

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Umum Tanaman Mentimun

Tanaman mentimun (*Cucumis sativus L.*) termasuk dalam keluarga *Cucurbitaceae* yang dikenal secara luas sebagai jenis tanaman pertanian dengan nilai ekonomi yang tinggi. Asal usul tanaman ini dapat ditelusuri ke wilayah tropis di Asia Selatan dan saat ini banyak dibudidayakan di berbagai belahan dunia, termasuk di Indonesia. Mentimun adalah tanaman tahunan yang merambat atau menjalar, memiliki batang yang berbulu halus dan daun yang berbentuk menyerupai jari. Bunga mentimun bersifat *monoecious*, yang berarti tanaman ini memiliki bunga jantan dan betina pada satu individu. Buahnya berbentuk oval, dengan warna yang bervariasi dari hijau muda hingga hijau tua tergantung pada varietas yang ada, serta memiliki kandungan air yang tinggi menjadikannya makanan yang sangat diminati. Tanaman ini tumbuh dengan baik pada suhu antara 21–27°C, memerlukan cahaya penuh, serta tanah dengan drainase yang baik dan kandungan bahan organik yang cukup melimpah. (Soverda & Indraswari, 2022)

Tanaman mentimun adalah jenis tumbuhan yang tergolong dalam kerajaan plantae, dan mentimun berkembang melalui cara generatif atau spermatophyta menggunakan dua biji. Klasifikasi dari tumbuhan mentimun (*Cucumis sativus L.*) menurut sistem penamaan botani dikelompokkan sebagai berikut:

Kerajaan : *Plantae*

Divisi : *Spermatophyta*

Sub divisi : *Angiospermae*

Kelas : *Dicotyledonae*

Ordo : *Cucurbitales*

Famili : *Cucurbitaceae*

Genus : *Cucumis*

Spesies : *Cucumis sativus L*

2.2 Pupuk Organik Padat Pelepah Kelapa Sawit yang Difermentasi dengan Kotoran Ayam

Pupuk organik padat merupakan pupuk yang berasal dari bahan-bahan organik seperti limbah pertanian, limbah perkebunan, dan limbah peternakan yang telah mengalami proses dekomposisi oleh aktivitas mikroorganisme. Salah satu bahan organik yang memiliki potensi besar untuk dimanfaatkan sebagai pupuk adalah pelepah kelapa sawit. Indonesia sebagai negara penghasil kelapa sawit terbesar di dunia menghasilkan limbah pelepah sawit dalam jumlah yang sangat besar setiap tahunnya. Apabila limbah tersebut tidak dimanfaatkan secara optimal, maka dapat menimbulkan pencemaran lingkungan. Oleh karena itu, pengolahan pelepah kelapa sawit menjadi pupuk organik merupakan salah satu alternatif yang dapat meningkatkan nilai tambah limbah sekaligus memperbaiki kesuburan tanah.

Pelepah kelapa sawit memiliki kandungan bahan organik yang tinggi, terutama berupa selulosa, hemiselulosa, dan lignin. Kandungan lignoselulosa yang cukup tinggi menyebabkan pelepah sawit sulit terurai secara alami sehingga memerlukan proses fermentasi atau pengomposan untuk mempercepat

dekomposisinya. Selama proses fermentasi, senyawa kompleks seperti lignin dan selulosa akan diuraikan menjadi senyawa yang lebih sederhana sehingga unsur hara yang terkandung di dalamnya menjadi lebih mudah tersedia bagi tanaman. Selain meningkatkan ketersediaan unsur hara, proses fermentasi juga mampu menurunkan rasio karbon terhadap nitrogen (C/N ratio) hingga mencapai kisaran yang sesuai untuk pupuk organik matang.

