

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. *Eco enzyme* Sebagai Disinfektan

1. Pengertian *eco enzyme*

Eco enzyme adalah cairan alami serba guna, yang merupakan hasil fermentasi gula merah atau molases, limbah buah/sayuran dan air, dengan perbandingan 1: 3: 10. Lama pembuatan *eco enzyme* adalah selama 90 hari. Hasil akhir cairan *eco enzyme* yaitu berwarna coklat, beraroma asam segar (Alkadri & Asmara, 2020).

2. Manfaat *eco enzyme*

Eco enzyme dapat dimanfaatkan sebagai desinfektan dan *hand sanitizer*, sedangkan bagi Kesehatan bisa digunakan sebagai meredakan infeksi dan alergi pada anak dan menyembuhkan luka. Dari segi Pertanian bisa di gunakan sebagai Pupuk dan pestisida, dan secara ekonomi juga dapat menghemat pengeluaran, karena *eco enzyme* ini juga bisa di gunakan sebagai pembasmi kuman yang bisa digunakan sebagai pel lantai, mencuci toilet, mencuci piring, pakaian dan membersihkan minyak yang menempel pada permukaan seperti kompor. (Alkadri & Asmara, 2020). Adanya asam asetat dan enzim (yaitu, protease, lipase, amilase) dalam *eco enzyme* menyebabkan kemampuan *eco enzyme* untuk bertindak sebagai disinfektan alami, sehingga berguna selama era pandemi (Vidalia et al., 2023).

3. Cara membuat *eco enzyme*

Eco enzyme terbuat dari sisa buah atau sayur, air, gula (gula merah, molase). Pembuatannya membutuhkan kontainer berupa wadah yang terbuat dari plastik, penggunaan bahan yang terbuat dari kaca sangat dihindari karena dapat

menyebabkan wadah pecah akibat aktivitas mikroba fermentasi. Tambahkan 10 bagian air ke dalam kontainer (isi 60% dari isi kontainer). Kemudian tambahkan 1 bagian gula (10% dari jumlah air) dan masukkan 3 bagian dari sampah sayuran atau buah-buahan hingga mencapai 80% dari kontainer. Setelah itu tutup kontainer selama 3 bulan dan buka setiap hari untuk mengeluarkan gas selama 1 bulan pertama (Titin Rahmayanti, 2021).

4. Penelitian *eco enzyme* menurunkan angka kuman

Penelitian berjudul “Pengaruh Variasi Konsentrasi Ekstrak Kulit Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*)” terhadap Penurunan Angka Kuman Udara Indoor di RS “X”, oleh Diana Aristiyanti, Tuntas Bagyono, dan Tri Mulyaningsih. memperlihatkan adanya penurunan angka kuman udara setelah menggunakan ekstrak kulit jeruk nipis konsentrasi 2%. Sebelum didisinfeksi, rata-rata angka kuman udara sebesar 367,4 CFU/m³, dan setelah perlakuan disinfeksi sebesar 194,4 CFU/m³. Selisih rata-rata penurunan sebanyak 173 CFU/m³ dan persentase rata-rata penurunan sebesar 46%.

Angka kuman pada lantai sesudah dilakukan disinfektan menggunakan *eco enzyme* adalah Lantai Ruang Kelas sebanyak 2 CFU/cm² Mikroorganisme patogen dan Loby Perkantoran sebanyak 3 CFU/cm² Mikroorganisme patogen, memenuhi standard kesehatan baku mutu Angka Kuman pada lantai. (Anjelinus Opan, 2024). Dengan penelitian tersebut bahwa *eco enzyme* mampu sebagai disinfektan serta menurunkan angka kuman.

Hasil uji aktivitas antibakteri menunjukkan bahwa semakin sedikit pengenceran maka semakin sedikit pula jumlah koloninya tumbuh. Hal ini membuktikan bahwa di dalam kandungan *eco enzyme* terdapat senyawa yang efektif mampu mereduksi

pertumbuhan bakteri. Beberapa takaran terkait penggunaan disinfektan *eco enzyme* yang digunakan seperti 1:10, 1:20, 1:30, 1:40 dan 1:50. Pada hasil yang diperoleh, disinfektan paling efektif dalam mengurangi pertumbuhan koloni bakteri merupakan disinfektan dengan perbandingan 1:10. Sebab, berdasarkan pengamatan, disinfektan dengan perbandingan sebesar 1 liter *eco enzyme* :10 liter air bakteri tumbuh dalam jumlah kecil. Hal ini membuktikan bahwa di dalam kandungan *eco enzyme* terdapat senyawa secara aktif dapat mengurangi pertumbuhan bakteri. Senyawa fenol yang terkandung di dalam *eco enzyme* bersifat *bakterisida*. Senyawa fenol akan berinteraksi dengan dinding sel mikroorganisme dan menyebabkan denaturasi protein (Rusdianasari et al., 2021).

B. Angka Kuman di Udara

Angka kuman merupakan sebagai parameter mikrobiologi untuk mengukur mikroorganisme atau partikel tertentu yang terdapat pada suatu volume udara dan waktu tertentu serta tempat tertentu. Dimana parameter mikrobiologi tersebut mencakup adanya bakteri, jamur, virus, dan partikel – partikel lainnya sebagai kontaminasi dalam udara baik didalam ruangan maupun diluar ruangan.

