

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pada zaman modern ini, tantangan pengelolaan sampah organik semakin mendesak akibat bertambahnya jumlah penduduk dan bergesernya pola konsumsi masyarakat (Juniartini, 2020). Hal ini diperparah dengan kurangnya kesadaran dan sistem pengelolaan yang efektif di berbagai wilayah, yang menyebabkan sampah organik sering kali dibiarkan menumpuk tanpa penanganan yang tepat (Fadli *et al.*, 2025). Jika tidak segera ditangani, dampak negatif seperti pencemaran lingkungan, peningkatan emisi gas rumah kaca, serta penyebaran penyakit dapat semakin meluas. Masalah ini menunjukkan betapa pentingnya penerapan strategi pengelolaan sampah organik yang lebih sistematis dan terorganisir.

Sampah sering dibuang sembarangan dan menimbulkan dampak negatif seperti pencemaran tanah, air, dan penyebaran penyakit. Data dari Banjarbaru menunjukkan bahwa kota ini menghasilkan lebih dari 130 ton sampah per hari, termasuk limbah organik dari pasar (Rahmadi, 2024). Kurangnya kesadaran masyarakat untuk memilah dan mengelola sampah organik semakin memperparah persoalan ini. Limbah organik yang tidak tertangani secara optimal berpotensi menimbulkan beragam dampak negatif terhadap lingkungan, mulai dari pencemaran tanah dan air hingga kerusakan ekosistem yang lebih luas.

Firman Allah Swt terkait hal tersebut tertuang dalam Q.S. Ar-Ruum Ayat 41 sebagai berikut:

ظَهَرَ الْفَسَادُ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِي النَّاسِ لِيُذِيقَهُمْ بَعْضَ
الَّذِي عَمِلُوا لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ

Tafsir ayat tersebut menjelaskan bahwa aktivitas manusia memiliki pengaruh langsung terhadap terjadinya kerusakan lingkungan, baik di daratan maupun di perairan. Kerusakan tersebut meliputi menurunnya hasil pertanian, terganggunya ekosistem, serta rusaknya keseimbangan alam akibat perilaku manusia yang tidak bertanggung jawab dalam mengelola sumber daya lingkungan (Qatrunnada, 2023). Keterkaitan ayat ini dengan penelitian terlihat dari permasalahan pengelolaan sampah yang masih belum optimal. Pembuangan sampah sembarangan, peningkatan jumlah limbah rumah tangga, serta pencemaran tanah dan perairan merupakan wujud nyata dari tindakan manusia yang menyebabkan kerusakan lingkungan secara luas.

Pasar menjadi salah satu sumber utama limbah organik, terutama berupa kulit buah, dan sisa sayuran yang seringkali dianggap sebagai residu yang tidak berguna (Julianti *et al.*, 2023). Selain menyebabkan masalah estetika, penumpukan kulit buah dan sisa sayuran yang membusuk juga dapat menarik lalat dan hewan penggerat, serta menjadi sumber penyakit. Kondisi ini memperparah pencemaran lingkungan dan membahayakan kesehatan masyarakat sekitar. Namun, apabila dikelola secara tepat, limbah ini dapat dimanfaatkan menjadi produk berguna, misalnya *eco enzyme*.

Eco enzyme merupakan hasil fermentasi dari limbah organik yang memiliki potensi besar sebagai pupuk cair berbasis organik dalam upaya meningkatkan kesuburan tanah dan mutu tanaman. Proses pembuatannya melibatkan pencampuran bahan organik seperti sisa buah, sayuran, gula, dan air yang diperlakukan selama 30 hingga 90 hari, menghasilkan senyawa bioaktif yang memperkaya unsur hara dan memperbaiki struktur tanah secara fisik maupun kimia (Sinaga et al., 2023). Selain itu, kandungan bahan organik *eco enzyme* merangsang aktivitas mikroba dan organisme tanah lain yang mendukung dekomposisi material organik. Keberadaan mikroorganisme ini, menurut Meilani (2023), mempercepat siklus nutrien dalam tanah, sehingga *eco enzyme* dapat berfungsi ganda: sebagai pupuk organik alami dan biopestisida ramah lingkungan yang melindungi tanaman dari hama.

