yang menempatkan efisiensi, akurasi, dan

pengelolaan berbasis informasi sebagai fondasi utama sistem produksi. Dalam pertanian presisi, keputusan budidaya tidak lagi hanya didasarkan pada pengalaman tradisional, tetapi juga pada analisis data terkait kondisi tanah, cuaca, kebutuhan tanaman, hingga dinamika pasar.

Dalam konteks pertanian lahan kering Madura, konsep pertanian presisi menjadi sangat relevan karena wilayah ini menghadapi keterbatasan sumber daya yang tinggi, terutama air, modal, dan akses input. Pada sistem produksi dengan tingkat risiko tinggi seperti di Madura, kesalahan kecil dalam penggunaan input dapat menyebabkan kerugian besar bagi petani. Oleh karena itu, pendekatan berbasis presisi memiliki potensi besar untuk membantu petani meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya sekaligus mengurangi ketidakpastian produksi.

Meskipun demikian, implementasi pertanian presisi di Madura tidak dapat disamakan dengan model pertanian digital di negara maju yang menggunakan sensor canggih, drone otomatis, atau kecerdasan buatan dalam skala besar. Struktur agribisnis Madura masih didominasi oleh petani kecil dengan kepemilikan lahan sempit, kapasitas modal terbatas, dan tingkat pendidikan yang relatif rendah. Oleh karena itu, penerapan pertanian presisi harus dilakukan dalam bentuk yang lebih sederhana, adaptif, dan sesuai dengan kondisi sosial-ekonomi lokal.

Salah satu bentuk paling realistis dari pertanian presisi di Madura adalah penerapan pemupukan spesifik lokasi (*site-specific nutrient management*). Pendekatan ini menekankan bahwa penggunaan pupuk harus disesuaikan dengan kondisi tanah, jenis tanaman, ketersediaan air, dan kebutuhan nutrisi spesifik pada setiap lahan. Selama ini, banyak petani menggunakan pupuk secara seragam berdasarkan kebiasaan turun-temurun tanpa mempertimbangkan kondisi aktual tanah. Akibatnya, penggunaan pupuk sering tidak efisien, meningkatkan biaya produksi, dan bahkan mempercepat degradasi lahan.

Pemupukan spesifik lokasi menjadi sangat penting di lahan kering Madura karena efektivitas pupuk sangat dipengaruhi oleh kelembapan tanah dan curah hujan. Pada kondisi kekeringan, pupuk yang diberikan dalam jumlah besar justru tidak terserap optimal oleh tanaman dan dapat menyebabkan kerugian ekonomi bagi petani. Dengan pendekatan presisi, penggunaan pupuk dapat diatur secara lebih efisien sehingga biaya produksi dapat ditekan sekaligus menjaga produktivitas tanaman.

Selain pengelolaan nutrisi, penggunaan aplikasi cuaca juga mulai menjadi bagian penting dalam strategi adaptasi pertanian lahan kering. Variabilitas iklim merupakan sumber risiko utama di Madura karena sebagian besar sistem pertanian masih bergantung pada hujan alami. Ketidakpastian awal musim hujan, periode kekeringan panjang, dan perubahan pola iklim menyebabkan keputusan waktu tanam menjadi sangat krusial. Dalam kondisi ini, informasi cuaca berbasis digital dapat membantu petani menentukan waktu tanam yang lebih tepat, pola tanam yang sesuai, serta strategi penggunaan input yang lebih efisien.

Aplikasi cuaca sederhana yang dapat diakses melalui telepon pintar mulai memberikan peluang baru bagi petani untuk memperoleh informasi iklim secara lebih cepat dan akurat. Informasi tersebut sangat penting terutama dalam mengurangi risiko gagal panen akibat kesalahan waktu tanam. Dalam banyak kasus, keterlambatan atau percepatan tanam hanya beberapa minggu dapat menyebabkan perbedaan hasil produksi yang signifikan.

Komponen lain dari pertanian presisi adalah pemantauan kelembapan tanah. Pada sistem lahan kering, kelembapan tanah menjadi indikator utama keberhasilan produksi karena berkaitan langsung dengan kemampuan tanaman menyerap nutrisi dan bertahan pada kondisi cekaman air. Di beberapa wilayah, petani mulai memanfaatkan alat sederhana atau indikator visual berbasis teknologi untuk mengetahui kondisi kelembapan tanah sebelum

melakukan penyiraman atau pemupukan. Pendekatan ini membantu petani menghemat penggunaan air sekaligus meningkatkan efisiensi input.

Di sisi hilir, sistem informasi harga pasar juga menjadi bagian penting dalam transformasi agribisnis berbasis digital. Salah satu persoalan utama petani Madura adalah lemahnya akses informasi pasar yang menyebabkan posisi tawar petani rendah. Dalam banyak kasus, petani menjual hasil panen tanpa mengetahui perkembangan harga di tingkat regional atau nasional sehingga sering menjadi *price taker*. Dengan adanya sistem informasi harga berbasis digital, petani memiliki peluang lebih besar untuk memilih waktu penjualan yang lebih menguntungkan, memperluas akses pasar, serta mengurangi ketergantungan pada tengkulak.

Pendekatan pertanian presisi dan digitalisasi ini pada dasarnya bertujuan meningkatkan efisiensi penggunaan input sekaligus mengurangi risiko produksi dan pasar. Dalam sistem agribisnis lahan kering yang penuh ketidakpastian, kemampuan mengakses informasi secara cepat menjadi bagian penting dari strategi adaptasi dan penguatan resiliensi petani.

Namun demikian, implementasi *Smart Farming* di Madura menghadapi tantangan yang tidak sederhana. Salah satu tantangan utama adalah tingkat pendidikan dan literasi teknologi petani yang masih relatif rendah. Sebagian petani belum terbiasa menggunakan aplikasi digital dalam pengambilan keputusan usaha tani. Bahkan dalam beberapa kasus, teknologi dianggap rumit dan tidak sesuai dengan praktik pertanian tradisional yang telah lama mereka jalankan.

Selain itu, keterbatasan akses internet di beberapa wilayah pedesaan menjadi hambatan serius dalam pengembangan sistem agribisnis digital. Infrastruktur jaringan yang belum merata menyebabkan penggunaan teknologi berbasis internet tidak selalu berjalan optimal. Faktor ekonomi juga menjadi kendala penting karena sebagian besar rumah tangga tani memiliki kapasitas

investasi yang terbatas untuk membeli perangkat teknologi atau membayar layanan digital tertentu.

Kondisi tersebut menunjukkan bahwa transformasi digital pertanian Madura tidak dapat dilakukan secara instan dan seragam. Pendekatan digitalisasi harus dilakukan secara bertahap (*gradual transformation*) dan inklusif, dengan mempertimbangkan kesiapan sosial, ekonomi, dan kelembagaan masyarakat tani. Digitalisasi tidak boleh menciptakan kesenjangan baru antara petani yang mampu mengakses teknologi dan petani kecil yang tertinggal.

Karena itu, strategi pengembangan pertanian presisi di Madura harus dimulai dari teknologi sederhana yang mudah dipahami dan memiliki manfaat langsung bagi petani. Pendampingan lapangan, sekolah lapang digital, penguatan peran penyuluh, serta integrasi dengan kelembagaan petani menjadi sangat penting agar proses transformasi berjalan efektif. Dalam konteks ini, teknologi digital bukan tujuan akhir, melainkan alat untuk memperkuat efisiensi, resiliensi, dan keberlanjutan sistem agribisnis lahan kering Madura.

Dengan demikian, pertanian presisi di Madura harus dipahami sebagai proses adaptasi teknologi yang kontekstual dan berbasis kebutuhan lokal. Keberhasilan transformasi digital tidak ditentukan oleh tingkat kecanggihan teknologi yang digunakan, tetapi oleh kemampuan teknologi tersebut dalam membantu petani mengelola risiko, meningkatkan efisiensi, memperkuat daya saing, dan menjaga keberlanjutan sistem agribisnis secara jangka panjang.

➤ Kelembagaan Petani

Kelembagaan sebagai Fondasi Transformasi

Kelembagaan merupakan salah satu elemen paling fundamental dalam pembangunan agribisnis modern karena berfungsi sebagai penghubung antara sumber daya, teknologi, pasar, kebijakan, dan

aktor-aktor dalam sistem pertanian. Dalam perspektif pembangunan ekonomi pertanian, keberhasilan suatu wilayah tidak hanya ditentukan oleh kesuburan lahan atau ketersediaan teknologi, tetapi juga oleh kemampuan kelembagaan dalam mengorganisasi petani, memperkuat koordinasi, dan menciptakan sistem agribisnis yang efisien serta berkelanjutan. Oleh karena itu, kelembagaan sering disebut sebagai *institutional capital* yang menjadi fondasi transformasi agribisnis.

Dalam konteks pertanian lahan kering Madura, persoalan kelembagaan menjadi salah satu faktor struktural yang paling memengaruhi rendahnya daya saing dan kesejahteraan petani. Sebagian besar petani Madura masih beroperasi secara individual dalam skala usaha kecil dengan akses yang terbatas terhadap modal, teknologi, informasi, dan pasar. Kondisi ini menyebabkan posisi tawar petani menjadi sangat lemah, baik dalam memperoleh input produksi maupun dalam menjual hasil panen. Dalam banyak kasus, petani tidak memiliki kemampuan untuk menentukan harga jual karena ketergantungan terhadap tengkulak atau pedagang perantara yang menguasai rantai distribusi.

Lemahnya posisi tawar tersebut sebenarnya bukan semata-mata disebabkan oleh rendahnya kapasitas individu petani, tetapi lebih karena belum berkembangnya kelembagaan petani yang kuat dan berfungsi secara efektif. Sebagian besar kelompok tani di Madura masih bersifat administratif dan dibentuk terutama untuk memenuhi kebutuhan program pemerintah. Kelompok tani sering kali aktif hanya ketika terdapat bantuan benih, pupuk, atau program subsidi, namun belum berkembang menjadi organisasi ekonomi yang mampu mengelola usaha agribisnis secara kolektif dan berkelanjutan.

Padahal, dalam sistem agribisnis modern, kelembagaan petani seharusnya memiliki peran yang jauh lebih luas dan strategis. Kelompok tani tidak hanya berfungsi sebagai wadah administratif, tetapi juga sebagai lembaga ekonomi yang mampu

meningkatkan efisiensi dan daya saing petani melalui pengelolaan bersama sumber daya produksi dan pemasaran. Dalam banyak negara dan wilayah agribisnis maju, kelembagaan petani menjadi aktor penting dalam membangun rantai nilai pertanian, memperkuat akses pasar, serta mempercepat adopsi inovasi teknologi.

Salah satu fungsi strategis kelembagaan adalah mengurangi biaya transaksi (*transaction cost reduction*). Dalam sistem pertanian individual, petani harus menanggung sendiri biaya pencarian informasi, transportasi, pembelian input, hingga pemasaran hasil panen. Kondisi ini menyebabkan biaya usaha tani menjadi tinggi dan tidak efisien. Namun, melalui kelembagaan kolektif seperti koperasi atau kelompok tani yang kuat, aktivitas tersebut dapat dilakukan secara bersama sehingga biaya transaksi menjadi lebih rendah. Misalnya, pembelian pupuk atau benih secara kolektif memungkinkan petani memperoleh harga yang lebih murah dibandingkan pembelian individu dalam jumlah kecil.

Selain itu, kelembagaan juga berfungsi memperkuat akses pasar. Salah satu persoalan utama petani Madura adalah keterbatasan akses terhadap pasar yang lebih luas dan menguntungkan. Sebagian besar petani menjual hasil panennya segera setelah panen kepada pedagang lokal karena keterbatasan modal dan fasilitas penyimpanan. Akibatnya, petani sering menjual produk pada saat harga rendah dan tidak memiliki posisi tawar dalam negosiasi harga.

Kelembagaan yang kuat dapat membantu petani membangun sistem pemasaran kolektif sehingga volume produk menjadi lebih besar dan lebih menarik bagi pasar modern maupun industri pengolahan. Dalam konteks agribisnis modern, skala ekonomi menjadi sangat penting. Petani kecil sulit bersaing apabila bekerja sendiri-sendiri, tetapi melalui kelembagaan kolektif mereka dapat meningkatkan kapasitas produksi, konsistensi kualitas, dan kontinuitas pasokan.

Di samping fungsi ekonomi, kelembagaan juga memiliki peran penting sebagai pusat inovasi dan penguatan kapasitas petani. Salah satu kendala utama pembangunan pertanian di Madura adalah lambatnya adopsi teknologi dan inovasi. Inovasi pertanian gagal diterapkan bukan karena teknologinya buruk, tetapi karena lemahnya sistem pendampingan dan transfer pengetahuan kepada petani. Dalam kondisi ini, kelembagaan petani seharusnya menjadi media pembelajaran kolektif (*collective learning institution*) yang memungkinkan petani berbagi pengalaman, memperoleh pelatihan, memahami teknologi baru, serta meningkatkan kapasitas manajerial usaha tani.

Kelompok tani yang kuat dapat berfungsi sebagai pusat sekolah lapang, demonstrasi teknologi, dan pengembangan kewirausahaan agribisnis. Dengan demikian, kelembagaan tidak hanya meningkatkan kemampuan teknis petani, tetapi juga memperkuat kemampuan mereka dalam mengambil keputusan ekonomi yang lebih rasional dan adaptif.

Lebih jauh lagi, kelembagaan memiliki fungsi penting dalam memperkuat kapasitas adaptasi dan resiliensi petani terhadap risiko. Sistem pertanian Madura berkembang dalam lingkungan yang penuh ketidakpastian akibat perubahan iklim, fluktuasi harga pasar, dan dinamika kebijakan pemerintah. Dalam situasi seperti ini, petani kecil yang bekerja sendiri sangat rentan mengalami kerugian besar ketika terjadi guncangan produksi maupun pasar.

Kelembagaan kolektif dapat menjadi mekanisme sosial untuk mengurangi kerentanan tersebut. Melalui kelompok tani atau koperasi, petani dapat berbagi informasi iklim dan pasar, membangun tabungan kolektif, memperkuat jaringan sosial, dan menciptakan mekanisme perlindungan bersama ketika terjadi krisis.

Dalam perspektif resiliensi agribisnis, kelembagaan menjadi salah satu bentuk *social capital* yang sangat penting karena memungkinkan masyarakat tani bertahan dan beradaptasi terhadap tekanan eksternal.

Namun demikian, penguatan kelembagaan di Madura tidak dapat dilakukan hanya melalui pembentukan organisasi formal semata. Banyak kelompok tani dibentuk secara administratif tetapi tidak memiliki aktivitas ekonomi yang nyata. Oleh karena itu, transformasi kelembagaan harus diarahkan pada pembangunan organisasi yang berbasis kebutuhan petani, memiliki orientasi ekonomi, mampu mengelola usaha kolektif, dan memiliki kepemimpinan lokal yang kuat.

Penguatan kelembagaan juga harus didukung oleh: akses pembiayaan, pendampingan berkelanjutan, integrasi dengan pasar, serta dukungan kebijakan pemerintah yang konsisten.

