BAB I
PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Limbah merupakan sesuatu atau barang yang berasal dari kegiatan manusia yang sudah tidak digunakan. Sisa dari kegiatan manusia dapat berwujud padat, cair maupun gas, zat organik dan anorganik yang dapat terurai maupun tidak terurai, yang dianggap tidak bermanfaat lagi dan dibuang ke lingkungan. Limbah ialah salah satu masalah yang dihadapi oleh banyak kota di seluruh dunia. Semakin tinggi jumlah penduduk dan aktivitasnya, maka volume limbah terus meningkat. Akibatnya, untuk mengatasi limbah diperlukan biaya yang tidak sedikit dan lahan yang semakin luas. Sampah makanan merupakan jenis limbah rumah tangga yang membahayakan pada lingkungan. Limbah makanan rumah tangga dapat menghasilkan gas metana yang dilepaskan ke lingkungan, yang berpotensi merusak lapisan ozon bumi karena gas ini termasuk dalam gas rumah kaca yang dapat memicu perubahan iklim (Samadikun dkk., 2023). Limbah organik seperti daun, sisa makanan, sisa potongan sayur, dan buah dapat terurai secara alami oleh alam, sedangkan limbah anorganik dapat dikelola kembali dengan prinsip 3R, yakni *reduce*, *reuse*, dan *recycle* (Astra, 2021).

Menurut data Sistem Informasi Pengelolaan Limbah Nasional (SIPSN) Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK), Indonesia menghasilkan 19,45 juta ton timbulan limbah sepanjang 2022. Dari jumlah tersebut, 39,63% di antaranya berasal dari timbulan limbah rumah tangga. Sumber timbulan limbah nasional terbesar berikutnya berasal dari perniagaan, yakni 21,07%, kemudian 16,08% timbulan limbah berasal dari pasar. Ada pula 7,14% timbulan limbah yang dihasilkan dari kawasan komersial, industri, dan kawasan lainnya mencakup 6,82% dari fasilitas publik, 5,96% dari perkantoran, serta 3,3% berasal dari sumber lainnya, mayoritas timbulan limbah nasional berupa limbah sisa makanan dengan proporsi 41,55%, diikuti limbah plastik dengan proporsi 18,55%. Limbah organik yang menumpuk akan mengalami pembusukan secara alami dan dalam prosesnya akan menghasilkan gas metana (CH4). Selain meningkatkan gas rumah kaca di

atmosfer, akumulasi gas metana di bawah tumpukan limbah juga dapat menyebabkan ledakan limbah (Faj dkk., 2023).

Limbah menjadi persoalan pelik di Kota Bandung. Produksi limbah di Bandung terbilang cukup tinggi. Badan Pusat Statistik (BPS) Kota Bandung 2023 mencatat, jumlah produksi limbah di Kota bandung mencapai 1.594,18 ton per hari pada 2022. Produksi limbah makanan menjadi penyumbang terbesar. Produksi limbah makanan di Kota Bandung mencapai 709,73 ton per hari, yang merupakan 44,52 persen dari total limbah harian yang dihasilkan (Az-zamaniyah, 2018).

Salah satu solusi untuk mengatasi permasalahan limbah organik adalah dengan pembuatan *eco-enzym* yang merupakan cairan berwarna coklat gelap dengan aroma asam segar yang khas, yang terbentuk melalui proses fermentasi sisa buah yang diberi tambahan gula dan air (Waluyo dkk., 2019) Larutan *eco-enzyme* terbentuk setelah fermentasi selama tiga bulan (Riska, 2022).

Umumnya, Eco-enzyme dapat dimanfaatkan sebagai cairan pembersih serbaguna untuk berbagai keperluan rumah tangga, seperti mencuci piring, mengepel lantai, membersihkan kamar mandi, dan sebagainya (Faj., 2023) sebab pada *eco-enzyme* di dalamnya terdapat asam asetat yang dapat membunuh bibit penyakit, virus, dan bakteri (Wakano, 2024). Namun, *eco-enzyme* dapat digunakan juga sebagai pupuk organik.

Eco-enzyme, yang mengandung mikroba seperti bakteri dan cendawan, tidak hanya dimanfaatkan sebagai pupuk organik namun juga dapat digunakan sebagai biopestisida alami. Potensi *eco-enzyme* sebagai solusi ramah lingkungan semakin besar seiring dengan ditemukannya keanekaragaman mikroba yang berperan dalam proses fermentasi. *Eco-enzyme* yang dibuat dari bahan organik mengandung berbagai jenis mikroba yang berbeda, biasanya berupa bakteri dan jamur. Beberapa sumber menyebutkan bahwa bakteri yang terkandung dalam eco-enzyme adalah Bakteri Asam Laktat (BAL), yang memiliki peran penting dalam industri fermentasi dan pertanian, seperti dalam produksi hormon Indole Asetic Acid (IAA) dan siderofor (Acin-Albiac *et al*., 2021).

