

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Sampah organik merupakan hasil dari aktivitas keseharian manusia maupun proses alam, berupa padatan ataupun semi padat, bersifat mudah terurai dan dibuang ke lingkungan oleh pemakai sebelumnya, namun tetap bisa dipakai apabila dikelola kembali sesuai dengan tahapan prosedur yang benar [1]. Indonesia menghasilkan setidaknya kurang lebih sampah organik sebanyak 0,5 kg/hari, sehingga kota besar yang mempunyai penduduk sekitar kurang lebih 1 juta orang akan menghasilkan sampah sebesar 500 ton/ hari [2]. Banyaknya jumlah sampah yang di buang akan terus meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk. Apabila jumlah sampah yang dibuang melampaui batas, maka akan terjadi kerusakan alam ataupun lingkungan yang dapat mengganggu kesehatan penduduk sekitar. Pencemaran limbah yang sering dijumpai di sekitar kita antara lain berupa sisa makanan, sayuran, buah-buahan, hingga dedaunan. Limbah organik pada dasarnya dapat dikurangi jumlahnya dengan cara mengonversinya menjadi suatu produk yang dapat didaur ulang.

Limbah organik dari golongan buah – buahan terbukti dapat dimanfaatkan kembali, hal ini karena kulit buah diindikasikan memiliki senyawa antibakteri terhadap berbagai jenis mikroorganisme. Setelah membusuk, kandungan antibakteri pada buah semakin meningkat akibat zat organik telah terurai menghasilkan metabolit sekunder [3]. Metabolit sekunder sendiri merupakan senyawa kimia yang umumnya mempunyai kemampuan bioaktivitas dan berfungsi sebagai pelindung tanaman dari gangguan hama penyakit. Penelitian sebelumnya juga telah membuktikan bahwa metabolit sekunder dapat digunakan sebagai antimikoba karena mampu menghentikan transport nutrisi (senyawa dan ion) pada sel bakteri sehingga sel tersebut mengalami kekurangan nutrisi yang diperlukan bagi pertumbuhannya [4].

Untuk memanfaatkan peranan metabolit sekunder tersebut, limbah kulit buah dapat dijadikan sebagai bahan dasar produk ekoenzim yang merupakan larutan organik yang dibuat dengan proses fermentasi dari limbah organik, air, dan molase. Penelitian sebelumnya telah membuktikan bahwa ekoenzim yang terbuat dari kulit wortel, batang brokoli, dan kecambah mengandung metabolit sekunder berupa alkaloid [5], selain itu ekoenzim yang terbuat dari kulit kopi dan pepaya terbukti mengandung metabolit sekunder berupa saponin, tanin, dan fenol [6].

Ekoenzim juga berpotensi sebagai agen antibakteri *Enterococcus faecalis* untuk mencegah gangguan kesehatan seperti meningitis pada anak usia dini [7]. Hasil fermentasi dari kulit buah khususnya pada ekoenzim dilaporkan menghasilkan enzim lipase dan protease yang juga dapat berperan sebagai antibakteri. Hal ini terbukti dari penelitian yang menunjukkan bahwa enzim protease berperan sebagai agen bioremediasi yang mengikat substrat bakteri *Bacillus sp.* Pada pH 5 dan suhu 50°C [8]. Penelitian lain juga menunjukkan bahwa enzim lipase dapat berperan sebagai agen antibakteri serta bioremediasi pada air limbah komunal dan minyak bumi dengan aktivitas penguraianya yang mencapai 54,5–97,4% dari total aktivitas enzim yang menunjukkan bahwa enzim lipase sangat aktif sebagai antibakteri [9].

