

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Kerangka Teoretik

1. Pupuk Organik Cair

a. Pengertian

Pupuk organik cair (POC) merupakan hasil fermentasi berupa larutan yang berasal dari sisa-sisa makanan, tanaman, kotoran hewan, dan kotoran manusia yang memiliki kandungan unsur hara berupa nutrisi makro dan nutrisi mikro yang dibutuhkan untuk menunjang pertumbuhan tanaman (Sinaga, Limeranto & Madyaningrana, 2023). Karena bentuknya yang bersifat cair Prasetyo & Evizal, (2021), menyebutkan pupuk organik cair lebih mudah terserap oleh tanaman, mengandung unsur hara makro dan mikro yang cepat tersedia. Sehingga pupuk organik dalam bentuk cair memiliki kelebihan bila dibandingkan pupuk organik dalam bentuk padat yaitu POC lebih mudah diserap oleh tanaman karena unsur-unsur yang terdapat di dalamnya sudah terurai dan pengaplikasiannya lebih mudah. Andriyani dkk, (2022) mengatakan pupuk organik cair adalah pupuk yang kandungan bahan kimianya rendah, maksimal 5%, dapat memberikan hara yang sesuai dengan kebutuhan tanaman pada tanah, karena bentuknya yang cair. Dibandingkan menggunakan pupuk yang berbentuk padat, pupuk organik cair juga mengandung zat tertentu seperti mikroorganisme jarang terdapat dalam pupuk organik padat dalam bentuk kering (Warintan dkk., 2021).

Pupuk organik cair bermanfaat untuk merangsang pembentukan makro agregat tanah, sehingga memperbaiki aerasi dan drainase untuk mendorong pertumbuhan akar (Zamriyetti, Siregar, & Refinizuida, 2021). Hal ini sejalan dengan pernyataan dari penelitian Bachtiar, Tjoneng & Aminah (2021) yang menyatakan bahwa pemberian pupuk organik cair terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman selada yang ditanam secara hidroponik dengan menggunakan sistem sumbu berpengaruh nyata pada semua parameter pengamatan kecuali lebar daun dan panjang akar. Pupuk organik dapat dibuat dengan memanfaatkan limbah kotoran ternak salah satunya kotoran ayam. Kotoran ayam memiliki kandungan nutrisi dan bahan organik yang tinggi serta kandungan air yang rendah. Setiap ayam kurang lebih menghasilkan kotoran sekitar 6,6% dari berat hidup (Ritonga dkk., 2022). Kotoran ayam mengandung nitrogen yang cukup tinggi, sehingga ini merupakan media yang baik juga untuk kehidupan mikroorganisme. Dengan kadar nitrogen yang tinggi dalam kotoran ayam maka akan semakin mudah terdekomposisi sehingga kadar N total juga akan semakin tinggi (Kaswinarni & Nugraha, 2020).

Dengan kadar N total yang tinggi pada kotoran ayam, akan mempengaruhi rasio C/N, dimana kotoran ayam akan menghasilkan rasio C/N yang paling rendah yaitu 17,1 dibandingkan dengan kotoran sapi yaitu 19,6 dan EM4 sebesar 21,4. Prinsip dari pengomposan pada intinya adalah untuk menurunkan rasio C/N materi organik kompos

agar sama atau mendekati dengan rasio C/N tanah yang berkisar 10-12 sehingga materi kompos dapat digunakan oleh tanaman. Rasio C/N adalah perbandingan kadar karbon (C) dan nitrogen (N) dalam materi kompos, dimana unsur C digunakan sebagai energi untuk kehidupan mikroba dan unsur N untuk sintesis protein. Jika rasio C/N terlalu tinggi hal yang akan terjadi adalah mikroba akan kekurangan N sehingga sintesis protein terhambat dan akhirnya proses dekomposisi berjalan lambat (Kaswinarni & Nugraha, 2020).)

b. Manfaat pupuk organik cair

Berdasarkan penelitian Warintan dkk., (2021) kelebihan serta manfaat dari pupuk organik cair kotoran ayam adalah sebagai berikut:

- 1) Mampu mengatasi defisiensi hara secara cepat.
- 2) Mampu menyediakan hara secara cepat bagi tanaman memiliki bahan pengikat sehingga dapat langsung diserap tanaman.
- 3) Mengandung zat tertentu seperti mikroorganisme jarang terdapat dalam pupuk organik padat dalam bentuk kering.
- 4) Memperbaiki struktur tanah yang rusak akibat penggunaan pupuk anorganik atau pupuk kimia secara terus menerus.
- 5) Dapat mendorong dan meningkatkan pembentukan klorofil daun dan pembentukan bintil akar pada tanaman leguminosae sehingga meningkatkan kemampuan fotosintesis tanaman dan penyerapan nitrogen dari udara.

- 6) Dapat meningkatkan vigor tanaman sehingga tanaman menjadi kokoh dan kuat, meningkatkan daya tahan tanaman terhadap kekeringan, cekaman cuaca dan serangan patogen penyebab penyakit.
- 7) Merangsang pertumbuhan cabang produksi.
- 8) Meningkatkan pembentukan bunga dan bakal buah, serta.
- 9) Mengurangi gugurnya daun, bunga dan bakal buah.

c. Pembuatan pupuk organik cair

Pembuatan pupuk organik cair merupakan modifikasi dari penelitian Pratama, Purbajanti dan Budiyanto (2022); Hidayat, Aryanti dan Mahmud (2021); Erdiana & Bahrudin (2024) Elfarisna, Putri dan rahmayuni (2023); serta Rosdiana *et al* (2023) dengan tahapan sebagai berikut:

- 1) Persiapan bahan yang digunakan dalam pembuatan pupuk organik cair meliputi: kotoran ayam (2 kg), EM4 (1 L), gula merah (200 gr), air (7,5 L), air cucian beras (1 L), tanaman eceng gondok, daun lamtoro dan daun gamal (5 kg), dilakukan sesuai perlakuan.
- 2) Persiapan alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi: kamera, alat tulis, kayu pengaduk, parang, tong plastik, gelas ukur, selang areator transparan, *cutter*, talenan, lakban dan ember.
- 3) Lubangi leher drum atau tutup tong plastik sebesar selang aerator dan tutup botol aqua.
- 4) Isi air dalam botol aqua hingga 2/3 ukuran botol

- 5) Rekatkan tempat selang masuk sehingga tidak ada celah udara. Biarkan ujung selang yang lain masuk kedalam botol yang telah diberi air. Pastikan tidak ada udara yang masuk dan keluar dari lubang aqua dan tong plastik tempat fermentasi.
- 6) Pembuatan pupuk organik cair sebagai berikut:
 - a) Potong dan cincang halus tumbuhan eceng gondok, daun lamtoro dan daun gamal menggunakan parang. Hal ini bertujuan untuk mempermudah bahan untuk dimasukkan ke dalam tong plastik dan mempercepat proses fermentasi.
 - b) Siapkan bahan cair dengan mencampurkan 100 ml EM4 dan 100 ml molase (500 gr gula merah dengan 500 ml air).
 - c) Isi air hujan ke dalam tong plastik sebanyak setengah tong. Air yang digunakan oleh peneliti adalah air hujan. Namun bisa menggunakan air apapun yang tersedia selain air hujan seperti air sungai, air gambut, atau air sumur. Karena menurut penelitian yang dilakukan oleh Kusuma dan Kastalani (2020) pemberian berbagai sumber air tidak memberikan pengaruh terhadap kualitas pupuk organik cair.
 - d) Tambahkan bahan cair ke dalam tong yang berisi air aduk sampai merata.
 - e) Masukkan 7 kg bahan padat dengan campuran 2 kg kotoran ayam dan 5 kg eceng gondok, daun gamal dan daun lamtoro.