Kulit jeruk merupakan sumber biomassa terbarukan yang digunakan sebagai salah satu bahan baku dalam pembuatan *eco-enzyme*. Berdasarkan hasil penelitian (Dewi dkk., 2021), *eco-enzyme* kulit jeruk dapat digunakan untuk

mengolah air limbah dan dapat meningkatkan fertilitas tanah yang dibuktikan dengan pertumbuhan tanaman cabai dan lidah buaya. Oleh karena beragamnya manfaat dan jenis *eco-enzyme*, salah satunya yang berbahan kulit jeruk, dilakukan penelitian mengenai hasil *eco-enzyme* dari berbagai jenis kulit jeruk. Jenis jeruk yang dipilih yakni jeruk medan (*Citrus x sinensis*), jeruk peras (*Citrus reticulata*), dan jeruk lemon (*Citrus limon*) sebab banyak dikonsumsi oleh masyarakat dan banyak sekali limbahnya. Kulit jeruk merupakan bahan organik yang baik digunakan sebagai sumber organik karena memiliki sifat khas, seperti aroma dan rasa yang tajam, kaya akan vitamin C, serta memiliki berbagai khasiat obat dan tingkat keasaman yang tinggi (Wakano, 2024). Selain itu, kulit jeruk juga mengandung beberapa asam seperti asam sitrat, asam oksalat, asam malat, dan asam suksinat (Aulia & Handayani, 2022).

Eco-enzyme dari kulit jeruk mengandung nutrisi yang bermanfaat bagi berbagai tanaman, khususnya bagi tanaman selada hijau. Selada hijau *(Lactuca sativa* L.) ialah jenis sayuran dengan daun berwarna hijau yang memiliki ciri khas daun berwarna hijau dengan sedikit putih di pangkal, serta daun yang lebar dan tipis. Tepi daun selada memberikan tampilan keriting. Tanaman selada hijau yang kini semakin populer juga banyak dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia karena kandungan nutrisinya (Shalihah., 2024). Selada (*Lactuca sativa* L.) ialah salah satu komoditas hortikultura dengan prospek dan nilai komersial yang baik. Selada hijau (*Lactuca sativa* L.) memiliki masa tanam yang singkat dan dapat dipanen setelah 40-45 hari. Selada juga dapat disimpan dalam kondisi dingin pada suhu 0-1°C dengan kelembaban 95%, dan dapat bertahan hingga 12 hari (Rois Arifin, 2023).

Kandungan kalori selada sangat rendah, namun nutrisi selada sangat seimbang, yang mencakup vitamin, mineral, serat, dan fitonutrien, yang dapat memenuhi kebutuhan gizi tubuh dan juga berperan dalam pencegahan berbagai penyakit degeneratif. Densitas energi selada sangat rendah, yakni sekitar 15 kalori per 100 gram. Banyak manfaat dalam mengonsumsi selada hal ini dibuktikan dengan kandungan profil vitamin A dan C yang komprehensif dalam selada tidak hanya mendukung kesehatan mata dan pertumbuhan tulang, tetapi juga berperan sebagai antioksidan kuat yang melindungi tubuh dari kerusakan sel akibat radikal bebas. Meskipun sebagian besar terdiri dari air, selada juga merupakan sumber

serat yang baik, yang penting untuk menjaga kesehatan pencernaan, Densitas energi selada sangat rendah, yakni sekitar 15 kalori per 100 gram. *Lactuca sativa* L. berperan dalam meningkatkan metabolisme tubuh, selada juga mendukung hematopoiesis (pembentukan sel darah), sehingga membantu mencegah anemia. Potensi anti-kanker dan anti-tumor dari selada, yang sebagian besar berasal dari kandungan fitonutriennya, menjadikannya sebagai bagian penting dari diet pencegahan penyakit. Selada merupakan jenis sayuran yang sangat populer, sehingga permintaan dari rumah tangga terhadap selada terus mengalami peningkatan setiap tahunnya (Wulandari,2022).

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian mengenai identifikasi dan uji mikroba penyebab terbentuknya *eco-enzyme* dari kulit buah Jeruk (*Citrus* sp.), serta efektivitasnya terhadap pertumbuhan tanaman Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.) dipandang perlu dilakukan. Lebih ringkas, penelitian ini diberi judul: "Identifikasi, Uji Mikroba, dan Efektivitas *Eco-enzyme* dari kulit Buah Jeruk (*Citrus* sp.) terhadap Pertumbuhan Tanaman Selada Hijau (*Lactuca sativa* L.)".

