

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Pengolahan sampah di Indonesia menjadi permasalahan yang nyata akibat jumlah pertumbuhan penduduk Indonesia yang semakin meningkat sehingga mengakibatkan produksi sampah yang dihasilkan juga meningkat terutama pada sampah organik. Menurut data Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Indonesia, pada tahun 2020 produksi sampah organik di Indonesia mencapai sekitar 65 juta ton. Jumlah ini terus meningkat setiap tahun dengan adanya pertumbuhan populasi dan urbanisasi. Menurut data Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Indonesia sampah organik termasuk yang paling banyak peningkatnya dari tahun 2020 – 2022 yang mencapai 41,28% ketimbang sampah jenis lain yang relative rendah (*SIPSN - Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional*, n.d.).

Meskipun adanya perbaikan dalam sistem pengolahan sampah di Indonesia, pengolahan sampah organik masih relatif rendah. Menurut data Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan pada tahun 2020, hanya sekitar 3% sampah organik yang dapat diolah dalam proses kompos, sedangkan sisanya masih berakhir di tempat pembuangan akhir (TPA). Pembuangan sampah organik yang tidak bisa terkelola dengan baik dapat berdampak negatif terhadap lingkungan. Proses penguraian sampah organik di TPA menghasilkan gas metana, yang merupakan gas rumah kaca yang berkontribusi pada perubahan iklim. Selain itu, pembuangan sampah organik

yang tidak terkendali juga dapat menyebabkan pencemaran tanah dan air (Siliana, 2023).

Menurut Imron (2020), salah satu pemanfaatan limbah organik yaitu dengan mengolahnya menjadi *eco-enzyme*. *Eco-enzyme* hasil dari fermentasi limbah sampah organik seperti ampas atau kulit buah dan sayuran, gula (gula aren, gula merah, atau gula tebu), dan air. *Eco-enzyme* memiliki banyak manfaat yaitu dapat digunakan sebagai pembersih serbaguna seperti: pembersih lantai, pembersih alat rumah tangga alami, deterjen dan pelembut alami, sabun cair alami, membersihkan peptisida dan kuman pada sayuran dan buah, selain itu dapat digunakan untuk perawatan diri seperti: pengganti odol/pasta gigi, untuk kumur, sebagai toner, jamur putih pada *eco-enzyme* atau yang sering disebut *mama enzyme* bisa digunakan untuk masker wajah dan sebagai campuran sampo. Selain itu *eco-enzyme* dapat dimanfaatkan sebagai kesehatan seperti detoks, kebersihan diri, hand sanitezer, mengatasi berbagai macam luka, mengtasi berbagai penyakit kulit yang diakibatkan alergi, infeksi kulit dan lainnya, mengurangi tingkat radiasi elektromagnetik, selain itu dapat meningkatkan kualitas udara, air serta tanah, dan nsangat membantu dalam pertanian (Poompanvong *et al.*, 2020a) .

Pada penelitian ini akan memfokuskan pada jenis bahan organik yang digunakan, berdasarkan penelitian Turbeta (2019) menjelaskan bahwa limbah kulit lemon dapat digunakan untuk pembuatan fermentasi *eco-enzyme*, selain itu kulit lemon memiliki kandungan vitamin C sehingga biasanya digunakan untuk kesehatan seperti jus atau infus water. Buah lemon (*Citrus limon* (L.)) mengandung banyak senyawa bioaktif seperti flavonoid, karotenoid,

limonoid, tannin, dan terpenoid. Senyawa bioaktif yang terkandung dalam lemon masing-masing memiliki sifat antibakteri.

Selain limbah kulit lemon, kulit nanas bisa digunakan sebagai bahan fermentasi *eco-enzyme*. Sama halnya dengan kulit lemon kulit nanas juga banyak mengandung manfaatnya karena kulit nanas mengandung senyawa-senyawa kimia yang berpotensi sebagai agen antibakteri, kulit nanas di Indonesia sering kali hanya dijadikan limbah. Hal ini dibuktikan dengan hasil evaluasi fitokimia yang menunjukkan adanya kandungan flavonoid, tanin, dan saponin pada kulit nanas. Hasil analisis UV-Vis dan IR menunjukkan bahwa kulit nanas mengandung senyawa flavonoid golongan dihidroflavanon (Cayati, 2016).

