

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia hadapi 14 juta hektar lahan kritis akibat degradasi lahan berupa pengurangan status lahan secara fisik, kimia dan atau biologi sehingga menurunkan kapasitas produksi. Berita kabar Fakultas Universitas Gajah Mada hal tersebut diungkapkan oleh Plt Direktur Jenderal Pengelolaan Daerah Aliran Sungai dan Hutan Lindung, Kementerian LHK, Ir. Hudoyo, M.M (UGM, 2020). Hal ini didukung dengan jumlah luas dan penyebaran lahan kritis menurut Provinsi Kalimantan Barat tahun 2013-2018 sebanyak 859.575 – 1.015.631 Hektar (BPS, 2020).

Abimayu dan Kurniati (2024) menyatakan bahwa konversi lahan pertanian menjadi nonpertanian yang terjadi di Indonesia disebabkan oleh adanya transformasi struktural ekonomi dan demografi. Transformasi struktural dalam perekonomian terjadi didasarkan pada pertanian yang lebih mengarah ke industri, sedangkan transformasi demografi terjadi karena pertumbuhan populasi secara cepat. Selain konversi lahan pertanian ke nonpertanian penyebab lain dari degradasi lahan adalah penggunaan pupuk anorganik atau sintetis. Pupuk anorganik banyak digunakan untuk meningkatkan produksi pertanian karena lebih efisien dan efektif. Namun bila digunakan secara berlebihan pupuk anorganik akan mengakibatkan tanah menjadi bantat dan terjadinya proses eutrofikasi (Jihad, dkk, 2023).

Didukung dengan data Asosiasi Produsen Pupuk Indonesia (APPI) didapatkan bahwa pemanfaatan pupuk kimia oleh petani setiap tahunnya mengalami peningkatan, seperti penggunaan pupuk anorganik yang meningkat dari 8,57 juta ton pada 2017 hingga mencapai 9,07 juta ton pada 2018 (Kementerian Republik Indonesia, 2019). Sedangkan dalam Peraturan Menteri Pertanian Nomor 47 Tahun 2018 tertuang jumlah alokasi pupuk anorganik bersubsidi sebesar 7,92 juta ton dan pupuk organik mencapai 948.000 ton (Menteri Pertanian, 2019). Untuk mengatasi melonjaknya kenaikan penggunaan pupuk anorganik, presiden Republik Indonesia Bapak Jokowi meminta untuk menyesuaikan Peraturan Menteri Pertanian (Permentan) Nomor 10 Tahun 2022 untuk menambahkan subsidi pada pupuk organik (Presiden Republik Indonesia, 2023).

Pupuk organik terbagi menjadi dua yaitu pupuk organik padat dan pupuk organik air. Pupuk organik cair merupakan larutan hasil seduhan dari dekomposisi bahan-bahan organik seperti dari sisa tanaman, kotoran hewan, maupun bahan organik lainnya, di dalam air untuk mengekstrak mikroorganisme dan senyawa yang menguntungkan bagi tanaman ke dalam larutan (Nofrianil & Ibnusina, 2021). Proses pembuatan pupuk organik pada intinya adalah pencampuran bahan-bahan yang seimbang, mengatur aerasi dan pemberian *starter*, salah satunya adalah *Effective Microorganisme 4* (EM4). 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 & Budiyo, 2022). Selain penambahan starter EM4 pada pupuk organik cair, penambahan berbagai kotoran ternak dapat dilakukan. Salah satunya adalah dengan penambahan kotoran ayam.