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang dikemukakan maka masalah yang akan diidentifikasi adalah sebagai berikut :

1. Banyaknya limbah buah jeruk yang dibuang begitu saja , khususnya di sekitar lokasi pasar, dan pedagang buah-buahan sehingga membuat pencemaran dan menyebabkan penumpukan gas metana (CH4) sehingga dapat meningkatkan gas rumah kaca di lapisan atmosfer.
2. Kurangnya pengetahuan wawasan dan pengembangan mengenai pemanfaatan limbah organik, khusunya limbah sebagai bahan untuk pembuatan *eco-enzyme*.
3. Penggunaan pupuk anorganik terhadap tanaman selada masih masif digunakan, sehingga beresiko memiliki efek samping terhadap lingkungan.
4. Kurangnya penelitian yang mengidentifikasi manfaat *eco enzyme* limbah kulit buah jeruk pada laju pertumbuhan tanaman selada hijau (*Lactuca sativa* L.).

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah yang telah diuraikan, maka yang menjadi rumusan masalah yaitu "Mikroba apa yang menyebabkan

pembentukan *eco-enzyme* dari kulit buah jeruk, serta bagaimana pengaruhnya pada pertumbuhan tanaman selada". Untuk memperkuat rumusan di atas, maka rumusan masalah dijabarkan menjadi beberapa pertanyaan penelitian:

1. Jenis mikroba apa saja yang terkandung pada *eco-enzyme* dari kulit buah jeruk (*Citrus sp.*)?
2. Apakah pemberian *eco-enzyme* dari kulit buah jeruk (*Citrus sp.*) dapat berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman selada hijau?
3. Apakah faktor klimatik dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman selada yang diberi *eco-enzyme* dari kulit buah jeruk (*Citrus sp.*)?

D. Batasan Masalah

Batasan Batasan penelitian ini bertujuan untuk mempersempit ruang lingkup agar pembahasannya tidak terlalu luas, sehingga aspek-aspek yang dibahas lebih relevan dan fokus. Berikut adalah batasan-batasan penelitian yang ditetapkan:

1. Bibit selada (*Lactuca sativa* L.) dari mulai penyemaian
2. Pembuatan *eco-enzyme* dari kulit jeruk yang difermentasi dalam waktu 3 bulan.
3. Meneliti perbandingan pertumbuhan dari tanaman selada yang diberikan *eco-enzyme* kulit jeruk dengan menggunakan parameter tinggi tanaman, jumlah daun, dan berat tanaman.

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan batasan masalah yang telah dikemukakan terdahulu maka tujuan akhir dari penelitian ini adalah untuk mengetahui jenis mikroba pada *eco-enzyme* kulit jeruk serta efektivitasnya terhadap pertumbuhan tanaman selada.

F. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi masyarakat

Bagi masyarakat penelitian ini dapat dijadikan alternatif untuk mengurangi limbah organik di lingkungannya.

2. Bagi pendidikan

Bagi mahasiswa pendidikan biologi dan biologi murni sebagai informasi dan pengetahuan mengenai identifikasi dan uji mikroba pada *eco-enzyme* dari

limbah kulit buah jeruk, serta pengaruhnya terhadap tanaman selada, dan dapat dijadikan suatu informasi ataupun memperkuat teori yang sudah ada, serta dapat dijadikan sumber referensi tambahan bagi pembelajaran Biologi untuk guru di Sekolah Menengah Atas (SMA), khususnya pada pokok materi metabolisme energi
3.Bagi peneliti

Bagi peneliti, hasil dari penelitian ini dapat dijadikan sebagai sumber referensi dan bahan kajian untuk penelitian lebih lanjut mengenai penelitian yang serupa.

G. Definisi Operasional

Definisi operasional bertujuan agar mengetahui istilah dalam menafsirkan judul ”Identifikasi, Uji Mikroba, dan Efektivitas *Eco-enzyme* dari kulit Buah Jeruk (*Citrus sp.*) Terhadap Pertumbuhan Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.)”. Definisi operasional pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Identifikasi dan Uji Mikroba.

Mikroba adalah organisme mikroskopis, terutama bakteri dan jamur, yang hidup dan berkembang biak dalam larutan fermentasi *eco-enzyme*. Identifikasi mikroba dilakukan dengan metode *Biochemical Identification* yaitu pewarnaan gram dengan pengamatan berdasarkan bentuk, kebutuhan oksigen, dan suhu. Uji Mikroba dilakukan untuk mengetahui peran aktif mikroba dalam proses dekomposisi bahan organik menjadi senyawa yang lebih sederhana dan menghasilkan *enzyme* yang bermanfaat bagi tanaman.