Pada proses pembuatan pupuk organik padat, pelepah sawit umumnya dicampurkan dengan kotoran ayam sebagai sumber nitrogen dan mikroorganisme alami. Kotoran ayam memiliki kandungan nitrogen, fosfor, dan kalium yang relatif lebih tinggi dibandingkan pupuk kandang dari ternak lainnya sehingga sangat efektif digunakan sebagai bahan pencampur dalam proses fermentasi. Penambahan kotoran ayam mampu menurunkan rasio C/N bahan baku sehingga aktivitas mikroorganisme pengurai meningkat dan proses pengomposan berlangsung lebih cepat. Penelitian menunjukkan bahwa campuran pelepah sawit, kotoran ayam, dan dedak menghasilkan kompos yang matang dalam waktu sekitar 21 hari dengan kandungan nitrogen, fosfor, dan kalium yang lebih tinggi dibandingkan campuran tanpa kotoran ayam.

Selain berfungsi sebagai sumber nitrogen, kotoran ayam juga menyediakan berbagai mikroorganisme yang berperan dalam mempercepat proses mineralisasi bahan organik. Aktivitas mikroorganisme tersebut menghasilkan berbagai enzim seperti selulase, hemiselulase, dan ligninase yang mampu menguraikan serat kasar pelepah sawit menjadi senyawa organik sederhana. Akibatnya, kandungan unsur

hara menjadi lebih mudah diserap oleh akar tanaman setelah pupuk diaplikasikan ke lahan. Proses fermentasi juga mengurangi senyawa fitotoksik yang dapat menghambat pertumbuhan tanaman apabila bahan organik diaplikasikan dalam kondisi belum matang.

Pupuk organik padat hasil fermentasi pelepah sawit dan kotoran ayam tidak hanya berfungsi sebagai penyedia unsur hara, tetapi juga sebagai pembenah tanah (*soil conditioner*). Kandungan bahan organik yang tinggi mampu memperbaiki struktur tanah, meningkatkan agregasi tanah, memperbesar porositas, meningkatkan kapasitas menahan air, serta meningkatkan kapasitas tukar kation (KTK). Kondisi tersebut menyebabkan tanah menjadi lebih gembur sehingga perkembangan sistem perakaran tanaman menjadi lebih baik dan efisiensi penyerapan unsur hara meningkat. Selain itu, bahan organik juga menjadi sumber energi bagi mikroorganisme tanah yang berperan dalam menjaga keseimbangan biologis tanah.

Penggunaan pupuk organik hasil fermentasi pelepah sawit dan kotoran ayam juga mendukung sistem pertanian berkelanjutan. Pupuk organik melepaskan unsur hara secara bertahap (*slow release*), sehingga kehilangan unsur hara akibat pencucian dapat dikurangi. Berbeda dengan pupuk anorganik yang memberikan unsur hara secara cepat tetapi dapat menurunkan kualitas tanah apabila digunakan terus-menerus, pupuk organik mampu meningkatkan kandungan bahan organik tanah dan mempertahankan produktivitas lahan dalam jangka panjang. Oleh karena itu, pemanfaatan limbah pelepah sawit yang difermentasi menggunakan kotoran

ayam merupakan salah satu teknologi yang ramah lingkungan, ekonomis, dan berpotensi mengurangi ketergantungan terhadap pupuk kimia.

Secara keseluruhan, pupuk organik padat berbahan dasar pelepah kelapa sawit yang difermentasi dengan kotoran ayam merupakan sumber bahan organik yang memiliki nilai agronomis tinggi. Kombinasi kedua bahan tersebut menghasilkan pupuk dengan kandungan unsur hara yang lebih seimbang, mempercepat proses dekomposisi, meningkatkan aktivitas mikroba tanah, serta memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Aplikasi pupuk ini diharapkan mampu meningkatkan pertumbuhan vegetatif, pembentukan bunga, perkembangan buah, dan hasil panen tanaman hortikultura, termasuk tanaman mentimun, sekaligus mendukung pengelolaan limbah perkebunan dan peternakan secara berkelanjutan.