Kotoran ayam merupakan limbah yang dihasilkan dari peternakan ayam yang dapat menimbulkan masalah bagi lingkungan (Ege & Julung, 2019). Sehingga perlu memanfaatkannya menjadi bahan pupuk organik. Hasil dari penelitian Annisa, Mindari dan Santoso (2022) menyatakan bahwa dibandingkan dengan pembuatan pupuk organik cair dari kotoran sapi dan kambing, kotoran ayam memiliki kadar P-total, K-total, dan Zn-total lebih tinggi dibandingkan POC lainnya. 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 seperti menambahkan daun gamal, daun lamtoro dan eceng gondok. Selain itu kelebihan dari pemberian pupuk organik cair dibandingkan pupuk organik padat dapat lebih merata dan kepekannya dapat diatur sesuai dengan kebutuhan tanaman (Suherman *et al*, 2022). Salah satunya adalah tanaman selada.

Selada (*Lactuca sativa* L.) 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 (Wibowo & Siddik, 2021). Berdasarkan data Badan Pusat Statistik produksi tanaman selada mengalami kenaikan di Indonesia dari tahun 2015 sampai 2018 sebesar 600.200 ton, 601.204 ton, 627.611 ton, dan 630.500 ton (BPS, 2019). Hal ini disebabkan kebutuhan akan komoditi selada semakin meningkat sejalan dengan perkembangan usaha tata boga, perhotelan serta tingkat kesadaran masyarakat akan pentingnya gizi serta terus bertambahnya jumlah penduduk (Soleha, Suroso, & Wijaya, 2020).

Menurut data dari Badan Pusat Statistik jumlah penduduk di Indonesia pada September 2020 tercatat sebanyak 270.20 juta jiwa. Pada bulan juli 2021 tercatat sebanyak 272,68 juta jiwa dan mengalami peningkatan menjadi 275,77 juta jiwa hingga pertengahan 2022 (BPS, 2022). Jumlah itu naik 1,17% jika dibandingkan periode yang sama tahun lalu. Hal ini menyebabkan Indonesia masuk ke dalam negara yang memiliki jumlah penduduk terpadat di dunia di urutan keempat (Dita & Legowo, 2022). Jumlah penduduk ini menjadikan sumber makanan semakin bertambah seiring dengan semakin besarnya konversi lahan pertanian ke lahan non pertanian khususnya di daerah perkotaan (Soleha, Suroso, & Wijaya, 2020). Hal ini memberikan kendala bagi kegiatan budidaya pertanian terutama dalam penyediaan lahan sehingga dalam mengatasi hal ini adalah dengan menggunakan sistem pertanian lahan sempit (Suhandoko, Sumarsono, & Purbajanti, 2018). Penggunaan sistem pertanian lahan sempit ini dapat meningkatkan produksi

tanaman petani seperti tanaman selada. Sehingga produksi tanaman selada dapat diupayakan secara intensif melalui sistem budidaya secara hidroponik (Lestari, Rahayu, & Mulyaningsih, 2022).

Hidroponik adalah kegiatan bertani dengan medium air yang digunakan untuk pengganti tanah, sehingga hidroponik adalah cara mengelola air untuk tempat tanaman dapat bertumbuh tanpa menggunakan tanah (Rustomo dkk, 2022). Menurut Lestari, Rahayu, & Mulyaningsih, (2022) produktivitas dan kualitas tanaman hidroponik umumnya lebih tinggi dibandingkan dengan hasil pertanian konvensional, sehingga banyak diterapkan pada budidaya sayuran daun. Sistem hidroponik dapat dibagi menjadi dua bagian utama yaitu sistem hidroponik substrat dan tanpa substrat atau kultur air (*water culture*). Salah satu sistem hidroponik kultur air adalah sistem sumbu (*Wick System*). Prinsip kerja hidroponik sistem sumbu aliran nutrisi sampai ke perakaran dengan bantuan sumbu yang memiliki gaya kapilaritas yang tinggi (Qurrahman, 2019). Menurut Putri dkk., (2022) *Wick System* atau sistem sumbu memiliki cara kerja yang membutuhkan kain berupa kain flanel sebagai media penyerapan nutrisi dalam media penanamannya sehingga sistem ini lebih mudah dilakukan karena lebih praktis dan murah. Karena sistem yang sederhana praktik bertanam hidroponik sistem sumbu ini sangat cocok untuk dijadikan praktik pembelajaran salah satunya pada pembelajaran mata kuliah Biometri.

