

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Setiap hari, aktivitas manusia tidak terlepas dari kegiatan menghasilkan sampah atau limbah. Sampah bisa dalam bentuk sampah organik dan anorganik [1]. Sampah organik yang dihasilkan berupa kulit buah dan sisa-sisa sayuran. Sampah tersebut hanya menjadi bahan yang terbuang percuma dan tidak dimanfaatkan, tentunya hal itu dapat menimbulkan permasalahan lingkungan.

Selain permasalahan di atas, penggunaan pupuk anorganik juga dapat menimbulkan permasalahan lingkungan. Penggunaan pupuk anorganik yang berlebihan dalam jangka waktu yang lama dapat merusak struktur tanah menjadi keras, mikroorganisme tanah semakin berkurang, kesuburan tanah menurun sehingga menurunkan produktivitas tanaman [2, 3]. Selain permasalahan pupuk, penyakit juga kerap kali menjadi masalah besar bagi petani, salah satu penyakit yang sering menyerang tanaman kentang adalah penyakit yang disebabkan oleh jamur patogen *Phytophthora infestan*.

Jamur *Phytophthora infestan* adalah jamur yang menyerang tanaman kentang. Jamur ini dapat menyerang daun dan umbi tanaman. Penyakit busuk daun dan umbi tanaman kentang oleh jamur patogen *Phytophthora infestan* sejak lama menjadi masalah bagi para petani kentang dan penyakit ini adalah penyakit yang paling serius di antara penyakit dan hama yang menyerang tanaman kentang [4]. Penyakit ini mampu merusak jaringan tanaman. Serangan *Phytophthora infestan* dapat menurunkan produksi kentang hingga 90% dari total produksi dalam waktu yang singkat [4].

Berdasarkan permasalahan di atas maka diperlukan solusi yang efektif juga efisien. Salah satu solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah mengolah sampah organik dengan proses fermentasi anaerobik [5]. Dr. Rasukon Poompanvong dari Thailand lebih dari 30 tahun meneliti bagaimana mengolah sampah organik menggunakan metode fermentasi untuk menghasilkan enzim yang ramah lingkungan dan bermanfaat yang dinamakan ekoenzim. Ekoenzim adalah zat organik kompleks yang terdiri dari rantai protein (enzim) dan asam organik [1, 6].

Rasit Nazaitulshila (2019), menyatakan bahwa ekoenzim dapat digunakan sebagai pupuk organik dan dapat digunakan sebagai biopestisida karena memiliki sifat antimikroba. Ekoenzim dari kulit buah jeruk dan tomat mengandung nitrat (NO_3) dan karbonat (CO_3) [7]. Yuliandewi (2015) juga mengatakan pada penelitiannya, bahwa ekoenzim mengandung unsur hara makro kalium (K) sebesar 203 mg/L dan fosfor (P) sebesar 21,79 mg/L [8]. Hasil penelitian Rahman Samina (2019) menunjukkan bahwa ekoenzim memiliki aktivitas enzim amilase, protease dan lipase masing-masing sebesar 1.782 unit/mg, 0,050 unit/mg dan 0,355 unit/mg [9].

Ekoenzim dari kulit buah pepaya (*Carica papaya*) menunjukkan adanya aktivitas antibakteri terhadap *Enterococcus faecalis* [9]. Begitu pula dengan ekoenzim dari kulit buah nanas (*Ananas comosus*) dan jeruk (*Citrus aurantium*) telah terbukti memiliki sifat antimikroba juga anti-inflamasi. Merujuk pada penelitian Saramanda dan Kaparapu (2017), menunjukkan bahwa ekoenzim dari kulit buah jeruk dapat menghambat pertumbuhan jamur *Fusarium sps* sebesar 21 mm, dimana jamur *Fusarium sps* adalah salah satu jamur penyebab layu pada tanaman [6].

Kulit buah diduga memiliki senyawa antimikroba terhadap berbagai jenis mikroorganisme. Setelah fermentasi, kandungan antibakteri pada kulit buah semakin meningkat karena zat organik telah terurai, menghasilkan metabolit sekunder yang dikenal sebagai senyawa bioaktif atau fitokimia [9]. Senyawa metabolit sekunder adalah senyawa kimia yang umumnya mempunyai kemampuan bioaktifitas dan berfungsi sebagai pelindung tanaman tersebut dari gangguan hama penyakit untuk tumbuhan itu sendiri [11]. Dalimunthe (2017) mengatakan bahwa metabolit sekunder dapat digunakan sebagai pestisida nabati untuk mengendalikan hama penyakit yang menyerang tanaman [12].