- f) Biarkan proses fermentasi selama 14 hari. Pada penelitian yang dilakukan oleh Trisnadewi, Wirawan dan Budiasa (2023) menyebutkan lama waktu fermentasi 14 hari pada pupuk kotoran ayam boiler sudah mampu meningkatkan produktivitas tanaman. Jadi peneliti mengambil nilai tengah dengan waktu fermentasi selama 14 hari.
- g) Saat proses fermentasi hindari dari tempat yang terlalu panas, tempat lembab dan tidak terkena hujan (Cahyawati dkk, 2022). Jauhkan dari sinar matahari langsung karena kandungan bahan organik dalam pupuk organik seperti nitrogen dan belerang mudah menguap (BBPP, 2023).
- h) Setelah 14 hari, saring air dan isi ke dalam botol yang ditutup dengan rapat. Ampas sisa fermentasi dapat digunakan sebagai pupuk padat.
- i) Aplikasi pupuk dapat disemprotkan atau disiramkan langsung ke tanaman.

2. EM4

a. Pengertian

EM4 merupakan kultur campuran dari mikroorganisme yang dapat menghasilkan enzim untuk memecah selulosa menjadi glukosa yang bermanfaat bagi kesuburan tanah, pertumbuhan dan produksi tanaman serta ramah lingkungan (Saputri, Syafria, & Adriani, 2022). EM4 (*Effective Microorganism*) merupakan suatu cairan berwarna

kecoklatan dan beraroma manis asam yang di dalamnya berisi campuran beberapa mikroorganisme hidup yang menguntungkan bagi proses penyerapan atau persediaan unsur hara dalam tanah (Pratama, Purbajanti & Budyanto, 2022).

EM4 berisikan koloni bakteri *Lactobacillus sp.*, *Actinomycetes sp.*, *Streptomyces* dan bakteri selulolitik, yang mampu mempercepat proses dekomposisi bahan organik. Sehingga EM4 mampu meningkatkan tersedianya unsur hara, dan menekan aktivitas mikroorganisme patogen (Syafria, 2022). Jumlah mikroorganisme fermentasi EM4 sangat banyak, sekitar 80 genus. Dari sekian banyak mikroorganisme, ada lima golongan utama yang terkandung di dalam EM4, yaitu bakteri fotosintetik, *lactobacillus sp.*, *Streptomyces sp.*, ragi (*yeast*), *Actinomycetes* (Ponidi & Rizaly, 2023).

Mikroorganisme yang terdapat pada kandungan EM4 yaitu *Azotobacter sp.*, *Lactobacillus sp.*, ragi, bakteri fotosintetik, dan jamur pengurai selulosa yang berguna untuk mempercepat fermentasi bahan organik sehingga unsur hara yang terkandung akan cepat terserap dan tersedia bagi tanaman (Pratama, Purbajanti & Budyanto, 2022). Pada penelitian yang dilakukan oleh Widari, Rasmito dan Rovidatama (2020) pembuatan pupuk organik cair yang belum difermentasi dengan EM4 mengandung Nitrogen 0,36%, fosfat sebagai P_2O_5 0,32% dan kalium sebagai K_2O 0,33%. Setelah diferementasi dengan EM4 kadungan

nutrisi dalam POC mengalami peningkatan menjadi nitrogen N₂ 1,3%, fosfor sebagai P₂O₅ 1,21% dan kalium sebagai K₂O 3,33%.

b. Manfaat

Menurut Ponidi dan Rizaly (2023) peranan atau manfaat dari mikroorganisme yang terdapat pada EM4, sebagai berikut:

- 1) Bakteri *Rhodopseudomonas* (Fotosintetik) bakteri ini memanfaatkan kandungan bahan-bahan organik, sekresi, gas-gas berbahaya dari sinar matahari dan energi panas bumi dimanfaatkan bakteri fotosintesis ini sebagai sumber energi guna menghasilkan berbagai macam unsur yang dibutuhkan dalam proses mikroorganisme dan mampu membantu mempercepat proses pertumbuhan tanaman.
- 2) Bakteri *Lactobacillus* spp (Asam laktat) dapat menekan pertumbuhan mikroorganisme yang merugikan, menghancurkan lignin dan selulosa adalah salah satu dari kegunaan bakteri asam laktat ini. Bakteri asam laktat juga mampu melakukan percepatan dekomposisi bahan pupuk organik dan proses fermentasi tanpa menimbulkan senyawa beracun.
- 3) Ragi/Yeast (*Saccharomyces* spp.) Ragi mengandung senyawa kimia yang bermanfaat untuk proses pertumbuhan tanaman, di mana zat bioaktif berfungsi untuk proses pertumbuhan akar, dan yang tidak kalah penting adalah sekresi ragi merupakan substrat untuk bakteri asam laktat dan *Actinomycetes*.

- 4) *Actinomycetes* adalah salah satu mikroba tanah yang sangat membantu terhadap kesuburan tanah. Salah satu hal yang bisa dilakukan untuk meningkatkan kesuburan tanah adalah dengan melakukan pencampuran atau sinergi antara *Actinomycetes* dengan bakteri fotosintetik.
- 5) Jamur fermentasi, jamur ini mampu mencegah serangga, ulat dan membantu menghilangkan bau busuk.
- 6) Mempercepat proses fermentasi bahan organik sehingga unsur hara yang terkandung akan terserap dan tersedia bagi tanaman serta meningkatkan kualitasnya.
- 7) Mampu memperbaiki struktur tanah menjadi lebih baik serta menyuplai unsur hara yang dibutuhkan tanaman.

3. Kotoran Ayam

a. Pengertian

Kotoran ayam merupakan limbah yang dihasilkan dari peternakan ayam yang dapat menimbulkan masalah bagi lingkungan (Ege & Julung, 2019). Setiap ekor ayam kurang lebih menghasilkan kotoran per hari sebesar 6,6% dari bobot hidup (Rosita, Muhardui & Ramli, 2020). Jika limbah kotoran ayam tidak diolah dengan baik maka akan mencemari lingkungan dengan bau yang tidak sedap sehingga perlu diolah menjadi pupuk organik. Selain kotoran ayam sebagai bahan organik, kotoran ayam mampu memperbaiki kondisi tanah diperakaran

tanaman juga mampu menyediakan kebutuhan nutrisi atau unsur hara bagi tanaman (Nofrianil & Ibnu sina, 2021).