Selain itu, pendekatan pembangunan kelembagaan harus mempertimbangkan karakter sosial budaya masyarakat Madura yang memiliki modal sosial kuat berbasis solidaritas komunitas dan hubungan kekeluargaan. Modal sosial tersebut sebenarnya merupakan potensi besar untuk membangun kelembagaan agribisnis yang lebih kuat dan berkelanjutan apabila mampu dikelola secara produktif.

Dengan demikian, kelembagaan dalam agribisnis lahan kering Madura bukan sekadar organisasi formal petani, tetapi merupakan instrumen transformasi yang menentukan kemampuan sistem pertanian untuk berkembang secara efisien, resilien, kompetitif, dan berkelanjutan. Tanpa penguatan kelembagaan, berbagai inovasi teknologi, program bantuan, maupun kebijakan pertanian akan sulit memberikan dampak jangka panjang terhadap kesejahteraan petani dan transformasi agribisnis Madura secara menyeluruh.

Transformasi Kelompok Tani menjadi Kelembagaan Ekonomi

Transformasi agribisnis lahan kering Madura tidak hanya membutuhkan perubahan pada aspek teknologi dan produksi, tetapi juga memerlukan perubahan mendasar dalam cara kelembagaan petani dibangun dan dijalankan. Selama ini, sebagian besar kelembagaan petani di Madura masih berkembang dalam paradigma lama yang menempatkan kelompok tani sekadar sebagai alat administratif untuk mendukung implementasi program pemerintah. Kelompok tani sering kali dibentuk hanya untuk mempermudah distribusi bantuan seperti pupuk bersubsidi, benih, atau bantuan alat mesin pertanian. Akibatnya, aktivitas kelembagaan cenderung bersifat pasif, bergantung pada program eksternal, dan belum mampu menjadi motor penggerak transformasi ekonomi petani secara mandiri.

Paradigma kelembagaan seperti ini menyebabkan kelompok tani belum berkembang menjadi organisasi ekonomi yang memiliki kapasitas bisnis, kemampuan manajerial, dan kekuatan pasar. Dalam banyak kasus, kelompok tani hanya aktif ketika terdapat bantuan pemerintah, tetapi tidak memiliki aktivitas ekonomi kolektif yang berkelanjutan setelah program selesai. Kondisi tersebut memperlihatkan bahwa kelembagaan petani belum sepenuhnya menjadi instrumen pemberdayaan dan transformasi agribisnis.

Padahal, dalam sistem agribisnis modern, kelompok tani seharusnya berkembang menjadi *agribusiness institution*, yaitu kelembagaan ekonomi yang tidak hanya mengorganisasi petani secara sosial, tetapi juga mengelola aktivitas agribisnis secara profesional dan berorientasi pasar. Transformasi ini sangat penting karena tantangan pertanian modern tidak lagi hanya berkaitan dengan proses budidaya, tetapi juga mencakup akses input, pembiayaan, pengolahan hasil, pemasaran, digitalisasi, dan manajemen risiko. Petani kecil yang bekerja secara individual akan sangat sulit bersaing dalam sistem pasar modern yang semakin

kompleks dan kompetitif. Oleh karena itu, kelembagaan kolektif menjadi kebutuhan strategis untuk memperkuat kapasitas ekonomi petani.

Sebagai *agribusiness institution*, kelompok tani harus memiliki kemampuan dalam mengelola input produksi secara kolektif. Selama ini, petani di Madura sering menghadapi masalah keterlambatan distribusi pupuk, tingginya harga input, dan keterbatasan akses terhadap benih unggul. Ketika pembelian input dilakukan secara individual dalam skala kecil, posisi tawar petani menjadi lemah dan biaya produksi menjadi lebih tinggi. Melalui kelembagaan ekonomi yang kuat, pengadaan input dapat dilakukan secara bersama sehingga petani memperoleh harga yang lebih murah, distribusi lebih terorganisasi, dan akses terhadap input berkualitas menjadi lebih baik.

Pengelolaan input secara kolektif juga memungkinkan kelompok tani melakukan perencanaan produksi yang lebih terintegrasi. Dalam konteks lahan kering Madura, hal ini sangat penting karena keputusan penggunaan input harus disesuaikan dengan kondisi iklim, ketersediaan air, dan risiko produksi. Dengan adanya kelembagaan yang kuat, petani tidak lagi mengambil keputusan secara individual tanpa informasi yang memadai, tetapi dapat merancang strategi produksi secara kolektif dan lebih adaptif.

Selain pengelolaan input, kelompok tani juga harus mampu melakukan pemasaran kolektif. Salah satu persoalan terbesar petani Madura adalah lemahnya posisi tawar dalam rantai pemasaran. Sebagian besar petani menjual hasil panen segera setelah panen karena kebutuhan ekonomi rumah tangga dan keterbatasan fasilitas penyimpanan. Dalam kondisi ini, petani menjadi *price taker* yang tidak memiliki kemampuan menentukan harga.

Pemasaran kolektif melalui kelembagaan agribisnis dapat mengubah kondisi tersebut. Dengan menghimpun hasil produksi dari banyak petani, kelompok tani atau koperasi dapat meningkatkan volume penjualan sehingga lebih menarik bagi pasar besar, industri pengolahan, maupun distributor modern. Skala ekonomi yang lebih besar memungkinkan petani memperoleh harga yang lebih baik dan mengurangi ketergantungan terhadap pedagang perantara atau tengkulak.

Dalam konteks agribisnis modern, keberhasilan pemasaran tidak hanya ditentukan oleh jumlah produksi, tetapi juga oleh konsistensi kualitas, kontinuitas pasokan, dan kemampuan memenuhi standar pasar. Hal-hal tersebut sulit dicapai apabila petani bekerja sendiri-sendiri. Oleh karena itu, kelembagaan ekonomi menjadi sangat penting dalam membangun sistem pemasaran yang lebih efisien dan kompetitif.

Transformasi kelembagaan juga harus mencakup kemampuan menyediakan akses pembiayaan bagi petani. Salah satu hambatan utama transformasi agribisnis Madura adalah rendahnya akses petani terhadap modal usaha. Sebagian besar petani kecil tidak memiliki agunan yang cukup untuk memperoleh kredit formal dari lembaga keuangan. Akibatnya, mereka lebih bergantung pada tengkulak atau pinjaman informal dengan bunga tinggi dan hubungan yang sering kali tidak menguntungkan petani.

Dalam sistem kelembagaan agribisnis yang kuat, kelompok tani atau koperasi dapat berperan sebagai lembaga intermediasi keuangan. Melalui pendekatan kolektif, risiko kredit dapat ditekan dan akses terhadap pembiayaan menjadi lebih mudah. Kelembagaan juga dapat membantu petani dalam pengelolaan tabungan kelompok, akses kredit mikro, asuransi pertanian, dan pembiayaan investasi teknologi.

Hal ini menjadi sangat penting dalam konteks pertanian lahan kering yang memiliki risiko produksi tinggi. Tanpa dukungan pembiayaan yang memadai, petani akan sulit mengadopsi inovasi teknologi maupun melakukan diversifikasi usaha yang diperlukan untuk meningkatkan resiliensi ekonomi mereka.

Di samping fungsi ekonomi, kelembagaan agribisnis juga harus menjadi pusat pembelajaran teknologi dan penguatan kapasitas petani. Salah satu penyebab lambatnya transformasi pertanian di Madura adalah lemahnya proses transfer pengetahuan dan inovasi kepada petani. Banyak teknologi pertanian sebenarnya tersedia, tetapi tidak diadopsi secara luas karena kurangnya pendampingan, rendahnya literasi teknologi, dan minimnya ruang belajar kolektif di tingkat petani.

Kelompok tani yang berkembang sebagai pusat pembelajaran dapat berfungsi sebagai media pelatihan teknis, sekolah lapang, demonstrasi inovasi, dan pertukaran pengalaman antarpetani.

Melalui proses belajar kolektif, petani tidak hanya memperoleh pengetahuan teknis, tetapi juga membangun kepercayaan terhadap inovasi baru. Dalam konteks sosial masyarakat Madura yang memiliki ikatan komunitas cukup kuat, pendekatan pembelajaran berbasis kelompok sangat potensial untuk mempercepat adopsi teknologi dan perubahan perilaku agribisnis.

Dalam transformasi kelembagaan ini, koperasi agribisnis memiliki peran yang sangat strategis. Koperasi bukan hanya organisasi ekonomi, tetapi juga instrumen kolektif untuk memperkuat posisi tawar petani kecil dalam sistem pasar modern. Melalui koperasi, petani dapat menghimpun sumber daya, memperbesar skala usaha, dan membangun sistem ekonomi yang lebih efisien.

Koperasi agribisnis mampu meningkatkan skala ekonomi (*economies of scale*) sehingga biaya produksi dan pemasaran dapat ditekan. Dalam konteks Madura, skala ekonomi menjadi sangat penting karena sebagian besar petani memiliki luas lahan yang sempit dan produksi dalam jumlah kecil. Dengan bekerja secara kolektif melalui koperasi, petani dapat memperoleh keuntungan yang tidak mungkin dicapai apabila beroperasi sendiri-sendiri.

Selain itu, koperasi juga berperan penting dalam mengurangi ketergantungan terhadap tengkulak. Selama ini, tengkulak memiliki posisi dominan dalam rantai agribisnis Madura karena petani membutuhkan akses cepat terhadap modal dan pasar. Hubungan ini sering kali membuat petani berada pada posisi yang lemah karena harus menjual hasil panen dengan harga rendah sebagai konsekuensi dari pinjaman atau sistem ijon.

Koperasi agribisnis dapat menjadi alternatif sistem ekonomi yang lebih adil karena memberikan akses pasar langsung, pembiayaan yang lebih transparan, dan distribusi keuntungan yang lebih merata. Namun demikian, pengembangan koperasi agribisnis di Madura memerlukan transformasi kelembagaan yang serius. Banyak koperasi gagal berkembang karena lemahnya manajemen, rendahnya profesionalisme, dan minimnya partisipasi anggota. Oleh karena itu, penguatan kelembagaan harus disertai dengan peningkatan kapasitas kepemimpinan, penguatan tata kelola, digitalisasi manajemen, serta integrasi dengan pasar dan lembaga keuangan formal.

Dengan demikian, transformasi kelembagaan petani di Madura bukan sekadar pembentukan organisasi formal, tetapi merupakan proses pembangunan institusi agribisnis yang mampu menghubungkan petani dengan teknologi, pasar, pembiayaan, dan inovasi secara berkelanjutan. Kelembagaan yang kuat akan menjadi fondasi penting dalam membangun sistem agribisnis

Madura yang lebih efisien, resilien, kompetitif, dan berdaya saing tinggi di masa depan.

Modal Sosial dan Resiliensi Komunitas

Salah satu karakteristik paling menonjol dalam masyarakat agraris Madura adalah kuatnya modal sosial (*social capital*) yang berkembang secara historis dan kultural dalam kehidupan masyarakat pedesaan. Modal sosial tersebut tercermin dalam hubungan sosial yang erat, budaya gotong royong, jaringan kekeluargaan yang kuat, serta solidaritas komunitas yang masih terpelihara dalam berbagai aktivitas sosial dan ekonomi masyarakat. Dalam konteks pertanian lahan kering yang penuh keterbatasan dan risiko, modal sosial menjadi aset yang sangat penting karena berfungsi sebagai mekanisme bertahan hidup sekaligus strategi adaptasi kolektif masyarakat tani.

Berbeda dengan modal fisik atau modal finansial yang berbentuk aset material, modal sosial merupakan sumber daya yang tumbuh dari hubungan antarindividu dan antar kelompok dalam masyarakat. Modal sosial mencakup nilai kepercayaan (*trust*), norma sosial, jaringan hubungan, dan semangat kolektivitas yang memungkinkan masyarakat bekerja sama dalam menghadapi persoalan bersama. Dalam sistem agribisnis lahan kering Madura yang rentan terhadap perubahan iklim dan ketidakpastian ekonomi, modal sosial sering kali menjadi faktor yang lebih menentukan dibandingkan modal ekonomi itu sendiri.

Budaya gotong royong merupakan salah satu bentuk modal sosial yang paling nyata dalam masyarakat Madura. Dalam aktivitas pertanian, gotong royong tidak hanya muncul dalam kegiatan sosial, tetapi juga dalam proses produksi seperti pengolahan lahan, penanaman, panen, hingga pembangunan sarana pertanian sederhana. Pada kondisi keterbatasan modal dan tenaga kerja, praktik gotong royong membantu petani

mengurangi biaya produksi sekaligus mempercepat pekerjaan yang membutuhkan banyak tenaga dalam waktu singkat.

Selain aspek ekonomi, gotong royong juga memiliki fungsi sosial yang sangat penting karena memperkuat rasa kebersamaan dan solidaritas antaranggota komunitas. Dalam kondisi krisis seperti gagal panen, kekeringan, atau penurunan harga hasil pertanian, hubungan sosial berbasis gotong royong sering menjadi mekanisme informal yang membantu masyarakat tetap bertahan. Bantuan tenaga, pangan, atau pinjaman kecil antaranggota komunitas menjadi bagian dari sistem perlindungan sosial tradisional yang berkembang secara alami dalam masyarakat pedesaan Madura.

Di samping gotong royong, jaringan keluarga (*kinship network*) juga memiliki peran yang sangat besar dalam sistem agribisnis Madura. Struktur sosial masyarakat Madura yang kuat berbasis hubungan kekeluargaan menciptakan jaringan dukungan yang luas dalam aktivitas ekonomi maupun sosial. Dalam banyak kasus, keputusan usaha tani tidak diambil secara individual, tetapi dipengaruhi oleh pertimbangan keluarga besar dan komunitas sekitar.

Jaringan keluarga ini sering menjadi sumber utama bantuan ketika petani menghadapi kesulitan ekonomi. Dalam kondisi akses terhadap lembaga keuangan formal yang masih terbatas, bantuan dari keluarga atau kerabat menjadi mekanisme pembiayaan informal yang sangat penting. Tidak sedikit petani yang memperoleh modal usaha, benih, atau tenaga kerja tambahan melalui hubungan kekeluargaan. Bahkan dalam beberapa kasus, migrasi anggota keluarga ke sektor non-pertanian atau ke luar daerah menjadi strategi rumah tangga untuk menopang keberlanjutan ekonomi pertanian di desa.

Solidaritas komunitas juga menjadi kekuatan sosial yang penting dalam membangun resiliensi masyarakat tani Madura. Solidaritas ini muncul dari kesadaran kolektif bahwa kehidupan di wilayah lahan kering penuh dengan ketidakpastian sehingga keberlangsungan hidup sangat bergantung pada kemampuan masyarakat untuk saling mendukung. Dalam konteks ini, komunitas tidak hanya berfungsi sebagai lingkungan sosial, tetapi juga sebagai sistem adaptasi kolektif terhadap risiko.

Di Madura jaringan sosial informal sering kali menjadi mekanisme utama petani dalam mengelola risiko produksi dan ketidakpastian ekonomi. Ketika terjadi perubahan musim, serangan hama, atau fluktuasi harga, informasi pertama yang diperoleh petani umumnya berasal dari komunikasi antarpetani dalam komunitas lokal. Informasi mengenai waktu tanam, jenis varietas yang digunakan, kondisi pasar, hingga pengalaman menghadapi gagal panen biasanya menyebar melalui interaksi sosial informal di tingkat desa.