2.3 Kandungan Hara dari Pelepah Kelapa Sawit

Pelepah kelapa sawit merupakan residu hasil pemangkasan tanaman sawit yang jumlahnya melimpah di area perkebunan. Hingga saat ini, pemanfaatan limbah tersebut masih relatif terbatas meskipun memiliki potensi besar sebagai sumber bahan organik bagi tanah. Tumpukan pelepah kelapa sawit yang terlihat di kebun dijadikan sebagai bahan dasar untuk membuat kompos. Sebelum proses dekomposisi dilanjutkan, pelepah kelapa sawit dicacah halus menggunakan mesin cover sehingga menjadi ukuran yang kecil. Kompos yang dihasilkan dari pelepah kelapa sawit memiliki beragam unsur hara besar dan kecil, serta beberapa jenis hormon pertumbuhan yang dapat memberikan manfaat signifikan bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Analisis yang lebih mendalam

menunjukkan bahwa kompos dari pelepah kelapa sawit mengandung 34,8% C-organik, 0,98% N, 0,53% P₂O₅, dan 0,28% K₂O (Sari et al., 2019)

Peran Unsur Hara Pelepah Sawit

Nitrogen (N)

1. pembentukan klorofil
2. pembentukan daun
3. mempercepat fotosintesis
4. meningkatkan pertumbuhan batang

Fosfor (P)

1. pembentukan akar
2. mempercepat pembungaan
3. meningkatkan pembentukan buah

Kalium (K)

1. memperbesar ukuran buah
2. meningkatkan kualitas buah
3. meningkatkan ketahanan terhadap penyakit

Karbon Organik

1. memperbaiki struktur tanah
2. meningkatkan aktivitas mikroba
3. meningkatkan kapasitas tukar kation

2.4 Kandungan Hara Kohe Ayam

Komposisi kotoran sangat bervariasi tergantung pada sifat fisiologis ayam, ransum yang dimakan, lingkungan kandang termasuk suhu dan kelembaban . Kotoran ayam merupakan salah satu bahan organik yang berpengaruh terhadap sifat fisik, kimia dan pertumbuhan tanaman. Kotoran ayam mempunyai kadar unsur hara dan bahan organik yang tinggi serta kadar air yang rendah. Setiap ekor ayam kurang lebih menghasilkan ekskreta (hasil ekskresi) per hari sebesar 6,6% dari bobot hidup. Kotoran ayam memiliki kandungan unsur hara N 1,5%; P 0,80%; K 0,40%; dan kadar air 55%. Hasil analisis yang dilakukan oleh (Soverda & Indraswari, 2022) bakteri yang ditemukan pada kotoran ternak ayam antara lain *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus reuteri*, *Leuconostoc mesenteroides* dan *Streptococcus thermophilus* dapat dilengkapi dengan: proses komposting kotoran ayam juga mempertahankan mikrobiota bermanfaat ini untuk meningkatkan kesuburan tanah (Andini et al., 2023) menyatakan bahwa penggunaan bahan organik kotoran ayam mempunyai beberapa keuntungan antara lain sebagai pemasok hara tanah dan meningkatkan retensi air dapat dilengkapi dengan: aplikasi kotoran ayam meningkatkan kandungan nitrogen total tanah hingga 7,6% dan retensi air melalui peningkatan materi organik partikulat .