2. *Eco-enzyme*

Eco-enzyme merupakan cairan hasil fermentasi kulit buah jeruk yang telah difermentasi selama 3 bulan pada suhu kamar menggunakan larutan gula dan air. *Eco-enzyme* yang dihasilkan akan memiliki karakteristik fisik dan kimia tertentu, seperti pH, kadar gula, dan kandungan mikroorganisme yang bervariasi tergantung pada kondisi fermentasi. *Eco-enzyme* dikatakan berhasil apabila menghasilkan cairan beraroma asam serta terbentuk lapisan jamur berwarna putih di permukaannya.

3. Kulit Jeruk

Kulit jeruk merupakan sisa padat dari buah jeruk peras (*Citrus x sinensis*) yang mengandung senyawa organik kompleks. Senyawa-senyawa ini menjadi substrat utama bagi mikroorganisme dalam proses fermentasi untuk menghasilkan larutan kaya nutrisi yaitu *eco-enzyme*.

4. Selada Hijau

Tanaman selada merupakan spesies *Lactuca sativa* yang ditanam sebagai objek penelitian. Spesies ini dipilih karena memiliki karakteristik yang khas, seperti daun yang lebar dan tipis, serta siklus hidup yang relatif singkat. Parameter yang diukur pada peretumbuhan tanaman selada yaitu tinggi tanaman, jumlah helai daun, dan berat tanaman.

5. Efektivitas *eco-enzyme*

Efektivitas *eco-enzyme* adalah pengaruh *eco-enzyme* dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman seepeti tinggi tanaman, jumlah helai daun, dan berat tanaman selada.

H. Sistematika Skripsi

Struktur penyusunan skripsi ini terdiri dari tiga bagian utama, yakni pendahuluan skripsi, bagian inti skripsi, dan penutup skripsi. Oleh karena itu, penulis akan menyusun kerangka sistematika penulisan skripsi yang melibatkan:

1. Bagaian Pembuka

Bagian pembuka skripsi terdiri atas bagian halaman sampul, halaman pengesahan, halaman motto dan persembahan, halaman pernyataan keaslian 8 skripsi, kata pengantar, ucapan terima kasih, abstrak, daftar isi, daftar tabel, daftar gambar, dan daftar lampiran..

2. Bagian Isi

Bagian inti skripsi meliputi bagian yang menjelaskan tentang isi dari skripsi meliputi:

a) Bab I Pendahuluan

Bab I membahas tentang permasalahan atau yang melatar belakangi dari penulisan skripsi. Pada Bab pendahuluan ini terdiri atas latar belakang masalah, identifikasi masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, definisi operasional, dan sistematika penulisan skripsi.

b) Bab II Kajian Teori

Pada Bab III ini terdapat konsep yang berkaitan dengan teori penelitian, penelitian terdahulu serta keterkaitan penelitian dengan pembelajaran Biologi. Kajian teori akan mendeskripsikan sebuah definisi konsep yang akan dilanjutkan dengan merumuskan kerangkan pemikiran dengan menjelaskan keterkaitan dari variabel yang digunakan pada penelitian.

c) Bab III Metode Penelitian

Pada Bab III membahas tentang sistematika dari penelitian dengan langkah-langkah untuk memudahkan menjawab dari rumusan masalah dan akan diperoleh kesimpulan dari masalah yang telah di rumuskan. Pada metode penelitian terdiri atas metode penelitian, desain penelitian, subjek dan objek penelitian, pengumpulan data dan instrument penelitian, teknik analisis data, dan prosedur penelitian.

d) Bab IV Hasil Penelitian dan Pembahasan

Bab IV terdiri atas penemuan dari hasil penelitian yang berlandaskan hasil analisis data serta pembahasan penelitian untuk menjawab pertanyaan penelitian berdasarkan rumusan masalah penelitian.

e) Bab V Kesimpulan dan Saran

Bab V terdiri atas kesimpulan yang dapat menjawab pertanyaan dari rumusan masalah. Saran ditujukan untuk peneliti selanjutnya agar dapat melakukan penelitian yang lebih baik.

3. Bagian Penutup

Pada bagian penutup skripsi terdiri atas daftar Pustaka dan lampiran. Daftar Pustaka adalah daftar berisikan buku, jurnal, artikel, atau sebuah tulisan yang menjadi rujukan atau acuan dalam pengumpulan data. Sedangkan lampiran adalah keterangan atau dokumen tambahan yang menunjang kelengkapan dari skripsi tergantung dengan penelitian tertentu.