Biometri adalah mata kuliah yang mempelajari penerapan metode statistika untuk pemecahan masalah biologi baik sebagai ilmu biologi dasar

maupun bidang terapannya. Biometri membahas tentang unsur-unsur penting dalam perancangan eksperimen, analisis Rancangan Acak Lengkap (RAL), pembandingan berganda (beda nyata terkecil, uji Tukey, Duncan *Multiple Range Test*) dan analisis Rancangan Acak Kelompok (RAK) (Suwondo, 2010). Mata kuliah Biometri merupakan mata kuliah wajib di Program Studi Pendidikan Biologi STKIP Persada Khatulistiwa Sintang bagi mahasiswa semester 5 Program Strata 1 dengan bobot 3 SKS. Mata kuliah Biometri sangat mendukung penyelesaian tugas akhir (skripsi) mahasiswa dan mata kuliah lainnya yang menggunakan pendekatan eksperimen. Tujuan mata kuliah ini adalah agar mahasiswa dapat memahami konsep eksperimen dengan menggunakan rancangan eksperimen dan cara menganalisis data baik menggunakan RAK maupun RAL melalui teori dan praktikum.

Kegiatan praktikum merupakan salah satu kegiatan akademik yang bertujuan untuk mengamati, percobaan, memahami dan mengaplikasikan teori yang didapatkan selama perkuliahan dengan cara mempraktekannya di dalam maupun di luar laboratorium (Ritonga dkk, 2023). Pelaksanaan kegiatan praktikum membutuhkan sarana dan prasarana serta materi pelajaran yang terkait dengan kegiatan praktikum (Sari, Auliandari & Nawawi, 2020). Salah satunya adalah penuntun praktikum, dimana penuntun praktikum digunakan untuk mempermudah menemukan langkah-langkah praktikum. Materi yang dipelajari salah satunya adalah membuat rancangan eksperimen dan analisis data menggunakan tanaman.

Berdasarkan hasil wawancara terhadap petani hidroponik dan petani konvensional skala kecil, terdapat permasalahan yang belum dapat diatasi yaitu:

- (1) pupuk organik cair yang dijual masih sulit ditemukan di toko pertanian,
- (2) pupuk organik yang tersebar di toko pertanian masih relatif mahal dibandingkan dengan pupuk AB Mix yang dicampur langsung oleh pabrik,
- (3) belum banyak yang berani menggunakan pupuk organik buatan sendiri, karena belum menemukan takaran yang pas untuk hasil tanaman yang optimal, (4) pupuk sintetis lebih menjanjikan dari pada pupuk organik, namun jika pupuk sintetis digunakan terus menerus akan membuat tanah menjadi tidak subur, serta (5) belum banyak masyarakat yang mau memanfaatkan pekarangan rumah untuk dijadikan lahan pertanian hidroponik guna memenuhi kebutuhan gizi keluarga.

Berdasarkan hasil pra-refleksi atas pengalaman belajar secara langsung melalui tatap muka (observasi interaksi belajar mengajar) maupun perolehan nilai mahasiswa selama ini (ujian mid dan semester) terungkap bahwa penerapan konsep rancangan eksperimen dan analisis data sulit dipahami mahasiswa dalam lingkup Biometri. Kesulitan ini banyak dikeluhkan oleh mahasiswa karena sumber belajar hanya dari dosen yaitu buku dan materi yang disampaikan menggunakan power point (PPT). Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan menggunakan angket kebutuhan mahasiswa yang terlampir pada lampiran 10 mengenai pembelajaran mata kuliah Biometri diidentifikasi bahwa permasalahan yang belum diatasi adalah belum

tersedianya referensi untuk pegangan mahasiswa pendidikan biologi dalam melakukan praktikum mata kuliah Biometri.

