

URBAN FARMING BERBASIS RAISED-BED

PENULIS:

Wanti Mindari

Purnomo Edi Sasongko

Chosa Zahro Fatiha

Oentari Prilaningrum Sutanto



PT GHANI PRESS GROUP

URBAN FARMING BERBASIS RAISED-BED

Penulis:

Wanti Mindari, Purnomo Edi Sasongko, Chosa Zahro
Fatiha, Oentari Prilaningrum Sutanto

Desain Cover:

Rizki Baehtiar Afandi

Layouter:

Emi Lailiyah Safitri

Editor Naskah:

Umar Khasan, M.P.

14 x 21 cm, v-75

ISBN: 978-634-04-5656-1

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 2025 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 kami panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas tersusunnya buku ini. Buku ini hadir sebagai panduan praktis sekaligus inspirasi bagi masyarakat terutamanya di perkotaan, dalam mengembangkan *urban farming* berbasis *raised bed*.

Harapan kami, buku ini dapat menjadi referensi sekaligus motivasi bagi siapa saja yang ingin berkontribusi dalam ketahanan pangan lokal melalui praktik pertanian ramah lingkungan lebih khususnya kawasan di perkotaan. Buku ini tidak hanya menyajikan teori, tetapi juga penerapan teknologi *raised bed* terpadu dengan ternak dan ikan. Semoga buku ini dapat menjadi inspirasi sekaligus pedoman dalam mengembangkan pertanian perkotaan di berbagai wilayah.

Surabaya, November 2025

Penyusun

Daftar Isi

Kata Pengantar	v
Daftar Isi	vii
BAB I	
PENDAHULUAN	1
BAB II	
URBAN FARMING	3
BAB III	
<i>RAISED BED</i>	13
BAB IV	
MEDIA TANAM	21
BAB V	
PUPUK ORGANIK	27
BAB VI	
BUDIDAYA SAYURAN DI <i>RAISED BED</i>	37

BAB VIII

DAMPAK <i>RAISED BED</i> TERHADAP KESUBURAN TANAH DAN PERTUMBUHAN TANAMAN	55
--	----

BAB IX

KESIMPULAN	69
DAFTAR PUSTAKA	71
Biodata Penulis	73

BAB I

PENDAHULUAN

Pertumbuhan penduduk perkotaan yang pesat menyebabkan ketersediaan lahan pertanian semakin terbatas. Keterbatasan lahan pertanian di wilayah perkotaan khususnya menjadi tantangan utama dalam penyediaan pangan sehat dan berkelanjutan. Alih fungsi lahan yang terus meningkat menyebabkan masyarakat kota sangat bergantung pada pasokan dari luar daerah, padahal kebutuhan akan pangan segar, sehat, dan aman konsumsi semakin tinggi. Padahal kebutuhan akan sayuran segar, buah-buahan sehat, dan pangan organik semakin meningkat seiring dengan kesadaran masyarakat terhadap pentingnya kesehatan.

Undang-Undang Nomor 18 tahun 2012 membahas tentang Pangan dengan penerapan Pekarangan Pangan Lestari (P2L) (5) yang bertujuan untuk memenuhi kebutuhan pangan keluarga terutama sayur, protein nabati dan obat dengan memanfaatkan lahan pekarangan maupun lahan kosong tidak produktif sebagai sumber pangan dalam memenuhi kebutuhan pangan dan gizi keluarga (6).

Sistem pengelolaannya kurang maksimal sehingga hasilnya kurang maksimal. Kotoran ternak, limbah tanaman, limbah air kolam ikan yang kaya nutrisi belum dimanfaatkan dengan baik. Banyak limbah organik yang berakhir sebagai sampah, padahal jika dimasukkan ke dalam raised bed dapat memperbaiki kesuburan media tanam sekaligus mendukung prinsip pertanian berkelanjutan.

Berbagai kendala dalam mengelola kebun diantaranya penataan pohon pisang, daur ulang limbah organik, penataan ruang terbatas, sehingga produksinya tidak stabil. Kondisi ini karena didukung oleh pengetahuan masyarakat urban farming yang terbatas. Oleh karenanya, perlu inovasi pemanfaatan ruang sempit agar tetap produktif dan mampu mendukung ketahanan pangan lokal. Kondisi ini menjadi dasar lahirnya program urban farming berbasis raised bed, yang tidak hanya mengatasi keterbatasan lahan, tetapi juga menjadikan pertanian lebih ramah lingkungan, efisien, dan berkelanjutan.

BAB II

URBAN FARMING

Konsep *Urban Farming*

Urban farming adalah praktik pertanian di wilayah perkotaan dengan memanfaatkan lahan terbatas agar tetap produktif. Disamping budidaya tanaman, urban farming bisa juga dilakukan ternak ayam dan atau ikan dalam rangka untuk mencukupi kebutuhan pangan.

Konsep ini berkembang pesat karena semakin sempitnya lahan pertanian di desa dan meningkatnya kebutuhan pangan di kota. Ruang yang bisa dimanfaatkan untuk urban farming adalah Lahan pekarangan, atap (rooftop), dinding (vertical garden), balkon, hingga lahan tidur kota bisa dimanfaatkan untuk urban farming.

Salah satu metode yang efektif adalah raised bed, yaitu bedengan tanaman yang ditinggikan dari permukaan tanah. Konsep ini sudah banyak diterapkan di berbagai negara maju karena terbukti meningkatkan efisiensi lahan, produktivitas, dan kualitas hasil panen.

Bentuk / Model *Urban Farming*

Bentuk / model urban farming sangat bervariasi sesuai pilihan kondisi ruang, kecukupan anggaran, dan keinginan pelaku. Berikut contoh model Urban farming, diantaranya :

a. Hidroponik

Hidroponik merupakan model tanam tanpa menggunakan tanah, menggunakan **larutan nutrisi** (air yang mengandung unsur hara esensial), sebagai media tumbuh. Akar tanaman ditopang oleh media alternatif seperti rockwool, arang sekam, hydroton, atau cocopeat atau bisa juga menggunakan substrat. Berbagai sistem hidroponik populer yang telah dikembangkan oleh pelaku urban farming diantaranya :

a) NFT (Nutrient Film Technique)

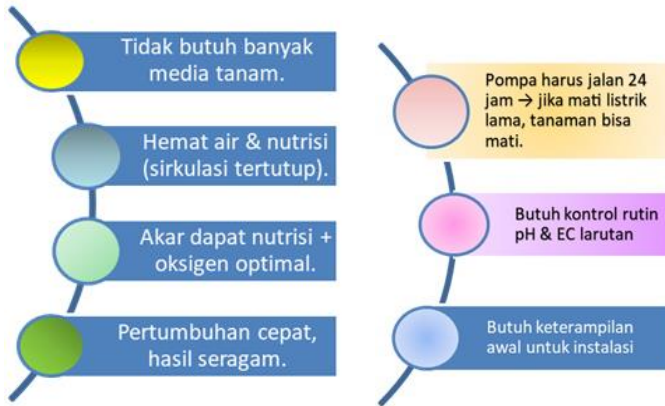
NFT adalah sistem hidroponik di mana **larutan nutrisi dialirkan tipis (film)** melalui saluran. Saluran bisa terbuat pipa/paralon dengan aliran larutan nutrisi dangkal yang bersirkulasi melalui saluran yang agak miring. Akar tanaman menggantung dalam aliran nutrisi tipis itu sehingga mendapatkan air, hara, dan oksigen sekaligus. Pasokan oksigen dan nutrisi konstan ke akar, sehingga pertumbuhan tanaman akan lebih cepat dan lebih sehat dibandingkan dengan metode pertanian tradisional.

Komponen-komponen yang harus dicukupi dalam menyusun sistem Hidroponik meliputi : 1). **Bak Nutrisi** berfungsi sebagai wadah tempat larutan AB Mix, 2). **Pompa Air** berfungsi mengalirkan nutrisi ke pipa, 3). **Pipa/Paralon** umumnya berdiameter 6.125 - 7.5 cm berfungsi sebagai tempat akar tanaman, 4). **Net Pot+media**, bisa berupa rockwool, arang sekam, hydroton, tempat untuak akar tanaman berijak, 5). **Pipa Return** yang berfungsi mengembalikan larutan nutrisi ke bak, untuk dialirkan kembali ke pipa paralon tempat tanam, 6). **Rangka/Rak** yang berfungsi menyangga pipa dengan kemiringan $\pm 3-5^\circ$ (agar air mengalir lancar).

Cara kerja sistem hidroponik NFT, dijelaskan sbb.:

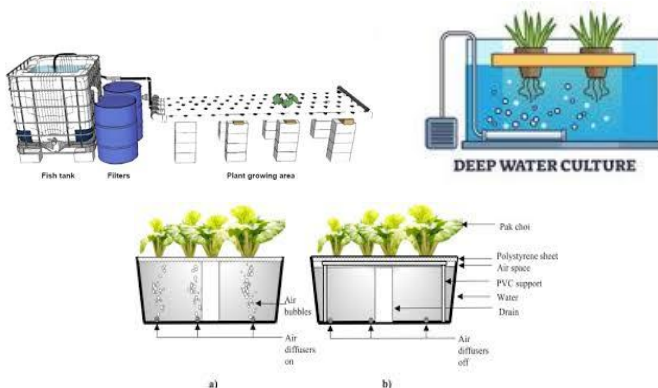
- a. Larutan nutrisi dalam bak dipompa ke pipa. Nutrisi mengalir tipis di dasar pipa (tidak menenggelamkan seluruh akar).
- b. Akar menyerap nutrisi dan oksigen yang dialirkan dalam pipa paralon.
- c. Sisa larutan turun kembali ke bak selanjutnya disirkulasi berulang.

Kelebihan dan kekurangan sistem NFT disajikan diagram berikut.



b) DFT (Deep Flow Technique)

DFT Sama dengan NFT, tapi air lebih dalam, akar terendam lebih banyak. Cocok untuk tanaman daun & buah ringan.



Gambar 1. Sistem NFT, DFT, Rakit Apung

c) RAKIT APUNG (FLOATING RAFT)

Tanaman diletakkan di styrofoam, akar mengapung di atas larutan nutrisi. Tanaman yang Cocok: kangkung, selada.

d) Sumbu (Wick System)

Menggunakan kain/sumbu untuk menyerap larutan nutrisi dari wadah ke akar. Tipe yang Sangat sederhana, cocok untuk pemula.

e) Drip Irrigation (Tetes)

Nutrisi diteteskan langsung ke akar menggunakan selang kecil. Tanaman yng cocok: cabai, tomat, melon mini.

f) Aeroponik

Sistem hidroponik dimana Akar menggantung di udara, disemprot kabut nutrisi. Produktivitas tinggi tapi biaya besar.

g) Aquaponik Merupakan sistem hidroponik yang memadukan antara budidaya ikan dan tanaman dalam satu sistem.

b. Nutrisi Hidroponik

Tanaman hidroponik membutuhkan larutan **AB Mix** yang mengandung nutrisi Makro (N, P, K, Ca, Mg, S) dan Mikro (Fe, Mn, Cu, Zn, B, Mo). Konsentrasi nutrisi dalam larutan diukur dengan menggunakan alat **EC meter (Electrical Conductivity)** dan **pH meter**. Kisaran EC yang ideal untuk

tanaman sayuran daun antara 1,0–2,0 mS/cm, tanaman sayuran buah (cabai, tomat) antara 2,0–3,0 mS/cm. Nilai pH optimal larutan nutrisi antara 5,5–6,5.

c. Kelebihan dan kekurangan Hidroponik

Kelebihan dan kekurangan sistem tanam hidroponik dapat dilihat pada uraian berikut.

Kelebihan

- Hemat air & nutrisi (sirkulasi tertutup).
- Akar dapat nutrisi + oksigen optimal.
- Pertumbuhan cepat, hasil seragam.
- Tidak butuh banyak media tanam.