Wicaksono (2022) menyebutkan bahwa Nilai dari kandungan dari kotoran ayam sendiri adalah 1,70 untuk nitrogen, 1,90 untuk fosfor, dan 1,50 untuk kalium. Namun nilai kandungan Nitrogen yang tinggi dalam kotoran ayam berbahaya bagi tanaman jika tidak diolah dengan benar, kotoran ayam bisa membakar, bahkan membunuh tanaman. Salah satu metode untuk melunakkan senyawa senyawa pada kotoran ayam adalah dengan melakukan fermentasi. Adapun hasil dari proses fermentasi pupuk organik cair berbahan kotoran ayam memberikan nilai tertinggi untuk kandungan nilai Nitrogen 1.619,68 ppm; Fosfor 543,44 ppm; dan Kalium 4.000 me/100g dibandingkan dengan kotoran sapi dan kotoran kambing (Lussy, Walunguru & Hambarak, 2017).

b. Kandungan dan Manfaat

Kotoran ayam memiliki kandungan hara pada hasil fermentasi, yaitu N 2,8%, P 0,56% dan K 0,42% dan Limbah cair tahu N 1,12%, P 0,10% dan K 0,12%. Hal ini menunjukkan bahwa kandungan N pupuk kotoran ayam lebih tinggi daripada Limbah cair tahu, sehingga dapat meningkatkan pembentangan sel dan pembelahan sel, dengan demikian tanaman dapat mencapai pertumbuhan tinggi yang optimal (Pratama, Pubajanti & Budiyanto, 2022). Tumbuhan membutuhkan nitrogen untuk pertumbuhannya terutama pada fase vegetatif dimana terjadi

pertumbuhan daun, batang, dan cabang, oleh karena itu sayuran hijau membutuhkan lebih banyak nitrogen dibandingkan tanaman lainnya.

Manfaat lain dari pupuk padat kotoran ayam adalah dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara tanah, dapat menurunkan kemasaman tanah dan meningkatkan pH (Walida, Harahap & Zuhirsyan, 2020). Kotoran ayam yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah kotoran ayam dalam bentuk cair. Penggunaan pupuk organik cair dipilih karena kepraktisan penggunaan dan penyerapan nutrisi yang lebih cepat dibanding pupuk organik padat. Namun menurut Hidayat Aryanti & Mahmud (2021) pupuk kotoran ayam yang dicairkan memiliki kandungan N total dan C organik yaitu 0,22%, dan 0,03% dengan C/N rasio 0,13. Kurangnya nilai N pada pupuk kotoran ayam yang dicairkan akan menyebabkan kurangnya nutrisi pada tumbuhan sehingga perlu ditambahkan bahan lain untuk memenuhi nutrisi pada tanaman.

4. Daun Gamal

a. Pengertian

Gamal merupakan tanaman dari Famili leguminosae yang memiliki kandungan berbagai hara esensial cukup tinggi (Razali & Fithria, 2023). Tumbuhan gamal termasuk jenis polong-polongan, yang dapat mengikat nitrogen bebas (N_2) dari udara, mudah tumbuh, cepat berkembang, dan menghasilkan banyak biomassa. Tanaman gamal merupakan tumbuhan seperti pohon atau perdu yang berasal dari

Amerika Tengah dan Selatan (Suliartini *et al*, 2022). Tanaman ini memiliki daun majemuk berbentuk telur sekitar 15 cm dan bunga berwarna putih atau merah muda bergerombol. Tanaman Gamal (*Gliricidia sepium*) termasuk tanaman yang umumnya ditemukan di pinggir jalan sebagai pagar dan dimanfaatkan daunnya untuk pakan ternak (Muhsin & Pratiwi, 2023). Hasil penelitian Erdiana & Baharuddin (20204) mengatakan bahwa konsentrasi bokashi cair daun gamal 180 ml/1L air (G3) memberikan pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan dan hasil selada pada semua parameter pengamatan yaitu tinggi tanaman, jumlah daun, volume akar, berat segar tanaman dan berat kering tanaman.

b. Kandungan dan Manfaat

Daun gamal mempunyai kandungan nitrogen yang cukup tinggi dengan C/N rendah, menyebabkan biomasa tanaman ini mudah mengalami dekomposisi (Sitepu & Erlindawati, 2023). Daun tanaman glirisida atau gamal (*Glirisida sepium*) dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan pupuk organik cair karena merupakan salah satu jenis tanaman kacang-kacangan dengan kandungan nitrogen dan unsur hara lainnya yang cukup tinggi dan sangat diperlukan tanaman selama pertumbuhannya (Paulus dkk, 2020). Daun gamal mengandung sejumlah unsur hara yakni 3,15% nitrogen; 0,22% fosfor; 2,65% kalium dan 1,35% Ca (Serimbing & Widayawati, 2023).

5. Daun Lamtoro

a. Pengertian

Lamtoro termasuk jenis tanaman Leguminosae yang memiliki pertumbuhan yang cepat, mampu beradaptasi disemua kondisi lingkungan dan umumnya dimanfaatkan sebagai tanaman pagar di kebun maupun pekarangan rumah (Hasan, Nur & Nayo, 2023). Daun Lamtoro merupakan salah satu sumber pupuk organik cair yang mudah dimanfaatkan oleh tanaman karena unsur-unsur di dalamnya mudah terurai, walaupun tidak dalam jumlah yang terlalu banyak (Elfarisna, Putri & Rahmayuni, 2020).

Tanaman lamtoro (*Leucaena leucochepala*) memiliki batang tegak berwarna putih kecoklatan atau coklat kemerahmerahan, memiliki cabang batang berbentuk garpu, bentuk daun berukuran kecil dengan tulang daun menyirip ganda dua, dengan jumlah 4-8 pasang, dan setiap sirip tangkai daun memiliki 11-22 tangkai anak daun. Bunga berwarna putih, merupakan bunga bangkol atau membulat, dan bunga majemuk menyerupai cawan tanpa daun pembalut, dan mampu melakukan proses penyerbukan sendiri. Pertumbuhan tanaman lamtoro cepat dan produksi hijauannya tinggi memiliki banyak manfaat bagi lingkungan (Sutrayono dkk, 2023).

b. Kandungan dan Manfaat

Daun lamtoro dapat meningkatkan kandungan nitrogen (N) pada pupuk organik sehingga dapat digunakan sebagai nutrisi pertumbuhan

mikroorganisme dekomposer pada pupuk organik cair (Sugianti, Palenewen & Rambitan, 2024). Penambahan daun lamtoro basah memiliki fungsi sebagai sumber N, P, dan K. Unsur tersebut sebagai hara makro yang sangat diperlukan tanaman. Penggunaan daun lamtoro pada konsentrasi yang sesuai dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman (Elfarisna, Putri & Rahmayuni, 2020). Selain itu daun Lamtoro merupakan salah satu sumber pupuk organik cair yang mudah dimanfaatkan oleh tanaman karena unsur-unsur di dalamnya mudah terurai, walaupun tidak dalam jumlah yang terlalu banyak. Daun lamtoro dipilih sebagai POC bertujuan untuk menambah unsur hara kandungan N 2,0 - 4,3%, P 0,2 – 0,4%, dan K sebanyak 1,3 – 4,0% (Dewi, Mayangsari & Apriyani, 2022).

6. Eceng Gondok

a. Pengertian

Eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) merupakan salah satu tumbuhan yang hidup di perairan. Tumbuhan ini termasuk gulma air karena eceng gondok dapat tumbuh dengan cepat dan mengganggu kehidupan di dalamnya. Hasibuan dkk (2023) menyatakan bahwa tanaman eceng gondok bereproduksi secara vegetatif dapat berlipat ganda dalam 7 sampai 10 hari dimana satu batang eceng gondok dapat tumbuh hingga 1 m² dalam 52 hari atau 7 m² dalam 1 tahun sehingga pertumbuhan eceng gondok pada 1 hektar dapat mencapai 125 ton dalam waktu enam bulan. Tanaman produktif ini memiliki laju

pertumbuhan yang sukar dikendalikan dan dapat mengganggu produktivitas badan air sehingga perlu adanya pemanfaatan (Dewi, Mayangsari & Apriani, 2022).