Apabila kandungan air tanah meningkat, proses perombakan bahan organik akan banyak menghasilkan asam-asam organik. Anion dari asam organik dapat mendesak fosfat yang terikat oleh Fe dan Al sehingga fosfat dapat terlepas dan tersedia bagi tanaman. Penambahan kotoran ayam berpengaruh positif pada tanah masam berkadar bahan organik rendah karena pupuk organik mampu meningkatkan

kadar P, K, Ca dan Mg tersedia . Beberapa hasil penelitian aplikasi pupuk kandang ayam selalu memberikan respon tanaman terbaik pada musim pertama [dapat dilengkapi dengan: integrasi kotoran ayam dengan pupuk anorganik meningkatkan hasil jagung hingga 20-30% dibandingkan pupuk kimia saja, terutama di zona agroekologi tropis . Hal ini terjadi karena pupuk kandang ayam yang lebih cepat terdekomposisi serta mempunyai kadar hara yang cukup pula jika dibandingkan dengan jumlah unit yang sama dengan pupuk kandang lainnya (Andini et al., 2023) Kotoran ayam dikenal sebagai salah satu jenis pupuk kandang terbaik dibandingkan ternak ruminansia (sapi atau kambing) karena memiliki kandungan unsur hara yang relatif tinggi dan proses pelepasan hara yang optimal bagi tanaman sayuran.

A. Kandungan Utama: Kaya akan unsur Nitrogen (N), Fosfor (P), dan Kalium (K). Kadar N dan P pada kotoran ayam umumnya lebih tinggi dibanding kotoran ternak lain.

B. Peran untuk Mentimun:

1. Nitrogen (N): Memacu pertumbuhan vegetatif pada fase awal, seperti pembentukan daun, perpanjangan batang, dan luas bidang fotosintesis.
2. Fosfor (P): Memperkuat sistem perakaran tanaman mentimun agar lebih dalam dan luas, serta membantu pembentukan bunga dan mencegah kerontokan buah.

1. Kalium (K): Meningkatkan ketahanan tanaman terhadap penyakit, memperkuat jaringan tanaman, serta memperbaiki kualitas, ukuran, dan rasa buah mentimun.

C. Kelebihan Tambahan: Memperbaiki struktur fisik tanah (meningkatkan porositas dan kemampuan mengikat air) serta menyediakan mikroorganisme tanah yang bermanfaat.

2.5 Morfologi Tanaman Mentimun (*Cucumis sativus L.*)

2.5.1 Akar

Sistem perakaran mentimun didominasi oleh akar tunggang yang berkembang ke dalam tanah dan didukung oleh akar-akar lateral yang menyebar di sekitar permukaan tanah untuk menyerap air serta unsur hara. Akar tunggang merambat sampai kedalaman 20 cm, namun pada perakaran akar serabut merambat secara horizontal dan dangkal. Perakaran mentimun dapat tumbuh dan berkembang baik pada tanah yang gembur (struktur tanah remah), tanah mudah menyerap air, subur, dan kedalaman tanah (volume tanah yang cukup). akar tanaman merupakan organ tubuh paling penting yang memiliki fungsi penyerapan unsur hara dan mineral akar juga berfungsi untuk berdirinya tanaman. tanaman mentimun memiliki akar yang tidak tahan terhadap genang air dalam jangka yang lama. (Haryadi & Fauzi, 2020)

2.5.2 Batang

Tanaman mentimun memiliki batang lunak dan memiliki ciri-ciri berbulu halus dan beruas-ruas pada Ruas batang memiliki ukuran 7-10 cm dan berdiameter

antara 10-15 mm. Pada ukuran anakan lebih kecil dari batang utama. Batang juga memiliki fungsi yang sangat penting yaitu untuk pertumbuhan daun dan organ-organ lainnya karena batang merupakan penghubung atau transportasi pengangkut unsur hara yang disalurkan keseluruh organ tanaman.

2.5.3 Daun

Tanaman mentimun memiliki daun yang memiliki bentuk bulat dan ujung daun berbentuk runcing dan berwarna hijau muda sampai hijau tua, ukuran pada daun mentimun yang sudah tua yaitu 20 cm. ciri-ciri daun mentimun yaitu bergeriggi memiliki bulu halus, tulang daun menyirip dan bercabang-cabang (Mahendra et al., 2023) Bunga Tanaman mentimun memiliki jumlah bunga jantan lebih banyak dari pada bunga betina, dan bunga jantan muncul lebih awal beberapa hari. pada tanaman mentimun memiliki Bunga jantan yang dapat muncul terlebih dahulu dari pada bunga betina. Pada penyerbukan bunga mentimun yaitu berbentuk silang dan pada penyerbukan buah dan biji yaitu menjadi penentu produksi tanaman mentimun.