Kekurangan

- Butuh modal awal (pipa, pompa, nutrisi).
- Perlu kontrol pH & EC larutan.
- Tanaman cepat stres jika air/nutrisi terganggu.

Beberapa komoditas yang cocok untuk sistem tanam hidroponik dibagi menjadi :

Tabel 1. Tanaman Pada Media Tanam

Kelas Tanaman	Jenis tanaman
Sayuran daun cepat panen	kangkung, bayam, sawi, selada.
Tanaman buah/ bumbu dapur	cabai, tomat, paprika, serai, kunyit, jahe).
Tanaman buah dalam pot	melon mini, stroberi, jeruk kerdil
Tanaman herbal	basil, mint, seledri.
Ikan konsumsi	(lele, nila) dalam sistem aquaponik.

d. Vertikultur/Vertical Garden

Vertikultur merupakan model tanam secara vertikal di dinding atau rak bertingkat.



Sumber: <https://www.domusweb.it/>

Gambar 2. Sistem tanam Model Vertikultur

e. Greenhouse Mini

GH mini merupakan rumah kaca kecil untuk menjaga kelembaban dan suhu serta masuknya hama tanaman



Gambar 3. Contoh Greenhouse Mini

f. Rooftop Garden

Rooftop garden adalah model tanam /berkebun di atap rumah atau gedung.



Gambar 4. Contoh Roof Garden

g. Container Gardening

Container Gardening merupakan teknik menanam dalam pot, ember, atau wadah bekas.



Gambar 5. Tanam Sayur dalam Galon Bekas

Manfaat *Urban Farming*

Manfaat *urban farming* bagi masyarakat yang tinggal di perkotaan akan mendapatkan: a). **Pangan sehat dan segar** untuk dikonsumsi, b). **Efisiensi ruang** yang di tengah keterbatasan lahan, c). **Lingkungan lebih hijau** dan berkontribusi pada penyerapan CO₂, d). **Pemberdayaan ekonomi** melalui jualan sayuran organik, bibit, atau produk olahan. e). **Mengurangi sampah organik** melalui daur ulang bahan organik menjadi kompos, f). **Kesehatan mental** karena aktivitas bercocok tanam bisa menenangkan pikiran.

Contoh Rancangan *Urban Farming* Sederhana

A. Pembagian Area

1. 2 m² → Vertikultur / rak bertingkat untuk sayuran daun (kangkung, bayam, sawi, selada).
2. 4 m² → Hidroponik sistem NFT (Nutrient Film Technique) atau rak paralon untuk selada & pakcoy.
3. 3 m² → Polybag/container untuk cabai, tomat, terong.
4. 3 m² → Kolam terpal mini (aquaponik) ukuran 1,5 x 2 m untuk lele/nila, air sirkulasi ke tanaman.
5. 3 m² (jalan setapak & area kerja) → akses, komposter, tempat alat.

B. Komponen Utama

1. Vertikultur: rak 3–4 tingkat dari besi/kayu/bambu, isi pot kecil.
2. Hidroponik: pipa paralon 3–4 meter, pompa air kecil, tandon nutrisi.
3. Polybag: ukuran 5–10 kg, isi tanah + kompos + sekam.
4. Kolam Terpal: kedalaman 80–100 cm, kapasitas ± 200 ekor ikan.
5. Komposter: ember bekas untuk mengolah sampah organik dapur jadi pupuk.

C. Tanaman yang Direkomendasikan

1. Sayuran cepat panen (20–30 hari): kangkung, bayam, selada, pakcoy.
2. Sayuran buah (60–90 hari): cabai, tomat, terong.
3. Bumbu dapur: serai, kunyit, jahe, seledri.
4. Buah mini (jika ada ruang vertikal/atap): stroberi, melon mini.

BAB III

RAISED BED

Pertanian salah satu sektor penting dalam mendukung ketahanan pangan dan pembangunan ekonomi nasional (1). Ketersediaan lahan pertanian tersebut merupakan tantangan yang besar khususnya di daerah perkotaan. Raised bed salah satu alternatif metode yang cocok diterapkan dalam pertanian perkotaan yang dimana dalam implementasinya bertujuan untuk memenuhi kebutuhan pangan, meningkatkan keberlanjutan serta kualitas hidup yang mencakup skala rumah tangga, rooftop gedung maupun ruangan terbuka didalam kota (2).

Definisi

Raised bed merupakan teknik berkebun dengan menggunakan area lahan tanam yang dibangun lebih tinggi dari permukaan tanah sekitarnya dengan menggunakan bingkai atau wadah yang terbuat dari kayu, batu, logam, atau bahan lainnya. Hal ini juga berkontribusi terhadap efisiensi dan pemanfaatan ruang sekaligus menambah nilai estetika dalam kebun (3). Kondisi tanah di dalam raised bed lebih terisolasi dan terkontrol sehingga gulma, penyakit tanaman dan hama menjadi lebih sulit berkembang (4). Sehingga dalam praktik pembuatan

raised bed efektif untuk mengurangi masalah gulma, menciptakan lingkungan yang lebih ter-kontrol dalam menghambat pertumbuhan gulma sehingga perawatan tanaman akan lebih mudah dan hal ini berdampak pada peningkatan pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Raised bed adalah **bedengan atau petak tanam yang dibuat lebih tinggi dari permukaan tanah sekitarnya**. Umumnya, bedengan ini dibatasi oleh rangka (kayu, batu bata, bambu, galvalum, atau beton ringan), kemudian diisi dengan media tanam campuran tanah, kompos, dan bahan organik lainnya. Teknik ini sangat cocok untuk **pertanian perkotaan (urban farming)** karena dapat diaplikasikan pada lahan sempit, halaman rumah, atau bahkan lahan tidur. Raised bed sering disebut sebagai “kebun mini di atas tanah” karena sifatnya yang fleksibel, mudah dikelola, dan ramah lingkungan.

Tujuan Pembuatan *Raised Bed*

Tujuan utama dari *raised bed* adalah untuk : 1). Mengoptimalkan lahan sempit guna meningkatkan intensitas tanam, 2). meningkatkan kualitas tanah dimana media tanam bisa diperkaya dengan bahan organik sesuai kebutuhan, 3). Mengontrol kelembapan & drainase, cocok untuk tanaman hortikultura yang rentan busuk akar, 4). meningkatkan efisiensi perawatan, menjadikan gulma berkurang, mudah disiram dan mudah dipupuk, 5). Menambah Estetika karena lahan lahan terlihat rapi, bisa dipadukan dengan desain, 6). Edukasi &

rekreasi karena sering dijadikan sarana belajar pertanian organik di kota.

Komponen *Raised Bed*

Raised bed tidak hanya sekadar bedengan, melainkan sistem dengan beberapa komponen penting:

A. Rangka/Struktur

Bahan rangka raised bed bisa dari kayu, bambu, bata putih, batako, galvalum, atau beton ringan. Tinggi ideal: 30–50 cm (cukup untuk akar tanaman sayuran). Lebar: 1–1,3 m (agar mudah dijangkau tangan dari kedua sisi). Panjang: fleksibel sesuai lahan.



Gambar 6. Model Raisedbed Berbahan Kayu



**Gambar 7. Model Raisedbed Berbahan Bata Merah (Kiri)
dan Genteng (kanan)**



Gambar 8. *Raised Bed* Berbahan Galvalum



Gambar 9. Model *Raised Bed* Berbahan *Planterbag*

B. Lapisan Dasar

Lapian dasar raisedbed bisa menggunakan bonggol pisang, ranting, atau jerami, yang berfungsi sebagai penyimpan air dan sumber kalium alami.

C. Media Tanam

Media tanam raisedbed bisa berupa campuran tanah, kompos, sekam bakar, cocopeat, dan pupuk kandang. Komposisi media tanam raisedbed menentukan

keberhasilan budidaya tanaman. Media tanam lebih lengkap akan dibahas dalam bab tersendiri

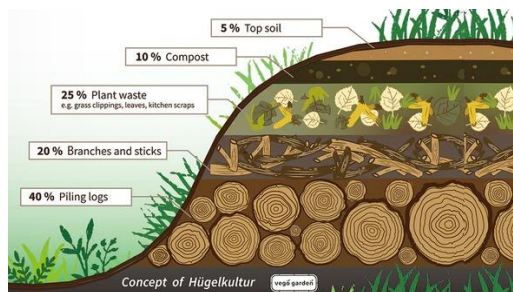
Tahapan Aplikasi *Raised Bed*

Tahap awal aplikasi *raised bed* yaitu lahan dibersihkan dari gulma, batu, dan sisa-sisa sampah untuk memastikan permukaan rata dan siap dipasang rangka. Pembuatan rangka *raised bed* menggunakan bahan galvanis yang dibentuk sesuai model *raised bed* yang diinginkan. Beberapa lembar galvanis didususun dan diklem dengan sekrup untuk membentuk bidang persegi panjang atau kotak persegi seperti gambar berikut.

Setelah rangka selesai, karena *raised bed* yang dibuat berbasis limbah organik dengan penerapan konsep 3R (*reduce, reuse, recycle*), maka dilakukan pengisian *raised bed* secara berlapis menggunakan bahan organik lokal yang tersedia. Lapisan pertama diisi dengan limbah **bonggol pisang** yang telah dicacah, berfungsi sebagai bahan organik kasar sekaligus sumber kalium alami yang bermanfaat bagi tanaman. Lapisan berikutnya terdiri dari **daun-daun kering** yang membantu menciptakan porositas dan meningkatkan aktivitas mikroba pengurai. Selanjutnya ditambahkan **media campuran** yang telah dibuat sebelumnya, yang terdiri dari tanah gembur, kompos, sekam bakar, dan cocopeat, untuk menyediakan nutrisi, mempertahankan kelembapan, dan memperbaiki struktur tanah. Lapisan terakhir adalah tanah sebagai penutup,

dengan ketebalan yang cukup untuk menopang pertumbuhan akar tanaman.

Metode pengisian berlapis ini tidak hanya memanfaatkan limbah organik yang tersedia di sekitar lingkungan, tetapi juga menciptakan kondisi media tanam yang subur, kaya unsur hara, serta mampu mempertahankan kelembapan lebih lama. Dengan persiapan ini, *raised bed* siap digunakan untuk penanaman berbagai jenis sayuran daun maupun hortikultura lainnya, sekaligus mendukung konsep pertanian perkotaan yang berkelanjutan dan ramah lingkungan.



Gambar 10. Komposisi *Raised Bed*

Sistem Irigasi

Irigasi bisa diaplikasikan melalui model tetes, spray melalui selang, agar air merata dan efisien. Sumber air irigasi bisa diintegrasikan dengan air limbah kolam ikan untuk menambah nutrisi, atau dengan pupuk konvensional, atau pupuk hidroponik.

Kelebihan dan Kekurangan *Raised Bed*

A. Kelebihan *Raisedbed*

Kelebihan penggunaan model raisedbed dalam urban farming diantaranya:

1. Drainase baik:

Memperbaiki drainase tanah sehingga akar tidak busuk, tanah tidak becek, memudahkan pengaturan aerasi dan kelembapan tanah.

2. Pengendalian tanah:

Tinggi raisedbed dapat disesuaikan dengan kebutuhan tanaman, mengurangi risiko erosi, Memungkinkan pengayaan media dengan bahan organik dalam jumlah besar.

3. Mengurangi gulma:

dan pertumbuhan gulma. karena media khusus dan terkontrol.

4. Produktivitas tinggi:

Lebih mudah diatur untuk rotasi tanaman dan diversifikasi. sayuran lebih cepat tumbuh, panen lebih sering.

5. Cocok untuk sistem organik: mudah dipadukan dengan pupuk kompos dan POC.

6. Multifungsi:

Menambah nilai estetika lahan pertanian sehingga bisa menjadi daya tarik wisata edukasi, bisa untuk sayuran daun, buah, hingga tanaman obat.