Secara morfologi tanaman eceng gondok memiliki tangkai daun yang lunak dengan tinggi tanaman tidak lebih dari 50 cm, dapat hidup di dataran rendah maupun tinggi dengan warna tanaman pada daun dan tangkai berwarna hijau dan bunga berwarna ungu. Akar eceng gondok berbentuk serabut yang akan menangkap tanah di dalam air sehingga seluruh bagian eceng gondok dapat digunakan untuk bahan baku pembuatan pupuk organik (Ismail, Satddal & Botutihe, 2020).

b. Kandungan dan Manfaat

Eceng gondok mengandung unsur hara yang dapat dimanfaatkan oleh tanaman. Oleh karena itu kandungan bahan organik dan unsur hara yang tinggi yang terdapat di dalam eceng gondok dijadikan sebagai alternatif pupuk organik cair (Kamila, Yulinda & Febriyani, 2022). Tanaman eceng gondok sendiri memiliki kandungan C/N 17,6 dimana kandungan tersebut mendekati kandungan C/N tanah yaitu 20. Sehingga penambahan tanaman eceng gondok pada pembuatan pupuk organik cair dapat meningkatkan kandungan unsur hara yang lain terutama nitrogen dan C-organik (Dewi, Mayangsari & Apriani, 2022). Dalam penelitian Putra, Hastuti dan Kusumatuti (2023) menyebutkan bahwa eceng gondok mengandung 78,47% bahan organik, 21,23% C organik, 0,26% N total, 0,0011% P total, dan 0,016% K total. Sejalan dengan

penelitian yang dilakukan oleh Karlitus, Mangardi & Yulianingsih (2024) yang mengungkapkan bahwa pemberian POC eceng gondok berpengaruh nyata terhadap semua variabel pengamatan, yaitu tinggi tanaman, jumlah daun, dan berat segar tanaman bayam.

7. Tanaman Selada

a. Pengertian

Tanaman selada merupakan tanaman sayur yang mengandung gizi tinggi utamanya adalah kandungan mineralnya. Selada dapat dikonsumsi dalam bentuk segar sebagai dan dimakan bersama dengan bahan makanan lainnya (Pratama, Purbajanti & Budiyo, 2022). Selain dimanfaatkan sebagai salad ternyata selada juga bermanfaat bagi tubuh seperti membantu pembentukan sel darah putih dan sel darah merah dalam susunan sum-sum tulang, mengurangi resiko terjadinya kanker, tumor dan penyakit katarak, membantu kerja pencernaan dan kesehatan organ-organ di sekitar hati serta menghilangkan gangguan anemia (Rosita, Muhandi, & Ramli, 2020).

Selada termasuk tanaman setahun atau semusim, mengandung banyak air, dan mudah diusahakan diberbagai tipe lahan dan memiliki pasar yang luas (Lestari, Rahayu, & Mulyaningsih, 2022). Selada merupakan tanaman yang bisa dibudidayakan pada berbagai macam media tanam, termasuk di tanah dan hidroponik (Rantung, Lengkey, & Wenur, 2020).

b. Klasifikasi Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.)

Kedudukan selada (*Lactuca sativa* L.) dalam sistematika tumbuhan diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Sub Kingdom	: Tracheobionta
Super Divisi	: Spermatophyta
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Sub Kelas	: Asteridae
Ordo	: Asterales
Famili	: Asteraceae
Genus	: Lactuca
Species	: Lactuca sativa (USDA, 2023).



Gambar 2.1

c. Manfaat dan Kandungan Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.)

Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.) sendiri memiliki banyak manfaat terutama bagi kesehatan tubuh. Beberapa kandungan serat dan vitaminnya dapat memberikan suplai nutrisi bagi tubuh. Menurut Utami dan Anwar (2021) selada memiliki kandungan mineral iodium, fosfor, besi, tembaga, kobalt, seng, kalsium, mangan, dan kalium sehingga berkhasiat dalam menjaga keseimbangan tubuh. Tidak hanya itu, Fitriansah, Roviq, & Karyawati, (2019) mengatakan bahwa selada juga dipercaya memiliki manfaat seperti halnya: menjaga berat badan, membantu dalam pemulihan jaringan, menyediakan nutrisi selama kehamilan dan menyusui, mencegah kanker, meredakan sakit kepala, mencegah cacat lahir, melawan insomnia, dan merawat rambut rontok. Kandungan gizi yang terdapat pada selada adalah serat, provitamin A (karotenoid), kalium, dan kalsium. Selada memiliki manfaat lain yaitu dapat memperbaiki organ dalam, mencegah panas dalam, melancarkan metabolisme, membantu menjaga kesehatan rambut dan dapat, mengobati insomnia (Dewi, Lubis, & Sitepu, 2022).

Pada umumnya sayuran ini dikonsumsi dalam keadaan segar sebagai lalapan dan pelengkap seperti kebab, hamburger, salad dan lain-lain. Tanaman selada ini memiliki kandungan gizi yang cukup baik, setiap 100 g terdapat kalori 17,00 kal, protein 1,20 g, lemak 0,20 g, karbohidrat 2,90 g, Ca 22 mg, P 25 mg, Fe 0,50, vitamin A 162 mg, vitamin B 0,04 mg, dan vitamin C 8,00 mg (Manullang dkk, 2021).

d. Varietas Selada

Berdasarkan tipe morfologis, selada terbagi menjadi empat varietas yaitu selada kepala (*Lactuca sativa* L. var. capitata), selada cos (*Lactuca sativa* L. var. longifolia), selada daun (*Lactuca sativa* L. var. crispa) dan selada batang (*Lactuca sativa* L. var. asparagina) (Aprinaldi, Indrawanis, & Haitami, 2019). Selada kepala memiliki bentuk krop daun yang padat dan lembut, serta bagian dalam yang tipis dan berminyak (Perwita, Setyawati, & Syah, 2023). *Lactuca sativa* L. var. longifolia atau dikenal dengan selada cos mempunyai bentuk daun yang lebih tegak dan menjutai kebawah serta ukuran yang lebih besar dan memiliki daun yang berwarna hijau tua yang menarik minat konsumen untuk mengkonsumsinya (Nopriadi, Haitami, & Seprido, 2021). Selada batang (*Lactuca sativa* L. var. asparagina) memiliki batang yang berdaging tebal sehingga batangnya dapat dikonsumsi.

Selada daun (*Lactuca sativa* L. var. crispa) memiliki ukuran, warna dan tekstur yang beragam. Daunnya berkembang dalam kelompok roset yang ketat dengan tekstur daun lembut, renyah dan halus. Sedangkan, varietas yang sering dikonsumsi adalah varietas Crispa (selada daun) contohnya adalah varietas *New Grand Rapid* dengan jumlah permintaan tinggi dari hotel dan restaurant (Rahmawati & Tyasmoro, 2018). Pada penelitian yang dilakukan oleh Rajagukguk, Aswandi dan Arzita (2022) menyatakan bahwa selada varietas Grand Rapid memberikan hasil tertinggi pada tinggi tanaman dan luas daun.

e. Syarat Tumbuh Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.)

Selada merupakan tanaman hortikultura mempunyai nilai ekonomis tinggi. Tanaman selada menghasilkan pertumbuhan yang baik pada akhir musim hujan, namun bila ditanam pada musim kemarau dengan memperhatikan kebutuhan air (Wijaya & Fajriani, 2022). Tanaman ini cenderung untuk dibudidayakan di dataran tinggi dengan suhu optimal 15-25°C dan membutuhkan cahaya sedang. Apabila selada dibudidayakan di dataran rendah disarankan menggunakan naungan agar kondisi iklim mikro (suhu, kelembaban dan intensitas cahaya) menjadi lebih optimal (Hakim, Sumarsono & Sutarno, 2019).