Komposisi *eco enzyme* meliputi beragam enzim seperti tripsin dan amilase yang memecah protein dan karbohidrat menjadi bentuk sederhana yang mudah diserap tanaman. *Eco enzyme* juga mengandung asam organik, terutama asam asetat (CH_3COOH), yang berfungsi sebagai antimikroba alami dan meningkatkan ketersediaan unsur hara. *Eco enzyme* juga mengandung mineral penting seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) yang merupakan unsur hara makro esensial untuk pertumbuhan vegetatif, perkembangan akar, pembentukan bunga, serta peningkatan kualitas hasil panen. Jika dibandingkan dengan pupuk organik cair (POC), *eco enzyme* lebih unggul dalam memperbaiki kualitas tanah secara menyeluruh. POC cenderung berfungsi sebagai suplemen nutrisi cepat saji, sedangkan *eco*

enzyme memperbaiki ekosistem tanah, memperkuat aktivitas mikroorganisme, dan bertindak sebagai pengendali hama secara biologis (Prihandarini, 2023).

Jagung manis (*Zea mays saccharata*) merupakan salah satu tanaman dari famili Poaceae yang memiliki nilai strategis bagi ketahanan pangan serta industri pangan di Indonesia. Permintaan komoditas ini terus meningkat seiring bertambahnya jumlah penduduk, perkembangan sektor kuliner, serta penguatan agribisnis lokal (Mamangkay, 2023). Tanaman ini termasuk kelompok C4 dengan efisiensi fotosintesis tinggi sehingga membutuhkan ketersediaan nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) dalam jumlah optimal guna mendukung pertumbuhan vegetatif, perkembangan akar, pembentukan daun, hingga pengisian tongkol secara maksimal.

Eco enzyme sebagai pupuk organik cair mengandung unsur hara N, P, dan K yang mampu memenuhi kebutuhan fisiologis jagung manis. Nitrogen berperan meningkatkan luas serta jumlah daun yang berfungsi sebagai organ fotosintesis. Fosfor menunjang pertumbuhan akar lateral untuk penyerapan nutrisi dan air yang lebih efektif. Kalium membantu proses translokasi hasil fotosintesis menuju tongkol sehingga kualitas hasil panen dapat ditingkatkan (Kurniawan et al., 2024). Kandungan senyawa bioaktif serta asam organik pada eco enzyme turut merangsang peningkatan populasi mikroorganisme tanah, memperbaiki struktur tanah, serta mempercepat pelepasan unsur hara. Mekanisme tersebut berimplikasi positif terhadap peningkatan fotosintesis, respiration, dan laju pertumbuhan biomassa jagung manis.

Pendekatan hortikultura modern menekankan prinsip keberlanjutan melalui penggunaan input ramah lingkungan yang mampu menjaga keseimbangan ekosistem tanah. *Eco enzyme* memiliki potensi sebagai biopestisida biologis berkat keberadaan senyawa antimikroba alami, sehingga dapat membantu menekan gangguan hama. Upaya ini sejalan dengan pengurangan ketergantungan terhadap pupuk serta pestisida sintetis yang berisiko menurunkan kualitas lahan jika digunakan secara terus-menerus.

Pemanfaatan *eco enzyme* pada budidaya jagung manis masih tergolong rendah akibat minimnya pemahaman petani terhadap manfaat jangka panjangnya. Mayoritas petani memilih pupuk kimia yang dianggap menghasilkan respon cepat, walaupun efek negatif dapat muncul seperti penurunan porositas tanah serta terganggunya keberadaan mikroorganisme penting. Peningkatan edukasi mengenai *eco enzyme* berpotensi menjadi solusi yang efektif, terlebih bahan bakunya tersedia melimpah dari limbah organik rumah tangga sehingga mampu menekan biaya produksi dan mengurangi pencemaran lingkungan.

Sejumlah penelitian menunjukkan peningkatan luas daun jagung manis sebagai respons terhadap aplikasi *eco enzyme*. Luas daun berfungsi sebagai indikator utama yang menunjukkan optimalnya proses fotosintesis. Triyani (2022) melaporkan adanya peningkatan signifikan pada pertumbuhan vegetatif jagung manis melalui perbaikan struktur daun dan aktivitas fisiologis tanaman. Kondisi tersebut memberikan dampak positif terhadap akumulasi biomassa serta peningkatan hasil panen.

Hasil observasi di Kota Banjarbaru menunjukkan dominasi budidaya jagung manis oleh masyarakat setempat sebagai sumber pangan serta komoditas pasar yang dapat meningkatkan kesejahteraan petani. Ketersediaan teknologi pemupukan ramah lingkungan berbasis eco enzyme menjadi peluang besar untuk meningkatkan produktivitas lahan secara berkelanjutan.