Integrasi raised bed dengan ternak dan ikan menjadi model urban farming terpadu. Kotoran ternak diolah menjadi pupuk organik padat, sementara limbah kolam ikan digunakan sebagai pupuk organik cair (POC). Dengan sistem ini, semua sumber daya lokal dimanfaatkan, limbah berkurang, dan siklus pertanian berkelanjutan tercipta.

B. Kekurangan dan Tantangan

Meskipun banyak kelebihan dalam penggunaan metode ini, namun masih ada kekurangannya, diantaranya:

1. **Biaya awal:** perlu modal untuk rangka (kayu, bata, atau galvalum).
2. **Perawatan media:** perlu penambahan kompos secara rutin karena media cepat menyusut.
3. **Kapasitas terbatas:** tidak cocok untuk tanaman berkayu besar (hanya sayuran, hortikultura, tanaman semusim).
4. **Kebutuhan air:** meskipun hemat, sistem tetap memerlukan pengairan teratur.

BAB IV

MEDIA TANAM

Pemilihan media tanam urban farming yang dibahas disini khusus untuk raisedbed. Selain tanah, perlu bahan aditif lainnya bisa berupa sekam, kompos, cocopit, dan jerami. Campuran antara tanah dan bahan lain menjadi solusi alternatif untuk media tanam. Tanaman ditanam dengan jarak yang sesuai untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangannya. Setelah tanaman ditanam maka perlu dirawat hingga panen.

Komposisi Media Tanam

Media tanam yang digunakan dalam urban farming bisa berbeda-beda tergantung sistem yang digunakan (konvensional, hidroponik, atau aquaponik).

A. Media dari Tanah

Media tanam dari tanah merupakan cara konvensional, namun jika diperkotaan sulit dicapai sehingga butuh tanah dari kebun yang baik. Umumnya tanah dicampur dengan bahan organik lain supaya lebih subur.



Gambar 11. Media Tanam dari Tanah

B. Media Tanam Aditif

Media tanam aditif merupakan media tambahan yang dicampur ke dalam tanah untuk menyiapkan media yang cocok untuk pertumbuhan tanaman. Media tanam dibuat dengan mencampurkan empat komponen utama, yaitu **cocopeat, sekam bakar, kotoran kambing, dan kotoran sapi**, masing-masing memiliki fungsi spesifik yang saling melengkapi.

Berikut macam macam bahan yang bisa digunakan sebagai media tanam aditif. Dan sifat-sifatnya

1. **Cocopeat (serbuk kelapa), Cocopeat** (serbuk sabut kelapa) berperan sebagai bahan pengikat air (water holding capacity tinggi) dan memperbaiki aerasi media. Teksturnya yang halus mendukung pembentukan pori-pori mikro sehingga kelembapan media tetap terjaga, terutama pada musim kemarau.
2. **Sekam bakar** (arang sekam) berfungsi sebagai bahan porous yang meningkatkan aerasi dan drainase media. Selain itu, proses pembakaran menghasilkan senyawa silika (SiO_2) yang dapat memperkuat jaringan tanaman

dan meningkatkan ketahanan terhadap penyakit tertentu.

3. **Kotoran kambing** dikenal kaya akan nitrogen dan relatif cepat terurai sehingga dapat memberikan asupan nutrisi awal yang cukup bagi tanaman. Kandungan C/N ratio yang seimbang membantu proses mineralisasi unsur hara dalam media.
4. **Kotoran sapi** memiliki sifat sebagai *slow release fertilizer*, menyediakan unsur hara dalam jangka waktu lebih lama. Teksturnya yang lembut membantu memperbaiki agregasi tanah serta meningkatkan kapasitas tukar kation (KTK).

Tips Memilih Media Tanam

Tip memilih media tanam dapat mengikuti panduan berikut :

- A. Sesuaikan dengan sistem yang digunakan:
 1. tanah (pot/polybag),
 2. non-tanah (hidroponik), air (aquaponik).
- B. Media Harus gembur, ringan, bisa menyimpan air & udara.
- C. Hindari media yang cepat lapuk (misalnya serbuk kayu mentah) kecuali dicampur kompos.
- D. Sterilisasi dulu (misalnya sekam disangrai, cocopeat dicuci) agar bebas jamur & penyakit.

Proses pembuatan Media Tanam

Proses pembuatan campuran media diawali dengan pengayakan bahan untuk memisahkan partikel kasar, diikuti dengan pencampuran berdasarkan perbandingan proporsi tertentu yaitu 1 bagian cocopeat : 1 bagian sekam bakar : 1 bagian kotoran kambing : 1 bagian kotoran sapi. Semua bahan diaduk merata untuk memastikan distribusi unsur hara dan sifat fisik media homogen. Campuran kemudian dibiarkan selama 5–7 hari untuk proses stabilisasi, mengurangi potensi panas dan gas amonia berlebih yang dapat mengganggu pertumbuhan akar muda. Media tanam ini memiliki keunggulan berupa keseimbangan antara kemampuan menyimpan air, aerasi, ketersediaan hara, dan aktivitas mikroba menguntungkan. Dengan kombinasi bahan organik yang tepat, media ini mampu mendukung pertumbuhan tanaman secara optimal, mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia, serta menjaga kesuburan tanah secara berkelanjutan.

Media tanam dibuat dari campuran arang sekam, sekam basah, cocopit, pupuk kandang untuk diinkubasi kurang lebih seminggu kemudian dicampurkan ke tanah dalam raisedbed. Campuran tanah, kompos, sekam bakar dalam perbandingan 1:1:1 bisa memberi manfaat yang banyak diantaranya tanah sebagai sumber mineral dan struktur, kompos bisa menambah hara tanaman dan mikroorganisme, sekam bakar untuk membuat media tanam menjadi gembur dan beraerasi baik.



Gambar 12. Campuran Media Tanam sebagai Bahan Tambahan Media *Raisedbed*

Kelebihan dan kekurangan variasi campuran media tanam disajikan pada Tabel 2. Campuran media ini cocok untuk polibag, pot dan vertikultur.



Gambar 13. Aplikasi Media Tanam pada *Raisedbed*

Tabel 2. Perbandingan Media Tanam

Media Tanam	Kelebihan	Kekurangan	Tanaman yang Cocok
Tanah: Kompos: Sekam (1:1:1)	Mudah dan murah, kaya hara, cocok untuk pemula.	Berat, berpotensi membawa hama/penyakit bila tidak steril.	Cabai, tomat, terong, jahe, kunyit.
Arang Sekam	Ringan, porous, menjaga kelembaban, ramah.	Cepat melapuk, perlu campuran nutrisi tambahan.	Kangkung, sawi, selada, bayam.
Cocopeat	Menyimpan air tinggi, ramah lingkungan, mendukung akar halus.	Mudah lembab risiko jamur, harus dicampur pasir/sekam.	Selada, stroberi, tanaman buah dalam pot.
Pasir Kasar	Murah, tersedia banyak, baik untuk drainase.	Tidak menyimpan air lama, perlu dicampur media lain.	Tanaman buah dalam pot (jeruk, jambu).
Serbuk Kayu dicampur kompos)	Murah, memanfaatkan limbah, bisa menambah C-organik.	Harus difermentasi dulu, cepat lapuk.	Jahe, kunyit, tanaman rempah.
Spons Bekas	Gratis, ringan, bisa untuk semai benih kecil.	Tidak tahan lama, hanya untuk tahap awal.	Persemaian sayur daun.

BAB V

PUPUK ORGANIK

Definisi Pupuk Organik

Pupuk organik adalah pupuk yang dibuat dari campuran bahan organik. Limbah tanaman jika tidak dikelola justru memenuhi lahan dan menjadi polusi karena menimbulkan bau yang kurang sedap. Berbagai limbah tanaman pisang, jagung, padi, tebu. Limbah ini bisa mempunyai nilai

Pembuatan pupuk organik berbasis kotoran ternak telah lama dikembangkan. Pupuk organik padat dan cair mempunyai dampak bervariasi terhadap pertumbuhan tanaman.

Bahan Pupuk Organik

A. Limbah Tanaman

Limbah tanaman jika tidak dikelola justru memenuhi lahan dan menjadi polusi karena menimbulkan bau yang kurang sedap. Berbagai limbah tanaman pisang, jagung, padi, tebu. Limbah ini bisa mempunyai nilai ekonomis apabila diolah menjadi bahan lain diantaranya pupuk organik karena dapat digunakan sebagai sumber unsur hara,

memperbaiki agregat tanah dan struktur tanah sehingga menjadi lebih subur dan gembur serta untuk bahan dasar dalam usaha kolam ikan. Variasi limbah tanaman mulai dari akar, daun, batang, buah, ranting butuh penanganan tersendiri guna memberikan hasil maksimal untuk digunakan selanjutnya.

B. Limbah Ternak

Memelihara ternak pada umumnya menguntungkan, karena tidak hanya menghasilkan daging, susu dan telur, tetapi juga menghasilkan pupuk kandang dan hasil sampingan lainnya. Kotoran ternak juga mempunyai nilai ekonomis apabila diolah menjadi pupuk organik atau pupuk kandang, karena dapat menggunakan sebagai sumber unsur hara yang dapat memperbaiki struktur tanah sehingga menjadi lebih subur dan gembur serta untuk bahan dasar dalam usaha kolam ikan.

Kotoran ternak dapat menjadi permasalahan dalam lingkungan masyarakat karena dapat menjadi sumber penularan penyakit, mengganggu kenyamanan lingkungan karena menimbulkan bau busuk dan merusak keindahan lingkungan. Hal ini agak sulit untuk dihilangkan apabila kotoran ternak hanya diaur ulang dengan sifat sementara, misalnya hanya diolah menjadi pupuk organik cair (POC). Kotoran ternak yang telah hilang gasnya (slurry) merupakan pupuk organik yang sangat kaya akan unsur-

unsur yang dibutuhkan oleh tanaman. Bahkan, unsur-unsur tertentu seperti protein, selulose, lignin, dan lain-lain tidak bisa digantikan oleh pupuk kimia.

Kandungan mineral yang terdapat pada pupuk cair organik ini tidak kalah jauh dengan pupuk kimia yang terdapat di pasaran, selain itu khasiat lain yang terdapat pada pupuk cair organik ini adalah biasa sebagai pestisida alami, karena pada proses fermentasi urine sapi dicampur dengan bahan rempah-rempah yang bau dan rasanya kurang disenangi oleh hama (wereng dan ulat). Dengan adanya pelatihan pembuatan pupuk cair/slurry ini dampak ekonomi yang dirasakan oleh warga desa sangat menguntungkan sekali, karena warga dapat membuat pupuk cair sendiri. Warga bisa menghemat dan tidak perlu banyak-banyak membeli pupuk kimia yang semakin hari semakin mahal harganya. Hal ini diharapkan dapat mengatasi beban ekonomi di desa, khususnya warga yang kondisi ekonominya berada pada kalangan menengah kebawah. Pengembang pembuatan pupuk cair biokultur dengan enzim sebagai aktivatornya dimana 1L enzim bisa membuat 354 L pupuk biokultur bahan pupuk hanya dari Tiletong sapi baru. Ciri-ciri slurry yang siap pakai: Bau yang khas tapi tidak menyengat hidung. Terasa dingin bila kita menyentuhnya. Bila kita sulut dengan api, maka api tersebut akan padam.

Pupuk Organik Padat

Pupuk organik padat dibuat dari limbah sayuran, daun kering, sisa buah, dan kotoran ternak. Prosesnya adalah sebagai berikut:

- A. Pemilahan bahan organik dari sampah anorganik.
 - B. Pencacahan bahan organik agar ukurannya kecil dan mudah terurai.
 - C. Penyusunan bahan secara berlapis (sumber karbon dan nitrogen seimbang).
 - D. Penambahan bioaktivator (EM4/MOL).
 - E. Pembalikan tumpukan setiap 5–7 hari.
 - F. Pematangan kompos selama 30–45 hari.
- Pupuk yang matang berwarna coklat gelap, bertekstur remah, dan tidak berbau. Pupuk ini kemudian digunakan sebagai penyuplai nutrisi organik utama dalam raised bed.