Limbah organik yang bisa digunakan lagi adalah limbah sayuran, seperti kangkung. Indonesia sebagai negara penghasil sayuran yang melimpah, sering mengimpor sayuran termasuk kangkung. Selain itu, kangkung merupakan bahan pangan yang mudah didapat dan dapat ditemukan di pasar-pasar yang tersebar di seluruh Indonesia. Kangkung merupakan salah satu jenis tanaman yang dapat hidup di dataran rendah maupun tinggi. Kangkung memiliki daun berwarna hijau yang berfungsi sebagai sumber vitamin A (Sharfina dan Fevria, 2022).

Kandungan yang berbeda dari bahan organik yang telah disebutkan di atas akan memberikan pengaruh yang berbeda pula dalam penghambatan terhadap bakteri. Penggunaan bahan organik *eco-enzyme* sebagai alternatif pengendalian bakteri *Staphylococcus aureus* telah menarik perhatian peneliti.

Eco-enzyme merupakan bahan organik yang dihasilkan dari proses dekomposisi bahan organik oleh mikroorganisme. *Eco-enzyme* memiliki sifat antimikroba potensial yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri.

Namun, meskipun potensi penggunaan bahan organik *eco-enzyme* sebagai agen antimikroba telah diketahui, masih terdapat kekurangan penelitian yang menyeluruh mengenai jenis bahan organik *eco-enzyme* yang paling efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi pengaruh beberapa jenis bahan organik *eco-enzyme* terhadap daya hambat bakteri *Staphylococcus aureus*. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan pemahaman yang lebih baik tentang potensi penggunaan bahan organik *eco-enzyme* sebagai agen antimikroba alternatif dalam pengendalian infeksi bakteri *Staphylococcus aureus*, serta memberikan dasar untuk penelitian lebih lanjut dalam pengembangan antimikroba baru yang berbasis *eco-enzyme*.

1.2 Rumusan Masalah

1. Apakah jenis bahan organik berpengaruh terhadap daya hambat bakteri *Staphylococcus aureus*?
2. Jenis bahan organik mana yang paling baik dalam menghambat bakteri *Staphylococcus aureus*?

1.3 Batasan Masalah

1. Sampel yang digunakan kulit lemon dan kulit nanas didapatkan pada penjual es dan kulit nanas di pasar pagi, serta kangkung di dapatkan di warung dekat rumah.

2. Penelitian ini akan difokuskan pada pengaruh beberapa jenis bahan organik *eco-enzyme* terhadap daya hambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.
3. Penelitian ini akan menggunakan metode uji sensitivitas antimikroba dengan metode difusi sumuran untuk mengevaluasi daya hambat bakteri
4. Pembuatan *eco-enzyme* membutuhkan waktu 3 bulan, sehingga bisa dipanen.
5. Bakteri yang digunakan pada penelitian ini *Staphylococcus aureus*.

1.4 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengevaluasi dan membandingkan jenis bahan organik *eco-enzyme* terhadap daya hambat bakteri *Staphylococcus aureus*.
2. Untuk mengidentifikasi jenis bahan organik *eco-enzyme* yang paling baik dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan di bidang mikrobiologi, fitoterapi, ekologi, dan penerapan praktis dari limbah organik. Pengolahan limbah fermentasi *Eco-enzyme* efektif dalam alternatif pengendalian infeksi bakteri *Staphylococcus aureus*. Selain itu penelitian ini diharapkan dapat memberikan pemahaman yang lebih dalam tentang mekanisme kerja bahan organik *eco-enzyme* dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Informasi ini dapat memberikan kontribusi pada pengetahuan ilmiah yang lebih luas tentang interaksi antara bahan organik dan mikroorganisme patogen.