Hasil fermentasi dari kulit buah khususnya pada ekoenzim dilaporkan mengandung enzim protease, amilase dan lipase [13]. Salah satu enzim yang berperan dalam mengubah karbohidrat kompleks adalah amilase. Amilase adalah enzim yang berfungsi memecah pati dan polisakarida lainnya menjadi monosakarida [13]. Hasil akhir degradasi pati adalah berupa ikatan karbon

sederhana seperti maltosa, glukosa dan dekstrin yang semuanya adalah sumber nutrisi mikroba tanah untuk medekomposisi bahan organik tanah. Beberapa penelitian menggunakan aktivitas enzim sebagai salah satu indikator kesuburan tanah [14]. Fosfatase adalah enzim yang dapat diproduksi oleh akar tanaman dan jasad mikroorganisme tanah, yang berperan penting dalam perombakan P-organik menjadi P-anorganik berupa ortofosfat primer (H_2PO_4^-) dan ortofosfat sekunder (HPO_4^{2-}) [15]. Kramer dan Green (2000) pada hasil penelitiannya menyatakan bahwa fosfatase memiliki korelasi terhadap ketersediaan karbon dan nitrogen [17].

Berdasarkan informasi di atas, maka dilakukan penelitian lebih lanjut yaitu penentuan kadar unsur hara (C, N, P, K) dan uji aktivitas enzim amilase serta fosfatase untuk membuktikan bahwa ekoenzim dapat digunakan sebagai pupuk organik. Juga dilakukan pengujian antijamur pada ekoenzim terhadap jamur pengganggu tanaman, yaitu jamur *Phytophthora infestans* serta dilakukan identifikasi metabolit sekunder. Pengujian tersebut dilakukan untuk membuktikan bahwa ekoenzim efektif sebagai biokontrol (antijamur).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan pada latar belakang yang telah diuraikan dapat dirumuskan beberapa masalah diantaranya :

1. Apakah terdapat unsur hara C, N, P dan K pada ekoenzim kulit buah jeruk, nanas dan pepaya?
2. Apakah ekoenzim bersifat sebagai antijamur?
3. Apakah ekoenzim mengandung senyawa metabolit sekunder?
4. Apakah ekoenzim memiliki aktivitas enzim?

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang telah dirumuskan, penelitian ini akan dibatasi pada beberapa masalah berikut:

1. Bahan-bahan yang digunakan untuk pembuatan ekoenzim adalah kulit buah jeruk, nanas dan pepaya,
2. Kadar karbon pada ekoenzim ditentukan menggunakan metode *Walkley Black*,
3. Kadar nitrogen pada ekoenzim ditentukan menggunakan metode Kjeldahl,

4. Kadar fosfor pada ekoenzim ditentukan menggunakan Spektrofotometri Uv-Vis,
5. Kadar kalium pada ekoenzim ditentukan menggunakan Spektrofotometri serapan atom,
6. Uji aktivitas antijamur pada ekoenzim terhadap jamur *Phytophthora infestan* menggunakan metode *poisoned food* dan metode difusi,
7. Metabolit sekunder yang diuji adalah golongan flavonoid, saponin, tanin dan terpenoid,
8. Identifikasi metabolit sekunder ekoenzim menggunakan metode uji fitokimia,
9. Uji aktivitas enzim amilase menggunakan metode Fuwa dan aktivitas enzim fosfatase menggunakan metode difusi.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang diajukan, tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menentukan kadar unsur hara C, N, P, dan K pada ekoenzim.
2. Mengidentifikasi aktivitas antijamur pada ekoenzim.
3. Mengidentifikasi metabolit sekunder pada ekoenzim.
4. Mengidentifikasi aktivitas enzim pada ekoenzim.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat dan menambah informasi tentang ilmu sains dalam bidang pendidikan khususnya yang berkaitan dengan bioteknologi. Juga diharapkan semakin berkembangnya pemanfaatan sampah organik menjadi produk-produk yang bermanfaat khususnya untuk bidang pertanian.