Pupuk Organik Cair

POC dibuat dari air limbah kolam ikan lele yang kaya akan sisa pakan dan kotoran ikan. Proses pembuatan POC adalah:

- A. Menyaring air limbah kolam untuk memisahkan kotoran padat.
- B. Menambahkan molases/gula merah cair dan EM4.
- C. Fermentasi 7–14 hari dalam wadah tertutup sebagian.
- D. Hasil fermentasi berupa POC beraroma asam segar, berwarna kecoklatan.

POC diaplikasikan melalui penyemprotan daun (foliar spray) atau penyiraman media (soil drench). Manfaatnya adalah meningkatkan ketersediaan hara, memperbaiki kesuburan tanah, dan menekan penggunaan pupuk kimia.

Pembuatan Pupuk Organik

Pembuatan pupuk organik ini memanfaatkan berbagai jenis limbah organik rumah tangga yang dikumpulkan dari warga sekitar, meliputi sisa sayuran, buah-buahan, dedaunan kering, dan sisa potongan tanaman pekarangan. Limbah organik tersebut dipilih karena kaya akan unsur hara makro (N, P, K) dan mikro (Ca, Mg, S, Fe, Mn, Zn) yang dibutuhkan tanaman, serta berpotensi memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah.

Proses pembuatan pupuk dilakukan dengan metode **aerob** menggunakan teknik pengomposan berlapis. Tahap awal dimulai dengan pemilahan limbah untuk memisahkan bahan anorganik atau non-biodegradable. Limbah organik kemudian dicacah hingga berukuran lebih kecil guna mempercepat proses dekomposisi. Bahan yang telah dicacah disusun berlapis dengan tambahan sumber nitrogen seperti kotoran ternak atau sisa bahan hijau segar, dan sumber karbon seperti daun kering atau jerami. Untuk mempercepat proses dekomposisi, ditambahkan bioaktivator berupa larutan EM4 atau mikroorganisme lokal (MOL) yang mengandung bakteri pengurai selulosa, lignin, dan protein. Selama proses

pengomposan, tumpukan bahan dibolak-balik setiap 5–7 hari untuk menjaga suplai oksigen, menurunkan kelembapan berlebih, dan mempertahankan suhu ideal (40–60°C) yang mendukung aktivitas mikroba. Setelah 30–45 hari, kompos matang ditandai dengan warna coklat gelap, tekstur remah, suhu stabil, dan tidak berbau menyengat. Pupuk organik ini siap digunakan sebagai bahan utama perbaikan media tanam dan sumber nutrisi alami.



Gambar 14. Pupuk Organik

Pemanfaatan Air Limbah Kolam untuk POC

Air limbah kolam lele diambil secara berkala untuk dijadikan bahan baku POC. Proses ini tidak hanya mengurangi pencemaran lingkungan akibat pembuangan limbah langsung ke saluran air, tetapi juga mengubah limbah menjadi produk bernilai tambah bagi pertanian. Aplikasi POC dilakukan dengan penyemprotan ke daun (foliar) dan penyiraman ke media tanam (soil drench) untuk memberikan asupan nutrisi langsung pada tanaman. Pelatihan ini berfokus pada pengolahan air limbah

kolam lele menjadi Pupuk Organik Cair (POC) yang aman, stabil, dan efektif untuk budidaya sayuran pada raised bed. Fokusnya mencakup pemilahan dan praperlakuan, fermentasi terkontrol, uji mutu sederhana, serta teknik aplikasi foliar dan soil drench.

Pembuatan pupuk organik cair (POC) dari air limbah kolam lele dimulai dengan menyiapkan bahan berupa air buangan kolam yang diambil saat penggantian air, kemudian disaring untuk memisahkan kotoran padat dan diendapkan agar diperoleh bagian supernatan yang lebih jernih. Untuk memperkaya nutrisi dan mendukung proses fermentasi, ditambahkan larutan molases atau gula merah cair sebagai sumber karbon serta aktivator mikroba seperti EM4 atau mikroorganisme lokal (MOL). Peralatan yang digunakan meliputi drum atau jerigen tertutup yang bersih, saringan berlapis (kain atau karung), ember atau gelas ukur untuk takaran, serta alat pengaduk. Proses pembuatannya diawali dengan mencampurkan air limbah yang telah disaring dengan molases dan EM4 dalam wadah fermentasi sesuai takaran, kemudian diaduk rata. Larutan difermentasikan selama 7–14 hari di tempat teduh dengan penutup yang tidak rapat untuk memberi ruang keluarnya gas, sambil diaduk atau dibuka sedikit tiap 1–2 hari agar suplai oksigen terjaga. Setelah fermentasi menghasilkan aroma asam segar dan warna kecokelatan, POC disaring kembali, disimpan dalam wadah

tertutup, dan diberi label tanggal serta komposisi sebelum siap digunakan melalui penyemprotan daun (foliar spray) atau penyiraman ke media tanam (soil drench) sesuai dosis yang dianjurkan.



Gambar 15. Air Kolam Lele yang akan Dimanfaatkan Pembuatan POC

Proses pembuatan pupuk dilakukan dengan metode **aerob** menggunakan teknik pengomposan berlapis. Tahap awal dimulai dengan pemilahan limbah untuk memisahkan bahan anorganik atau non-biodegradable. Limbah organik kemudian dicacah hingga berukuran lebih kecil guna mempercepat proses dekomposisi. Bahan yang telah dicacah disusun berlapis dengan tambahan sumber nitrogen seperti kotoran ternak atau sisa bahan hijau segar, dan sumber karbon seperti daun kering atau jerami. Untuk mempercepat proses dekomposisi, ditambahkan bioaktivator berupa larutan EM4 atau mikroorganisme lokal (MOL) yang mengandung bakteri pengurai selulosa, lignin, dan protein. Selama proses

pengomposan, tumpukan bahan dibolak-balik setiap 5–7 hari untuk menjaga suplai oksigen, menurunkan kelembapan berlebih, dan mempertahankan suhu ideal (40–60°C) yang mendukung aktivitas mikroba. Setelah 30–45 hari, kompos matang ditandai dengan warna coklat gelap, tekstur remah, suhu stabil, dan tidak berbau menyengat. Pupuk organik ini siap digunakan sebagai bahan utama perbaikan media tanam dan sumber nutrisi alami.

Pupuk cair organik berbahan limbah organik telah dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman tomat. Penggunaan pupuk kandang dalam bentuk cair diduga masih mengandung logam berat jika diserap tanaman akan mempengaruhi kualitas hasil. Hasil studi *feel* POC dari limbah ternak ayam, kambing, dan sapi dengan dosis 5, 10, and 15 mL meningkatkan kandungan N dan Pb tanah, dan hasil tomat. Namun penggunaan limbah ternak ayam tidak direkomendasikan karena tingginya akumulasi Pb dalam tanah. Dosis optimal yang aman antara 5-10 mL. Hasil terbaik tomat didapat pada pemberian 5 mL POC dari kambing dan akumulasi Pb paling rendah [8]. Kombinasi perlakuan media tanam dari tanah : sekam padi: manure: coconut fiber charcoal dalam rasio 1:1:1:1; nyata meningkatkan tinggi tanaman dan jumlah buah tanaman terung hingga 10 MST [9]. Pemberian pupuk organik dan anorganik dapat menurunkan level Pb dalam tanah dan jaringan tanaman Kandungan Pb terendah jika diberikan pupuk

organik 45 tons per ha. Berat segar tertinggi didapatkan pada dosis 15 tons/ha, dan ini merupakan kombinasi terbaik dengan pupuk anorganik 1000 kg/ha[10]. Dosis pupuk NPK antara 220 kg ha⁻¹ hingga 660 kg ha⁻¹ dan konsentrat pupuk organik cair 10, 20, 30 ml l⁻¹ tidak menunjukkan interaksi nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tomat. Dosis Pupuk NPK 660kg/ha menunjukkan hasil terbaik. Sedangkan pemberian pupuk organik cair menunjukkan hasil yang lebih baik daripada kontrol [11].

Pemberian Pupuk Organik Cair dengan disemprot dan perlakuan frekuensi pemberian POC 7 hari mempengaruhi tinggi tanaman, jumlah cabang, umur berbunga, diameter buah, volume buah, jumlah buah per tanaman, produksi buah per petak, persentase buah layak pasar terbaik [12]. Selain meningkatkan pertumbuhan tanaman, pupuk organik bermanfaat untuk kesuburan tanah [13]. Sehingga penggunaan pupuk organik dapat bermanfaat ganda untuk tanah dan tanaman. [14] mendapatkan bahwa penambahan pasir dan macam bahan organik dapat memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah diantaranya porositas tanah dan ketersediaan nutrisi tanaman, khususnya pada lahan vertisol. Pemberian asam humat 20 kg ha⁻¹, biochar 1 Mg ha⁻¹, compost+manure fertilizer 15 Mg ha⁻¹ merubah karakter pH, C-org, and P-tersedia, Bulk density (BD), particle density (PD), dan pororsitas tanah. Persentase pasir terbaik adalah 20%.

BAB VI

BUDIDAYA SAYURAN DI *RAISED BED*

Tanam Cabai

A. Pembibitan

Pembibitan merupakan tahap awal yang sangat menentukan keberhasilan budidaya cabai. Proses ini dimulai dengan pemilihan benih unggul yang memiliki daya kecambah tinggi, bebas dari hama dan penyakit, serta sesuai dengan varietas yang dibutuhkan (Gambar 2). Benih kemudian direndam dalam air bersih selama 3–6 jam untuk mempercepat proses perkecambahan dan memilih benih yang tenggelam sebagai benih berkualitas baik. Syarat tempat pembibitan yaitu tempat bersih, tersedia sumber air dan mudah dalam pengawasan. Media semai disiapkan dengan campuran tanah gembur dan racikan kompos dengan perbandingan 1:1. Media ini ditempatkan pada wadah persemaian, polybag kecil, atau tray semai yang telah dilubangi untuk memudahkan drainase. Benih cabai ditanam pada kedalaman 0,5–1 cm, kemudian ditutup tipis dengan tanah halus atau arang sekam.



(a)



(b)



(c)



(d)

Gambar 16. a) Alat Dan Bahan Persemaian; b) Pencampuran Kompos Dan Tanah; c) Persiapan Tray Semai; d) Persemaian Benih

Selama proses penyemaian, kelembapan media harus dijaga dengan penyiraman menggunakan sprayer halus dua kali sehari, pagi dan sore, agar biji tidak tergenang air. Persemaian sebaiknya diberi naungan untuk melindungi bibit dari sinar matahari langsung dan hujan deras.



a.



b.

Gambar 17. a) Menjaga Kelembapan Tray Semai Selama Persemaian; b) Bibit Yang Sudah Berkecambah Dan Siap Untuk Transplanting

Bibit cabai biasanya mulai berkecambah setelah 5–7 hari, dan siap dipindahkan ke lahan tanam pada umur 3–4 minggu atau setelah memiliki 4–6 helai daun sejati.