Berdasarkan permasalahan tersebut maka menjadi penting untuk dilakukan penelitian tentang pengaruh pupuk organik cair yang difermentasikan dengan EM4 dengan teknik hidroponik pada pertumbuhan tanaman selada karena dapat digunakan sebagai salah satu referensi pengetahuan terhadap pembaca baik masyarakat umum maupun mahasiswa. Selain itu banyak yang belum mengetahui tahap-tahap pembuatan pupuk organik cair dan belum cukup banyak referensi yang tersedia sebagai penunjang untuk melakukan praktikum pada mata kuliah Biometri pada mahasiswa pendidikan biologi di STKIP Persada Khatulistiwa Sintang. Menurut Saputra, Ayatusa'adah dan Septiana (2022) penuntun praktikum dirancang agar peserta didik dapat bekerja dengan tindakan saintifik dalam melakukan aktivitas belajar, baik secara mandiri ataupun dengan bantuan guru, dengan begitu peserta didik dapat meneliti dan berinteraksi selama proses kegiatan praktikum. Sehingga menjadi semakin penting untuk dilakukannya penelitian tentang pengaruh pupuk organik cair yang difermentasikan EM4 dengan teknik hidroponik terhadap pertumbuhan tanaman selada (*Lactuca sativa* L.) sebagai penuntun praktikum Biometri.

B. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari penelitian ini yaitu:

1. Bagaimanakah hasil pertumbuhan tanaman selada (*Lactuca sativa* L.) setelah diberi perlakuan menggunakan pupuk organik cair yang difermentasikan EM4 dengan teknik hidroponik?
2. Apakah terdapat pengaruh yang signifikan pemberian pupuk organik cair yang difermentasikan EM4 dengan teknik hidroponik terhadap pertumbuhan tinggi tanaman, jumlah daun dan berat basah total pada tanaman selada (*Lactuca sativa* L.)?
3. Berapakah konsentrasi paling optimum pupuk organik cair yang difermentasikan EM4 dengan teknik hidroponik untuk tanaman selada (*Lactuca sativa* L.)?
4. Bagaimanakah hasil uji kelayakan materi, media, dan keterbacaan terhadap penuntun praktikum pada mata kuliah Biometri pupuk organik cair dan EM4 dengan sistem hidroponik pada tanaman selada (*Lactuca sativa* L.)?

C. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui hasil pertumbuhan tanaman selada (*Lactuca sativa* L.) yang diberi perlakuan dengan menggunakan pupuk organik cair yang difermentasikan EM4 dengan teknik hidroponik.
2. Mengetahui ada atau tidak pengaruh pemberian pupuk organik cair yang difermentasikan EM4 dengan teknik hidroponik terhadap pertumbuhan tinggi tanaman, jumlah daun dan berat basah total tanaman selada.

3. Mengetahui konsentrasi paling optimum pupuk organik cair yang difermentasikan EM4 dengan teknik hidroponik untuk tanaman selada (*Lactuca sativa* L.).
4. Mengetahui hasil uji kelayakan materi, media, dan keterbacaan terhadap penuntun praktikum pada mata kuliah Biometri pupuk organik cair dan EM4 dengan sistem hidroponik pada tanaman selada (*Lactuca sativa* L.).

D. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini yaitu :

1. Manfaat Teoritis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi kepada petani, masyarakat luas dan mahasiswa bahwa pekarangan rumah yang kecil bisa dimanfaatkan sebagai tempat budidaya tanaman. Serta, pengetahuan dan pandangan bahwa bercocok tanam tidak harus memerlukan lahan yang luas dan tanpa harus menggunakan tanah yaitu dengan teknik budidaya hidroponik. Sehingga masyarakat yang memiliki perumahan yang rapat atau rumah toko khususnya di daerah perkotaan tetap bisa menghasilkan pangan organik yang sehat untuk memenuhi kebutuhan gizi sehari-sehari. Selain itu dapat dijadikan referensi bagaimana cara mengolah limbah kotoran ternak dan tanaman liar menjadi pupuk organik sehingga dapat dijadikan nutrisi untuk budidaya sayuran yang sehat.