Dalam konteks ini, jaringan sosial berfungsi sebagai sistem distribusi informasi yang sangat penting. Pada masyarakat dengan keterbatasan akses terhadap teknologi dan informasi formal, komunikasi berbasis komunitas menjadi sumber pengetahuan utama dalam pengambilan keputusan usaha tani. Pengetahuan lokal yang diwariskan secara turun-temurun juga menjadi bagian dari modal sosial yang membantu petani beradaptasi dengan kondisi agroekologi lahan kering.

Selain berbagi informasi, jaringan sosial informal juga menjadi sumber bantuan ekonomi dan sosial ketika petani menghadapi krisis. Dalam kondisi gagal panen atau penurunan pendapatan, petani sering mengandalkan bantuan dari kerabat, tetangga, atau komunitas sekitar untuk memenuhi kebutuhan dasar rumah tangga maupun melanjutkan aktivitas produksi. Mekanisme ini menunjukkan bahwa modal sosial berfungsi

sebagai *informal safety net* yang membantu masyarakat bertahan dalam kondisi rentan.

Lebih jauh lagi, modal sosial juga berperan dalam pengelolaan risiko produksi secara kolektif. Dalam beberapa komunitas pertanian Madura, petani saling berbagi pengalaman dan strategi adaptasi terhadap perubahan iklim, termasuk pola tanam, penggunaan varietas tertentu, atau teknik konservasi air. Praktik semacam ini memperlihatkan bahwa modal sosial memiliki fungsi penting dalam membangun kapasitas adaptasi komunitas terhadap risiko lingkungan dan ekonomi.

Namun demikian, meskipun modal sosial masyarakat Madura relatif kuat, kekuatan tersebut belum sepenuhnya mampu mendorong transformasi ekonomi agribisnis secara signifikan. Salah satu kelemahan utama modal sosial berbasis komunitas adalah sifatnya yang masih informal dan terbatas pada lingkup lokal. Jaringan sosial yang kuat memang efektif untuk membantu masyarakat bertahan dalam kondisi krisis, tetapi belum tentu mampu menciptakan akses yang lebih luas terhadap pasar modern, teknologi, pembiayaan formal, dan investasi agribisnis.

Dalam banyak kasus, solidaritas komunitas justru cenderung mempertahankan pola produksi tradisional karena orientasinya lebih pada stabilitas sosial daripada inovasi ekonomi. Hal ini menyebabkan transformasi agribisnis berjalan relatif lambat meskipun modal sosial masyarakat cukup tinggi. Oleh karena itu, modal sosial yang ada perlu diintegrasikan dengan kelembagaan formal agar mampu menghasilkan dampak ekonomi yang lebih besar dan berkelanjutan.

Integrasi antara modal sosial dan kelembagaan formal menjadi sangat penting dalam membangun sistem agribisnis modern di Madura. Modal sosial dapat menjadi fondasi awal untuk membangun:

- a. koperasi agribisnis,
- b. kelompok tani produktif,

- c. sistem pemasaran kolektif,
- d. dan lembaga pembiayaan berbasis komunitas.

Ketika kepercayaan sosial dan solidaritas komunitas dikombinasikan dengan tata kelola kelembagaan yang profesional, maka masyarakat tidak hanya memiliki kemampuan bertahan (*survival capacity*), tetapi juga kemampuan berkembang (*transformative capacity*). Dalam konteks ini, kelembagaan formal berfungsi memperluas kapasitas modal sosial agar tidak hanya menjadi mekanisme adaptasi tradisional, tetapi juga menjadi instrumen transformasi ekonomi pedesaan.

Penguatan integrasi tersebut membutuhkan kepemimpinan lokal yang kuat, pendampingan kelembagaan, transparansi tata kelola, dan dukungan kebijakan yang konsisten.

Selain itu, digitalisasi agribisnis juga dapat menjadi sarana untuk memperluas jaringan sosial petani dari tingkat lokal menuju jaringan ekonomi yang lebih luas dan modern. Dengan demikian, modal sosial tidak hanya menjadi sumber resiliensi komunitas, tetapi juga menjadi fondasi pembangunan agribisnis yang efisien, kompetitif, dan berkelanjutan.

Pada akhirnya, pengalaman masyarakat Madura menunjukkan bahwa keberhasilan transformasi agribisnis tidak hanya ditentukan oleh teknologi atau modal finansial, tetapi juga oleh kekuatan hubungan sosial dan kemampuan masyarakat untuk bekerja secara kolektif. Modal sosial yang kuat merupakan aset strategis yang dapat menjadi kekuatan utama dalam membangun sistem agribisnis lahan kering yang resilien dan adaptif di tengah berbagai tantangan perubahan iklim dan ketidakpastian ekonomi global.

Keterbatasan Pembiayaan sebagai Hambatan Transformasi

Salah satu persoalan paling mendasar dalam transformasi agribisnis lahan kering Madura adalah keterbatasan akses petani terhadap sistem pembiayaan formal. Dalam pembangunan pertanian modern, akses terhadap modal merupakan faktor strategis yang menentukan kemampuan petani untuk meningkatkan produktivitas, mengadopsi teknologi, memperluas usaha, dan mengurangi kerentanan terhadap risiko. Namun, dalam konteks Madura, sebagian besar petani kecil masih menghadapi hambatan struktural untuk memperoleh layanan pembiayaan yang memadai dari lembaga keuangan formal seperti bank, koperasi kredit modern, maupun lembaga pembiayaan agribisnis lainnya.

Kondisi ini tidak dapat dilepaskan dari karakteristik sosial-ekonomi rumah tangga tani di Madura yang didominasi oleh kepemilikan lahan sempit, pendapatan yang tidak stabil, serta tingginya ketergantungan pada sistem produksi berbasis hujan. Sebagian besar petani memiliki aset produktif yang terbatas sehingga sulit memenuhi persyaratan administratif dan jaminan yang ditetapkan lembaga keuangan formal. Dalam sistem perbankan konvensional, akses kredit umumnya sangat dipengaruhi oleh kepemilikan agunan dan kemampuan debitur menunjukkan kepastian pengembalian pinjaman. Namun, bagi petani kecil di Madura, kondisi tersebut menjadi hambatan utama karena banyak dari mereka tidak memiliki sertifikat lahan, aset bernilai tinggi, ataupun pendapatan yang stabil sepanjang tahun.

Selain keterbatasan aset, sektor pertanian lahan kering juga dipersepsikan sebagai sektor dengan tingkat risiko yang tinggi oleh lembaga keuangan. Ketergantungan terhadap curah hujan, tingginya risiko gagal panen, fluktuasi harga hasil pertanian, serta ketidakpastian pasar menyebabkan pertanian dianggap kurang bankable dibandingkan sektor perdagangan atau jasa. Dalam perspektif lembaga keuangan, risiko kredit pada sektor pertanian

relatif lebih besar karena kemampuan petani dalam mengembalikan pinjaman sangat dipengaruhi oleh faktor-faktor eksternal yang sulit dikendalikan, seperti perubahan iklim dan gejolak pasar.

Akibatnya, banyak petani Madura tidak memiliki pilihan selain mengandalkan sumber pembiayaan informal. Salah satu bentuk paling umum adalah ketergantungan terhadap tengkulak. Dalam sistem agribisnis pedesaan, tengkulak tidak hanya berfungsi sebagai pembeli hasil panen, tetapi juga sebagai penyedia modal usaha jangka pendek bagi petani. Hubungan ini berkembang karena tengkulak mampu memberikan akses modal secara cepat tanpa prosedur administratif yang rumit. Petani dapat memperoleh pinjaman untuk membeli benih, pupuk, atau memenuhi kebutuhan rumah tangga sebelum musim panen.

Namun demikian, hubungan pembiayaan semacam ini sering kali bersifat eksploitatif karena petani harus menjual hasil panennya kepada tengkulak dengan harga yang telah ditentukan sebelumnya, yang umumnya lebih rendah dari harga pasar. Dalam banyak kasus, sistem ini menciptakan ketergantungan struktural yang sulit diputus karena petani terus berada dalam lingkaran utang dan keterbatasan modal. Ketika hasil panen rendah atau harga turun, kemampuan petani untuk keluar dari ketergantungan tersebut menjadi semakin kecil.

Selain tengkulak, petani juga sering mengandalkan pinjaman informal dari keluarga, kerabat, atau jaringan sosial komunitas. Modal sosial masyarakat Madura yang kuat memang membantu petani bertahan dalam kondisi krisis, tetapi sistem pembiayaan informal semacam ini umumnya hanya mampu memenuhi kebutuhan jangka pendek dan belum cukup untuk mendukung investasi agribisnis yang lebih produktif. Pembiayaan informal cenderung bersifat konsumtif atau darurat, bukan investasi jangka panjang untuk transformasi usaha tani.

Sebagian petani lainnya memilih menggunakan modal sendiri dalam menjalankan usaha tani. Namun, keterbatasan pendapatan menyebabkan kemampuan akumulasi modal rumah tangga petani sangat rendah. Dalam kondisi produksi yang penuh risiko, petani cenderung menggunakan sebagian besar pendapatan untuk memenuhi kebutuhan dasar rumah tangga daripada melakukan reinvestasi usaha tani. Situasi ini menyebabkan siklus produktivitas rendah terus berulang: pendapatan rendah menyebabkan investasi rendah, investasi rendah menyebabkan produktivitas stagnan, dan produktivitas rendah kembali menghasilkan pendapatan yang terbatas.

Keterbatasan akses pembiayaan tersebut memiliki implikasi yang sangat besar terhadap proses transformasi agribisnis Madura. Rendahnya kemampuan investasi menyebabkan petani sulit mengadopsi teknologi baru yang sebenarnya mampu meningkatkan efisiensi dan produktivitas. Banyak inovasi seperti penggunaan benih unggul, sistem irigasi hemat air, teknologi geomembran pada garam, atau digitalisasi pertanian tidak dapat diterapkan secara luas karena membutuhkan modal awal yang cukup besar.

Selain menghambat adopsi teknologi, keterbatasan pembiayaan juga membatasi kemampuan petani melakukan diversifikasi usaha. Dalam sistem agribisnis yang penuh risiko seperti di Madura, diversifikasi merupakan strategi penting untuk meningkatkan resiliensi rumah tangga petani. Namun, tanpa dukungan modal yang memadai, petani sulit mengembangkan usaha sampingan, pengolahan hasil, maupun aktivitas agribisnis hilir yang memiliki nilai tambah lebih tinggi.

Lebih jauh lagi, rendahnya akses pembiayaan menyebabkan petani cenderung mengambil keputusan produksi yang defensif dan berorientasi jangka pendek. Petani lebih memilih mengurangi penggunaan input, menanam komoditas dengan risiko rendah, atau mempertahankan pola produksi tradisional meskipun

produktivitasnya rendah. Keputusan tersebut memang rasional dalam konteks keterbatasan modal dan tingginya risiko, tetapi dalam jangka panjang justru memperlambat transformasi agribisnis menuju sistem yang lebih modern dan kompetitif.

Dalam perspektif pembangunan agribisnis, kondisi ini menunjukkan bahwa persoalan pembiayaan bukan sekadar masalah ekonomi mikro rumah tangga tani, tetapi merupakan hambatan struktural dalam transformasi pertanian lahan kering. Oleh karena itu, solusi yang dibutuhkan tidak cukup hanya meningkatkan jumlah kredit pertanian, tetapi juga membangun sistem pembiayaan yang lebih inklusif, adaptif, dan berbasis karakteristik lokal.

Pendekatan pembiayaan untuk agribisnis Madura harus mempertimbangkan tingginya risiko sektor pertanian dan keterbatasan kapasitas petani kecil. Skema pembiayaan berbasis kelompok, kredit mikro agribisnis, asuransi pertanian, dan integrasi pembiayaan dengan kelembagaan petani menjadi alternatif yang lebih sesuai dibandingkan pendekatan perbankan konvensional. Dalam konteks ini, koperasi agribisnis dapat berfungsi sebagai lembaga intermediasi yang membantu petani memperoleh akses modal sekaligus mengurangi risiko kredit melalui pendekatan kolektif.

Selain itu, digitalisasi keuangan (*financial technology/ fintech*) juga memiliki potensi besar dalam memperluas akses pembiayaan petani. Sistem pembayaran digital, kredit berbasis platform, dan *marketplace* agribisnis dapat membantu menghubungkan petani dengan sumber pembiayaan yang lebih luas dan fleksibel. Namun demikian, pengembangan sistem pembiayaan digital tetap memerlukan dukungan literasi keuangan, pendampingan, dan penguatan kelembagaan agar dapat diakses secara efektif oleh petani kecil.

Pada akhirnya, transformasi agribisnis Madura tidak akan berhasil tanpa transformasi sistem pembiayaan. Modal bukan hanya alat produksi, tetapi fondasi yang menentukan kemampuan petani untuk berinovasi, mengelola risiko, dan meningkatkan daya saing. Tanpa akses pembiayaan yang inklusif dan berkelanjutan, petani akan terus terjebak dalam sistem produksi subsisten dengan produktivitas rendah dan ketergantungan tinggi terhadap mekanisme informal yang kurang menguntungkan. Oleh karena itu, reformasi sistem pembiayaan harus menjadi bagian integral dari strategi besar pembangunan agribisnis lahan kering Madura menuju sistem yang lebih resilien, kompetitif, dan berkelanjutan.

Pembiayaan Inklusif dan Berbasis Risiko

Dalam konteks pertanian lahan kering Madura, pembiayaan tidak dapat dipahami hanya sebagai mekanisme penyediaan modal usaha, tetapi harus diposisikan sebagai instrumen strategis untuk mengelola risiko dan memperkuat kapasitas adaptasi petani. Sistem pertanian di wilayah lahan kering memiliki karakteristik yang sangat berbeda dibandingkan sektor usaha non-pertanian maupun pertanian intensif berbasis irigasi. Ketergantungan tinggi terhadap curah hujan, fluktuasi produksi akibat perubahan iklim, serta ketidakpastian harga pasar menyebabkan usaha tani di Madura berkembang dalam lingkungan ekonomi yang penuh risiko. Oleh karena itu, pendekatan pembiayaan konvensional yang umumnya dirancang untuk sektor dengan pendapatan stabil dan risiko rendah sering kali tidak sesuai diterapkan pada sistem agribisnis lahan kering.

Salah satu kelemahan utama pembiayaan konvensional adalah asumsi bahwa debitur memiliki pola pendapatan yang reguler dan dapat diprediksi. Dalam kenyataannya, pendapatan petani di Madura bersifat sangat musiman. Sebagian besar rumah tangga tani hanya memperoleh pendapatan utama pada saat panen, sementara kebutuhan biaya produksi dan konsumsi rumah

tangga harus dipenuhi sepanjang tahun. Ketidaksesuaian antara pola pendapatan musiman dan skema pembayaran kredit bulanan sering menyebabkan petani kesulitan memenuhi kewajiban pembayaran kepada lembaga keuangan formal.

Selain persoalan musiman, sektor pertanian lahan kering juga menghadapi tingkat risiko produksi yang sangat tinggi. Ketidakpastian curah hujan dapat menyebabkan gagal tanam atau penurunan hasil secara drastis. Dalam sistem pertanian berbasis hujan seperti di Madura, petani sering kali tidak memiliki kendali penuh terhadap keberhasilan produksi. Bahkan ketika teknologi dan input telah digunakan secara optimal, hasil panen tetap dapat terganggu oleh perubahan iklim, kekeringan, serangan hama, atau bencana alam lainnya.