2. Praktis

a. Bagi peneliti/ penulis

Penelitian ini dilakukan untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan dalam melakukan suatu penelitian ilmiah di bidang mikrobiologi. Serta dapat memperoleh informasi mengenai pemanfaatan limbah organik yang diolah atau difermentasikan menjadi *eco-enzyme* sebagai antibakteri alami terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.

b. Bagi Masyarakat

Masyarakat dapat mengetahui tentang cara pemanfaatan dari limbah organik dengan cara yang tepat sehingga masyarakat mampu mengolah limbah organik melalui fermentasi menjadi *eco-enzyme* yang kaya akan manfaat baik dalam keperluan rumah tangga maupun bisa dijadikan perawatan tubuh karena bakteri yang dihasilkan dari lama fermentasi *eco-enzyme* dapat dijadikan masker wajah. Serta membantu pemerintah dalam mengurangi limbah organik dengan cara yang mudah, murah dan efektif melalui pengolahan *eco-enzyme* ini.

c. Bagi peneliti lanjutan

Memberikan pemahaman yang lebih dalam tentang pemanfaatan bahan organik *eco-enzyme* dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Informasi ini dapat memberikan kontribusi pada pengetahuan ilmiah yang lebih luas tentang interaksi antara bahan organik dan mikroorganisme patogen. Penelitian ini dapat menjadi

dasar rujukan sebagai pengembangan *eco-enzyme* untuk diolah menjadi produk lain seperti sabun *eco-enzyme*.

1.6 Keaslian Penelitian

Tabel 1. Keaslian Penelitian

Fokus Penelitian	Ani Kurniasi (2021)	Nabila Putri Natsyta (2021)	Siti Nurhaliza (2024)
Judul Penelitian	Uji Aktifitas Antibakteri Kombinasi Ekstrak Daun Bawang (<i>allium fistulosum L</i>) Dan Belimbing Wuluh (<i>Averrhoa bilimbi L</i>) Terhadap Bakteri <i>Stapylococcus Aureus</i>	Pembuatan Disinfektan Dengan Pemanfaatan <i>Eco-Enzyme</i> Dari Limbah Kulit Buah	Pengaruh jenis bahan organik <i>eco-enzym</i> terhadap daya hambat bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>
Sampel Penelitian	Kombinasi Ekstrak Bawang Daun Dan Belimbing Wuluh	Fermentasi Dari Bahan Kulit Nanas, Kulit Papaya, Dan Kulit Jeruk Menjadi <i>Eco-Enzyme</i>	Fermentasi Dari Bahan Kulit Lemon, Kulit Nanas, Dan Sayuran Kangkung Menjadi <i>Eco-Enzyme</i>
Metode Penelitian	Uji Aktivitas Antibakteri Dengan Metode Difusi Ekstrak Simplisia Dengan Metode Maserasi	Metode Fermentasi Campuran Limbah Kulit Buah Jeruk, Nanas Dan Pepaya, Gula Merah, Dan Air Dengan Perbandingan 3:1:10	Metode Fermentasi Campuran Limbah Kulit Lemon, Kulit Nanas, Dan Sayur Kangkung, Gula Merah, Dan Air Serta Uji Aktivitas Antibakteri Dengan Metode Difusi
Analisis Data Penelitian	Uji ANOVA (<i>analysis of variance</i>)	Analisis Untuk <i>Eco-Enzyme</i> Ph, Dan Fitokimia, Sedangkan Untuk Disinfektan Meliputi Ph, Kandungan Total	Uji ANOVA (<i>analysis of variance</i>)

		Fenol Dengan Spektrofotometer Uv-vis, Stabilitas Emulsi Air Sadah, Dan Uji Antibakteri	
Hasil Penelitian	Kombinasi Ekstrak Bawang Daun (<i>Allium Fistulosum</i> L) Dan Belimbing Wuluh (<i>Averrhoa Bilimbi</i> L) Paling Efektif Menghambat Pertumbuhan Bakteri <i>Staphylococcus Aureus</i> Yaitu F ₃ Dengan Konsentrasi Bawang Daun 30% Dan Daun Belimbing Wuluh 10%, Dengan Nilai Rata-Rata 35,74 Mm ²	Adanya Kandungan Fenol Pada <i>Eco-Enzyme</i> Dapat Digunakan Sebagai Dinsenfektan Alami Sebagai Pengganti Dinsektifektan Kimia	Terdapat Perbedaan Hasil Uji Daya Hambat Bakteri <i>Staphylococcus Aureus</i> Terhadap Perbedaan Jenis Bahan Organik <i>Eco-Enzyme</i> Antara Perbedaan Komposisi Bahan Alam Yang Digunakan Menggunakan Media <i>Nutrient Agar</i> , <i>Brain Heart Infusion</i> , Dan <i>Muller Hinton Agar</i> Dengan Menggunakan Metode Difusi Sumuran.