2.5.4 Buah dan Biji

Tanaman mentimun memiliki buah yang menggantung terletak pada ketiak antara daun dan batang. Buah mentimun memiliki ukuran bermacam-macam dan memiliki bentuk umum yaitu bulat panjang dan bulat pendek buah mentimun juga memiliki warna yaitu hijau dan keputihan, hijau muda dan hijau gelap. Biji mentimun bentuknya pipih, kulitnya berwarna putih atau putih kekuningkuningan sampai coklat.

2.6 Syarat Tumbuh Tanaman Mentimun

2.6.1 Tanah

Mentimun memerlukan tanah yang bertekstur halus, kaya akan materi organik, dan memiliki sistem pengairan yang baik. Jenis tanah dengan pH rendah atau bersifat asam, seperti Ultisol yang sering muncul di daerah tertentu seperti Jambi, biasanya memiliki kandungan hara yang rendah, berbahaya karena tingginya kadar aluminium, serta memiliki kemampuan pertukaran kation yang minim. (Zahir & Tambing, 2023). Penggunaan materi organik seperti pupuk kompos dari daun sawit atau sisa pengolahan tebu sangat disarankan karena dapat:

1. menaikkan pH tanah,
2. memperbaiki tekstur tanah,
3. meningkatkan kemampuan tanah dalam menyimpan air,
4. menambah ketersediaan hara makro dan mikro.

2.6.2 Iklim

Mentimun termasuk jenis tanaman yang memerlukan cuaca hangat dengan suhu yang paling baik antara 20–32°C dan suhu optimum sekitar 27°C. Tanaman ini membutuhkan paparan matahari selama 8–12 jam dalam sehari agar proses fotosintesis dan penyerapan nutrisi dapat berjalan dengan baik. Kelembapan udara yang diinginkan berada pada kisaran 50–85%.

Curah hujan yang sebaiknya terjadi adalah antara 200–400 mm per bulan. Namun, hujan yang terlalu lebat, terutama saat fase pembungaan, bisa menyebabkan bunga rontok dan menurunkan kemungkinan pembentukan buah.

Kondisi lingkungan yang tidak konsisten dapat memperlambat proses berbunga dan mengurangi hasil panen.(Singh et al., 2020)

2.6.3 Kebutuhan Air

Mentimun membutuhkan air yang cukup namun harus terhindar dari genangan. Tanaman ini rentan terhadap kekurangan air karena daun yang lebar meningkatkan laju transpirasi. Saat air kurang, bunga betina akan jatuh dan jumlah buah yang dihasilkan akan berkurang. Di sisi lain, terlalu banyak air dapat mengganggu penyerapan nutrisi dan meningkatkan kemungkinan terkena penyakit.(Saputri et al., 2025)

2.7 Pemupukan dalam Budidaya Tanaman Mentimun

2.7.1 Peran Pupuk Organik

Pelepah kelapa sawit adalah limbah padat yang melimpah di area perkebunan sawit dan dapat dimanfaatkan sebagai bahan dasar dalam pembuatan pupuk organik. Dengan menggunakan metode pengomposan atau fermentasi, pelepah sawit dapat diolah menjadi kompos atau trichokompos yang memiliki kandungan unsur hara serta mikroba yang bermanfaat. Trichokompos adalah jenis kompos yang ditambahkan jamur *Trichoderma* sp., yang membantu mempercepat proses dekomposisi bahan organik serta mengurangi keberadaan patogen di tanah. Penelitian yang dilakukan oleh (Soverda & Indraswari, 2022) menunjukkan bahwa aplikasi trichokompos dari pelepah kelapa sawit dengan dosis antara 15 hingga 75 ton/ha pada tanah ultisol belum memperlihatkan dampak yang signifikan terhadap pertumbuhan tanaman, jumlah daun, serta panjang dan diameter buah mentimun.