B. Pengolahan Tanah

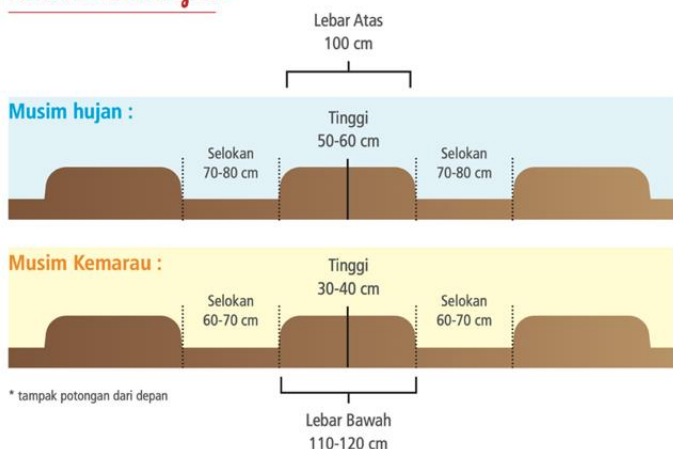
Pengolahan tanah merupakan tahap penting dalam budidaya cabai karena menentukan kualitas pertumbuhan tanaman. Lahan yang diolah dengan baik akan memiliki struktur tanah gembur, drainase lancar, serta cukup unsur hara untuk mendukung pertumbuhan cabai. Berikut tahapan teknis pengolahannya:

1. Mengukur tingkat keasaman tanah (pH) dan beri kapur sesuai dosis (4-5 ton/ha). Perhatikan pemberian kapur pada tabel 1.
2. Membajak tanah dengan traktor/cangkul dengan kedalaman 30-40 cm serta membersihkan gulma.
3. Menaburkan pupuk kandang 20-30 ton/ha dan berikan pupuk dasar urea, SP-36 300, KCl 200 dengan dosis 100g/1 meter, kemudian ratakan.
4. Membuat bedengan dengan lebar 110-120 cm, tingginya 30-40 cm dengan jarak antar bedeng 60-70 cm (Gambar 4). Panjang bedengan disesuaikan dengan kondisi lahan.
5. Membuat lubang tanaman dengan jarak (60 cm) x (60-70 cm) (Gambar 5 dan 6).

Tabel 3. Jumlah Pemberian Kapur Dolomit

Tingkat Keasaman	Jumlah Kapur Dolomit (ton/ha)
4,8	6,45
5	5,49
5,2	4,54
5,4	3,6
5,6	2,65

Pembuatan Bedengan :



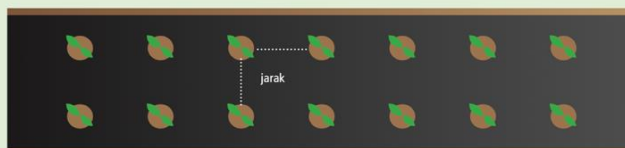
Gambar 18. Pembuatan Bedengan Tanaman Cabai

Jarak Tanam :

Musim hujan : Jarak antar tanaman 60 x 70 cm

Musim Kemarau : Jarak antar tanaman 60 x 60 cm

Perhatikan jarak tanam agar tidak terlalu jauh (boros tempat), maupun terlalu dempet (mudah tertular penyakit, dan sulit pada waktu panen).



* tampak dari atas

Gambar 19. Jarak Tanam Cabai

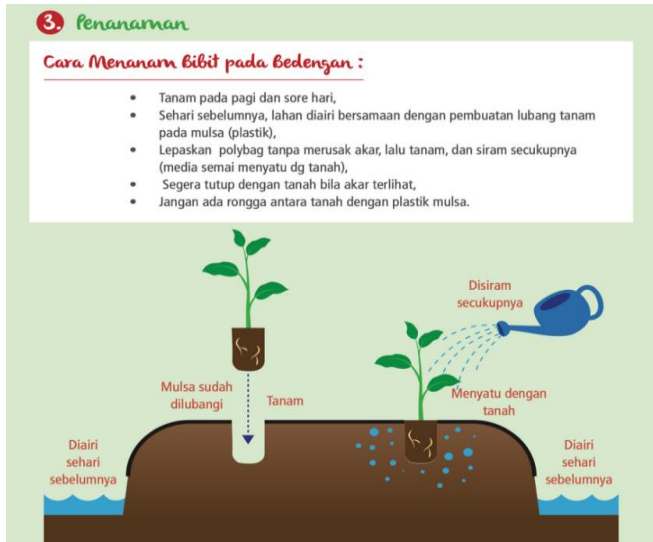
C. Perawatan Tanaman Cabai

Perawatan tanaman cabai bertujuan untuk mendukung pertumbuhan optimal, mencegah serangan hama dan penyakit, serta meningkatkan produktivitas panen. Tahapan perawatan yang baik akan sangat menentukan keberhasilan budidaya cabai.

1. Penyiraman

Penyiraman merupakan salah satu faktor penting dalam keberhasilan budidaya tanaman cabai karena air berperan dalam proses fotosintesis, penyerapan unsur hara, dan menjaga kesegaran jaringan tanaman. Berikut penjelasan tentang **penyiraman tanaman cabai**:

- a. Penyiraman dilakukan 1–2 kali sehari pada musim kemarau, sedangkan pada musim hujan disesuaikan dengan kondisi tanah.
- b. Sistem irigasi tetes sangat dianjurkan untuk menjaga kelembapan media sekaligus efisiensi air.
- c. Masa kritis pengairan pada saat pertumbuhan vegetatif dan pembentukan bunga dan buah.
- d. Metode penyiraman menggunakan gembor atau selang maupun penggenangan kecil di bedengan (memerlukan kehati-hatian agar tidak menyebabkan kelebihan air)



Gambar 20. Penanaman Bibit Cabai pada Bedengan

2. Pemasangan Ajir atau Lanjaran

Ajir atau lanjaran adalah batang penyangga (biasanya terbuat dari bambu, kayu, atau bahan lain yang kuat) yang dipasang di dekat tanaman cabai. Fungsinya untuk menopang batang cabai agar tidak roboh akibat angin, hujan, atau beban buah yang semakin berat.

- a. Pemasangan dapat dilakukan sejak awal penanaman untuk menjaga tanaman tetap tegak (Gambar 7).
- b. Tali pengikat harus longgar agar tidak melukai batang, dan diperiksa secara berkala terutama saat tanaman mulai berbuah lebat.



Gambar 21. Pemasangan Ajir pada Tanaman Cabai

3. Pemupukan Susulan

Pemupukan susulan adalah kegiatan pemberian pupuk tambahan pada tanaman setelah masa tanam atau setelah pemupukan dasar dilakukan. Tujuannya adalah untuk memenuhi kebutuhan hara tanaman selama pertumbuhan dan perkembangan, karena kebutuhan unsur hara akan terus meningkat seiring bertambahnya umur tanaman.

- a. Pemupukan susulan diberikan secara berkala sesuai masa pertumbuhan.
 - 1) Fase vegetatif : pupuk nitrogen (urea, ZA) lebih dominan untuk merangsang pertumbuhan.
 - 2) Fase generative : pupuk P dan K (SP-36, KCl, NPK) lebih banyak merangsang pembungaan dan pembuahan.

Pemupukan :

Pupuk Susulan dengan sistem MPHP				
Fase Pertumbuhan	Jenis pupuk	Dosis Konsentrasi	Dosis Aplikasi	Waktu & Cara aplikasi
Fase Vegetatif	NPK 16:16:16 atau 8-15-19 atau 10-20-20	10 gr/liter	250 cc/ tanaman	15 HST, Dikocor
Fase generatif	NPK 16:16:16 atau 8-15-19 atau 10-20-20	10-15 gr/liter	250 cc/ tanaman	30-35 HST, Dikocor
Fase generatif	NPK 16:16:16 atau 8-15-19 atau 10-20-20		7.5 gr/ tanaman atau 1 SDM/ lubang*)	50-65 ,115 HST, Ditugal

- Pupuk susulan diberikan 2 minggu setelah tanam, dengan dikocorkan bisa dengan NPK ½ gelas diencerkan dengan air 1 ember (10 liter) untuk pemupukan 40 tanaman.
- Pemupukan diulangi tiap 10-14 hari sekali tergantung kondisi tanaman. Semakin subur semakin lama intervalnya. Umur 50-65 hari dan 115 hari diberi pupuk susulan granular (sebar) sebanyak 1 sendok.

Gambar 1. Pemupukan Tanaman Cabai

Cara pengaplikasian pupuk dapat ditabur atau dikocor dan dilakukan didaerah perakaran, disemprotkan terutama pengaplikasian pupuk daun maupun dibenamkan dengan jarak tertentu dari batang cabai. Pengaplikasian terbaik pemupukan pada pagi atau sore hari agar pupuk efektif dapat diserap tanaman.

Pengendalian Hama dan Penyakit rutin dilakukan untuk mendeteksi serangan organisme pengganggu tanaman (OPT). Lebih detil pengendalian OPT disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Pengendalian Organisme Pengganggu Tanaman

No	OPT	Cara Pengendalian
1.	Trips (<i>Thrips parvispinus</i>)	Pemasangan perangkap likat warna biru, putih dan kuning 40 buah/ha ditengah pertanaman dan setiap minggu perangkap diolesi dengan oli atau perekat
2.	Tungau Kuning (<i>Polyphagotarso nemus</i>)	Sanitasi dengan cara eradikasi, pemanfaatan musuh alami yaitu predator <i>Amblyseius cucumeris</i>
3.	Kutu Daun Persik	Pemasangan perangkap air berwarna kuning 40 buah/ha
4.	Kutu Kebul (<i>Bemisia tabaci</i>)	• Tanam jagung /bunga matahari sebagai barrier • Pergiliran tanaman dengan tanaman bukan family Solanaceae dan Cucurbitaceae • Pemasangan perangkap likat kuning (40 buah/ha) • Pemasangan kelambu • Pemanfaatan musuh alami kumbang

		predator <i>Menochilus sexmaculatus</i> • Parasitoid <i>Encarcia Formosa</i> (1 ekor/ 4 tanm/ mg) dilakukan selama 8-10 minggu
5.	Ulat grayak (<i>Spodotera litura</i>)	Penggunaan perangkap feromoid seks 40 buah/ha atau 2 buah/500 m ² sejak berumur 2 minggu
6.	Lalat buah (<i>Bactrocera sp.</i>)	Dimusnahkan dengan cara dibakar atau dibenamkan 60-70 cm dalam tanah, pemasangan perangkap masal lalt buah yang menggunakan metil eugenol
7.	Layu fusarium (<i>Fusarium oxysporum</i>)	Sanitasi dengan cara mencabut dan memusnahkan, pemanfaatan agens antagonis <i>Trichoderma spp</i> dan <i>Glicladium sp</i>
8.	Layu bakteri Ralstonia (<i>Pseudomonas solanacearum</i>)	Sanitasi dengan cara mencabut dan memusnahkan, pemanfaat agens antagonis <i>Trichoderma spp</i> dan <i>Glicladium sp</i>
9.	Bercak daun (<i>Cercospora capsica</i>)	Pergiliran tanaman, eradikasi atau fungisida yang efektif
10.	Virus Mosaik CMV, PVY, TMV	Dimusnahkan, imunisasi tanaman dengan virus CMV yang dilemahkan, penggunaan mulsa plastic perak di dataran tinggi dan Jerami di dataran rendah

11.	Virus kuning (<i>Geminivirus</i>)	Strip planting dengan tanaman perangkap (jagung), rotasi tanaman, sanitasi lingkungan dan eradikasi
-----	--	---

Tanaman Tomat

A. Persiapan Lahan

Dalam tahap pengolahan tanah berbudidaya, berikut merupakan tahapan pengolahan tanah jenis alfisol, diantaranya: Pembajakan atau pencangkulan dalam (25 hingga 30 cm) untuk memecah lapisan keras (plow pan) dan memperbaiki aerasi. Pengapuran menggunakan dolomit atau kapur pertanian 1 hingga 2 ton/ha untuk menaikkan pH dan menambah kalsium–magnesium. Aplikasi bisa dilakukan 2 hingga 3 minggu sebelum tanam. Pemberian bahan organik tinggi (15 hingga 20 ton/ha pupuk kandang matang atau kompos). Savitri et al. (2024), menunjukkan bahwa penambahan pupuk kandang + biochar mampu meningkatkan ketersediaan hara pada Alfisol hingga 25%. Bedengan dibuat selebar 1 m, tinggi 30 cm, panjang menyesuaikan lahan, dengan parit 40 cm sebagai saluran drainase.