Ketidakpastian pasar juga menjadi faktor yang memperbesar kerentanan sistem pembiayaan pertanian. Harga komoditas pertanian di Madura sering mengalami fluktuasi tajam, terutama pada komoditas seperti bawang merah dan garam. Ketika harga jatuh pada saat panen raya, pendapatan petani dapat turun drastis sehingga kemampuan mereka dalam mengembalikan pinjaman menjadi terganggu. Situasi ini menyebabkan lembaga keuangan formal memandang sektor pertanian sebagai sektor dengan risiko kredit yang tinggi.

Dalam kondisi demikian, model pembiayaan yang rigid dan berbasis prosedur standar tidak akan efektif mendorong transformasi agribisnis. Sistem pembiayaan pertanian lahan kering harus dirancang secara lebih fleksibel, adaptif, dan berbasis perlindungan risiko. Fleksibilitas berarti sistem pembiayaan harus mampu menyesuaikan dengan karakteristik usaha tani yang musiman dan dinamis. Adaptif berarti skema pembiayaan harus mempertimbangkan kondisi agroekologi, kapasitas petani, serta perubahan lingkungan ekonomi yang cepat. Sementara itu, berbasis perlindungan risiko berarti pembiayaan tidak hanya berfungsi menyediakan modal, tetapi juga memberikan

mekanisme perlindungan ketika terjadi kegagalan produksi atau guncangan pasar.

Salah satu pendekatan yang cukup relevan dalam konteks Madura adalah kredit berbasis kelompok (*group-based lending*). Pendekatan ini berkembang dari pemahaman bahwa petani kecil memiliki keterbatasan agunan dan kapasitas individual, tetapi memiliki modal sosial yang kuat dalam komunitas. Dalam skema kredit berbasis kelompok, tanggung jawab pembayaran dilakukan secara kolektif sehingga risiko kredit dapat ditekan melalui mekanisme pengawasan sosial dan solidaritas antaranggota kelompok.

Pendekatan ini memiliki beberapa keunggulan strategis. Pertama, kredit berbasis kelompok dapat memperluas akses pembiayaan bagi petani kecil yang sebelumnya tidak bankable secara individual. Kedua, sistem ini memperkuat kelembagaan petani karena anggota kelompok harus bekerja sama dalam pengelolaan usaha dan pembayaran pinjaman. Ketiga, pendekatan kolektif mampu menurunkan biaya transaksi lembaga keuangan karena proses administrasi dan pengawasan dilakukan secara kelompok.

Dalam konteks masyarakat Madura yang memiliki modal sosial dan hubungan komunitas yang kuat, model pembiayaan berbasis kelompok memiliki potensi besar untuk berkembang. Namun demikian, keberhasilan pendekatan ini sangat bergantung pada kualitas kelembagaan, kepemimpinan lokal, dan tingkat kepercayaan antaranggota kelompok.

Selain kredit berbasis kelompok, asuransi pertanian menjadi instrumen yang semakin penting dalam sistem pembiayaan agribisnis berbasis risiko. Dalam pertanian lahan kering, risiko gagal panen merupakan salah satu faktor utama yang menyebabkan petani enggan mengambil keputusan investasi produktif. Petani cenderung bersikap defensif dengan mengurangi penggunaan input atau mempertahankan pola produksi

tradisional karena takut mengalami kerugian besar ketika terjadi gagal panen.

Asuransi pertanian dapat mengurangi ketakutan tersebut dengan memberikan perlindungan finansial ketika terjadi kerusakan tanaman akibat faktor tertentu seperti kekeringan, banjir, atau serangan hama. Dengan adanya perlindungan risiko, petani memiliki keberanian lebih besar untuk mengadopsi teknologi baru, meningkatkan penggunaan input produktif, dan melakukan investasi usaha tani.

Dalam perspektif pembangunan agribisnis, asuransi tidak hanya berfungsi sebagai mekanisme kompensasi kerugian, tetapi juga sebagai instrumen untuk meningkatkan efisiensi dan inovasi. Namun demikian, implementasi asuransi pertanian di Madura masih menghadapi berbagai kendala seperti rendahnya literasi keuangan petani, keterbatasan data risiko, dan rendahnya kapasitas kelembagaan dalam pengelolaan program asuransi.

Pendekatan lain yang mulai berkembang dalam pembiayaan agribisnis modern adalah *blended finance*. Konsep ini mengintegrasikan berbagai sumber pembiayaan, baik dari sektor publik, swasta, maupun lembaga pembangunan, untuk mendukung investasi agribisnis yang berkelanjutan. Dalam konteks lahan kering Madura, *blended finance* menjadi penting karena transformasi agribisnis membutuhkan investasi besar pada teknologi konservasi air, pengolahan hasil, digitalisasi, dan infrastruktur produksi.

Pendanaan semacam ini sulit dipenuhi hanya melalui kredit komersial biasa karena tingkat risiko sektor pertanian relatif tinggi. Melalui *blended finance*, risiko investasi dapat dibagi antara pemerintah, investor swasta, dan lembaga pembiayaan pembangunan sehingga proyek agribisnis menjadi lebih layak secara finansial.

Pendekatan ini juga memungkinkan integrasi antara pembiayaan produktif dan tujuan pembangunan berkelanjutan, seperti: pengurangan kemiskinan, konservasi lingkungan, dan peningkatan ketahanan pangan.

Dalam beberapa konteks internasional, *blended finance* telah digunakan untuk mendukung pengembangan pertanian adaptif terhadap perubahan iklim (*climate-smart agriculture*). Model serupa sangat relevan untuk diterapkan di Madura yang menghadapi tekanan perubahan iklim cukup tinggi.

Di sisi lain, perkembangan teknologi digital membuka peluang baru dalam transformasi sistem pembiayaan pertanian melalui pembiayaan digital (*digital finance*). Teknologi finansial (*financial technology/fintech*) memungkinkan petani memperoleh akses pembiayaan dengan proses yang lebih cepat, fleksibel, dan terjangkau dibandingkan sistem perbankan konvensional.

Pembiayaan digital memiliki potensi besar untuk mengatasi hambatan geografis dan administratif yang selama ini membatasi akses petani terhadap layanan keuangan formal. Melalui platform digital, petani dapat mengakses kredit mikro, melakukan pembayaran elektronik, memperoleh informasi keuangan, hingga terhubung langsung dengan investor atau pasar.

Selain itu, digitalisasi juga memungkinkan penggunaan data produksi, cuaca, dan transaksi sebagai dasar penilaian kredit, sehingga ketergantungan terhadap agunan fisik dapat dikurangi. Dalam konteks Madura, pendekatan ini sangat potensial karena sebagian besar petani sebenarnya memiliki kapasitas usaha, tetapi tidak memiliki aset formal sebagai jaminan kredit.

Namun demikian, pengembangan pembiayaan digital tetap menghadapi tantangan besar seperti: rendahnya literasi digital, keterbatasan infrastruktur internet, dan minimnya pemahaman petani terhadap sistem keuangan modern.

Karena itu, transformasi sistem pembiayaan di Madura tidak dapat dilakukan secara parsial. Pembiayaan harus diintegrasikan dengan cara penguatan kelembagaan petani, peningkatan literasi keuangan, pendampingan teknologi, serta perlindungan risiko berbasis komunitas.

Pada akhirnya, sistem pembiayaan berbasis risiko bukan sekadar mekanisme ekonomi, tetapi bagian dari strategi besar transformasi agribisnis lahan kering Madura. Sistem pembiayaan yang fleksibel, adaptif, dan inklusif akan menentukan kemampuan petani untuk berinvestasi, mengadopsi inovasi, mengelola risiko, dan meningkatkan daya saing secara berkelanjutan.

Tanpa reformasi sistem pembiayaan, petani akan terus berada dalam lingkaran produktivitas rendah dan ketergantungan terhadap mekanisme informal yang membatasi transformasi ekonomi pedesaan. Oleh karena itu, pembangunan agribisnis Madura di masa depan harus menempatkan pembiayaan berbasis risiko sebagai fondasi utama dalam membangun sistem pertanian yang resilien, efisien, dan berkelanjutan.

Investasi Agribisnis dan Hilirisasi

Transformasi agribisnis lahan kering Madura tidak akan dapat berlangsung secara optimal tanpa dukungan investasi yang memadai. Dalam konteks pembangunan agribisnis modern, investasi bukan hanya dipahami sebagai penyediaan modal finansial, tetapi sebagai proses strategis untuk membangun fondasi ekonomi yang mampu meningkatkan produktivitas, efisiensi, daya saing, dan keberlanjutan sistem pertanian. Investasi menjadi sangat penting karena sebagian besar persoalan agribisnis Madura bersifat struktural, mulai dari keterbatasan infrastruktur produksi, lemahnya sistem pengolahan hasil, tingginya biaya logistik, hingga rendahnya integrasi teknologi digital dalam rantai agribisnis.

Selama ini, sistem pertanian Madura masih didominasi oleh pola produksi primer berbasis komoditas mentah. Sebagian besar hasil pertanian dijual langsung dalam bentuk bahan baku tanpa melalui proses pengolahan yang mampu meningkatkan nilai tambah. Jagung dijual sebagai hasil panen kering dengan harga fluktuatif, garam dijual dalam bentuk garam rakyat dengan kualitas terbatas, sementara bawang merah sebagian besar dipasarkan sebagai produk segar tanpa proses hilirisasi. Kondisi ini menyebabkan petani hanya memperoleh bagian keuntungan paling kecil dalam rantai nilai agribisnis.

Dalam sistem ekonomi agribisnis modern, nilai tambah terbesar umumnya diperoleh pada sektor hilir seperti pengolahan, pengemasan, distribusi, branding, dan pemasaran. Ketika petani hanya berperan sebagai produsen bahan mentah, posisi mereka dalam rantai ekonomi menjadi sangat lemah dan rentan terhadap fluktuasi harga. Sebaliknya, pihak yang menguasai sektor pengolahan dan distribusi memperoleh keuntungan lebih besar karena memiliki kendali terhadap pasar dan nilai tambah produk.

Kondisi ini memperlihatkan bahwa persoalan utama agribisnis Madura bukan hanya rendahnya produktivitas, tetapi juga rendahnya kemampuan sistem dalam menciptakan nilai tambah ekonomi di tingkat lokal. Oleh karena itu, transformasi agribisnis Madura harus diarahkan pada pembangunan sistem hilirisasi yang mampu menghubungkan sektor produksi dengan industri pengolahan dan pasar modern.

Dalam konteks ini, investasi pada infrastruktur menjadi kebutuhan mendasar. Infrastruktur pertanian tidak hanya mencakup jalan dan irigasi, tetapi juga fasilitas penyimpanan, pusat distribusi, pengolahan hasil, energi, dan akses digital. Keterbatasan infrastruktur selama ini menyebabkan biaya produksi dan distribusi di Madura relatif tinggi. Banyak petani mengalami kesulitan memasarkan hasil panen secara efisien karena akses transportasi terbatas dan fasilitas penyimpanan minim. Akibatnya,

petani sering menjual hasil panen segera setelah panen meskipun harga pasar sedang rendah.

Investasi pada infrastruktur logistik sangat penting untuk meningkatkan efisiensi rantai pasok agribisnis. Infrastruktur logistik yang baik memungkinkan produk pertanian dipasarkan dengan biaya lebih rendah, waktu distribusi lebih cepat, dan kualitas produk lebih terjaga. Dalam konteks komoditas hortikultura seperti bawang merah, keterlambatan distribusi dapat menyebabkan kerusakan produk dan penurunan harga jual. Oleh karena itu, pembangunan sistem logistik yang terintegrasi menjadi bagian penting dalam meningkatkan daya saing agribisnis Madura.

Selain infrastruktur fisik, transformasi agribisnis juga membutuhkan investasi besar pada sektor pengolahan hasil (*agroprocessing*). Pengolahan hasil pertanian memiliki fungsi strategis karena mampu: meningkatkan nilai tambah produk, memperpanjang umur simpan, mengurangi kehilangan hasil, serta menciptakan diversifikasi produk dan pasar.

Dalam konteks Madura, pengembangan agroindustri menjadi peluang besar untuk meningkatkan kesejahteraan petani sekaligus memperkuat ekonomi pedesaan. Jagung, misalnya, tidak hanya dapat dijual sebagai bahan baku pakan atau konsumsi langsung, tetapi juga dapat diolah menjadi tepung jagung, pakan ternak, makanan olahan, bioenergi, hingga produk pangan fungsional.

Melalui pengolahan, nilai ekonomi jagung dapat meningkat jauh lebih tinggi dibandingkan penjualan dalam bentuk bahan mentah. Selain itu, agroindustri jagung juga dapat menciptakan lapangan kerja baru di pedesaan dan memperkuat keterkaitan antara sektor pertanian dan industri.

Pada sektor garam, hilirisasi memiliki potensi yang sangat besar mengingat Madura merupakan salah satu sentra produksi garam utama di Indonesia. Selama ini, sebagian besar petani

garam hanya menjual garam rakyat dengan kualitas rendah dan harga yang sangat dipengaruhi oleh kebijakan impor maupun fluktuasi pasar nasional. Padahal, garam memiliki potensi besar untuk dikembangkan menjadi berbagai produk turunan dengan nilai tambah tinggi seperti: garam konsumsi premium, garam industri, garam farmasi, produk spa dan kosmetik, serta produk pangan berbasis mineral.

Pengembangan industri turunan garam tidak hanya meningkatkan pendapatan petani, tetapi juga memperkuat posisi Madura dalam rantai industri garam nasional. Namun demikian, hilirisasi garam membutuhkan investasi pada: teknologi pemurnian, standardisasi kualitas, sertifikasi, dan pengembangan pasar.

Hal ini menunjukkan bahwa transformasi agribisnis tidak cukup hanya meningkatkan produksi primer, tetapi harus diikuti oleh pembangunan kapasitas industri hilir yang terintegrasi. Sementara itu, pada komoditas bawang merah, hilirisasi juga menjadi strategi penting untuk mengurangi kerugian akibat fluktuasi harga dan tingginya kehilangan hasil pascapanen. Bawang merah merupakan komoditas dengan nilai ekonomi tinggi, tetapi juga memiliki risiko pasar yang besar karena harga sangat berfluktuasi dan produk mudah rusak. Pengembangan agroindustri bawang merah seperti: bawang goreng, pasta bawang, produk bumbu siap pakai, dan produk olahan lainnya dapat membantu meningkatkan stabilitas pendapatan petani sekaligus memperluas akses pasar. Selain meningkatkan nilai tambah, pengolahan bawang merah juga menciptakan peluang usaha baru bagi rumah tangga pedesaan, terutama perempuan dan kelompok usaha kecil.

Lebih jauh lagi, hilirisasi agribisnis memiliki dampak ekonomi yang lebih luas karena mampu menciptakan efek pengganda (*multiplier effect*) bagi ekonomi pedesaan. Ketika sektor pengolahan berkembang, kebutuhan tenaga kerja meningkat

tidak hanya di sektor produksi, tetapi juga pada transportasi, pengemasan, pemasaran, jasa logistik, dan perdagangan.