Namun, dosis 60 ton/ha menunjukkan berat buah tertinggi (204,79 g/tanaman), yang menandakan adanya peningkatan kesuburan tanah secara perlahan.

2.7.2 Peran Pupuk Anorganik NPK (16–16–16)

Pupuk NPK 16–16–16 merupakan pupuk majemuk yang menyediakan nitrogen, fosfor, dan kalium dalam jumlah seimbang. Penggunaan pupuk ini berperan dalam:

1. mempercepat pembungaan,
2. meningkatkan kekuatan batang,
3. membantu perkembangan akar,
4. meningkatkan kualitas dan berat buah.

2.7.3 Kombinasi Pupuk Organik dan Pupuk NPK 16.16.16.

Pupuk NPK 16-16-16 adalah jenis pupuk majemuk yang mengandung nitrogen, fosfor, dan kalium dalam rasio yang seimbang. Pupuk ini menyediakan unsur hara yang cepat tersedia dan sangat diperlukan pada tahap awal pertumbuhan tanaman mentimun. Namun, penggunaan NPK dalam jumlah berlebihan dapat berdampak buruk pada kualitas tanah dalam jangka waktu yang panjang, dengan mengurangi kadar bahan organik serta aktivitas mikroba dalam tanah. Di sisi lain, pupuk organik yang berasal dari pelepah kelapa sawit memberikan unsur hara secara bertahap dan meningkatkan struktur tanah. (Tlogomas, 2020) Penerapan kompos dari daun sawit sebanyak 10 ton per hektar yang dipadukan dengan setengah dari dosis pupuk anorganik dapat meningkatkan hasil panen mentimun hingga 20 ton per hektar dan mengurangi penggunaan pupuk kimia hingga 50%. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kombinasi antara pupuk organik dan NPK

dapat menghasilkan hasil yang optimal dengan efisiensi pemanfaatan hara yang lebih baik.

2.8 Kesuburan Tanah dan Kebutuhan Unsur Hara Tanaman Mentimun

Kesuburan lahan adalah elemen krusial yang memengaruhi hasil panen tanaman mentimun. Tanaman ini memerlukan elemen hara makro seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) dalam jumlah yang memadai untuk mendukung perkembangan vegetatif dan generatif. Kekurangan unsur N dapat mengakibatkan daun berubah warna menjadi kuning dan pertumbuhan menjadi terhambat, sementara P sangat penting untuk proses pembentukan bunga dan buah, dan K berperan dalam penguatan batang serta meningkatkan mutu buah. Tanah ultisol yang sering ditemukan di daerah Jambi dan Sumatera memiliki pH yang rendah (di bawah 4,5), tingkat kejenuhan aluminium yang tinggi, serta kekurangan hara makro seperti P, K, Ca, dan Mg (Soverda & Indraswari, 2022). Situasi ini menunjukkan pentingnya tambahan bahan organik untuk memperbaiki struktur tanah, meningkatkan kapasitas pertukaran kation, dan menambah cadangan unsur hara (Agroteknologi et al., 2021)