B. Pembibitan

Pemilihan benih merupakan langkah strategis yang menentukan produktivitas dan ketahanan terhadap hama dan penyakit. Kriteria benih yang digunakan antara lain:

Berasal dari varietas unggul yang adaptif di lahan dataran menengah (450 hingga 600 mdpl). Varietas yang direkomendasikan misalnya Servo F1, Ratna, atau Intan. Tahan penyakit utama seperti layu bakteri dan virus kuning. Bersertifikat dengan tingkat kemurnian genetik >95% dan daya kecambah >85%.

Langkah penyemaian yang direkomendasikan: Isi tray dengan media semai hingga penuh. Buat lubang sedalam 0,5 -1 cm. Masukkan satu benih per lubang, lalu tutup tipis dengan media. Siram dengan sprayer halus hingga lembab (tidak becek). Letakkan tray di tempat teduh selama 2–3 hari hingga benih berkecambah. Setelah berkecambah, tray diletakkan di tempat yang terkena sinar matahari pagi.



Gambar 22. Penyemaian Tomat

Pemeliharaan di persemaian harus intensif, mencakup: Penyiraman 1 hingga 2 kali sehari dengan sprayer halus. Pemupukan daun (foliar fertilizer) umur 10 hingga 14 hari setelah semai menggunakan larutan NPK cair atau pupuk

organik cair (POC). Pengendalian hama dan penyakit: gunakan fungisida hayati atau pestisida nabati bila muncul gejala serangan di awal. Penjarangan jika ada kecambah ganda, sisakan satu bibit yang sehat.

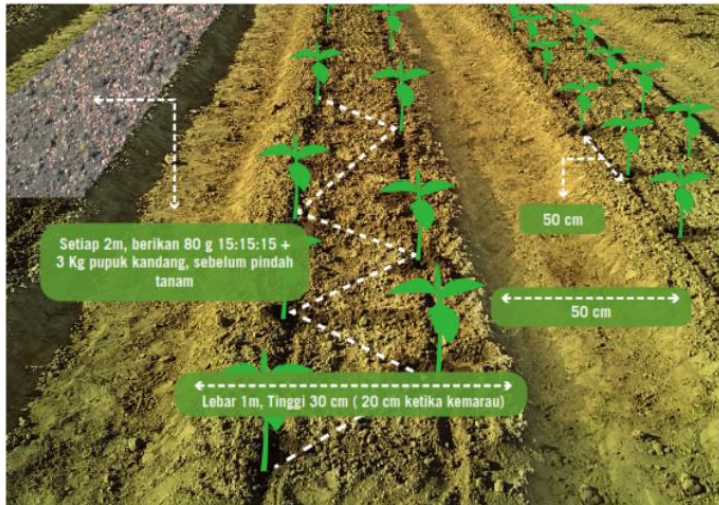
Bibit perlu diadaptasikan agar kuat sebelum dipindah ke lapangan atau disebut dengan aklimatisasi (hardening). Caranya: Kurangi frekuensi penyiraman mulai umur 18–20 hari setelah semai. Letakkan tray di tempat terbuka dengan sinar matahari penuh 4–5 hari sebelum pindah tanam. Proses ini membuat bibit lebih tahan terhadap stres transplantasi.

Kriteria bibit tanaman tomat siap tanam ketika: Berumur 21 hingga 28 hari setelah semai (HSS). Memiliki 4 hingga 5 helai daun sejati. Tinggi bibit 10 hingga 15 cm, batang kokoh, daun hijau segar. Bebas gejala penyakit atau serangan hama.

C. Penanaman

Penentuan waktu tanam sangat penting agar tanaman tomat terhindar dari cekaman iklim dan puncak serangan hama-penyakit. Musim kemarau antara bulan Mei hingga Agustus, biasanya lebih ideal karena kelembaban rendah sehingga menekan penyakit cendawan, meskipun perlu perhatian pada irigasi. Ketika memasuki musim hujan November hingga Februari tetap memungkinkan, namun harus menggunakan mulsa plastik hitam perak dan

drainase yang baik. Pola tanam yang dianjurkan di lahan Kebun Bela Negara adalah sistem rotasi dengan tanaman non-solanaceae (misalnya jagung, kacang tanah, atau sayuran daun) untuk memutus siklus penyakit tular tanah.



Gambar 23. Jarak Tanam Tomat

Lubang tanam dibuat di atas bedengan yang telah dipasang mulsa.

1. Ukuran lubang: 5 hingga 10 cm dalam, 8 hingga 10 cm lebar.
2. Jarak tanam: 50 × 60 cm atau 60 × 70 cm tergantung varietas. Sebelum tanam, tiap lubang diberi campuran pupuk kandang matang ± 200 g dan NPK ± 5 g, lalu ditutup tipis tanah agar akar tidak langsung kontak dengan pupuk.

Langkah transplantasi bibit tomat:

- a. Pilih bibit sehat berumur 21 hingga 28 HSS (4 hingga 5 daun sejati). Siram tray bibit sebelum dicabut agar media lembab.
- b. Cabut bibit perlahan, jangan sampai akar putus.
- c. Tanam bibit tegak lurus di lubang, lalu padatkan tanah di sekeliling akar.
- d. Lakukan penyiraman awal (siraman kocor) dengan air atau larutan pupuk hayati untuk membantu adaptasi.

D. Perawatan

Pemeliharaan yang baik akan menentukan pertumbuhan vegetatif dan generatif tomat. Kegiatan pokok meliputi:

1. Penyiraman
 - a. Dilakukan setiap hari pada fase awal (1 hingga 2 minggu setelah tanam).
 - b. Setelah tanaman tumbuh stabil, penyiraman cukup 2 hingga 3 hari sekali.
 - c. Sistem irigasi tetes sangat dianjurkan karena efisien dan mencegah pengerasan permukaan Alfisol.
2. Penyiangan Gulma
 - a. Gulma bersaing dengan tanaman dalam penyerapan hara dan air, sehingga wajib melakukan penyiangan.
 - b. Penyiangan dapat dilakukan secara manual setiap 2 hingga 3 minggu atau sesuai kondisi lahan.

- c. Penggunaan mulsa plastik sangat membantu menekan gulma.
- 3. Pemangkasan (*Pruning*)
Pemangkasan tunas samping (suckers) pada ketiak daun dilakukan sejak tanaman berumur 3 minggu. Tujuannya agar dapat mengarahkan nutrisi/unsur hara ke pertumbuhan generatif, meningkatkan aerasi, serta mempermudah pengendalian hama. Penelitian Bui et al. (2023), melaporkan bahwa pemangkasan moderat meningkatkan jumlah buah layak pasar hingga 18%.
- 4. Pemeliharaan Ajir
 - a. Ajir dipasang sejak 8 hingga 10 HST dan tanaman diikat longgar dengan tali rafia setiap 20 hingga 30 cm pertumbuhan.
 - b. Sistem ajir tunggal atau ajir ganda dapat dipilih sesuai kebutuhan.

E. Pemupukan

Pemupukan merupakan hal penting yang harus dilakukan untuk mencukupi kebutuhan nutrisi tanaman yang diusahakan. Unsur hara esensial tanaman harus dipertimbangkan seimbang supaya hara cukup sampai panen. Tahapan pemupukan secara detil disajikan pada Tabel 5. Teknik Aplikasi Pemupukan dapat dilakukan dengan beberapa cara , meliputi :

1. Tabur langsung

Dilakukan pada pupuk butiran, ditabur melingkar 5 hingga 10 cm dari batang.

2. Kocor

Pupuk larut air (urea, KNO_3 , NPK cair) dilarutkan, lalu dikocorkan ke pangkal tanaman.

3. Fertigasi

Pemupukan melalui sistem irigasi tetes (drip irrigation). Metode ini lebih efisien di tanah alfisol yang mudah mengeras bila penyiraman manual terlalu sering.

4. Foliar Spray (semprot daun)

Pupuk daun cair diberikan saat tanaman kekurangan unsur tertentu, misalnya Fe atau Zn.

Tabel 5. Pemupukan

Umur Tanaman (hst)	Jenis Pupuk	Dosis	Cara Aplikasi
14	Urea	5 g/tanaman	Dikocor di bagian pangkal tanaman
	KNO_3		
28	NPK 15:15:15	10 g/tanaman	Tabur melingkar 5 cm dari batang
42	KNO_3	10 g/tanaman	Dikocor
	ZA	5 g/tanaman	
56 - 70	NPK 12:12:17	15 g/tanaman	Tabur atau fertigasi

BAB VIII

DAMPAK *RAISED BED*

TERHADAP KESUBURAN

TANAH DAN PERTUMBUHAN

TANAMAN

Apakah model tanah raisedbed berdampak terhadap kesuburan tanah dan pertumbuhan tanaman, maka dilakukan pengakijan. Kajian perubahan ciri fisik kimia tanah rasied dirancang dengan beberapa ketinggian raised bed, sebagai permulaan kajian. Perubahan karakter media ini tentu akan mempengaruhi pertumbuhan tanaman.

Rancangan Percobaan

Percobaan disusun menurut Rancangan acak Kelompok dari tiga tinggi Raisedbed yaitu 20 cm, 25 cm, dan 30 cm. Lebar dan panjang raised bed dibuat seragam yaitu 100 cm × 200 cm. Rangka raised bed menggunakan galvalum, dimana bagian dasar raised bed diisi dengan bonggol pisang yang telah dicacah sebagai bahan organik utama. Lapisan berikutnya ditambahkan seresah berupa daun-daun kering dan hijau yang mudah terdekomposisi. Setelah itu, lapisan atas diisi dengan

tanah top soil yang dicampur kompos dengan perbandingan 3:1. Raised bed yang sudah terisi dibiarkan selama kurang lebih 30–40 hari agar terjadi proses dekomposisi bahan organik. Selama proses ini dilakukan penyiraman secukupnya 2–3 kali dalam seminggu untuk menjaga kelembapan media. Gulma yang tumbuh di atas permukaan bed dibersihkan secara manual.

Parameter pengamatan meliputi perubahan ciri fisik kimia terpilih dari sampel tanah terpilih dari periode dekomposisi selesai. Sampel tanah diambil dari masing-masing raised bed pada kedalaman 0-20 cm menggunakan metode komposit (dari beberapa titik di dalam satu bed, kemudian dicampur menjadi satu). Sampel tanah kemudian dibawa ke laboratorium untuk dikeringangiinkan dan diayak lolos ayakan 2 mm untuk analisa pH dan EC tanah, dan diayak lolos ayakan 0.5 mm untuk analisa Corganik tanah. Data hasil pengamatan dianalisis keragamannya (ANOVA) menggunakan RAK. Jika hasil analisis menunjukkan adanya perbedaan nyata antarperlakuan, maka dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5%.

Hasil

Evaluasi tingkat kesuburan tanah yang dinilai dari perubahan pH, berat isi tanah dan ciri tanah pada raisedbed 20 cm, 25 cm, dan 30 cm. Bagian bawah berupa seresah daun-daun kering dan hijau yang mudah terdekomposisi, selanjutnya diisi dengan

tanah top soil yang dicampur kompos dengan perbandingan 3:1, hasil percobaan disajikan pada Tabel 9.

Tabel 6. Pengaruh Ketinggian Raised Bed Terhadap Karakteristik Kimia Tanah

Perlakuan Tinggi Raised bed	pH	EC (dS/m)	C-Org. (%)	Bahan Organik (%)
20 cm	7.24a	0,59b	1.08a	1.86a
25 cm	7.63a	0.40a	1.09a	1.88a
30 cm	7.09a	0.54ab	0.60a	1.04a
BNJ	ns	*	ns	ns

Keterangan: angka dengan huruf yang sama menunjukkan tidak ada perbedaan signifikan. Ns: tidak berbeda nyata, * : berbeda nyata

Perubahan fisik tanah dievaluasi dari ketebalan media raised bed, berat isi, kandungan air tanah, disajikan pada. Tabel 10.