Selain naungan, jarak tanam selada juga dapat mempengaruhi pertumbuhan selada. Penelitian yang dilakukan oleh Rajagukguk, Aswandi dan Arzita (2022) mengatakan bahwa jarak tanam 25 cm memberikan hasil yang terbaik pada dua varietas selada, yaitu selada Grand Rapid dan Sementel. Selada yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah selada varietas New Grand rapid. Hasil penelitian dari Kusmutafmi dkk, (2023) menyebutkan bahwa perlakuan varietas selada new grand rapid memberikan hasil terbaik pada pertumbuhan tinggi tanaman, luas daun, bobot basah dan bobot kering tanaman selada.

8. Hidroponik

a. Pengertian

Hidroponik adalah bercocok tanam tanpa tanah, dengan menggunakan media air atau bahan lain selain tanah yang bersifat pouros. Secara harafiah hidroponik berarti penanaman dalam air yang mengandung cairan hara (Purnama dkk, 2023). Penggunaan hidroponik tidak memerlukan lahan yang luas, tetapi dapat menggunakan pekarangan rumah. Sistem hidroponik dapat menghemat lahan, misalnya menggunakan pekarangan rumah. (Rustomo dkk, 2022). Budidaya hidroponik tidak memerlukan lahan yang luas karena dapat dilakukan di pekarangan atau di teras rumah. Media yang digunakan bisa menggunakan barang bekas untuk lebih menghemat budget, bisa menggunakan botol plastik, paralon atau bak bekas. Alat dan cara yang digunakan untuk membuat tanaman hidroponik cukup mudah dan terjangkau (Jafaruddin, 2021).

Perawatan hidroponik ini sangat mudah, karena tanaman dapat tumbuh dengan mudah tanpa menggunakan tanah, hanya dengan talang air, botol-botol kemasan yang sudah tidak terpakai dan juga bisa memanfaatkan barang-barang yang sudah tidak diperlukan seperti ember, baskom dan sebagainya. Selain itu teknik menanam hidroponik bisa mengasah kreativitas untuk mengolah dan menciptakan media baru untuk bercocok tanam (Mulasari, 2018). Budidaya sayuran dengan sistem ini mampu meningkatkan pertumbuhan produktivitas sayuran

hingga dua kali dari penanaman secara konvensional. Selain itu penerapan hidroponik juga menghasilkan tanaman yang bebas zat berbahaya seperti garam atau logam berat seperti kadmium (Damayanti & Supriyatin, 2020).

Sistem hidroponik dapat dibagi menjadi dua bagian utama yaitu sistem hidroponik substrat dan tanpa substrat atau kultur air (*water culture*). Salah satu hidroponik sistem kultur air adalah *Wick System* atau sistem sumbu (Qurrahman, 2019). *Wick System* atau sistem sumbu adalah teknik paling sederhana dan sangat populer digunakan oleh pemula. Sumbu yang digunakan pada budidaya hidroponik tersebut bisa dari kain flanel atau bahan lainnya yang bisa menyerap air. Kelebihan dari sistem sumbu adalah tanaman mendapat suplai air dan nutrisi secara terus-menerus, biaya alat yang murah, mempermudah perawatan karena tidak perlu melakukan penyiraman, dan tidak tergantung aliran listrik. Selain itu semua bahan untuk membuat instalasi hidroponik bisa diperoleh dengan barang-barang bekas (Mujriati dkk, 2021). Teknik hidroponik berbahan botol bekas sangat efektif dan efisien dalam mengurangi sampah plastik dan memaksimalkan proses produksi sampah yang terdiri dari *reduce*, *reuse* dan *recycle* (Ndau, Cordanis & Sudirman, 2023).

b. Tahapan Penanaman dengan Teknik Hidroponik yang akan Dilakukan dalam Penelitian

1) Tahap Pembuatan Pupuk Organik Cair

Pada tahap ini, penulis meracik dan membuat pupuk organik cair kotoran ayam secara manual dengan bahan-bahan yang disediakan sendiri. Pembuatan pupuk organik cair yang akan di buat adalah modifikasi dari penelitian Pratama, Purbajanti dan Budiyanto (2022); Hidayat, Aryanti dan Mahmud (2021); Erdiana & Bahrudin (2024) Elfarisna, Putri dan rahmayuni (2023); serta Karlitus, Mangardi & Yulianingsih (2024) dengan komposisi pupuk organik cair kotoran ayam terdiri dari campuran limbah kotoran ayam, EM4, gula merah, air, air cucian beras, tanaman eceng gondok (*Eichornia crassipes*), daun lamtoro (*Leucaena leucocephala*) dan daun gamal (*Gliricidia sepium*).

2) Tahap Pembuatan Instalasi Hidroponik Sistem Sumbu (*Wick System*)

Pembuatan instalasi hidroponik sistem sumbu ini berdasarkan pada penelitian Damayanti & Supriyatin, (2020) menggunakan botol air mineral bekas berukuran 1500 ml yang akan di potong menjadi dua bagian. Pada bagian tutup botol dilubangi menggunakan paku kemudian dibalik sehingga bisa digunakan sebagai net pot atau sebagai tempat penyangga tanaman. Selain itu pembuatan naungan juga diperlukan karena menurut penelitian Jamilah & Bukhari (2022) mengatakan bahwa pemberian naungan berpengaruh terhadap

parameter tinggi tanaman, jumlah daun dan panjang daun. Pemberian naungan yang akan digunakan adalah menggunakan paranet dengan tingkat kerapatan 75%. Karena penelitian Andini & Yuliani (2020) pemberian naungan 75% memberikan warna daun yang lebih hijau dibandingkan dengan naungan dengan kerapatan 55%. Sejalan dengan Dakiyo, Gubali & Musa (2022) menyebutkan bahwa naungan dengan tingkat kerapatan 75% memberikan hasil terbaik terhadap tanaman selada.

3) Tahap Penyemaian

Pada tahap ini, penulis menggunakan benih selada varietas grand rapids (*Lactuca sativa* L. var. Grand Rappids). Sebelum disemai, benih selada akan dilakukan tahap pra semai yaitu dengan memilih benih selada dengan cara merendam benih selama 30 menit sampai 1 jam. Ambil benih yang tenggelam lalu benih selada diletakkan di atas tisu dan dilapisi dengan plastik. Setelah itu benih selada disemprot dengan air dan di letakkan di tempat gelap selama 36 jam (Arton, 2020). Benih selada yang sudah berkecambah akan disemai menggunakan sekam bakar dan tanah bakar yang dicampur. Masukkan sekam bakar dan tanah bakar yang sudah dicampur ke dalam tray semai. Berdasarkan hasil penelitian Irawati & Widodo, (2017) penyemaian terbaik dilakukan pada umur 21 hari.

4) Tahap Pembagian Pupuk Organik Cair Sesuai Konsentrasinya

Pengaplikasian pupuk organik cair kotoran ayam dilakukan pada saat sebelum penanaman dengan sistem hidroponik dan disesuaikan dengan konsentrasi yang sudah ditentukan. Setiap botol yang sudah dipotong menjadi dua bagian akan beri air setinggi 2 – 3 cm sesuai dengan konsentrasi yang telah ditentukan oleh peneliti.