2. Manfaat Praktis

Manfaat praktis penelitian ini terdiri atas empat bagian, yaitu manfaat bagi petani, masyarakat, mahasiswa dan peneliti.

a Bagi petani

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi alternatif pilihan penggunaan pupuk anorganik ke pupuk organik dalam usaha meningkatkan produksi tanaman dengan biaya yang relatif sedang dan ramah lingkungan. Selain itu juga teknik hidropnik dapat dijadikan sebagai salah satu pilihan tambahan dalam usaha mengembangkan teknik bercocok tanam.

b Bagi masyarakat

Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai masukan dalam pemanfaatan pekarangan yang tidak luas dengan cara menghasilkan tanaman untuk memenuhi kebutuhan gizi keluarga sehari-hari. Selain itu, hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai sumber referensi penggunaan teknik budidaya yang tidak memerlukan lahan yang luas.

c Bagi mahasiswa

Selain mendapatkan materi secara teori mahasiswa dapat memahami lebih jelas memahami instruksi praktikum dengan adanya penuntun praktikum pupuk organik cair dan EM4 dengan sistem hidroponik pada tanaman selada (*Lactuca sativa* L.) ini.

d Bagi peneliti

Hasil penelitian ini dapat menambah wawasan peneliti mengenai wacana teknik budidaya tanaman yang sesuai khususnya untuk di daerah perkotaan. Selain itu, hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan untuk menambah pengetahuan dan sebagai bahan masukan dalam penulisan karya ilmiah atau penelitian selanjutnya.

e Bagi kampus STKIP Persada Khatulistiwa

Produk hasil penelitian ini dikembangkan ke dalam penuntun praktikum dapat dijadikan sebagai sumber belajar pada mata kuliah biometri.

E. Spesifikasi Produk yang dikembangkan

Produk berupa penuntun praktikum pupuk organik cair dan EM4 dengan sistem hidroponik pada tanaman selada (*Lactuca sativa* L.) merupakan produk yang diharapkan dalam penelitian dan pengembangan ini dengan spesifikasi produk pada penelitian ini mengacu pada Panduan Penulisan dan Hibah Buku Ajar (Lembaga Pengembangan Pendidikan Universitas PGRI Yogyakarta, 2022) sebagai berikut:

1. Produk yang dikembangkan ini berbentuk media cetak.
2. Produk yang dihasilkan berupa penuntun praktikum pupuk organik cair dan EM4 dengan sistem hidroponik pada tanaman selada (*Lactuca sativa* L.).
3. Diketik dengan komputer dengan ukuran huruf (font) Times New Roman 12 (dua belas) atau Cambria 11 (sebelas).

4. Jumlah halaman disesuaikan dengan kebutuhan pembelajaran dengan tebal paling sedikit 40 (empat puluh) halaman cetak (menurut standar UNESCO) tidak termasuk bagian awal dan akhir.
5. Bagian luar pada kover depan terdiri atas: Judul, nama penyusun, nama dosen pembimbing, dan gambar pendukung. Bagian kover belakang terdiri atas: Judul dan sipnosis.
6. Bagian awal terdiri dari: judul utama, pendahuluan mengandung kata pengantar, daftar isi, petunjuk penggunaan penuntun praktikum, tata tertib dan etika praktikum, deskripsi singkat kegiatan praktikum dan sasaran pembelajaran.
7. Bagian isi berisi prosedur dan mekanisme praktik yang memuat judul praktikum, tujuan umum, tujuan khusus, dasar teori, alat dan bahan, keselamatan dan keamanan kerja selama praktik, prosedur dan mekanisme kerja, pengamatan dan hasil praktik, pedoman observasi praktikum, lembar kerja, serta, kesimpulan.
8. Bagian akhir memuat lampiran yang terdiri dari: daftar pustaka, format laporan praktik dan tentang penulis.
9. Tidak menyimpang dari peraturan dan kode etik penulisan ilmiah yang berlaku.