Tabel 7. Pengaruh Ketinggian Raised Bed Terhadap Karakteristik Fisik Tanah

Perlakuan Tinggi Raised bed	Kadar air %	Berat isi	Ketebalan tanah	Struktur tanah
20 cm	20	1,01	19,5 cm	gembur
25 cm	20	0,09	24 cm	gembur
30 cm	19	1,01	28 cm	gembur
BNJ	ns	ns	*	ns

Keterangan: angka dengan huruf yang sama menunjukkan tidak ada perbedaan signifikan. Ns: tidak berbeda nyata, * : berbeda nyata

Teknologi Pembuatan *Raised Bed*

Pembuatan Raised Bed diawali dengan penataan lahan yang sebelumnya kurang termanfaatkan dan cenderung padat sehingga sulit ditanami. Melalui pencangkulan, pembersihan, serta pemberian bahan organik awal, lahan yang tadinya terabaikan berhasil diubah menjadi media yang lebih gembur dan siap digunakan untuk pembangunan raised bed. Proses ini sekaligus menyelesaikan permasalahan lahan tidak produktif.

Tahap berikutnya adalah pembuatan struktur raised bed dengan tinggi yang berbeda berkisar 20-30 cm dan panjang menyesuaikan lahan. Hasilnya, lahan yang semula hanya berupa tanah kosong kini memiliki petak-petak tanam yang rapi, terukur, dan dapat digunakan berulang kali, menjadikan pemanfaatan lahan jauh lebih optimal.

Lapisan dasar raised bed diisi dengan ranting dan sisa potongan kayu, lapisan tengah diisi dengan campuran daun kering serta kompos dari sampah dapur, sedangkan lapisan atas menggunakan tanah gembur yang diperkaya kotoran ternak. Dari sini, limbah yang sebelumnya menumpuk kini dapat kembali ke lahan sebagai penyuplai unsur hara yang mendukung pertumbuhan tanaman.

Pemilihan Jenis Tanaman

Setelah raised bed siap, tahap penanaman dilakukan dengan memilih jenis sayuran cepat panen. Pertumbuhan tanaman menunjukkan hasil yang lebih baik dibandingkan metode tanam konvensional, karena media raised bed lebih kaya bahan organik, memiliki aerasi yang baik, serta mampu menahan kelembaban lebih lama.

Pemanfaatan air kolam ikan sebagai penyiraman menambah pasokan nutrisi alami, sehingga menghasilkan sayuran yang lebih sehat dan segar. Hal ini sekaligus menyelesaikan permasalahan terkait kebutuhan pangan sehat.



Gambar 24. Hasil Pembuatan *Raised Bed*

Teknologi Formulasi Pupuk Organik

Teknologi Formulasi pupuk organik dengan mencampurkan berbagai macam sumber bahan organik yang telah di-dekomposisi. Formulasi pupuk organik dengan komposisi cocopeat, sekam, kotoran kambing, dan kotoran sapi (1:1:1:1). Pemanfaatan bahan-bahan tersebut berhasil menjawab

keterbatasan pupuk organik yang sebelumnya menjadi kendala utama dalam budidaya.

Proses pengadukan dilakukan dengan baik sehingga menghasilkan campuran yang homogen, gembur, dan tidak menggumpal. Hasil ini menunjukkan bahwa keterampilan teknis kelompok meningkat, karena pada awalnya mereka belum terbiasa melakukan pencampuran proporsional.

Fermentasi yang dilakukan selama kurang lebih satu bulan dengan penambahan aktivator mikroba menghasilkan pupuk organik matang yang ditandai dengan warna lebih gelap, tekstur remah, serta tidak menimbulkan bau menyengat.

Keberhasilan ini sekaligus memperkuat sistem urban farming terpadu yang sedang dikembangkan, karena pupuk organik yang dihasilkan mampu mendukung keberlanjutan produksi sayuran sehat di lahan terbatas. Teknologi pemanfaatan limbah lele untuk pembuatan pupuk organik cair (POC) menunjukkan capaian yang nyata dalam meningkatkan keterampilan dalam mengelola limbah sekaligus mendukung sistem urban farming terpadu. Limbah yang sebelumnya dianggap kotor dan berpotensi mencemari lingkungan kini berhasil dimanfaatkan sebagai bahan dasar POC yang bernilai guna.

Limbah kolam lele yang kaya nutrisi, kemudian mencampurnya dengan tambahan bahan organik lokal seperti gula merah atau molase serta aktivator mikroba (misalnya EM4). Selanjutnya, pada tahap fermentasi, campuran limbah lele dan bahan tambahan dimasukkan ke dalam wadah tertutup dan disimpan selama 2–3 minggu. Permasalahan bau tidak sedap yang awalnya muncul berhasil diatasi dengan pengaturan komposisi bahan dan pemberian mikroba dekomposer dalam jumlah tepat. Setelah melalui proses fermentasi, POC akan berhasil dengan ciri berwarna cokelat kehitaman, berbau segar khas fermentasi, serta tidak menimbulkan aroma busuk. Setelah jadi maka pupuk organik cair dari limbah lele diaplikasikan pada tanaman pada raised bed.

Teknologi raiseb-bed dengan meninggikan bedengan membuat media yang kondusif untuk berkembangnya akar tanaman, peredaran air dan nutrisi tanaman. Bahan yang digunakan bisa dari berbagai macam kayu, galvalum, bata. Bagian alas berupa limbah pisang (batang, pelepah, daun, ares, laras) yang dipotong kecil supaya mudah terurai.

Teknologi Formulasi pupuk organik dari berbagai macam limbah tanaman atau ternak yang telah dikomposkan. Formulasi pupuk organik dari cocopeat, sekam, kotoran kambing, dan kotoran sapi dengan perbandingan sama (1:1:1:1). Formula yang hampir sama dengan tambahan guano,

telah didaftarkan paten. Pemanfaatan bahan-bahan tersebut berhasil menjawab keterbatasan pupuk organik yang sebelumnya menjadi kendala utama dalam budidaya.

Kondisi awal menunjukkan bahwa pemanfaatan lahan belum optimal, pengelolaan limbah organik masih rendah, dan akses terhadap pangan sehat serta keterampilan dalam pengelolaan pertanian perkotaan masih terbatas. Oleh karena itu, teknologi yang diperkenalkan yaitu sistem raised bed, formulasi pupuk organik padat, pemanfaatan limbah lele menjadi pupuk organik cair, dan integrasi pertanian urban farming terpadu sangat relevan untuk menjawab kebutuhan nyata masyarakat.

Raised bed menjadi solusi praktis bagi pemanfaatan lahan sempit di kawasan perkotaan. Teknologi ini memungkinkan peningkatan kualitas tanah, efisiensi penggunaan pupuk, serta produktivitas tanaman sayuran organik. Inovasi pupuk organik berbasis bahan lokal seperti cocopeat, sekam, kotoran kambing, kotoran sapi, serta limbah ikan lele juga memiliki relevansi tinggi karena dapat mengurangi ketergantungan terhadap pupuk kimia yang mahal dan berpotensi merusak lingkungan. Selain itu, olahan pangan sehat dari hasil kebun memberi nilai tambah langsung bagi kesejahteraan masyarakat, baik dari sisi gizi maupun ekonomi.

Dari sisi produktivitas, raised bed terbukti meningkatkan efisiensi lahan dan memperbaiki kualitas tanah. sehingga dapat mendukung pola tanam berkelanjutan dan mempercepat perputaran hasil produksi. Pupuk organik yang diformulasikan dengan bahan lokal mampu meningkatkan kesuburan tanah dan produktivitas tanaman tanpa ketergantungan pada pupuk kimia. Di sisi lain, penerapan POC yang mulai diperkenalkan berpotensi dalam peningkatan kesuburan.

Dampak lain juga mulai terlihat dari adanya diversifikasi produk. Produk olahan sehat dari hasil panen memberikan nilai tambah ekonomi dan membuka peluang pengembangan usaha bersama. Dengan adanya keterampilan baru, masyarakat akan memiliki modal sosial dan ekonomi yang lebih kuat untuk mandiri dan berkembang.

Dampak Sistem Tanam *Raised Bed* Terhadap Ciri Kimia Tanah

Variasi ketinggian raised bed mempengaruhi terhadap sifat kimia tanah terpilih yaitu pH, daya hantar listrik (EC), kandungan C-organik tanah. Nilai pH tanah pada ketiga perlakuan tergolong pada kondisi netral hingga sedikit basa yaitu berkisar 7,08 – 7,63, dengan nilai tertinggi pada P2 dengan ketinggian raised bed 25 cm yaitu 7,63. Secara statistik, perbedaan ini tidak signifikan.

Peningkatan pH pada P2 dapat disebabkan oleh beberapa faktor. Pertama, kandungan bahan organik pada P2 adalah yang tertinggi (1,88%), sehingga proses mineralisasi berlangsung lebih intensif. Dekomposisi bahan organik atau mineralisasi dapat melepaskan ion-ion basa seperti HCO_3^- , OH^- , NH_4^+ , serta kation Ca^{2+} , Mg^{2+} , dan K^+ , yang menetralkan ion H^+ di larutan tanah (Besar Nurhasanah et al., 2012). Akumulasi ion-ion basa ini menyebabkan peningkatan pH tanah. Faktor lain yaitu ketinggian raised dan perbedaan umur raised bed dapat menghasilkan kondisi fisik tanah yang berbeda seperti aerasi cukup, kelembapan terjaga, dan drainase baik sehingga mikroba dekomposer dapat bekerja lebih efektif (Van Dang & Hung, 2023). Pada P1 air cenderung menggenang sehingga pelepasan asam organik bisa lebih dominan, sedangkan pada P3, dekomposisi mungkin kurang optimal sehingga pelepasan kation basa berkurang. Selain itu, pada P2 pencucian ion H^+ kemungkinan berlangsung lebih efektif daripada P1, tetapi tidak berlebihan seperti pada P3 yang memiliki drainase paling cepat. Pencucian ion H^+ akan mengurangi kemasaman tanah dan berkontribusi pada pH yang lebih tinggi (Regasa et al., 2025). Kombinasi dari faktor-faktor ini menunjukkan bahwa P2 merupakan kondisi yang paling seimbang antara kelembapan, aerasi, dan aktivitas mikroba, sehingga pH tanah dapat dipertahankan pada tingkat optimum.

Nilai EC (daya hantar listrik) tanah berbeda pada ketiga perlakuan raised bed. Nilai EC tertinggi terdapat pada P1 (20 cm) sebesar 0,594 dS/m, diikuti P3 (30 cm) sebesar 0,537 dS/m, sedangkan nilai terendah terdapat pada P2 (25 cm) yaitu 0,402 dS/m. Ketinggian raised bed berpengaruh terhadap akumulasi ion terlarut di dalam tanah.

Secara umum, penambahan bahan organik seharusnya meningkatkan EC karena hasil dekomposisi bahan organik melepaskan ion-ion hara seperti NO_3^- , NH_4^+ , K^+ , Ca^{2+} , dan Mg^{2+} ke dalam larutan tanah, sehingga larutan menjadi lebih konduktif (Gahrouei et al., 2025). Namun, hasil pada penelitian ini menunjukkan bahwa P2 yang memiliki kandungan bahan organik lebih tinggi justru menghasilkan EC yang lebih rendah. Hal ini diduga disebabkan oleh kondisi drainase yang optimal pada raised bed setinggi 25 cm, sehingga ion-ion hasil dekomposisi sebagian tercuci keluar dari lapisan olah tanah, menurunkan konsentrasi ion dalam larutan tanah dan menyebabkan nilai EC lebih rendah. Sebaliknya, pada P1 drainase kurang baik sehingga ion-ion hara terakumulasi dan meningkatkan EC, sementara pada P3 drainase terlalu cepat sehingga kelembapan tanah menurun dan terjadi peningkatan konsentrasi garam pada lapisan bawah yang dapat meningkatkan EC kembali. Kondisi tanah dengan EC yang terlalu tinggi berisiko menimbulkan salinitas yang dapat mengganggu penyerapan air oleh akar, dan menurunkan

ketersediaan hara. Sebaliknya, EC yang terlalu rendah dapat mengindikasikan rendahnya ion hara yang tersedia. Nilai EC pada raisedbed 25 cm adalah 0,402 dS/m, nilai ini dapat dianggap paling ideal karena mencerminkan keseimbangan hara terlarut dan rendahnya risiko akumulasi garam (Othman et al., 2023). Dengan demikian, penggunaan raised bed tersebut dapat direkomendasikan untuk menjaga kualitas tanah, meminimalkan risiko salinisasi, dan mendukung penyerapan hara yang lebih optimal oleh tanaman.