5) Tahap Penanaman

Berdasarkan hasil penelitian Vanesaputri, Setiyono & Arum, (2022) jenis media tanam dengan hasil terbaik adalah arang sekam dengan sumbu kain flanel. Benih selada yang sudah berumur 21 hari akan dipindahkan ke dalam netpot untuk penyangga tanaman supaya terdapat rongga antara akar dan air.

6) Tahap Pemeliharaan

Kegiatan pemeliharaan yang dilakukan adalah sebagai berikut:

- a) Membersihkan tanaman gulma. Tanaman gula yang tumbuh di dalam maupun di luar instalasi hidroponik akan di bersihkan agar tidak mengganggu pertumbuhan tanaman selada.
- b) Mengecek suhu air nutrisi. Suhu pada air nutrisi tanaman selada tidak boleh lebih dari 30° C. Jika sudah mencapai 30° C naungan untuk hidroponik akan di beri paranet hitam untuk mencegah naiknya suhu air nutrisi.

- c) Pengecekan pH air nutrisi. pH air nutrisi tidak boleh terlalu asam maupun basa. Jika pH air nutrisi asam atau basa akan ditambahkan larutan pH Up atau pH Down.

7) Tahap Pemanenan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Irawati & Widodo, (2017) panen terbaik dilakukan pada saat tanaman selada berumur 45 hari setelah tanam (HST). Pada penelitian ini panen akan dilakukan pada umur 42 hari setelah tanam (HST) saat pagi hari, saat suhu udara tidak terlalu tinggi.

9. Penuntun Praktikum

a. Pengertian Penuntun Praktikum

Praktikum merupakan salah satu bagian dari kegiatan pembelajaran dengan mengamati suatu objek, menganalisis, membuktikan serta menarik kesimpulan sendiri sesuai dengan objek keadaan yang diteliti (Ilma, Marlina, & Pratiwi, 2022). Agar kegiatan praktikum yang dilakukan siswa berjalan dengan lancar maka diperlukan penuntun praktikum yang mudah dipahami dan digunakan (Ningsi, Purwaningsih, & Darmaji, 2021).

Menurut Darmayanti, Wijaya, & Haifaturrahmah, (2020) penuntun praktikum merupakan sebagian sarana yang diperlukan agar kegiatan belajar mengajar di laboratorium berjalan dengan lancar, mencapai tujuan pembelajaran, dan memperkecil resiko kecelakaan yang mungkin terjadi. Penuntun praktikum adalah pedoman dalam

melaksanakan praktikum yang berisi tata cara persiapan, pelaksanaan, analisis data dan laporan (Tahir, Magfirah dan Anisa, 2021).

c. Aspek Kelayakan Penuntun Praktikum

Penuntun praktikum yang dikembangkan dapat dikategorikan layak untuk digunakan apabila memiliki aspek-aspek kriteria kelayakan tertentu (Pahlawan, 2019). Sesuai dengan Standar Nasional Pendidikan Tinggi (SNPT) pada Permenristekdikti Nomor 44 tahun 2015 dengan mempertimbangkan 4 aspek kelayakan buku sesuai Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP) yaitu:

- 1) Kelayakan isi meliputi kesesuaian materi, keakuratan materi, dan materi pendukung pembelajaran.
- 2) Kelayakan penyajian meliputi teknik penyajian, penyajian pembelajaran, dan kelengkapan penyajian.
- 3) Kelayakan bahasa meliputi kesesuaian pemakaian bahasa dengan tingkat perkembangan peserta didik, pemakaian bahasa yang komunikatif, dan pemakaian bahasa memenuhi syarat keruntutan dan keterpaduan alur berpikir.
- 4) Kelayakan kegrafikan meliputi ukuran buku, desain sampul buku, kualitas kertas dan desain isi buku (Permenristekdikti, 2015).

d. Komponen Penuntun Praktikum

Berikut ini komponen yang harus ada dalam penuntun praktikum (Zakiah dkk, 2022).

- 1) Judul praktikum harus singkat dan dapat menggambarkan secara umum kegiatan-kegiatan praktikum yang akan dilakukan.
- 2) Tujuan praktikum berisi pernyataan yang akan dilakukan dalam kegiatan praktikum secara lebih rinci.
- 3) Dasar teori materi yang berkaitan dengan kegiatan praktikum.
- 4) Alat dan bahan yang digunakan merupakan alat yang dibutuhkan dalam kegiatan praktikum.
- 5) Cara kerja berisi langkah-langkah yang harus dilakukan dalam pelaksanaan kegiatan praktikum.
- 6) Pertanyaan *prelab* berisi pertanyaan yang akan menguji kemampuan awal praktikan sebelum melakukan praktikum.
- 7) Pelaksanaan praktikum yang harus sesuai dengan langkah-langkah yang telah ditentukan dalam penuntun.
- 8) Laporan umum yang harus diselesaikan oleh praktikan setelah menyelesaikan percobaan.
- 9) Diskusi dan saran diajukan yang terkait dengan percobaan praktikum.

B. Kajian Penelitian yang Relevan

Untuk mendukung hasil penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti, maka ada beberapa kajian mengenai hasil yang telah dilakukan oleh peneliti sebelumnya yang berkaitan dengan penelitian yang akan dilakukan. Kajian relevan adalah deskripsi tentang kajian penelitian yang sudah pernah dilakukan seputar masalah yang diteliti. Dengan demikian, penelitian yang

akan dilakukan merupakan kajian dari penelitian yang sebelumnya, sehingga dapat terlihat jelas bahwa kajian yang sedang dilakukan bukan merupakan pengulangan atau duplikasi.

Peneliti menelusuri penelitian-penelitian yang dilakukan sebelumnya dalam masalah yang sama atau memiliki kemiripan dan belum ditemukan tulisan yang secara khusus dan mendetail yang membahas tentang Pengaruh Pupuk Organik Cair difermentasikan dengan EM4 Terhadap Tanaman Selada (*Lactuca sativa L.*). Namun banyak sekali penelitian yang meneliti tentang Pupuk Organik Cair terhadap tanaman Selada (*Lactuca sativa L.*). Beberapa penelitian yang relevan dengan judul penelitian penulis diantara yakni:

Pratama, Purbajanti, & Budiyanto, (2022) mengemukakan bahwa pemberian pupuk organik cair kotoran ayam dengan konsentrasi EM4 12 ml/liter memberikan hasil terbaik pada jumlah daun, tinggi tanaman, berat segar tajuk, berat kering tajuk, berat segar akar, dan, berat total tanaman selada. Pupuk organik cair kotoran ayam terbukti dapat memberikan hasil pertumbuhan yang baik dibandingkan dengan pupuk organik cair ampas tahu.

Hidayat, Aryanti, & Mahmud, (2021) mengemukakan bahwa Pemberian pupuk padat kotoran ayam dengan dosis 112,5 g memberikan hasil terbaik terhadap kandungan N total tanah yaitu (0,40%).

Bachtiar, Tjoneng, & Aminah, (2021) dalam penelitiannya mengatakan pemberian pupuk organik cair terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman selada yang ditanam secara hidroponik dengan menggunakan sistem sumbu

berpengaruh nyata pada semua parameter pengamatan kecuali lebar daun dan panjang akar dengan konsentrasi 22 ml/liter air.

Nofrianil & Ibnusina (2021) mengemukakan bahwa aplikasi POC limbah ternak ayam 50% dapat menggantikan peran pupuk kimia sintetis sebesar 50% dari dosis rekomendasi.