Penelitian yang mengkaji pengaruh *eco enzyme* berbahan dasar limbah organik terhadap pertumbuhan tanaman jagung manis kemudian diolah dan dikembangkan menjadi buku ilmiah populer. Melalui bentuk penyajian ini, hasil-hasil penelitian yang didasarkan pada pendekatan dan metode ilmiah disampaikan dengan gaya bahasa yang lebih komunikatif, visualisasi yang menarik, serta alur yang mudah dipahami. Menurut Fitriansyah *et al.*, (2018) buku ilmiah populer merupakan media diseminasi yang berfungsi menjembatani kesenjangan antara dunia akademik dan masyarakat umum, sehingga informasi ilmiah tidak lagi dianggap kompleks dan eksklusif. Media ini memiliki kelebihan dalam memperluas akses informasi ilmiah, karena mampu menjangkau pembaca non-akademik tanpa mengurangi substansi keilmiahan. Namun demikian, penyajiannya menuntut penulis untuk menyederhanakan bahasa dan alur narasi secara cermat agar tidak mengubah makna ilmiah yang disampaikan. Secara umum, spesifikasi buku ilmiah populer mencakup penggunaan bahasa yang lugas, penyertaan ilustrasi pendukung, serta penyajian informasi yang sistematis dan menarik sesuai dengan kebutuhan pembaca sasaran.

Penelitian ini memiliki kebaruan dibandingkan penelitian terdahulu, terutama pada penggunaan konsentrasi *eco enzyme* yang lebih tinggi dari penelitian sebelumnya yang umumnya menggunakan konsentrasi rendah, dengan tujuan memaksimalkan kandungan enzim dan mikroorganisme dalam meningkatkan serapan hara, mempercepat proses fotosintesis, serta memperkuat pertumbuhan vegetatif jagung manis sehingga dapat ditentukan konsentrasi optimal yang paling efektif pada kondisi budidaya lokal. Penelitian ini juga menggunakan media *polybag* untuk meminimalkan variabel lingkungan yang sulit dikendalikan di lahan terbuka sehingga pengaruh *eco enzyme* terhadap pertumbuhan tanaman dapat diamati secara lebih objektif, buku ilmiah populer yang secara khusus membahas pengaruh *eco enzyme* terhadap pertumbuhan jagung manis pun masih belum tersedia, sehingga pengembangan buku dalam penelitian ini diharapkan mampu menjadi rujukan baru yang mudah dipahami oleh masyarakat luas.

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan sebelumnya, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian berjudul “Pengembangan Buku Ilmiah Populer Pengaruh *Eco Enzyme* terhadap Pertumbuhan Jagung Manis (*Zea mays saccharata*)” yang bertujuan untuk mendeskripsikan pengaruh *eco enzyme* berbahan limbah organik terhadap pertumbuhan jagung manis. Hasil penelitian ini kemudian dikembangkan menjadi buku ilmiah populer yang mudah dipahami oleh masyarakat, khususnya pembudidaya tanaman. Buku ini dapat dimanfaatkan sebagai sumber informasi dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil panen jagung manis melalui pemanfaatan *eco enzyme*.

Selain itu, buku ini juga dapat menjadi referensi bagi masyarakat umum serta dijadikan salah satu sumber acuan pada mata kuliah Fisiologi Tumbuhan dan Hortikultura.

B. Definisi Operasional

Definisi operasional dalam penelitian ini disusun dengan tujuan untuk menghindari potensi kesalahpahaman atau penafsiran ganda terhadap istilah-istilah kunci yang terdapat dalam judul penelitian. Adapun pengertian masing-masing istilah dijelaskan secara spesifik sebagai berikut:

1. Pengembangan

Istilah "pengembangan" pada penelitian ini merujuk pada pendekatan metodologis yang digunakan, yaitu metode *Educational Design Research* (EDR). Fokus pengembangan diarahkan pada penciptaan sebuah produk berupa buku ilmiah populer yang menjelaskan manfaat *eco enzyme* dari limbah organik untuk pertumbuhan tanaman jagung (*Zea mays saccharata*).

2. Buku Ilmiah Populer

Buku ilmiah populer merupakan produk utama yang dikembangkan sekaligus dihasilkan dalam penelitian ini. Buku tersebut disusun dengan tujuan menyajikan temuan penelitian mengenai pengaruh *eco enzyme* dari limbah organik terhadap pertumbuhan jagung (*Zea mays saccharata*).