Kandungan C-organik tanah berbeda antar perlakuan, dengan nilai tertinggi pada P2 (25 cm) sebesar 1,09% dan terendah pada P3 (30 cm) dengan nilai 0,60%. Perbedaan ini mengindikasikan bahwa ketinggian raised bed memengaruhi akumulasi dan stabilisasi bahan organik di dalam tanah. Kandungan C-organik optimal pada P2 ketinggian 25 cm, diduga aerasi dan kelembapan yang seimbang mendukung aktivitas mikroba dekomposer, tetapi tidak mempercepat mineralisasi secara berlebihan (Khan et al., 2025). Hal ini memungkinkan sebagian bahan organik mengalami dekomposisi sehingga kandungan C-organik relatif terjaga (Piccolo & Drosos, 2025). Sebaliknya, ketinggian raised bed 20 cm menyebabkan kelembapan cenderung lebih tinggi, sehingga menghambat oksigenasi tanah dan dekomposisi kurang sempurna. Sebagian bahan organik mudah terdegradasi dan hilang dalam bentuk gas CO₂. Pada tinggi raised

bed 30 cm, drainase terlalu cepat dan tanah lebih kering sehingga laju dekomposisi berkurang, tetapi sebagian bahan organik juga tercuci bersama aliran air ke lapisan bawah, menyebabkan akumulasi bahan organik di lapisan olah tanah menjadi rendah. C-organik merupakan indikator penting kualitas tanah karena berfungsi sebagai penyumbang kesuburan tanah karena dapat meningkatkan kapasitas tukar kation (KTK) dan daya ikat hara.

Dampak Sistem Tanam *Raised Bed* pada Ciri Fisik Tanah

Kandungan air, berat isi, dan ketebalan tanah berbeda hanya sedikit diantara 3 tinggi raised bed. Kondisi ini diakibatkan dekomposisi bahan organik, ruang dekomposisi dan kelimpahan mikroba. Pembusukan bahan organik mengurangi ruang media tanam sehingga volume media menyusut selama 4 minggu setelah dekomposisi. Kadar air tanah sedikit berubah. Struktur tanah masih tergolong gembur karena adanya masukan bahan organik dari air limbah ikan.

Selain itu, akan dilakukan pelatihan pembuatan pupuk organik lanjutan dengan memanfaatkan bahan lokal seperti *cocopeat*, sekam, kotoran kambing, kotoran sapi, serta limbah ikan lele. Pupuk organik padat maupun pupuk organik cair hasil fermentasi kemudian akan diaplikasikan langsung pada lahan raised bed. Dengan cara ini, mitra tidak hanya menguasai teknik

formulasi, tetapi juga mampu mempraktikkan pemupukan berkelanjutan yang ramah lingkungan dan hemat biaya.

Dampak Pasca Panen

Pengembangan olahan pangan sehat dari hasil kebun utamanya dari pisang menjadi produk siap saji atau camilan sehat. Langkah ini tidak hanya meningkatkan nilai tambah produk, tetapi juga sebagai penyedia pangan sehat bagi masyarakat sekitar. Untuk menunjang produktivitas lahan dan efisiensi penggunaan air, akan diterapkan model irigasi tetes (*drip irrigation*) pada raised bed. Teknologi ini memungkinkan tanaman mendapatkan air secara teratur dengan jumlah yang tepat, sehingga per-tumbuhan lebih optimal, risiko penyakit akibat kelembaban berlebih berkurang, dan efisiensi pemakaian air lebih tinggi dibandingkan metode penyiraman konvensional.

BAB IX

KESIMPULAN

Teknologi pertanian perkotaan berbasis *raised bed* yang dipadukan dengan pemanfaatan pupuk organik padat dan cair dari limbah ternak maupun ikan. Teknologi raised bed mampu meningkatkan efisiensi pemanfaatan lahan sempit, memperbaiki kualitas tanah, serta meningkatkan produktivitas sayuran. Penerapan formulasi pupuk organik dari bahan lokal (cocopeat, sekam, kotoran kambing, kotoran sapi) dan pupuk organik cair dari limbah lele terbukti mendukung pertumbuhan tanaman dengan baik serta mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia. Melalui pendekatan terpadu ternak–ikan–sayuran, tidak hanya menghasilkan produk pertanian sehat, tetapi juga mampu mengelola sumber daya alam secara lebih berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] E. Novrianty, D. A.-J. of A. and, and undefined 2025, "Partisipasi Anggota Kelompok Wanita Tani (KWT) dan Keberlanjutan Program Pangan Lestari (P2L) di Kabupaten Lampung Tengah," *mail.online-journal.unja.ac.id*.
- [2] R. Nurjasmi, "Review: Potensi Pengembangan Pertanian Perkotaan oleh Lanjut Usia untuk Mendukung Ketahanan Pangan," *J. Ilm. Respati*, vol. 12, no. 1, pp. 11–28, Jul. 2021, doi: 10.52643/JIR.V12I1.1406.
- [3] L. Teknologi, K. Bangunan, M. Ayunala, M. Wisnu, and H. Bayuaji, "Perancangan Urban Farming dengan Pendekatan Bioklimatik di Cempaka Putih, Jakarta Pusat," 2024.
- [4] "View of Perencanaan Lansekap Lahan Pertanian Kelompok Tani Kampoeng Ce'de di Kabupaten Maros Berbasis Sistem Pertanian Terpadu."
- [5] F. Shaliza, H. S.-J. Triton, and undefined 2024, "Evaluasi Kegiatan Pekarangan Pangan Lestari (P2L) di Perkotaan (Studi Kasus pada KWT Mekar Mandiri Kota Dumai dan Bijeh Ban Keumang Kota Banda Aceh)," *jurnal.polbangtanmanokwari.ac.id*.
- [6] "View of Pemberdayaan Masyarakat KWT Mblimbing Berseri Kota Blitar berbasis Penerapan Iptek IoT Kontrol Nutrisi dan Monitoring Lingkungan."
- [7] H. Harianti, N. Nurmaya, and S. Rosmalah, "Ketahanan Pangan Rumah Tangga Wanita Tani Sayuran Peserta Program Pekarangan Pangan Lestari di Kecamatan Tinanggea," *J. Agrimanex Agribusiness, Rural Manag. Dev. Ext.*, vol. 5, no. 1, pp. 31–38, Sep. 2024, doi: 10.35706/AGRIMANEX.V5I1.12174.

- [8] W. Mindari, B. W. Widjayani, P. E. Sasongko, F. Isnaini, and S. Siswanto, "Effect of Liquid Organic Fertilizer from Chicken , Goat , and Cow Manure on the Content of Nitrogen , Phosphorus , Potassium , and Lead in Soil , and on Stem and Fruit Yield of Tomato," vol. 8, no. 2, pp. 149–157, 2024, doi: 10.20961/agrotechresj.v8i2.95189.
- [9] A. S. Hali and A. B. Telan, "Pengaruh Beberapa Kombinasi Media Tanam Organik Arang Sekam, Pupuk Kandang Kotoran Sapi, Arang Serbuk Sabut Kelapa Dan Tanah Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Terung (*Solanum Melongena L.*)," *J. Info Kesehatan*, vol. 16, no. 1, pp. 83–95, 2018, doi: 10.31965/infokes.vol16.iss1.174.
- [10] E. Hayati, "PENGARUH PUPUK ORGANIK DAN ANORGANIK TERHADAP KANDUNGAN LOGAM BERAT DALAM TANAH DAN JARINGAN TANAMAN SELADA," *J. Floratek*, vol. 5, pp. 113–123, 2010.
- [11] S. L. Br, S. Ginting, Yacobus Sunaryo, and Endah Prasetyowati, "PENGARUH DOSIS PUPUK NPK DAN KONSENTRASI PUPUK ORGANIK CAIR TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN TOMAT (*Lycopersicum esculentum Mill*) dalam Polybag."
- [12] A. Nadhira and Y. Berliana, "Respon cara aplikasi dan frekuensi pemberian pupuk organik cair yang berbeda terhadap Pertumbuhan dan produksi tanaman Tomat," *J. War.*, vol. 51, pp. 1829–7463, 2017.
- [13] I. S. Roidah, "Manfaat Penggunaan Pupuk Organik Untuk Kesuburan Tanah," vol. 1, no. 1, 2013.
- [14] W. Mindari, P. E. Sasongko, and S. B. Santoso, "Changes of Soil Physical and Chemical Characteristics of Vertisol by Organic Matter and Sands Applications," vol. 28, no. 2, pp. 79–87, 2023, doi: 10.5400/jts.2023.v28i2.79.

Biodata Penulis



Prof. Dr. Ir. Wanti Mindari, MP.

Dosen Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa timur. Penulis lahir di Tulungagung tanggal 8 Desember 1963. Penulis adalah dosen tetap pada Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa timur. Menyelesaikan pendidikan S1 pada Jurusan Ilmu Tanah Universitas Brawijaya pada tahun 1988, melanjutkan S2 pada Jurusan Pengelolaan Tanah dan Air Universitas Brawijaya pada tahun 2004, dan melanjutkan S3 pada program Doktor Ilmu Pertanian Universitas Brawijaya pada tahun 2015. Penulis dapat dihubungi melalui e-mail: wanti_m@upnjatim.ac.id.



Dr. Ir. R. Purnomo Edi Sasongko, MP.

Dosen Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Penulis lahir di kota Malang tanggal 14 Juli 1964. Penulis adalah dosen tetap pada Program Studi Agroteknologi Fakultas

Pertanian Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Menyelesaikan pendidikan S1 pada Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Unibrawijaya Malang, S2 pada Pengelolaan Tanah dan Air Program Pascasarjana Universitas Brawijaya dan melanjutkan S3 pada Program Studi Ilmu Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta. Setelah menempuh jenjang pendidikan S2, penulis men-dalami bidang keahlian Evaluasi Kesuburan Tanah. Beberapa buku hasil karya kolaborasi dengan penulis lain yang telah terbit, diantaranya: Buku Ajar Pertanian Perkotaan, *Queen of Vegetables*: Kecombrang, Asam Humat Sebagai Amelioran dan Pupuk, Remediasi Tanah Tercemar Logam Berat Cemarkan Limbah Industri. Penulis dapat dihubungi melalui alamat e-mail: purnomoedis@upnjatim.ac.id.



Chosa Zahro Fatiha, S.P., M.Sc

Dosen Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur. Penulis lahir di Bojonegoro tanggal 17 Juni 1997. Penulis adalah dosen tetap pada Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa timur. Menyelesaikan pendidikan S1 pada Program Studi Agroekoteknologi Universitas Brawijaya pada tahun 2019, melanjutkan S2 pada Departemen Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada pada tahun 2020. Penulis dapat dihubungi melalui e-mail: chosa.zahro.fp@upnjatim.ac.id.



Oentari Prilaningrum Sutanto, S.P., M.P

Dosen Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur. Penulis lahir di Sukoharjo tanggal 6 Juli 1998. Penulis merupakan seorang dosen Fakultas Pertanian UPN Veteran Jawa Timur dengan keahlian dibidang agronomi. Sejak bergabung sebagai seorang dosen aktif dalam kegiatan Tridharma Perguruan Tinggi. Karya tulis ini penulis berharap dapat memberikan kontribusi nyata dalam pengembangan pengetahuan dan praktik pertanian. Penulis dapat dihubungi melalui e-mail: oentarisutanto@gmail.com.