Rosita, Muhardi, & Ramli, (2020) mengemukakan bahwa pemberian pupuk kandang ayam pada berbagai dosis berpengaruh nyata dan sangat nyata terhadap variabel pengamatan seperti pada pengamatan tinggi tanaman, berat segar ekonomis per tanaman, luas daun dan bobot kering total. Pemberian pupuk kandang ayam pada dosis 25 ton ha⁻¹ dihasilkan rata-rata berat segar ekonomis per tanaman, bobot kering total, dan luas daun tanaman yang lebih baik dibanding dosis lainnya.

Kaswinanrni & Nugraha, (2020) mengemukakan bahwa Penambahan starter kotoran ayam pada pupuk kompos tersebut memberikan hasil kadar fosfor terbaik.

Elfarisna, Putri & Rahmyuni, (2023) mengemukakan bahwa perlakuan pupuk organik cair daun lamtoro, terutama pada konsentrasi 10%, dapat memberikan hasil yang setara dengan pupuk anorganik pada beberapa parameter pertumbuhan tanaman selada merah, pada parameter bobot basah, dan bobot konsumsi tanaman.

Erdiana & Bahrudin, (2024) mengemukakan bahwa konsentrasi bokashi cair daun gamal 180 ml/1L air (G3) memberikan pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan dan hasil selada pada semua parameter pengamatan.

Kartilus, Mangardi & Yulianingsih, (2024) mengemukakan bahwa dosis pemberian POC eceng gondok dengan konsentrasi paling tinggi, yaitu 800 ml POC eceng gondok/200 ml air menghasilkan tinggi tanaman, jumlah daun, dan berat segar tanaman bayam paling tinggi. Adapun kajian penelitian yang relevan dalam penelitian ini dapat terlihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Kajian Penelitian Yang Relevan.

Nama				
No	Peneliti & Tahun	Judul	Persamaan	Perbedaan
1.	Pratama, Purbajanti, & Budiyanto, (2022)	Respon Tanaman Selada (<i>Lactuca sativa</i> L.) terhadap Konsentrasi EM4 Pada Fermentasi Pupuk Organik Cair dengan Sistem Budidaya	a. Tanaman yang digunakan adalah tanaman selada. b. Penggunaan pupuk cair kotoran ayam difermentasi EM4	a. Pada pengaplikasian pupuk tidak menggunakan tambahan bahan organik seperti eceng gondok, daun lamtoro dan daun gamal. b. Media tanam yang digunakan adalah rockwool c. Sistem

Nama				
No	Peneliti & Tahun	Judul	Persamaan	Perbedaan
		Hidroponik Rakit Apung		hidroponik yang digunakan adalah hidroponik rakit apung d. Hasil penelitian tidak diaplikasikan menjadi bahan ajar berupa penuntun praktikum.
2.	Hidayat, Aryanti, & Mahmud, (2021)	Evaluasi Hasil Tanaman Selada (<i>Lactuca sativa</i> L.) dan Sifat Tanah Gambut pada Beberapa	a. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) non faktorial. b. Selada yang digunakan	a. Penelitian ini membandingkan pupuk kotoran ayam pada dan cair tanpa tambahan bahan organik lain. b. Parameter

Nama				
No	Peneliti & Tahun	Judul	Persamaan	Perbedaan
		Dosis dan Cara Aplikasi Pupuk Organik Kotoran Ayam yang Berbeda	adalah selada varietas <i>Grand Rapid</i>	pengamatan pada penelitian ini adalah pertumbuhan tanamn selada dan kandungan N dan C pada tanah gambut yang telah ditanami selada.
				c. Media penanaman menggunakan tanah gambut.
3.	Bachtiar, Tjoneng, & Aminah, (2021)	Aplikasi Berbagai Konsentrasi Pupuk Organik Cair sebagai	a. Penggunaan EM4 sebagai fermentasi POC.	POC yang digunakan adalah POC berbahan dasar limbah pasar.
			b. Tanaman yang	

Nama				
No	Peneliti & Tahun	Judul	Persamaan	Perbedaan
		Nutrisi	digunakan	
		Hidroponik	adalah tanaman	
		Sistem Sumbu	selada.	
		terhadap	c. Sistem	
		Pertumbuhan	hidroponik yang	
		dan Produksi	digunakan	
		Tanaman	adalah	
		Selada	hidroponik	
		(<i>Lactuca sativa</i>	sistem sumbu.	
		<i>L.</i>)	d. Rancangan	
			percobaan yang	
			digunakan	
			adalah	
			Rancangan	
			Acak Lengkap	
			(RAL).	
4.	Nofrianil & Ibnu sina (2021)	Efektivitas Pupuk Organik Cair Limbah	POC dari limbah ternak ayam.	a. Rancangan percobaan yang digunakan adalah

Nama				
No	Peneliti & Tahun	Judul	Persamaan	Perbedaan
		Ternak Ayam		Rancangan Acak
		Metode		Kelompok
		Brewing pada		Lengkap
		Budidaya		(RAKL).
		Kacang Tanah		b. Tanaman yang digunakan adalah tanaman kacang tanah.
5.	Rosita, Muhardi, & Ramli, (2020)	Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Selada (<i>Lactuca sativa</i> L.) pada Berbagai Dosis Pupuk Kandang Ayam	a. Menggunakan tanaman selada. b. Menggunakan pupuk organik kandang ayam.	a. Rancangan percobaan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK). b. Media tanam yang digunakan adalah tanah.

Nama				
No	Peneliti & Tahun	Judul	Persamaan	Perbedaan
6.	Kaswinanrni & Nugraha, (2020)	Kadar Fosfor, Kalium dan Sifat Fisik Pupuk Kompos Sampah Organik Pasar dengan Penambahan Starter EM4, Kotoran Sapi dan Kotoran Ayam	a. Penelitian ini menggunakan rancangan percobaan Rancangan Acak Lengkap (RAL). b. Penggunaan starter EM4 pada pupuk organik kotoran ayam.	Parameter pada penelitian ini adalah kadar fosfor (P ₂ O ₅) dan kalium (K ₂ O)
7.	Elfarisna, Putri & Rahmyuni, (2023)	Aplikasi Pupuk Organik Cair Daun Lamtoro terhadap Pertumbuhan	a. Menggunaka POC Daun Lamtoro. b. Menggunakan tanaman selada.	a. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK). b. Media tanam

Nama				
No	Peneliti & Tahun	Judul	Persamaan	Perbedaan
		dan Produksi Selada Merah		menggunakan tanah, sekam bakar dan pupuk kandang sapi.
8.	Erdiana & Bahruddin, (2024)	Pengaruh Pemberian Berbagai Konsentrasi Bokashi Cair Daun Gamal (<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq) Kunth) terhadap Pertumbuhan Dan Hasil	a. Penggunaan starter EM4 pada pupuk organik cair daun gamal. b. Menggunakan tanaman selada.	a. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK). b. Media tanam yang digunakan adalah tanah.

Nama				
No	Peneliti & Tahun	Judul	Persamaan	Perbedaan
		Selada (<i>Lactuca sativa</i> L.)		
9.	Kartilus, Mangardi & Yulianingsih, (2024)	Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Eceng Gondok terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bayam (<i>Amaranthus sp.</i>)	a. Penelitian ini menggunakan POC eceng gondok. b. Penggunaan starter EM4 dan kotoran ayam pada tambahan pupuk organik cair eceng gondok.	a. Menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK). b. Tanaman yang digunakan adalah bayam.