3. *Eco Enzyme*

Eco enzyme dalam penelitian ini adalah cairan hasil fermentasi selama kurang lebih tiga bulan yang dibuat dari limbah organik berupa

kulit buah dan potongan sayuran yang diperoleh dari Pasar Sentra Antasari, dengan tambahan bahan pemanis alami. Limbah tersebut dipilih karena mudah didapat, tidak memerlukan biaya tambahan, dan memiliki kandungan nutrisi organik yang potensial untuk mendukung proses fermentasi.

4. Pertumbuhan

Pertumbuhan dalam konteks penelitian ini diartikan sebagai bertambahnya ukuran atau volume tanaman yang dalam penelitian ini diukur melalui panjang tanaman, panjang daun, lebar daun dan menghitung helai daun.

5. Tanaman Jagung Manis

Tanaman jagung yang digunakan dalam penelitian ini merupakan varietas jagung manis (*Zea mays saccharata*), salah satu jenis jagung yang banyak diminati karena memiliki cita rasa manis, tekstur lembut, dan nilai ekonomi yang cukup tinggi. Varietas ini juga umum dibudidayakan oleh petani di tempat penelitian karena relatif mudah tumbuh serta memiliki siklus panen yang lebih singkat dibandingkan varietas jagung lainnya. Proses penelitian dimulai dari tahap penanaman biji pada lahan yang telah dipersiapkan hingga tanaman mencapai fase pertumbuhan tertentu yang menjadi fokus pengamatan.

C. Rumusan Masalah

Mengacu pada pemaparan latar belakang yang telah disampaikan sebelumnya, maka rumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh *eco enzyme* limbah organik terhadap pertumbuhan jagung manis (*Zea mays saccharata*)?
2. Bagaimana tingkat validitas buku ilmiah populer mengenai pengaruh *eco enzyme* limbah organik terhadap pertumbuhan jagung manis (*Zea mays saccharata*)?

D. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian ini adalah:

1. Mendeskripsikan pengaruh *eco enzyme* limbah organik terhadap pertumbuhan jagung manis (*Zea mays saccharata*)
2. Mendeskripsikan validitas buku ilmiah populer pengaruh *eco enzyme* limbah organik terhadap pertumbuhan jagung manis (*Zea mays saccharata*).

E. Signifikasi Penelitian

1. Manfaat teoritis

Secara teoritis, penelitian ini diharapkan memperkaya pengetahuan ilmiah serta melengkapi penelitian sebelumnya, dan memberikan wawasan baru mengenai pengaruh *eco enzyme* dari limbah organik untuk pertumbuhan jagung manis, yang kemudian dituangkan dalam bentuk buku

ilmiah populer.

2. Manfaat praktis

Manfaat praktis adalah kegunaan langsung yang dapat dirasakan dari hasil penelitian ini dalam berbagai aspek, yaitu:

- a. Hasil penelitian ini dapat menambah koleksi perpustakaan Universitas Islam Negeri (UIN) Antasari Banjarmasin, khususnya Program Studi Tadris Biologi serta Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, dan menjadi rujukan untuk penelitian serupa di masa depan.
- b. Bagi peneliti, penelitian ini memberikan pengalaman berharga dan mendukung peningkatan pengetahuan pada bidang biologi.
- c. Bagi para petani jagung, buku ilmiah populer yang dihasilkan dapat dimanfaatkan sebagai panduan tambahan dalam praktik budidaya jagung manis.
- d. Bagi Masyarakat, penelitian ini menyediakan informasi tambahan mengenai pemanfaatan limbah organik sebagai bahan baku utama *eco enzyme* yang berperan dalam meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman.
- e. Buku ilmiah populer ini berfungsi sebagai referensi dalam pembelajaran biologi di tingkat SMA serta sebagai sumber pendukung pada mata kuliah yang berkaitan dengan fisiologi tumbuhan dan hortikultura di perguruan tinggi.

F. Penelitian Terdahulu yang Relevan

Beberapa hasil karya tulis ilmiah telah ditelaah oleh peneliti sebagai acuan untuk penelitian yang akan dilaksanakan, berikut disajikan beberapa penelitian terdahulu yang sesuai dengan judul penelitian ini:

Tabel 1. 1 Penelitian Terdahulu yang Relevan

No.	Penelitian	Metode	Hasil
1	Jurnal: Studi Pengaruh Pemberian Eco-Enzim Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis (<i>Zea mays</i> var. <i>sacharata sturt</i>) oleh (Diyanti <i>et al.</i> , 2023)	Eksperimen menggunakan RAL dengan beberapa perlakuan pemberian <i>eco enzyme</i> dan analisis statistik menggunakan ANOVA.	<i>Eco enzyme</i> memberikan pengaruh signifikan terhadap pertumbuhan dan hasil jagung manis.
2	Skripsi: Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Sapi Dan Eco-Enzyme Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Jagung Manis (<i>Zea mays saccharata L.</i>) oleh (Sitanggang, 2023)	Eksperimen dengan perlakuan kombinasi pupuk kandang sapi dan <i>eco-enzyme</i> , dianalisis menggunakan ANOVA.	Perlakuan kombinasi <i>eco-enzyme</i> dan pupuk kandang sapi memberikan efektivitas terbaik terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jagung manis.
3	Skripsi: Pengaruh Pemberian Dosis Pupuk Kandang Ayam Dan Frekuensi Pemberian Eco-Enzyme Terhadap Pertumbuhan Dan	Eksperimen dengan variasi dosis pupuk kandang ayam dan frekuensi pemberian <i>eco enzyme</i> , dianalisis	Frekuensi pemberian <i>eco-enzyme</i> tertentu dapat meningkatkan pertumbuhan vegetatif dan hasil jagung manis.

No.	Penelitian	Metode	Hasil
	Produksi Tanaman Jagung Manis (<i>Zea mays</i> Saccharata Sturt.) oleh (Maqrus, 2022)	menggunakan ANOVA.	
4	Jurnal: Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Ayam Dan Eco-Enzyme Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Jagung Manis (<i>Zea mays</i> Saccharata L.) Pada Tanah Ultisol Simalingkar oleh (Sihotang, 2022)	Eksperimen dengan perlakuan kombinasi pupuk kandang ayam dan <i>eco-enzyme</i> pada media tanah ultisol.	Pemberian <i>eco enzyme</i> mampu meningkatkan pertumbuhan jagung manis meskipun pada tanah ultisol.
5	Skripsi: Pengaruh Pemberian Vermicompost Dan Eco Enzyme Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Jagung Manis (<i>Zea Mays</i> Saccharata Sturt.) oleh (Triyani, 2022)	Eksperimen menggunakan perlakuan vermicompost dan <i>eco enzyme</i> , dianalisis melalui ANOVA.	Kombinasi vermicompost dan <i>eco enzyme</i> meningkatkan luas daun dan pertumbuhan vegetatif jagung manis secara signifikan.

Berdasarkan hasil kajian penelitian terdahulu, seluruh penelitian tersebut memiliki persamaan, yaitu sama-sama mengkaji pengaruh *eco-enzyme* terhadap pertumbuhan atau produksi tanaman jagung manis dengan pendekatan eksperimen. Namun terdapat perbedaan pada jenis perlakuan, bahan baku *eco-*

enzyme, serta variabel yang diukur pada masing-masing penelitian. Kebaruan dalam penelitian ini terletak pada penentuan konsentrasi *eco-enzyme* yang paling optimal berbahan limbah organik dari pasar Sentra Antasari dan pengembangan luaran berupa buku ilmiah populer (BIP) sebagai media diseminasi ilmiah yang mudah dipahami dan dapat dimanfaatkan oleh petani, siswa, dan masyarakat umum.

G. Hipotesis Penelitian

Adapun hipotesis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. H_0 : Pemberian *eco enzyme* tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata*) apabila nilai signifikansi data $> \alpha$ (0,05).
2. H_1 : Pemberian *eco enzyme* berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata*) apabila nilai signifikansi data $< \alpha$ (0,05).

H. Sistematika Penulisan

Penelitian ini disusun oleh peneliti dengan alur yang sistematis untuk memudahkan pembaca dalam memahami isi secara menyeluruh. Struktur penulisan terbagi menjadi lima bab, yang diuraikan sebagai berikut:

BAB I : Pada bab ini mencakup latar belakang masalah, definisi operasional, rumusan masalah, tujuan penelitian, signifikansi penelitian, penelitian terdahulu, hipotesis, dan sistematika penulisan.

BAB II : Pada bab ini, dipaparkan teori-teori yang relevan mengenai pengembangan buku ilmiah populer yang membahas pengaruh *eco enzyme* terhadap pertumbuhan tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata*), serta kerangka berpikir yang mendasari penelitian ini.

BAB III : Berisi metodologi penelitian yang menjelaskan jenis dan pendekatan penelitian, desain penelitian, setting penelitian, populasi dan sampel penelitian, data dan sumber data, teknik dan instrumen pengumpulan data, analisis data, serta prosedur penelitian.

BAB IV : Laporan hasil penelitian menyajikan data dan analisis data secara mendalam.

BAB V : Berisi simpulan dan saran.