Dengan demikian, hilirisasi tidak hanya meningkatkan pendapatan petani, tetapi juga menciptakan lapangan kerja baru dan memperkuat struktur ekonomi lokal.

Namun demikian, pengembangan hilirisasi agribisnis Madura menghadapi berbagai tantangan serius. Salah satu tantangan utama adalah keterbatasan investasi dan rendahnya keterlibatan sektor swasta dalam pengembangan agroindustri pedesaan. Banyak investasi masih terpusat di wilayah perkotaan atau sektor non-pertanian karena agribisnis lahan kering dianggap memiliki risiko tinggi. Selain itu, keterbatasan teknologi, akses pasar, dan kualitas SDM juga menjadi hambatan dalam pengembangan industri pengolahan hasil.

Oleh karena itu, transformasi agribisnis Madura membutuhkan strategi investasi yang bersifat integratif dan berbasis wilayah. Investasi tidak boleh hanya fokus pada peningkatan produksi, tetapi harus membangun seluruh ekosistem agribisnis mulai dari infrastruktur, pembiayaan, pengolahan hasil, logistik, digitalisasi, hingga pemasaran.

Dalam konteks ini, pendekatan *Pentahelix* menjadi sangat penting karena pengembangan hilirisasi membutuhkan kolaborasi antara:

- a. pemerintah sebagai regulator dan fasilitator,
- b. akademisi sebagai sumber inovasi,
- c. dunia usaha sebagai investor,
- d. komunitas petani sebagai pelaku utama,
- e. dan media sebagai penghubung informasi dan promosi.

Digitalisasi juga menjadi bagian penting dalam strategi investasi agribisnis masa depan. Sistem digital dapat membantu memperkuat integrasi rantai nilai melalui:

- a. *marketplace* agribisnis,
- b. sistem informasi harga,
- c. pemasaran online,
- d. dan manajemen logistik berbasis teknologi.

Dengan demikian, transformasi agribisnis Madura harus diarahkan tidak hanya pada peningkatan produksi primer, tetapi pada pembangunan sistem agribisnis terintegrasi yang mampu menciptakan nilai tambah, memperkuat daya saing, dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat pedesaan secara berkelanjutan. Hilirisasi menjadi jembatan penting untuk mengubah pertanian Madura dari sistem produksi subsisten berbasis bahan mentah menuju sistem agribisnis modern yang produktif, resilien, dan kompetitif dalam menghadapi dinamika pasar global dan perubahan iklim di masa depan.

➤ Digitalisasi Agribisnis

Digitalisasi sebagai Arah Baru Transformasi

Digitalisasi merupakan salah satu transformasi paling fundamental dalam perkembangan sistem agribisnis modern. Perubahan ini tidak hanya berkaitan dengan penggunaan teknologi informasi dalam aktivitas pertanian, tetapi juga menyangkut perubahan cara kerja, pola interaksi pasar, pengambilan keputusan produksi, hingga tata kelola rantai nilai agribisnis secara keseluruhan. Dalam era ekonomi digital, teknologi informasi telah menjadi infrastruktur baru yang menentukan efisiensi, daya saing, dan keberlanjutan sistem agribisnis. Oleh karena itu, digitalisasi tidak lagi dipandang sebagai pelengkap pembangunan pertanian, melainkan sebagai bagian inti dari transformasi agribisnis modern.

Dalam sistem agribisnis konvensional, aktivitas produksi, distribusi, pemasaran, dan pengelolaan informasi sering berjalan secara terpisah dan tidak terintegrasi. Petani mengambil keputusan berdasarkan pengalaman tradisional atau informasi

terbatas, akses pasar berlangsung melalui rantai distribusi panjang, sementara pembiayaan dan pengelolaan risiko dilakukan secara individual dengan tingkat ketidakpastian tinggi. Kondisi ini menyebabkan sistem agribisnis menjadi tidak efisien, rentan terhadap fluktuasi pasar, dan sulit beradaptasi terhadap perubahan lingkungan ekonomi maupun iklim.

Teknologi digital menghadirkan paradigma baru yang memungkinkan integrasi berbagai komponen agribisnis dalam satu sistem berbasis data dan informasi *real-time*. Melalui digitalisasi, aktivitas produksi, pemasaran, pembiayaan, hingga manajemen risiko dapat saling terhubung secara lebih cepat, akurat, dan efisien. Dalam konteks ini, digitalisasi bukan hanya alat komunikasi, tetapi juga instrumen transformasi struktural yang mampu mengubah cara agribisnis dikelola.

Pada aspek produksi, teknologi digital memungkinkan petani memperoleh informasi yang lebih akurat mengenai kondisi cuaca, kebutuhan input, jadwal tanam, dan teknik budidaya. Dalam sistem pertanian lahan kering seperti di Madura, informasi semacam ini memiliki nilai yang sangat strategis karena produksi sangat dipengaruhi oleh variabilitas iklim dan keterbatasan sumber daya alam. Melalui aplikasi cuaca, sistem informasi iklim, atau platform pertanian digital, petani dapat mengambil keputusan produksi secara lebih rasional dan adaptif.

Sebagai contoh, informasi mengenai prediksi musim hujan dapat membantu petani menentukan waktu tanam yang lebih tepat sehingga risiko gagal panen dapat ditekan. Begitu pula informasi mengenai kelembapan tanah, rekomendasi pemupukan, atau deteksi awal serangan hama dapat meningkatkan efisiensi penggunaan input dan mengurangi kerugian produksi. Dalam konteks ini, digitalisasi berfungsi sebagai alat untuk meningkatkan akurasi pengambilan keputusan usaha tani.

Selain produksi, digitalisasi juga memainkan peran sangat penting dalam sistem informasi agribisnis. Salah satu persoalan utama petani di Madura adalah keterbatasan akses terhadap informasi pasar dan teknologi. Selama ini, informasi harga komoditas, permintaan pasar, maupun inovasi teknologi sering kali tidak sampai secara cepat kepada petani. Akibatnya, petani berada pada posisi yang lemah dalam rantai agribisnis dan sering menjadi *price taker*.

Melalui sistem digital, informasi dapat didistribusikan secara lebih terbuka dan cepat. Petani dapat mengetahui perkembangan harga pasar di berbagai wilayah, mengakses informasi permintaan komoditas, atau memperoleh pengetahuan teknis melalui platform digital. Transparansi informasi semacam ini sangat penting dalam memperkuat posisi tawar petani dan mengurangi asimetri informasi antara petani dan pelaku pasar lainnya.

Pada aspek pemasaran, digitalisasi membuka peluang besar untuk memperpendek rantai distribusi agribisnis. Dalam sistem konvensional, produk pertanian Madura umumnya dipasarkan melalui banyak perantara sehingga margin keuntungan petani menjadi rendah. Ketergantungan terhadap tengkulak juga menyebabkan petani sulit menentukan harga jual secara mandiri.

Melalui platform digital dan *marketplace* agribisnis, petani memiliki peluang untuk menjangkau pasar yang lebih luas secara langsung. Produk pertanian tidak lagi hanya dipasarkan di tingkat lokal, tetapi dapat terhubung dengan konsumen, industri pengolahan, maupun pasar regional dan nasional. Dalam konteks komoditas unggulan Madura seperti jagung, garam, dan bawang merah, digitalisasi pemasaran memiliki potensi besar untuk meningkatkan nilai tambah dan memperluas akses pasar.

Digitalisasi juga memungkinkan pengembangan sistem branding dan pemasaran berbasis identitas lokal. Produk agribisnis Madura dapat dipromosikan sebagai produk khas daerah dengan nilai budaya dan kualitas tertentu. Hal ini sangat penting dalam

meningkatkan daya saing produk di pasar modern yang semakin menekankan aspek kualitas, identitas produk, dan keberlanjutan.

Di sisi lain, digitalisasi juga mulai mengubah sistem pembiayaan agribisnis. Salah satu hambatan terbesar petani Madura adalah keterbatasan akses terhadap lembaga keuangan formal. Teknologi finansial (*financial technology/fintech*) membuka peluang baru bagi petani untuk memperoleh layanan keuangan yang lebih mudah, cepat, dan fleksibel. Melalui platform digital, petani dapat mengakses: kredit mikro, sistem pembayaran elektronik, tabungan digital, hingga pembiayaan berbasis komunitas.

Digitalisasi pembiayaan sangat penting dalam sistem agribisnis lahan kering karena memungkinkan pendekatan pembiayaan yang lebih inklusif dan adaptif terhadap karakteristik petani kecil. Selain itu, penggunaan data digital juga dapat membantu lembaga keuangan menilai kelayakan usaha tani berdasarkan data produksi dan transaksi, bukan hanya berdasarkan kepemilikan agunan fisik.

Aspek lain yang sangat penting adalah peran digitalisasi dalam manajemen risiko agribisnis. Dalam sistem pertanian lahan kering, risiko produksi dan pasar sangat tinggi sehingga petani membutuhkan sistem informasi yang cepat dan akurat untuk mengurangi ketidakpastian. Teknologi digital memungkinkan integrasi data cuaca, harga pasar, kondisi tanaman, hingga sistem peringatan dini terhadap ancaman produksi.

Sebagai contoh, aplikasi berbasis digital dapat memberikan informasi tentang potensi kekeringan, serangan hama, fluktuasi harga, atau peluang pasar tertentu.

Informasi tersebut membantu petani melakukan tindakan preventif sebelum risiko berkembang menjadi kerugian besar. Dengan demikian, digitalisasi tidak hanya meningkatkan efisiensi, tetapi juga memperkuat kapasitas resiliensi dan adaptasi sistem agribisnis.

Dalam konteks Madura, digitalisasi memiliki arti yang sangat strategis karena mampu mengatasi berbagai keterbatasan struktural yang selama ini menghambat transformasi agribisnis. Secara geografis, sebagian wilayah Madura masih menghadapi keterbatasan akses terhadap pasar, layanan penyuluhan, dan lembaga keuangan. Digitalisasi memungkinkan berbagai layanan tersebut hadir tanpa harus bergantung sepenuhnya pada kedekatan fisik.

Selain itu, digitalisasi juga berpotensi membuka ruang baru bagi generasi muda pedesaan untuk terlibat dalam sektor agribisnis. Selama ini, sektor pertanian sering dianggap kurang menarik bagi generasi muda karena identik dengan pekerjaan manual dan pendapatan rendah. Namun, integrasi teknologi digital dapat mengubah citra pertanian menjadi sektor yang lebih modern, inovatif, dan berbasis kewirausahaan.

Meski demikian, transformasi digital agribisnis Madura tidak dapat dilakukan secara instan. Terdapat berbagai tantangan yang harus dihadapi, seperti: rendahnya literasi digital petani, keterbatasan infrastruktur internet, rendahnya akses perangkat teknologi, serta kesenjangan kapasitas antarwilayah.

Oleh karena itu, pendekatan digitalisasi harus dilakukan secara bertahap, inklusif, dan berbasis kebutuhan lokal. Teknologi yang dikembangkan harus sederhana, mudah digunakan, dan memiliki manfaat nyata bagi petani kecil. Pendampingan, pelatihan, dan penguatan kelembagaan menjadi faktor penting agar digitalisasi tidak hanya menjadi inovasi teknis, tetapi benar-benar mampu mendorong transformasi ekonomi pedesaan.

Dengan demikian, digitalisasi dalam agribisnis Madura harus dipahami sebagai proses integrasi teknologi untuk memperkuat efisiensi produksi, akses informasi, sistem pemasaran, pembiayaan, dan manajemen risiko.

Digitalisasi bukan tujuan akhir, melainkan alat strategis untuk membangun sistem agribisnis lahan kering yang lebih produktif, resilien, kompetitif, dan berkelanjutan. Dalam jangka panjang, keberhasilan transformasi digital akan sangat menentukan kemampuan Madura dalam menghadapi perubahan iklim, dinamika pasar global, dan tantangan pembangunan pertanian masa depan.

Sistem Informasi Iklim dan Pasar

Salah satu tantangan paling mendasar dalam sistem pertanian lahan kering adalah tingginya ketidakpastian yang dihadapi petani dalam mengambil keputusan usaha tani. Ketidakpastian tersebut terutama berkaitan dengan perubahan iklim, fluktuasi harga pasar, ketersediaan input, dan dinamika produksi yang sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan. Dalam konteks pertanian lahan kering Madura, persoalan ini menjadi semakin kompleks karena sebagian besar sistem produksi masih bergantung pada curah hujan alami, sementara akses petani terhadap sumber informasi yang cepat dan akurat masih relatif terbatas. Oleh karena itu, kebutuhan terhadap sistem informasi yang mampu membantu petani dalam mengambil keputusan menjadi salah satu kebutuhan paling mendesak dalam transformasi agribisnis Madura.

Dalam sistem pertanian tradisional, sebagian besar keputusan usaha tani diambil berdasarkan pengalaman turun-temurun dan pengamatan alam secara manual. Pengetahuan lokal semacam ini memang memiliki nilai penting dalam membangun adaptasi masyarakat terhadap lingkungan. Namun, perubahan iklim global yang semakin tidak menentu menyebabkan pola musim menjadi lebih sulit diprediksi hanya berdasarkan pengalaman masa lalu. Perubahan awal musim hujan, periode kekeringan yang lebih panjang, serta intensitas cuaca ekstrem menyebabkan petani menghadapi tingkat ketidakpastian yang jauh lebih besar dibandingkan sebelumnya.

Dalam kondisi tersebut, akses terhadap informasi cuaca menjadi sangat penting. Informasi cuaca bukan sekadar data meteorologis, tetapi merupakan dasar utama dalam pengambilan keputusan produksi pertanian. Di wilayah lahan kering seperti Madura, keputusan mengenai kapan menanam sering kali menentukan keberhasilan atau kegagalan usaha tani secara keseluruhan. Kesalahan waktu tanam akibat keterlambatan hujan atau perubahan pola musim dapat menyebabkan benih gagal tumbuh, penggunaan pupuk menjadi tidak efektif, dan produktivitas turun secara drastis.

Melalui sistem informasi cuaca berbasis digital, petani dapat memperoleh data mengenai:

- a. curah hujan,
- b. suhu,
- c. kelembapan udara,
- d. potensi kekeringan,
- e. hingga kemungkinan cuaca ekstrem.

Informasi tersebut membantu petani menentukan waktu tanam yang lebih tepat dan mengurangi risiko kerugian akibat ketidakpastian iklim. Dalam konteks Madura yang sangat bergantung pada pola hujan, kemampuan mengakses informasi cuaca secara cepat dan akurat dapat menjadi faktor penentu keberhasilan produksi.

Selain informasi cuaca harian, prediksi musim (*seasonal forecasting*) juga memiliki peran yang sangat strategis. Prediksi musim membantu petani memahami kecenderungan kondisi iklim dalam jangka waktu yang lebih panjang, sehingga mereka dapat menyusun strategi produksi secara lebih adaptif. Sebagai contoh, ketika diperkirakan musim kemarau akan berlangsung lebih panjang, petani dapat memilih komoditas yang lebih tahan kekeringan seperti jagung dibandingkan padi yang membutuhkan air lebih banyak.