F. Definisi Operasional

1. Pupuk organik cair

Pupuk organik cair (POC) merupakan bahan yang digunakan tanaman sebagai bahan makanannya karena mengandung unsur hara dan

mikro yang dibutuhkan oleh tanaman. Dilihat dari bentuknya pupuk organik cair ini berupa larutan. Dalam membuat POC diperlukan bahan-bahan seperti limbah kotoran ayam, daun gamal, daun lamtoro, enceng gondok, air, molase, dan EM4. Adapun alat yang digunakan dalam pembuatan POC ini adalah timbangan, ember, tong plastik, pengaduk, dan parang.

2. EM4

Effective Microorganisme (EM4) merupakan larutan yang di dalamnya mengandung mikroorganisme fermentasi dan sintetik yang menguntungkan yang berasal dari alam Indonesia, bermanfaat bagi kesuburan tanah, pertumbuhan dan produksi tanaman serta ramah lingkungan. Dalam penggunaannya EM4 ini diaktifkan dengan larutan molase. Molase adalah larutan air yang dicampur dengan gula merah atau gula pasir dengan perbandingan gula dan air adalah 1:1. Perbandingan campuran antara larutan EM4 dan molase adalah 1 : 1.

3. Tanaman selada (*Lactuca sativa* L.)

Selada (*Lactuca sativa* L.) merupakan sayuran populer yang disukai banyak masyarakat karena tekstur dan warna yang membuat makanan menjadi menarik sehingga mampu menambah selera makan. Selada biasanya dikonsumsi segar sebagai lalapan dan salad serta memiliki kandungan gizi yang baik untuk tubuh. Masa panen selada yang pendek dan pasar yang terbuka luas merupakan daya tarik utama, selain itu juga

karena harga yang relatif stabil, mudah diusahakan serta dapat tumbuh pada berbagai tipe lahan.

4. Hidroponik

Hidroponik merupakan teknik menanam dengan memanfaatkan kerja air. Ada dua macam teknik hidroponik yaitu hidroponik substrat dan hidroponik kultur air. Agar penelitian ini lebih terarah maka peneliti membuat batasan penelitian, yang mana sistem hidroponik yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Wick System* atau sistem sumbu.

Wick System atau sistem sumbu merupakan sistem hidroponik yang menggunakan sumbu sebagai media penyerapan nutrisi tanaman dengan air yang tergenang. Dengan menggunakan prinsip kapilaritas air, di mana air akan atau turun melalui celah atau pembuluh sempit akibat adanya gaya adhesi atau kohesi. Sistem ini cocok untuk tanaman sayur dan dapat menggunakan berbagai media tanam seperti kerikil, rockwol, arang sekam dan serat atau serbuk kulit kelapa. Adapun media yang akan digunakan peneliti adalah arang sekam. Untuk penampung yang akan digunakan peneliti menggunakan botol bekas dengan kapasitas 1500 ml.

5. Penuntun Praktikum pada Mata Kuliah Biometri

Penuntun praktikum merupakan sebuah diktat yang disusun secara sistematis dengan menggunakan bahasa yang dapat dengan mudah dipahami oleh peserta didik serta dapat dipelajari secara mandiri tanpa membutuhkan fasilitator dan penuntun praktikum juga dapat digunakan sesuai dengan kecepatan belajar peserta didik. Penuntun praktikum

merupakan sumber belajar mandiri yang meliputi serangkaian pengalaman belajar yang direncanakan dan dirancang secara sistematis untuk membantu peserta didik mencapai tujuan belajar. Penuntun praktikum ini sangat cocok jika diaplikasikan pada mata kuliah Biometri karena mata kuliah tersebut membutuhkan kegiatan praktikum dengan penuntun praktikum yang terstruktur.