2.9 Perbandingan Efektivitas Pupuk Organik dan Pupuk NPK 16-16-16

Pupuk NPK 16-16-16 adalah jenis pupuk majemuk yang mengandung nitrogen, fosfor, dan kalium dalam rasio yang seimbang. Pupuk ini menyediakan unsur hara yang cepat tersedia dan sangat diperlukan pada tahap awal pertumbuhan tanaman mentimun. Namun, penggunaan NPK dalam jumlah berlebihan dapat berdampak buruk pada kualitas tanah dalam jangka waktu yang panjang, dengan mengurangi kadar bahan organik serta aktivitas mikroba dalam tanah. Di sisi lain,

pupuk organik yang berasal dari pelepah kelapa sawit memberikan unsur hara secara bertahap dan meningkatkan struktur tanah. Penerapan kompos dari daun sawit sebanyak 10 ton per hektar yang dipadukan dengan setengah dari dosis pupuk anorganik dapat meningkatkan hasil panen mentimun hingga 20 ton per hektar dan mengurangi penggunaan pupuk kimia hingga 50%. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kombinasi antara pupuk organik dan NPK dapat menghasilkan hasil yang optimal dengan efisiensi pemanfaatan hara yang lebih baik.(Program et al., 2024)

2.10 Penelitian Terdahulu

peningkatan produktivitas tanaman mentimun (*Cucumis sativus* L.) sangat dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara dalam tanah yang dapat diperbaiki melalui pemanfaatan bahan organik maupun pupuk mineral. Berbagai penelitian terdahulu menunjukkan bahwa kombinasi pupuk organik dan anorganik dapat memberikan efek sinergis terhadap pertumbuhan serta hasil tanaman.

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

No	Peneliti	Judul Penelitian	Tahun	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
1	Meci Yuniastuti Rahma & Siska Masrury	<i>Respon Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Mentimun (Cucumis sativus L.) terhadap Pemberian Pupuk Kandang Sapi dan Pupuk Organik Cair Sabut Kelapa</i>	2021	Menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial dengan 9 kombinasi perlakuan dan 3 ulangan. Faktor: dosis pupuk kandang sapi (setara 15 ton/ha) × konsentrasi POC sabut kelapa (5– 15%). Data dianalisis dengan ANOVA dan uji lanjut DMRT 5%.	Kombinasi pupuk kandang sapi dan POC sabut kelapa berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman dan panjang buah, namun tidak terhadap diameter dan berat buah. Perlakuan terbaik diperoleh pada kombinasi 15 ton/ha + POC 15%.
2	Maizar	<i>Pemanfaatan Limbah Daun Kelapa Sawit yang Dikomposkan dan Pengaruhnya terhadap Peningkatan Produksi Mentimun yang Diberi Pupuk Anorganik</i>	2015	Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial, dua faktor: kompos daun kelapa sawit (0, 5, 10, 15 ton/ha) × pupuk anorganik (0, ⅓, ½, 1 dosis anjuran Urea-SP36- KCl). Analisis menggunakan ANOVA dan BNJ 5%.	Interaksi kompos dan pupuk anorganik berpengaruh nyata terhadap semua parameter. Dosis kompos 10 ton/ha + ½ dosis pupuk anorganik meningkatkan produksi mentimun hingga 20 ton/ha, serta menghemat 50% pupuk kimia.

3	Nerty Soverda, Elly Indraswari, & Neliyati	<i>Pengaruh Aplikasi Trichokompos Pelepah Kelapa Sawit terhadap Pertumbuhan Tanaman Mentimun (Cucumis sativus L.)</i>	2022	Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 6 perlakuan dosis trichokompos pelepah sawit (0–75 ton/ha), diulang 4 kali, total 144 tanaman. Analisis menggunakan ANOVA dan uji lanjut DMRT 5%.	Penambahan trichokompos tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, panjang buah, diameter buah, maupun bobot buah per tanaman. Dosis 60 ton/ha menghasilkan bobot buah tertinggi (204,79 g/tanaman).
4	PMF Harahap dkk.	Pengaruh Pemberian Limbah Organik dan Dosis Pupuk NPK Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Mentimun	2022	Rancangan Acak Lengkap (RAL); media polybag tanah regosol + limbah organik; dosis NPK Mutiara 6 g, 12 g, dan 18 g per polybag	Dosis 6–18 g/polybag tidak berbeda nyata pada tinggi tanaman, jumlah daun, hari panen, berat buah, dan diameter buah. Namun dosis 18 g/polybag memberikan berat kering akar terbaik. Dosis 6 g sudah cukup untuk pertumbuhan dan hasil secara umum.
5	Penelitian Ini	<i>Respon Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Mentimun Menggunakan Perbandingan Pupuk Organik Pelepah Sawit dan Pupuk NPK 16.16.16</i>	2025	Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial dengan dua faktor yakni dengan pupuk organik kelapa sawit dan pupuk NPK 16.16.16. Data dianalisis menggunakan ANOVA dan DMRT 5% untuk menguji interaksi dan pengaruh utama.	Diharapkan hasil memperkuat bukti bahwa kombinasi pupuk organik dan anorganik meningkatkan efisiensi pemupukan dan hasil mentimun, khususnya di tanah marginal atau ultisol.