Angka kuman memiliki satuan tertentu, seperti jumlah unit pembentuk koloni atau *colony forming units* (CFU/m³). Angka ini mencerminkan konsentrasi mikroorganisme atau partikel dalam udara dan dapat digunakan untuk mengevaluasi kebersihan udara dalam berbagai lingkungan, termasuk laboratorium, fasilitas medis, ruang operasi, dan industri farmasi. (Noya et al., 2020).

Sebagai standar dalam pelaksanaan pengukuran angka kuman khususnya didalam ruangan (*indoor*) sehingga diketahui bahwa udara di ruangan tersebut memenuhi persyaratan atau memenuhi standar baku mutu angka kuman. Pada

Permenkes No. 2 Tahun 2023 tentang Peraturan Pelaksanaan Peraturan Pemerintah Nomor 66 Tahun 2014 Tentang Kesehatan Lingkungan sebagai acuan dalam menentukan standar baku mutu media udara untuk meminimalisir pencemaran udara baik dari faktor fisik, kimia maupun mikrobiologi. Keadaan udara dalam ruangan atau *indoor* khususnya parameter mikrobiologi pada laboratorium yaitu perhitungan angka kuman, dengan ambang batas 700 CFU/m³.

Untuk pemeriksaan jumlah mikroba pada udara menggunakan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Jumlah mikroba } CFU/m^3 = \frac{\text{Rata-rata koloni} \times 0,015 \times 1000}{\text{Kecepatan aliran} \times \text{waktu dalam menit}}$$

C. Faktor Mempengaruhi Angka Kuman

Meningkat atau menurunnya angka kuman di udara khususnya pada ruangan (*indoor*) dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, beberapa faktor tersebut meliputi:

1. Kegiatan di dalam ruangan

Dengan adanya kegiatan didalam ruangan yang dimana melibatkan pertumbuhan ataupun perkembangbiakan mikroorganisme seperti praktikum yang dilaksanakan pada Laboratorium Mikrobiologi, hal itu mampu mengakibatkan perkembangan mikroorganisme semakin cepat hingga mampu mempengaruhi angka kuman hingga pada udara. Semakin banyak kegiatan bergerak dalam ruangan, maka jumlah kuman juga akan semakin tinggi (Prajawanti et al., 2018).

2. *Personal hygiene*

Terkait dengan penggunaan serta kebersihan alat makan terkait mengurangi angka kuman dengan *personal hygiene*.

3. Sterilisasi dan disinfeksi

Proses sterilisasi atau disinfeksi pada ruangan, alat, serta sarana didalamnya sebagai cara utama untuk mencegah kontaminasi dari kuman di udara.

4. Kualitas udara dan Ventilasi udara

Sistem ventilasi udara mampu mempengaruhi kualitas udara terutama untuk penyebaran kuman. Filter dan pemeliharaan sarana ventilasi udara mampu mengatasi kontaminasi udara.

5. Kebersihan dan keadaan barang

Kebersihan umum seperti alat ataupun sarana di dalam ruangan seperti lantai, dinding, maupun furniture, berpengaruh pada angka kuman.

D. Pemeriksaan Bakteri Udara

Pemeriksaan bakteri menggunakan media agar sebagai penanda adanya suatu koloni, dimana koloni itu merupakan perkumpulan kelompok makhluk hidup yang sama menempati suatu tempat, serta saling bergantung satu sama lain. Sifat koloni dalam suatu media agar memiliki bentuk seperti titik titik, hingga berkumpul membentuk pola lingkaran, berserat seperti benang, tak teratur, membentuk kumparan, dan lain sebagainya (Muhammad Ikhtiar, 2024) tentang mikroorganisme di udara dan gangguan kesehatan dalam ruang.

Semua metode kultur menggunakan media agar termasuk juga menghitung mikroorganisme pada udara. Media penumbuh bakteri yang terjebak berupa Agar pada cawan petri atau agar strips menghitung mikroorganisme pada udara.

1. Metode pasif *Settle plate*

Metode pasif yaitu *settling plate* yaitu menggunakan cara kontak langsung ke udara untuk pengambilan sampel angka kuman menggunakan cawan petri yang

sudah berisi media agar (Nilandita & Munfarida, 2024). Metode ini melibatkan agar sebagai media kultur pada bidang datar disebut *settle plate*, biasanya diletakkan pada tempat yang mau diukur konsentrasi mikroorganisme di udaranya. Berikut langkah - langkah umum metode pasif *settle plate*:

a. Persiapan media kultur

Persiapkan media kultur berupa nutrient agar, dituangkan pada wadah datar seperti cawan petri, ini merupakan media untuk menumbuhkan mikroorganisme yang terendap di atasnya melalui udara.

b. Penempatan *settle plate*

Tempatkan pada lokasi yang mau diuji, posisi strategis agar mampu menangkap kuman pada udara.

c. Penutupan *settle plate*

Pada periode pertama, tutup *settle plate* mencegah kontaminasi tambahan dari mikroorganisme dan memastikan untuk mikroorganisme yang terjebak memang dari udara Lokasi dilakukannya pengambilan sampel.

d. Inkubasi

Setelah *settle plate* ditutup, maka inkubasikan pada suhu dan kondisi yang sesuai dengan kemungkinan mikroorganisme tumbuh dan terciptanya koloni.

e. Pengamatan dan perhitungan

Setelah inkubasi selesai, amati dan hitung koloni mikroorganisme yang tumbuh pada media agar, munculnya koloni dapat memberikan indikasi jenis dan jumlah mikroorganisme pada udara lokasi pengambilan sampel.