Prediksi musim juga memungkinkan petani menyesuaikan pola tanam dan penggunaan input secara lebih efisien. Dalam sistem pertanian lahan kering, keputusan penggunaan pupuk dan benih sangat berkaitan dengan ekspektasi terhadap kondisi iklim. Tanpa informasi musim yang memadai, petani cenderung mengambil keputusan berdasarkan spekulasi atau pengalaman masa lalu yang belum tentu sesuai dengan kondisi iklim saat ini.

Selain informasi iklim, akses terhadap informasi harga pasar menjadi kebutuhan yang sangat penting bagi petani Madura. Selama ini, salah satu kelemahan utama sistem agribisnis pedesaan adalah tingginya asimetri informasi antara petani dan pelaku pasar. Petani sering tidak mengetahui perkembangan harga komoditas di pasar regional maupun nasional sehingga posisi tawar mereka menjadi sangat lemah. Dalam banyak kasus, petani menjual hasil panen segera setelah panen karena kebutuhan ekonomi rumah tangga dan keterbatasan akses informasi pasar.

Kondisi ini menyebabkan petani sering menerima harga yang rendah dan menjadi *price taker* dalam rantai agribisnis. Padahal, fluktuasi harga komoditas pertanian seperti jagung, bawang merah, dan garam sangat tinggi dan sangat memengaruhi pendapatan petani. Dengan adanya sistem informasi harga berbasis digital, petani memiliki peluang lebih besar untuk mengetahui perkembangan harga secara *real-time*, membandingkan harga antarwilayah, menentukan waktu penjualan yang lebih menguntungkan, dan memilih saluran pemasaran yang lebih efisien.

Informasi harga yang transparan juga dapat mengurangi ketergantungan terhadap tengkulak karena petani memiliki referensi harga yang lebih jelas dalam melakukan negosiasi. Dalam jangka panjang, sistem informasi pasar yang baik dapat membantu menciptakan rantai agribisnis yang lebih adil dan efisien.

Di samping informasi cuaca dan pasar, petani juga membutuhkan rekomendasi teknis yang sesuai dengan kondisi lokal. Salah satu persoalan utama pembangunan pertanian di Madura adalah terbatasnya akses petani terhadap penyuluhan dan inovasi teknologi. Banyak petani masih menggunakan praktik budidaya tradisional karena kurangnya informasi mengenai teknologi baru yang lebih efisien dan adaptif.

Sistem digital memungkinkan penyebaran rekomendasi teknis secara lebih cepat dan luas. Melalui aplikasi pertanian atau platform digital, petani dapat memperoleh informasi mengenai penggunaan pupuk yang tepat, pengendalian hama, teknik konservasi air, pemilihan varietas unggul, hingga praktik pertanian berkelanjutan.

Dalam konteks lahan kering, rekomendasi teknis yang spesifik lokasi sangat penting karena kondisi agroekologi setiap wilayah dapat berbeda secara signifikan. Teknologi yang berhasil di satu wilayah belum tentu cocok diterapkan di wilayah lain. Oleh karena itu, sistem informasi digital harus mampu menyediakan rekomendasi yang kontekstual dan berbasis karakteristik lokal.

Dengan integrasi berbagai jenis informasi tersebut, sistem digital dapat membantu petani mengambil keputusan usaha tani secara lebih rasional dan berbasis data. Dalam praktiknya, sistem digital dapat membantu petani menentukan waktu tanam yang paling sesuai, memilih komoditas yang lebih adaptif terhadap kondisi musim, mengatur penggunaan input secara efisien, serta merespons perubahan pasar dengan lebih cepat.

Kemampuan ini sangat penting dalam mengurangi risiko produksi yang selama ini menjadi salah satu penyebab utama rendahnya efisiensi dan produktivitas pertanian Madura. Lebih jauh lagi, akses informasi yang baik juga memiliki implikasi besar terhadap penguatan kapasitas adaptasi dan resiliensi petani. Dalam sistem pertanian yang penuh ketidakpastian, informasi merupakan bentuk modal strategis yang membantu petani

mengantisipasi perubahan sebelum menjadi krisis. Petani yang memiliki akses terhadap informasi cuaca dan pasar cenderung lebih siap menghadapi risiko dibandingkan petani yang hanya mengandalkan pengalaman tradisional.

Namun demikian, pengembangan sistem informasi digital di Madura juga menghadapi berbagai tantangan. Salah satu kendala utama adalah rendahnya literasi digital di kalangan petani, terutama pada kelompok usia tua yang masih mendominasi sektor pertanian. Selain itu, keterbatasan infrastruktur internet di beberapa wilayah pedesaan menyebabkan akses terhadap layanan digital belum merata.

Faktor lain yang juga penting adalah kemampuan sistem informasi dalam menyajikan data yang mudah dipahami dan relevan bagi petani. Teknologi digital tidak akan efektif apabila informasi yang diberikan terlalu kompleks atau tidak sesuai dengan kebutuhan lapangan. Oleh karena itu, pengembangan sistem digital pertanian harus dilakukan secara inklusif dengan melibatkan petani sebagai pengguna utama.

Pendampingan oleh penyuluh, penguatan kelembagaan petani, dan pengembangan platform digital berbasis lokal menjadi sangat penting agar sistem informasi benar-benar dapat dimanfaatkan secara optimal. Dalam konteks ini, digitalisasi bukan sekadar penggunaan teknologi modern, tetapi proses transformasi pengetahuan dan penguatan kapasitas petani dalam menghadapi perubahan lingkungan agribisnis yang semakin kompleks.

Dengan demikian, akses terhadap informasi merupakan fondasi utama dalam transformasi agribisnis lahan kering Madura. Informasi cuaca, prediksi musim, harga pasar, dan rekomendasi teknis bukan hanya alat bantu produksi, tetapi merupakan instrumen strategis untuk meningkatkan efisiensi, mengurangi risiko, memperkuat resiliensi, dan membangun sistem agribisnis yang lebih adaptif serta berkelanjutan di tengah tantangan perubahan iklim dan dinamika pasar global.

Digital Marketing dan E-Commerce Agribisnis

Digitalisasi telah mengubah secara fundamental cara produk agribisnis dipasarkan dalam sistem ekonomi modern. Jika pada masa lalu pemasaran hasil pertanian sangat bergantung pada kedekatan geografis, jaringan perdagangan tradisional, dan perantara lokal, maka perkembangan teknologi digital kini memungkinkan produk pertanian dipasarkan secara lebih luas, cepat, dan efisien tanpa batasan ruang yang kaku. Dalam konteks transformasi agribisnis lahan kering Madura, digitalisasi pemasaran memiliki arti yang sangat strategis karena mampu membuka akses pasar baru bagi petani sekaligus mengurangi berbagai hambatan struktural yang selama ini membatasi daya saing produk pertanian Madura.

Salah satu persoalan paling mendasar dalam sistem agribisnis Madura adalah lemahnya akses petani terhadap pasar yang lebih luas dan menguntungkan. Sebagian besar petani masih menjual hasil panen melalui rantai distribusi tradisional yang panjang dan didominasi oleh pedagang perantara atau tengkulak. Dalam sistem semacam ini, petani sering berada pada posisi yang sangat lemah karena tidak memiliki akses informasi pasar yang memadai, tidak mampu menentukan harga jual, dan tidak memiliki kapasitas distribusi secara mandiri. Akibatnya, sebagian besar keuntungan dalam rantai agribisnis justru dinikmati oleh pelaku perdagangan di tingkat hilir, sementara petani sebagai produsen utama hanya memperoleh margin keuntungan yang relatif kecil.

Digitalisasi pemasaran menawarkan peluang untuk mengubah struktur hubungan pasar tersebut. Melalui platform digital dan *marketplace* agribisnis, petani memiliki kesempatan untuk menjangkau konsumen dan pasar yang lebih luas tanpa harus sepenuhnya bergantung pada perantara tradisional. Teknologi digital memungkinkan produk pertanian dipasarkan secara langsung kepada:

- a. konsumen akhir,
- b. industri pengolahan,
- c. distributor regional,
- d. bahkan pasar nasional dan internasional.

Dalam konteks ini, digitalisasi tidak hanya memperluas akses pasar, tetapi juga memperpendek rantai distribusi sehingga nilai ekonomi yang diterima petani dapat meningkat.

Salah satu keuntungan utama dari digitalisasi pemasaran adalah kemampuannya memperbesar skala pasar yang dapat dijangkau petani. Sebelum era digital, pemasaran produk pertanian Madura umumnya terbatas pada pasar lokal atau regional karena keterbatasan informasi dan akses distribusi. Kini, melalui platform digital, produk pertanian dari desa-desa di Madura dapat dipromosikan dan dijual kepada konsumen di berbagai kota besar bahkan ke luar negeri. Perubahan ini sangat penting karena membuka peluang diversifikasi pasar dan mengurangi ketergantungan terhadap pasar lokal yang sering kali mengalami fluktuasi harga tinggi.

Selain memperluas pasar, digitalisasi juga berpotensi mengurangi ketergantungan petani terhadap tengkulak. Dalam sistem agribisnis tradisional, tengkulak memiliki posisi dominan karena mereka menguasai akses modal, informasi pasar, dan jaringan distribusi. Banyak petani terpaksa menjual hasil panen kepada tengkulak dengan harga rendah karena tidak memiliki alternatif pemasaran lain. Ketergantungan ini sering diperkuat oleh hubungan utang-piutang atau sistem ijon yang membuat petani semakin sulit keluar dari lingkaran ekonomi yang tidak menguntungkan.

Melalui platform digital, petani memiliki peluang untuk membangun hubungan pasar yang lebih langsung dan transparan. Informasi harga dapat diakses secara *real-time* sehingga petani memiliki referensi yang lebih jelas dalam menentukan harga jual

produk. Selain itu, sistem pemasaran digital memungkinkan petani membangun jaringan pelanggan secara mandiri tanpa harus bergantung sepenuhnya pada pedagang perantara. Dengan demikian, posisi tawar petani dalam rantai agribisnis dapat meningkat secara signifikan.

Digitalisasi juga berperan penting dalam meningkatkan nilai jual produk pertanian. Dalam pasar modern, nilai produk tidak hanya ditentukan oleh kuantitas produksi, tetapi juga oleh kualitas, branding, kemasan, cerita produk, dan identitas geografis.

Platform digital memberikan ruang yang lebih besar bagi petani dan pelaku agribisnis lokal untuk membangun identitas produk mereka. Produk pertanian Madura tidak lagi hanya dipandang sebagai komoditas mentah, tetapi dapat diposisikan sebagai produk khas daerah dengan nilai budaya dan kualitas tertentu.

Dalam konteks Madura, potensi digitalisasi pemasaran sangat besar terutama pada beberapa komoditas unggulan. Produk jagung, misalnya, selama ini lebih banyak dipasarkan sebagai bahan mentah dengan nilai tambah relatif rendah. Padahal, jagung memiliki potensi besar untuk dikembangkan menjadi berbagai produk olahan seperti: tepung jagung, camilan lokal, pangan fungsional, hingga produk berbasis kesehatan.

Melalui pemasaran digital, produk-produk tersebut dapat dipromosikan kepada pasar yang lebih luas dengan strategi branding yang menonjolkan identitas lokal Madura sebagai wilayah pertanian lahan kering yang adaptif dan berkelanjutan. Digitalisasi memungkinkan pelaku usaha kecil di pedesaan membangun pasar tanpa harus memiliki jaringan distribusi fisik yang besar.

Potensi yang sangat besar juga terdapat pada sektor garam premium. Selama ini, garam Madura lebih dikenal sebagai produk garam rakyat yang dipasarkan dalam bentuk bahan mentah dengan harga relatif rendah. Padahal, dari sisi kualitas dan sejarah

produksi, garam Madura memiliki nilai ekonomi dan budaya yang sangat tinggi. Melalui proses hilirisasi dan pemasaran digital, garam Madura dapat dikembangkan menjadi produk premium seperti: garam konsumsi organik, garam spa, garam kesehatan, maupun produk kuliner eksklusif.

Digitalisasi memungkinkan produk-produk tersebut dipasarkan kepada segmen konsumen yang lebih spesifik dan bernilai tinggi. Dalam pasar modern, konsumen tidak hanya membeli produk, tetapi juga membeli cerita, identitas, dan pengalaman yang melekat pada produk tersebut. Dengan strategi digital branding yang tepat, garam Madura dapat diposisikan sebagai produk lokal berkualitas tinggi yang memiliki nilai budaya dan keberlanjutan.

Selain jagung dan garam, digitalisasi juga sangat potensial untuk mendukung pengembangan produk olahan lokal berbasis rumah tangga pedesaan. Madura memiliki banyak produk olahan tradisional yang sebenarnya memiliki nilai ekonomi tinggi, tetapi belum berkembang secara optimal karena keterbatasan pemasaran. Produk-produk seperti: bawang goreng, olahan jagung, makanan tradisional, produk herbal, dan hasil olahan pesisir memiliki peluang besar untuk berkembang melalui pemasaran digital. *Marketplace* online memungkinkan usaha kecil di pedesaan menjangkau konsumen yang sebelumnya tidak dapat mereka akses melalui pasar tradisional.

Lebih jauh lagi, digitalisasi pemasaran juga dapat memperkuat keterlibatan generasi muda dalam agribisnis. Salah satu tantangan utama pembangunan pertanian Madura adalah menurunnya minat generasi muda terhadap sektor pertanian karena dianggap kurang menjanjikan secara ekonomi. Namun, integrasi teknologi digital dan pemasaran modern dapat mengubah citra agribisnis menjadi sektor yang lebih inovatif, kreatif, dan berbasis kewirausahaan. Generasi muda memiliki peluang besar untuk terlibat dalam:

- a. Digital marketing agribisnis,
- b. Branding produk lokal,
- c. Pengelolaan *marketplace*,
- d. Hingga pengembangan startup agribisnis berbasis desa.

Namun demikian, pengembangan digitalisasi pemasaran di Madura juga menghadapi berbagai tantangan yang tidak sederhana. Salah satu kendala utama adalah keterbatasan literasi digital dan kemampuan pemasaran online di tingkat petani dan pelaku usaha kecil. Banyak petani masih belum terbiasa menggunakan platform digital untuk transaksi ekonomi maupun promosi produk. Selain itu, keterbatasan akses internet dan infrastruktur digital di beberapa wilayah pedesaan juga menjadi hambatan dalam pengembangan sistem pemasaran berbasis teknologi.

Faktor lain yang tidak kalah penting adalah persoalan kualitas produk dan standardisasi. Pasar digital yang lebih luas juga berarti tingkat persaingan yang lebih tinggi. Produk agribisnis Madura harus mampu memenuhi standar kualitas, kemasan, kontinuitas pasokan, dan keamanan pangan agar dapat bersaing di pasar modern. Oleh karena itu, digitalisasi pemasaran harus diintegrasikan dengan:

- a. Penguatan kelembagaan petani,
- b. Peningkatan kapasitas sdm,
- c. Pengembangan agroindustri,
- d. Serta perbaikan kualitas produk secara berkelanjutan.