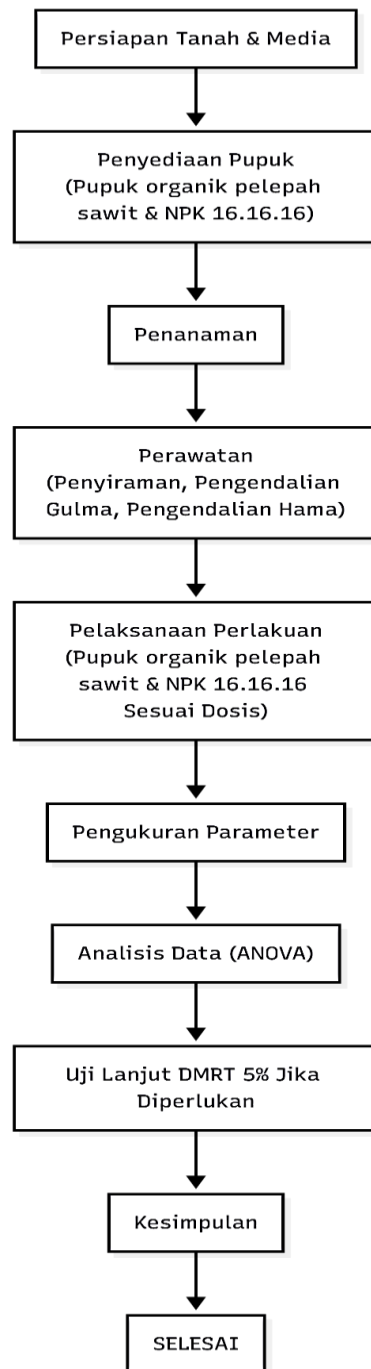
2.11 Hipotesis Penelitian

Hipotesis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. H_0 (Hipotesis Nol) : Aplikasi pupuk organik pelepah sawit + kotoran ayam tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman mentimun (*Cucumis sativus* L.) varietas Galaxy F1.
2. H_1 (Hipotesis Alternatif) : Aplikasi pupuk organik pelepah sawit + kotoran ayam berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman mentimun (*Cucumis sativus* L.) varietas Galaxy F1.

2.12 Kerangka Alur Penelitian (Flowchart Penelitian)

Kerangka alur penelitian merupakan gambaran sistematis mengenai tahapan-tahapan yang dilakukan dalam pelaksanaan penelitian. Alur penelitian ini disusun untuk memberikan gambaran yang jelas mengenai proses penelitian, mulai dari tahap persiapan, pelaksanaan perlakuan, pengamatan parameter pertumbuhan dan hasil tanaman mentimun, hingga analisis data dan penarikan kesimpulan. Dengan adanya kerangka alur penelitian, setiap tahapan penelitian dapat dilaksanakan secara terstruktur sehingga tujuan penelitian dapat dicapai dengan baik. Adapun kerangka alur penelitian yang digunakan dalam penelitian ini disajikan pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 kerangka alur penelitian