C. Kerangka Berpikir

Penggunaan pupuk anorganik yang berlebihan dapat merubah sifat biologis tanah sehingga tanah menjadi tidak produktif. Sehingga diperlukan

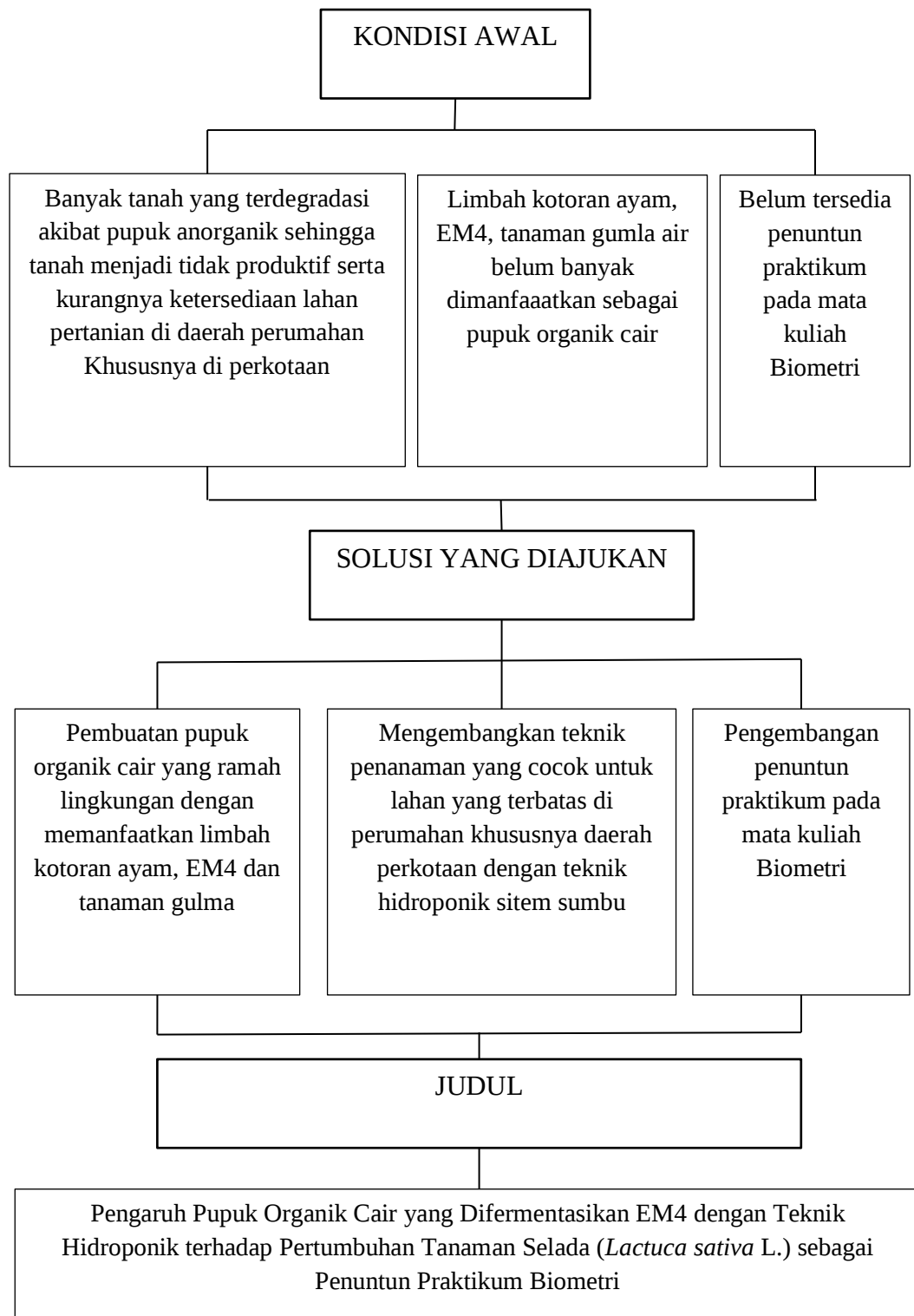
solusi untuk mengurangi penggunaan pupuk anorganik salah satunya adalah dengan menggunakan pupuk organik. Pupuk organik memiliki dua jenis yaitu pupuk organik padat dan pupuk organik cair. Pupuk organik cair dipilih karena dibandingkan pupuk organik padat dapat pupuk organik cair dalam pengaplikasiannya lebih merata dan kepekatannya dapat diatur sesuai dengan kebutuhan tanaman. Dalam proses pembuatan pupuk organik cair tentunya tidak terlepas dari bahan-bahan yang dibutuhkan untuk proses fermentasi pupuk seperti penambahan aktivator EM4 serta penambahan daun gamal daun lamtoro serta tanaman gulma air untuk nutrisi pada tanaman. Salah satunya adalah tanaman selada.

Selada merupakan tanaman jenis hortikultura yang banyak digemari di Indonesia dan merupakan sayuran populer karena memiliki warna, tekstur serta aroma yang menyegarkan tampilan makanan dan salah satu sayuran yang memiliki nilai ekonomi yang tinggi, kandungan gizi yang banyak membuat tanaman ini berpotensi untuk terus dibudidayakan. Sejalan dengan kenaikan permintaan tanaman selada serta jumlah penduduk yang terus meningkat sehingga berdampak pada berkurangnya lahan pertanian.

Sehingga diperlukan solusi untuk mengatasi untuk mengatasi hal tersebut salah satunya adalah menggunakan teknik hidroponik. Hidroponik adalah sistem budidaya tanaman tanpa menggunakan tanah. Salah satu sistem hidroponik yang paling sederhana adalah sistem sumbu atau *system wick*. Sehingga teknik hidroponik sistem sumbu ini cocok diterapkan oleh pemula

misalnya dijadikan sebagai pembelajaran praktikum pada mata kuliah Biometri.

Kegiatan praktikum pada mata kuliah Biometri sangat diperlukan supaya kegiatan praktikum berjalan dengan baik dan lancar diperlukan referensi atau penunjang praktikum berupa penuntun praktikum. Oleh karena itu, perlu dilakukan tentang kajian pengaruh pupuk organik cair yang difermentasikan EM4 dengan teknik hidroponik terhadap pertumbuhan tanaman selada (*Lactuca Sativa L.*) sebagai penuntun praktikum Biometri.



Gambar 2.1 Kerangka Berpikir

D. Hipotesis Penelitian

Hipotesis meruakan jawaban sementara dari suatu masalah yang akan kita teliti, dimana rumusan masalah penelitian telah di nyatakan dalam bentuk pertanyaan. Jadi hipotesis penelitian umum dilihat dari rumusan masalah yang ada, yaitu ada tidaknya pengaruh yang nyata dalam pemberian takaran pupuk organik cair kotoran ayam yang difermentasikan dengan EM4 dengan teknik hidroponik terhadap pertumbuhan tanaman selada (*Lactuca sativa* L.). Jawaban yang diberikan baru didasarkan pada teori yang relevan, belum didasarkan pada fakta-fakta yang empiris yang di peroleh melalui pengumpulan data. Hipotesis dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

H_0 = Tidak terdapat pengaruh yang signifikan pemberian pupuk organik cair yang difermentasikan dengan EM4 dengan teknik hidroponik terhadap pertumbuhan tanaman selada (*Lactuca sativa* L.).

H_1 = Terdapat pengaruh yang signifikan pemberian pupuk organik cair yang difermentasikan dengan EM4 dengan teknik hidroponik terhadap pertumbuhan tanaman selada (*Lactuca sativa* L.).