Dengan demikian, digitalisasi pemasaran bukan sekadar penggunaan media online untuk menjual produk, tetapi merupakan bagian dari transformasi sistem agribisnis secara menyeluruh. Digitalisasi membuka peluang bagi petani Madura untuk keluar dari ketergantungan terhadap pasar tradisional dan membangun sistem agribisnis yang lebih efisien, transparan, dan kompetitif. Dalam jangka panjang, keberhasilan digitalisasi

pemasaran akan sangat menentukan kemampuan agribisnis Madura dalam menciptakan nilai tambah, memperluas akses pasar, meningkatkan kesejahteraan petani, serta memperkuat posisi produk lokal dalam dinamika pasar nasional dan global.

Tantangan Digitalisasi di Madura

Meskipun digitalisasi menawarkan peluang besar bagi transformasi agribisnis lahan kering Madura, implementasinya di lapangan masih menghadapi berbagai kendala struktural, sosial, dan teknis yang cukup kompleks. Transformasi digital tidak hanya berkaitan dengan ketersediaan teknologi, tetapi juga menyangkut kesiapan sumber daya manusia, kapasitas kelembagaan, infrastruktur pendukung, serta kemampuan masyarakat dalam mengintegrasikan teknologi ke dalam aktivitas ekonomi sehari-hari. Dalam konteks Madura, tantangan tersebut menjadi semakin penting karena sebagian besar sistem agribisnis masih didominasi oleh petani kecil dengan tingkat pendidikan relatif rendah dan akses teknologi yang belum merata.

- a. Sistem informasi cuaca sederhana,
- b. Aplikasi harga pasar,
- c. Komunikasi berbasis grup digital,
- d. atau *Marketplace* lokal berbasis komunitas.

Melalui pendekatan bertahap, petani memiliki kesempatan untuk membangun kepercayaan dan pengalaman terhadap teknologi sebelum beralih ke sistem yang lebih kompleks. Selain bertahap, digitalisasi juga harus dilakukan secara inklusif. Inklusivitas berarti seluruh kelompok petani, termasuk petani kecil, perempuan, dan kelompok rentan lainnya, harus memiliki kesempatan yang sama untuk mengakses manfaat teknologi digital. Digitalisasi tidak boleh hanya dinikmati oleh kelompok petani yang memiliki modal dan pendidikan lebih tinggi, karena

hal tersebut justru dapat memperbesar ketimpangan ekonomi pedesaan.

Pendekatan inklusif memerlukan perhatian khusus terhadap akses perangkat teknologi, biaya penggunaan layanan digital, bahasa dan desain aplikasi yang mudah dipahami, serta pengembangan platform yang sesuai dengan konteks lokal masyarakat Madura.

Dalam konteks ini, penguatan kelembagaan petani menjadi sangat penting agar digitalisasi dapat dilakukan secara kolektif dan tidak membebani petani secara individual.

Di samping itu, keberhasilan digitalisasi sangat bergantung pada sistem pendampingan yang berkelanjutan. Teknologi digital tidak akan efektif apabila petani dibiarkan belajar sendiri tanpa dukungan teknis dan sosial yang memadai. Pendampingan diperlukan untuk membantu petani: memahami manfaat teknologi, mengoperasikan aplikasi, mengintegrasikan informasi digital dalam pengambilan keputusan, serta membangun kepercayaan terhadap inovasi baru.

Peran penyuluh pertanian, akademisi, komunitas lokal, dan generasi muda menjadi sangat penting dalam proses ini. Generasi muda pedesaan yang lebih akrab dengan teknologi digital dapat menjadi agen transformasi yang membantu mempercepat adopsi teknologi di tingkat komunitas. Dalam konteks model *Pentahelix*, kolaborasi antara pemerintah, akademisi, sektor swasta, komunitas, dan media menjadi kunci penting dalam memperkuat ekosistem digital agribisnis Madura.

Pada akhirnya, digitalisasi agribisnis Madura bukan sekadar persoalan teknologi, tetapi proses transformasi sosial-ekonomi yang memerlukan kesiapan manusia, kelembagaan, dan infrastruktur secara simultan. Keberhasilan digitalisasi tidak diukur dari seberapa canggih teknologi yang digunakan, tetapi dari sejauh mana teknologi tersebut mampu:

- a. Meningkatkan efisiensi usaha tani,
- b. Memperluas akses pasar,
- c. Memperkuat kapasitas adaptasi petani,
- d. serta meningkatkan kesejahteraan masyarakat pedesaan secara berkelanjutan.

Dengan pendekatan yang bertahap, inklusif, dan berbasis pendampingan, digitalisasi memiliki potensi besar untuk menjadi motor transformasi agribisnis lahan kering Madura menuju sistem pertanian yang lebih modern, resilien, kompetitif, dan berkelanjutan di masa depan.

Bab ini menegaskan bahwa transformasi agribisnis lahan kering Madura membutuhkan strategi implementasi yang bersifat: adaptif, kolaboratif, dan berbasis kebutuhan lokal.

Teknologi, kelembagaan, pembiayaan, dan digitalisasi bukanlah elemen yang berdiri sendiri, tetapi bagian dari sistem transformasi yang saling terhubung.

Keberhasilan implementasi sangat bergantung pada kemampuan seluruh aktor untuk membangun: inovasi yang sesuai, kelembagaan yang kuat, pembiayaan yang inklusif, dan sistem digital yang mudah diakses petani.

Dengan pendekatan tersebut, transformasi agribisnis Madura dapat bergerak menuju sistem yang: produktif, resilien, kompetitif, dan berkelanjutan.

BAB XIII

STRATEGI IMPLEMENTASI TRANSFORMASI AGRIBISNIS LAHAN KERING MADURA

Strategi implementasi merupakan langkah operasional untuk mewujudkan transformasi agribisnis lahan kering Madura secara nyata, melalui pemanfaatan teknologi, penguatan kelembagaan, pembiayaan inklusif, dan digitalisasi yang adaptif dan berkelanjutan. Tujuannya adalah membangun sistem agribisnis yang produktif, resilien, kompetitif, dan berkelanjutan.



1 13.1 TEKNOLOGI PERTANIAN

Teknologi tepat guna dan adaptif meningkatkan efisiensi, mengurangi risiko produksi, serta menjaga keberlanjutan sumber daya lahan kering.

A. VARIETAS TAHAN KEKERINGAN

- Lebih efisien penggunaan air.
- Stabilitas produksi lebih baik.
- Risiko gagal panen lebih rendah.

B. TEKNOLOGI KONSERVASI AIR DAN TANAH

- Meningkatkan retensi air dan kelembapan tanah.
- Mengurangi erosi dan degradasi lahan.
- Menjaga produktivitas jangka panjang.

C. TEKNOLOGI GEOMEMBRAN PADA GARAM

- Mempercepat kristalisasi.
- Mengurangi & produktivitas.
- Mengurangi kehilangan hasil.
- Adaptif masih rendah karena inovasi dan pendampingan terbatas.

PRINSIP TEKNOLOGI UNTUK LAHAN KERING MADURA

- Sesuai kondisi agroekologi lokal
- Biaya terjangkau dan mudah diterapkan
- Menghemat air dan input produksi
- Mengurangi risiko produksi

3 13.3 PEMBIAYAAN DAN INVESTASI

Pembiayaan inklusif dan investasi yang tepat mendorong peningkatan produksi, hilirisasi, dan penguatan daya saing agribisnis.

A. KETERBATASAN PEMBIAYAAN

- Aspek terbatas, tanpa agunan.
- Pendekatan musiman dan risiko tinggi.
- Akses ke lembaga keuangan formal rendah.
- Bergantung pada pengkreditan informal.

B. PEMBIAYAAN INKLUSIF BERBASIS RISIKO

- Kredit kelompok pertanian
- Asuransi pertanian
- Pembiayaan digital
- Pembiayaan berbasis risiko
- Meningkatkan akses modal bagi petani.

C. INVESTASI AGRIBISNIS & HILIRISASI

- Menghasilkan hasil agar bernilai tambah tinggi.
- Meningkatkan lapangan kerja di pedesaan.
- Contoh: olahan jagung, garam premium, bawang merah kering, tepung lokal.

D. KEMITRAAN & INVESTASI SWASTA

- Contract farming dan kemitraan usaha.
- Transfer teknologi dan akses pasar.
- Investasi swasta dalam agribisnis dan rantai pasok.

PRINSIP PEMBIAYAAN & INVESTASI

- Inklusif dan mudah diakses petani
- Berbasis risiko & perlindungan
- Produktif dan bernilai tambah
- Transparan & akuntabel
- Berkelanjutan & memberi dampak ekonomi lokal

2 13.2 KELEMBAGAAN PETANI

Penguatan kelembagaan petani menjadi kunci untuk memperkuat daya tawar, akses pasar, pembiayaan, dan inovasi teknologi.

A. TRANSFORMASI KELOMPOK TANI MENJADI KELEMBAGAAN EKONOMI

- Kelompok tani menjadi lembaga ekonomi yang mandiri dan profesional.
- Meningkatkan efisiensi kolektif dan posisi tawar petani.

B. KOPERASI AGRIBISNIS

- Memperkuat skala ekonomi.
- Mengelola usaha hulu-hilir secara terintegrasi.
- Sumber utama berbagi informasi, bantuan, dan pengetahuan risiko.
- Perlu integrasi modal sosial dengan kelembagaan formal.
- Mendorong hilirisasi produk pertanian.

C. MODAL SOSIAL & RESILIENSI KOMUNITAS

- Gotong royong, jaringan keluarga, dan solidaritas komunitas menjadi kekuatan.
- Sumber utama berbagi informasi, bantuan, dan pengetahuan risiko.
- Peningkatan kapasitas manajerial, teknis, dan kewirausahaan petani.
- Pendampingan intensif untuk adopsi teknologi dan manajemen usaha.

D. PELATIHAN & PENDAMPINGAN BERKELANJUTAN

MANFAAT PENGUATAN KELEMBAGAAN

- Mengurangi biaya transaksi
- Memperkuat akses pasar dan input
- Meningkatkan efisiensi kolektif
- Memperkuat terhadap guncangan
- Menciptakan nilai tambah dan inovasi

4 13.4 DIGITALISASI AGRIBISNIS

Digitalisasi memperkuat akses informasi, meningkatkan efisiensi, transparansi, dan integrasi rantai nilai agribisnis.

A. SISTEM INFORMASI IKLIM DAN PASAR

- Membantu petani menentukan waktu tanam dan komoditas.
- Mengurangi risiko dan kerugian produksi.

B. DIGITAL MARKETING & E-COMMERCE AGRIBISNIS

- Menjelaskan pasar lebih luas.
- Mengurangi ketergantungan pada tengkulak.
- Meningkatkan nilai jual produk.

C. APLIKASI MANAJEMEN USAHA

- Membantu petani mengelola usaha lebih baik.
- Meningkatkan efisiensi dan pengambilan keputusan.

D. TANTANGAN DIGITALISASI

- Literasi dan infrastruktur masih terbatas.
- Pendekatan berbasis, inklusif, dan pendampingan menjadi kunci keberhasilan.

MANFAAT DIGITALISASI AGRIBISNIS

- Akses informasi lebih cepat & akurat
- Efisien produksi dan pemasaran
- Transparansi harga & transaksi
- Integrasi rantai nilai lebih kuat
- Inovasi & daya saing meningkat



KESIMPULAN

Implementasi transformasi agribisnis lahan kering Madura harus dilakukan secara terintegrasi melalui teknologi tepat guna, kelembagaan yang kuat, pembiayaan inklusif, dan digitalisasi. Kolaborasi seluruh aktor (Pentahelix) menjadi kunci keberhasilan mewujudkan agribisnis Madura yang adaptif, kompetitif, produktif, dan berkelanjutan.



Sumber: FAO (2021); World Bank (2020); IFPRI (2022); Kementerian Pertanian RI (2021–2023); BPS Provinsi Jawa Timur (2023–2024); berbagai artikel jurnal Scopus, Faizyiah, E., et al. (2020–2023).

TE = Technical Efficiency | EE = Economic Efficiency | Nilai efisiensi: 0–1 (semakin mendekati 1 semakin efisien)

Gambar 13. Strategi Implementasi Transformasi Agribisnis Lahan Kering Madura

DAFTAR PUSTAKA

- Al Amien, D., & Adrienne, F. (2020). Tantangan dan Potensi Garam Nasional. *Perhimpunan Pelajar Indonesia Se-Dunia*, 11, 1–9.
- Amalia Nugrahapsari, R., Marwoto, B., Nyoman Widiarta, I., & Muhammad Yunus, D. (2021). Multidimensional Analysis of Paddy Farming Sustainability in Subang and Karawang. *Jurnal Agro Ekonomi*, 39(2), 117–130. <http://dx.doi.org/10.21082/jae.v39n2.2021.117-130>
- Anjaya, Hani, N., Fauziyah, E., & Aulia, M. (2024). Analysis of Factors Affecting Rice Production in Gili Timur Village, Kamal District, Bangkalan Regency Indonesia. *International Journal For Multidisciplinary Research*, 6(6), 1–14. <https://doi.org/10.36948/ijfmr.2024.v06i06.33773>
- Anjaya, N. H., Fauziyah, E., & Aulia, M. (2025). Analysis of Factors Affecting Rice Production in Gili Timur Village, Kamal District, Bangkalan Regency Indonesia. January.
- Astuti, L. T. W., Daryanto, A., Syaukat, Y., & Daryanto, H. K. (2020). Efficiency Analysis of Shallot Farmer in Brebes, Central Java. *International Journal Of Research and Review*, 7(11), 551–558. <https://www.academia.edu/download/65139563/IJRR0074.pdf>
- Balde, B. S., Kobayashi, H., Nohmi, M., Ishida, A., Matsumura, I., Esham, M., & Tolno, E. (2014). A stochastic frontier approach for measuring technical efficiency of small-scale improved salt production in Guinea. *American Journal of Applied Sciences*, 11(8), 1310–1320. <https://doi.org/10.3844/ajassp.2014.1310.1320>

- Baroroh, S. Q., & Fauziyah, E. (2021). Manajemen Risiko Usahatani Jeruk Nipis di Desa Kebonagung Kecamatan Ujungpangkah Kabupaten Gresik. *Jurnal Ekonomi Pertanian Dan Agribisnis*, 5(2), 494–509. <https://doi.org/10.21776/ub.jepa.2021.005.02.18>
- Birhanu, F. Z., Tsehay, A. S., & Alemu Bimrew, D. (2022). Cereal production practices and technical efficiency among farm households in major “teff” growing mixed farming areas of Ethiopia: A stochastic meta-frontier approach. *Cogent Economics and Finance*, 10(1). <https://doi.org/10.1080/23322039.2021.2012986>
- Bozoglu, M., Saglam, O., & Topuz, B. K. (2017). Economic sustainability of family dairy farming within the scope of technical efficiency: A case study of Bafra district, Turkey. *Custos e Agronegocio*, 13(2), 295 – 316. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85032301134&partnerID=40&md5=782ed4dbfa9ec1f7bdd6c40ce3343478>
- Devi, A. P., Husaini, M., & Septiana, N. (2020). Analisis Daya Saing Komoditas Jagung Di Kabupaten Tanah Laut. *Frontier Agribisnis*, 4(3), 68–75.
- Edison. (2022). The Determinants of Farmers’ Technical Efficiency in Corn Production: Empirical Evidence from Jambi Province. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1097(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1097/1/012010>
- Fajri, S. R., & Fauziyah, E. (2019). Keterkaitan Efisiensi Teknis dan Perilaku Risiko Petani Usahatani Bawang Merah Varietas Manjung. *Jurnal Hortikultura Indonesia*, 9(3), 188–196.