Ekoenzim juga dapat digunakan sebagai pengusir berbagai hama tanaman, sebagai pupuk, hingga dapat berfungsi sebagai antiseptik [10]. Antiseptik pada dasarnya digunakan untuk menjaga kebersihan diri dan lingkungan dari bakteri atau patogen yang dapat mengganggu kesehatan. Antiseptik yang paling umum digunakan oleh masyarakat luas yaitu antiseptik berbahan dasar alkohol. Penggunaan alkohol atau bahan kimia yang bersifat antiseptik kebanyakan tidak ramah bagi kulit, bahkan dapat meninggalkan residu yang berbahaya bagi lingkungan [11]. Oleh karena itu, ekoenzim diharapkan menjadi salah satu solusi terbaik untuk menjaga kebersihan diri dan lingkungan tanpa menimbulkan resiko iritasi hingga pencemaran lingkungan. Ekoenzim dapat menjadi opsi pengembangan antiseptik ramah lingkungan karena merupakan cairan hasil fermentasi limbah buah – buahan serta tidak meninggalkan residu yang membahayakan lingkungan.

Tentunya masih diperlukan pengembangan baik dari segi variasi sampel ekoenzim hingga jenis bakteri yang diujikan, sehingga ekoenzim dapat diproduksi secara komersial dengan sebagai antiseptik yang mampu menghambat pertumbuhan berbagai bakteri hingga membunuh berbagai jenis bakteri. Pembuatan ekoenzim juga dapat membantu pengolahan limbah organik menjadi barang yang lebih bermanfaat sehingga dapat membantu mengurangi pencemaran lingkungan. Hal inilah yang melatarbelakangi penelitian ini, dimana dalam penelitian ini digunakan ekoenzim yang berasal dari limbah kulit buah jeruk, manggis, dan semangka dengan mengembangkan variasi bakteri berupa *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Sampel ekoenzim diharapkan dapat menghambat perkembangan bakteri *Escherichia coli* yang dapat menyebabkan gangguan pencernaan pada manusia seperti mual, muntah, dan diare hebat [12], serta *Staphylococcus aureus*

yang dapat menyebabkan infeksi kulit berupa selulitis, bakteremia, bisul, hingga luka bernanah [13].

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah disampaikan, maka rumusan masalah dari penelitian ini antara lain sebagai berikut:

1. Metabolit sekunder apa saja yang terkandung dalam sampel ekoenzim?
2. Bagaimana aktivitas antibakteri ekoenzim terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*?
3. Bagaimana aktivitas enzim lipase dan protease pada sampel ekoenzim?

1.3. Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah yang telah disampaikan, maka batasan masalah dari penelitian ini diantaranya:

1. Ekoenzim yang digunakan berbahan dasar kulit buah jeruk, manggis, dan semangka.
2. Ekoenzim yang digunakan terdiri dari tiga variasi waktu fermentasi, yaitu 6 bulan, 1 tahun, dan 2 tahun.
3. Kontrol positif yang digunakan berupa antibiotik amoxicillin, sedangkan kontrol negatif berupa aquades.
4. Uji antibakteri dilakukan hanya pada bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*.
5. Uji antibakteri dilakukan dengan menggunakan metode difusi kertas cakram / Kirby – Bauer sebanyak tiga kali pengulangan uji.

1.4. Tujuan Penelitian

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

1. Mengidentifikasi kandungan metabolit sekunder dalam ekoenzim yang berperan sebagai antibakteri.
2. Menganalisis daya hambat ekoenzim terhadap pertumbuhan *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*.
3. Menganalisis aktivitas enzim lipase dan protease dalam sampel ekoenzim.

1.5. Manfaat Penelitian

Berdasarkan latar belakang yang sudah dijelaskan, maka manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan khususnya dibidang biokimia yang berkaitan dengan pengolahan ekoenzim.
2. Penelitian dapat menjadi penunjuang untuk mengembangkan produksi ekoenzim secara komersial dan meluas sebagai antiseptik.
3. Penelitian dapat digunakan sebagai salah satu langkah pengolahan limbah organik sehingga dapat mengurangi pencemaran lingkungan.