- Faradilla Nor Basmalah, N., Fauziyah, E., Zuhriyah Program Studi Agribisnis, A., Pertanian, F., Trunojoyo Madura Jln Raya Telang, U., Telang Inda, P., Kamal, K., Bangkalan, K., & Timur, J. (2023). Strategi Pengembangan Sektor Pertanian Di Desa Tlontoraja, Kabupaten Pamekasan Agricultural Sector Development Strategy In Tlontoraja Village, Pamekasan District. *AGRICA: Journal of Sustainable Dryland Agriculture*, 16(2), 121–139. <https://doi.org/>
- Fauziyah, E. (2020). Model Reduksi Risiko Kountur Berdasarkan Perilaku Petani Jagung Di Pulau Madura Kountur Risk Reduction Model Based on Corn Farmer Behavior in Madura Island. 18(1), 25–40.
- Fauziyah, E., Aniyatussholihah, A., & Hidayati, D. R. (2017). Strategy of Export Competitiveness Enhancement on Cashew Nut Commodity. *Jejak*, 10(2), 302–316. <https://doi.org/10.15294/jejak.v10i2.11295>
- Fauziyah, E., Aulia, Kafi, Y., Dwi, Ratna, H., Qadrina, Lailyn, A., Sitti, Aida, Adha, T., & Firman, Farid, M. (2025). View of Assessment of Rice Farming Sustainability after Changes in Fertilizer Subsidy Policy in Pademawu District, Pamekasan Regency.pdf. *Journal of Cultural Analysis and Social Change*, 10(3), 1487–1499.
- Fauziyah, E., Huang, W., Setiani, S., Qomariyah, N., & Fatmawati, I. (2023). The Perceptions and Risk Reduction Strategies of Small-Scale Salt Farmers on Madura Island. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 29(1), 119–124. <https://doi.org/10.18343/jipi.29.1.118>
- Fauziyah, E., Maflahah, I., & Hidayati, D. R. (2025). Policy Impacts on Farm Efficiency: Fertilizer Subsidies in Corn Production in Madura Island, Indonesia. *Research on World Agricultural Economy*, 06(04), 136–154. <https://doi.org/10.36956/rwae.v6i4.2264>

- Fauziyah, E., Maflahah, I., Hidayati, D. R., Java, E., & Java, E. (2025). Optimizing Salt Farming Efficiency Based on Frontier Model: Empirical Insights from Coastal Madura, Indonesia. *Egyptian Journal of Aquatic Biology & Fisheries*, 29(4), 4901–4916.
- Fauziyah, E., Muhsoni, F. F., Utami, P. D., Yusnita, L. N., Fajriyah, A. S. N., & Purwanto, Z. (2024). *Kebijakan Subsidi Pupuk : Perspektif Efisiensi & Daya Saing*. Getpress Indonesia.
- Fauziyah, E., & Priyanto, M. W. (2024). *Ekonomi Produksi Pertanian (Satu)*. UTM Press.
- Fauziyah, E., Ratna Hidayati, D., & Fatmawati, I. (2023). A Study on the Productivity of Salt Farming on Madura Island, Indonesia. *E3S Web of Conferences*, 444. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202344402027>
- Fauziyah, E., Safawi, T., Elwany, T. F., & Firmanda, S. (2021). *Garam Madura : Kajian Efisiensi dan Risiko*. UTM Press.
- Fauziyah, E., Shah, A. K. Y., Hidayati, D. R., Amrullah, Q. L., Taridala, S. A. A., & Muhsoni, F. F. (2025). Assessment of Rice Farming Sustainability after Changes in Fertilizer Subsidy Policy in Pademawu District, Pamekasan Regency. *Journal of Cultural Analysis and Social Change*, 10(3), 1487–1499. <https://doi.org/10.64753/jcasc.v10i3.2623>
- Firdaus, M. W., & Fauziyah, E. (2020). Efisiensi Ekonomi Usahatani Jagung Hibrida Di Pulau Madura. *Agriscience*. <https://doi.org/10.21107/agriscience.v1i1.7624>
- Hasan, Z., & Fauziyah, E. (2020). Penggunaan Faktor Produksi dan Tingkat Efisiensi Teknis Usahatani Jagung Hibrida di Madura. *Agriscience*, 1(1), 50–60. <https://doi.org/10.21107/agriscience.v1i1.7507>

- Hasanah, L., Fauziyah, E., & Suprpti, I. (2025). Efisiensi Teknis dan Faktor Penentu Inefisiensi pada Usahatani Jagung di Pamekasan Indonesia. *JIA (Jurnal Ilmiah Agribisnis)*, 10(2), 166–176. <https://doi.org/10.37149/jia.v10i2.1839>
- Hasanah, P. D. U. N., & Fauziyah, E. (2025). Competitiveness of the Local Corn 'Manding' Post the 2022 Fertilizer Subsidy Policy Change. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 30(3), 612–620. <https://doi.org/10.18343/jipi.30.3.612>
- Hoque, F., Afrin, S., Akter, A., Khatun, M., Beg, T. H., Afrin, T., & Yoezer, K. (2021). Measuring technical efficiency of the cauliflower cultivation in Bangladesh: A case study on Dhaka district. *Journal of Applied Horticulture*, 23(1), 54–58. <https://doi.org/10.37855/jah.2021.v23i01.11>
- Huang, W., Xu, L., & Guo, Y. (2021). Analysis on Technical Efficiency and Influencing Factors of Agricultural Production in China - - Based on the Stochastic Frontier Analysis model. *E3S Web of Conferences*, 235. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202123502005>
- Jannah, F., & Fauziyah, E. (2023). Nilai Ekonomi Objek Wisata Pantai Tlangoh di Kabupaten Bangkalan. *Jurnal Dinamika SOSial Ekonomi*, 24(1), 69–83. <https://doi.org/https://doi.org/10.31315/jdse.v24i1.9587.g5522>
- Kea, S., Li, H., & Pich, L. (2016). Technical efficiency and its determinants of rice production in Cambodia. *Economies*, 4(4), 1–17. <https://doi.org/10.3390/economies4040022>
- Laili, Z., & Fauziyah, E. (2022). Pengukuran Efisiensi Teknis Dengan Pendekatan Fungsi Produksi Stochastic Frontier Translog Pada Usahatani Bawang Merah. *Jepa*, 6(3), 861–871.
- Lestari, S. P., Lestari, D. A. H., & Abidin, Z. (2020). Analisis daya saing usahatani jagung di Kabupaten Lampung Selatan. *Journal of Food System and Agribusiness*, 4(2), 66–75.

- Lv, Y., Zhang, C., Ma, J., Yun, W., Gao, L., & Li, P. (2019). Sustainability assessment of smallholder farmland systems: Healthy farmland system assessment framework. *Sustainability (Switzerland)*, 11(17). <https://doi.org/10.3390/su11174525>
- Mdoda, L., Tamako, N., Gidi, L. S., & Naidoo, D. (2025). Evaluating the impact of improved maize varieties on agricultural productivity and technical efficiency among smallholder farmers in the Eastern Cape, South Africa: an empirical analysis. *GM Crops and Food*, 16(1), 272 – 304. <https://doi.org/10.1080/21645698.2025.2476667>
- Mthombeni, V. T., R.H., K., Zwane, E., & Mmbengwa, V. M. (2022). Assessment of Small-Scale Farmers' Perceptions Towards the Sustainability of Soybean Production in Nkangala District Municipality of the Mpumalanga Province. *South African Journal of Agricultural Extension (SAJAE)*, 52(4), 166–184. <https://doi.org/10.17159/2413-3221/2022/v50n1a14407>
- Muhsoni, F. F., & Efendy, M. (2017). Coral reefs eco tourism sustainability management In the Gili Labak Island using rapfish method. *10(2)*, 192–204.
- Nafisah, D., & Fauziyah, E. (2020). Efisiensi Teknis Dan Perilaku Risiko Petani Padi Berdasarkan Penggunaan Input (Studi Kasus Di Desa Langkap Kecamatan Burneh Kabupaten Bangkalan Madura). *Sepa*, 17(1), 55–64.
- Nauliy, D. (2019). Dampak Kebijakan Subsidi Pupuk Dan Harga Pembelian Pemerintah Terhadap Kesejahteraan Produsen Dan Konsumen Beras Di Indonesia. *Jurnal AGROSAINS Dan TEKNOLOGI*, 4(1), 40. <https://doi.org/10.24853/jat.4.1.40-55>

- Noviandika, L. Y., Fauziyah, E., & Ariyani, A. H. M. (2024). Daya Saing Produksi Bawang Merah Varietas Lokal Rubaru Pasca Kebijakan Subsidi Pupuk 2022. *SEPA*, 21(2), 239. <https://doi.org/10.20961/sepa.v21i2.81647>
- Nyathi, P., Stevens, J., & Salomons, M. (2021). Sustainability of conservation agriculture adoption and the role lead farmers play in Zimbabwe. *South African Journal of Agricultural Extension (SAJAE)*, 49(2), 1–14. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.17159/2413-3221/2021/v49n2a12783>
- Okello, D. M., Bonabana-Wabbi, J., & Mugonola, B. (2019). Farm level allocative efficiency of rice production in Gulu and Amuru districts, Northern Uganda. *Agricultural and Food Economics*, 7(1), 0–19. <https://doi.org/10.1186/s40100-019-0140-x>
- Paz, B., Hailu, A., Rola-Rubzen, M. F., & Rashid, M. M. (2024). Conservation agriculture-based sustainable intensification improves technical efficiency in Northern Bangladesh: The case of Rangpur. *Australian Journal of Agricultural and Resource Economics*, 68(1), 125–145. <https://doi.org/10.1111/1467-8489.12537>
- Prasetyo, D. D., & Fauziyah, E. (2020a). Efisiensi Ekonomi Usahatani Jagung Lokal Di Pulau Madura. *Agriscience*, 1(1), 26–38. <https://doi.org/10.21107/agriscience.v1i1.7505>
- Prasetyo, D. D., & Fauziyah, E. (2020b). Efisiensi Ekonomi Usahatani Jagung Lokal Di Pulau Madura. *Agriscience*, 1(1), 26–38. <https://doi.org/10.21107/agriscience.v1i1.7505>

- Pratiwik, E., & Rahmayani, D. (2023). Determinants of Agricultural Income to Promote Economic Sustainability in Indonesia. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 1248(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1248/1/012006>
- Putri, D. L., Abidin, Z., Prasmatiwi, F. E., & Kaskoyo, H. (2022). Kajian Ketahanan Pangan Rumah Tangga pada Berbagai Agroekosistem di Kabupaten Lampung Utara. *Agrikultura*, 33(3), 420. <https://doi.org/10.24198/agrikultura.v33i3.42579>
- Saeri, M., Antarlina, S. S., Arifin, Z., Latifah, E., & Rahman, M. S. (2022). Technical efficiency analysis of maize farming in Wajak District, Malang Regency with data envelopment analysis approach. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 1107(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1107/1/012030>
- Septiana, B., Kusnadi, N., & Fariyanti, A. (2022). Daya saing bawang putih di indonesia. *Jurnal Agribisnis Indonesia*, 10(1), 40–52.
- Suarsa, A., Sugiartiningsih, S., Kusumawati, E., Fitriani, I. D., Pratiwi, N., & Fadilah, Y. (2024). Sustainability Practices in Indonesian Cattle Farming: Insights from the SAFA Framework. *Organic Farming*, 10(2), 120 – 132. <https://doi.org/10.56578/of100203>
- Suherman, T. (2011). Analisis Pemasaran Garam Rakyat (Studi Kasus Desa Kertasada, Kecamatan Kalianget,. *Embryo*, 8(2), 73–81.

- Suherman, T., Fauziyah, E., & Hasan, F. (2011). Analisis Pemasaran Garam Rakyat (Studi Kasus Desa Kertasada, Kecamatan Kalianget, Kabupaten Sumenep). *Journal Embryo*, 8(2), 73–81. <https://pertanian.trunojoyo.ac.id/wp-content/uploads/2012/04/2analisis-pemasaran-garam-...-elys-dkk.pdf>
- Suparmin, Dipokusumo, B., Siddik, M., & Zaini, A. (2022). Dampak Penerapan Kebijakan Pupuk Bersubsidi Terhadap Produksi dan Pendapatan Petani di Kecamatan Narmada. *Prosiding SAINTEK LPPM Universitas Mataram*, 1(November 2021), 54–63.
- Susilowati, D., Rohmatul Maula, L., Ismi Azizah, D., & Fauziyah, E. (2025). Increasing Rice Production in Indonesia; An Empirical Study of The Ten Tons Syngenta Project in Pasuruan. *Agriekonomika*, 12(2), 146–157. <https://doi.org/10.21107/agriekonomika.v12i2.18617>
- Syahriyanda, manggala, A., Fauziyah, E., Hidayati, Ratna, D., Muhsoni, Farid, F., Alfisuma, Zakiyah, M., & Taridala, Adha, A. S. (2025). The Impact of the Effectiveness of Fertilizer Subsidy Policy Implementation on the Technical Efficiency of Corn Farmers in Pamekasan Regency. *Agrisocionomics*, 9(3), 631–652.
- Wilujeng, E. D., & Fauziyah, E. (2021). Efisiensi Teknis Dan Faktor Yang Mempengaruhi Produksi Padi Di Kabupaten Lamongan. *Agriscience*, 1(3), 712–727. <https://doi.org/10.21107/agriscience.v1i3.11179>
- Yusli, Y., & Fauziyah, E. (2020). Variabel Penentu Dan Efisiensi Teknis Produksi Jagung Lokal Di Madura. *AGRISCIENCE*. <https://doi.org/10.21107/agriscience.v1i1.7591>

BIODATA PENULIS



Prof. Dr. Elys Fauziyah, SP., MP. adalah seorang akademisi dan peneliti di bidang agribisnis dan ekonomi pertanian yang aktif mengembangkan kajian tentang pertanian lahan kering, efisiensi usahatani, manajemen risiko agribisnis, ketahanan pangan, resiliensi petani, serta pembangunan pertanian berkelanjutan. Beliau merupakan dosen pada Program Studi Agribisnis, Fakultas Pertanian, Universitas Trunojoyo Madura (UTM).

Fokus kajian dan penelitian yang dikembangkan selama ini banyak diarahkan pada dinamika sistem agribisnis di wilayah lahan kering dan pesisir, khususnya di Pulau Madura. Berbagai penelitian yang dilakukan menyoroti keterkaitan antara: efisiensi produksi, risiko usaha tani, daya saing komoditas, dan keberlanjutan pertanian,

Sebagai akademisi, beliau juga aktif menulis artikel ilmiah pada jurnal nasional maupun internasional, menulis buku, serta terlibat dalam berbagai forum ilmiah, seminar, dan kegiatan pengabdian kepada masyarakat. Ketertarikan beliau terhadap isu pembangunan pertanian lahan kering lahir dari keprihatinan terhadap berbagai tantangan struktural yang dihadapi petani kecil, sekaligus keyakinan bahwa wilayah marginal seperti Madura memiliki potensi besar untuk berkembang melalui pendekatan pembangunan yang adaptif, resilien, dan berkelanjutan.