

## **Kemampuan Daya Hambat Hand Sanitizer Eco-enzyme terhadap Pertumbuhan Bakteri *E-Coli***

**Sorensen Febrian Putra<sup>1</sup>, Muhyiatul Fadilah<sup>1</sup>, Rahmadhani Fitri<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Biologi FMIP Universitas Negeri Padang, Jl. Prof. Dr. Hamka Air Tawar Barat, Kota Padang  
e-mail korespondensi: [sorensenfebrian@gmail.com](mailto:sorensenfebrian@gmail.com)

### **ABSTRACT**

*Eschericia coli bacteria are pathogenic microorganisms, one way to inhibit the growth of E. coli bacteria by using a hand sanitizer made by applying biotechnology in general can reduce the growth of bacteria on hands. Currently, there are many developments in the manufacture of hand sanitizers made from natural ingredients. Natural ingredients that can be used to make hand sanitizers are Eco-enzymes. Eco-enzyme is a solution of complex organic substances produced from the fermentation process of organic waste, sugar, and water. While the Enzyme content itself is Lipase, Trypsin, Amylase which can prevent the activity of Pathogens. The purpose of this study was to determine the inhibitory ability of hand sanitizer from Eco-enzyme to the growth of E-coli bacteria. using the true experimental method with 4 comparisons of hand sanitizer eco-enzyme with 2 repetitions, namely 7; 3, 5; 5, 3; 7, and 1; 9 to determine the inhibitory ability of hand sanitizers from eco-enzymes in inhibiting the growth of E-coli bacteria. The data observed was a description of the size and nature of the inhibition zone formed near the paper disc that was dripped with hand sanitizer. The first experiment got results if the hand sanitizer was in a ratio of 7; 3 and 5; 5 is very good because the inhibition zone formed is large but scattered. In the second experiment, the same results were obtained but the inhibition zone was small.*

**Keyword :** Eco-enzyme, Eschericia Coli, Hand Sanitizer.

### **ABSTRAK**

*Bakteri Eschericia coli adalah mikroorganisme yang bersifat patogen, salah satu cara menghambat pertumbuhan bakteti E. coli dengan menggunakan hand sanitizer yang dibuat dengan menerapkan ilmu bioteknologi pada umumnya dapat mengurangi pertumbuhan bakteri yang ada ditangan. Saat ini banyak dikembangkan pembuatan hand sanitizer berbahan alami. Bahan alami yang dapat digunakan untuk pembuatan hand sanitizer yaitu Eco-enzyme. Eco-enzyme merupakan larutan zat organik kompleks yang diproduksi dari proses fermentasi sisa organik, gula, dan air. Sedangkan kandungan Enzyme itu sendiri adalah Lipase, Tripsin, Amilase yang mampu mencegah aktivitas Patogen. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui kemampuan daya hambat hand sanitizer dari Eco-enzyme terhadap Pertumbuhan Bakteri E-coli. menggunakan metode true experimental dengan 4 perbandingan hand saitizer eco-enzyme dengan 2x pengulangan yaitu 7; 3, 5; 5, 3; 7, dan 1; 9 untuk mengetahui kemampuan daya hambat hand sanitizer dari eco-enzyme dalam menghambat dari pertumbuhan bakteri E-coli. Data yang diamati adalah deskripsi ukuran dan sifat zona hambat yang terbentuk di dekat kertas cakram yang ditetesi hand sanitizer. Percobaan pertama mendapatkan hasil jika hand sanitizer dengan perbandingan 7; 3 dan 5; 5 sangat baik dikarnakan zona hambat yang terbentuk besar namun berserakan. Pada percobaan kedua didapatkan hasil yang sama namun zona hambat kecil.*

**Kata Kunci :** Eco-enzyme, Eschericia Coli, Hand Sanitizer.



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

## **PENDAHULUAN**

Alat transmisi dari mikroorganisme pada saluran pernafasan dan mulut yang utama adalah tangan (Arya, 2012). Tangan merupakan perantara paling sering terjadinya kontaminasi kuman terutama oleh mikroorganisme yang dapat berpindah tempat dan berpotensi patogenik, seperti bakteri *Escherichia coli* (*E. coli*) dan *Shigella dysenteriae* (*S. dysenteriae*) merupakan bakteri yang dapat membuat diare (Situmeang, 2019). Bakteri *E. coli* merupakan flora normal pada saluran pencernaan yang kadang dapat menjadi patogen jika jumlah bakteri meningkat atau saat daya tahan tubuh pejamu melemah (Srikartika, 2016).

Salah satu produk yang dapat mengurangi pertumbuhan bakteri yang ada ditangan adalah *Hand Sanitizer* (Hapsari, dkk., 2015). Dengan adanya *hand sanitizer* dapat menghambat pertumbuhan dari bakteri *E. Coli*. *Hand sanitizer* sangat efektif digunakan ketika jauh dari tempat cuci tangan, kesulitan mencari air bersih dan saat bepergian (Fatmawati, 2020). Saat ini penggunaan *hand sanitizer* semakin berkembang karena keefektifan *hand sanitizer* yang digunakan untuk pembunuh kuman serta perlindungan dari bakteri. Dengan pemanfaatan ilmu bioteknologi, kita bisa membuat *hand sanitizer* secara alami dan dapat mencegah bakteri *E. coli* tumbuh dan berkembang di tangan manusia.

Bioteknologi merupakan cabang ilmu yang mempelajari pemanfaatan makhluk hidup (bakteri, fungi, virus, tumbuhan dan hewan) maupun produk dari makhluk hidup (enzim, antibiotik, vaksin, alkohol) dalam proses produksi untuk menghasilkan barang dan jasa. Kemajuan dan perkembangan bioteknologi tidak terlepas dari kemajuan dan dukungan ilmu-ilmu dasar seperti kimia, biologi, mikrobiologi, biokimia, genetika dan komputer (Ahmad, 2014). Kompetensi menguasai metode bioteknologi sederhana yang dapat mendukung pengembangan produk pangan salah satunya dengan melalui teknologi fermentasi. Teknologi ini memanfaatkan mikroorganisme untuk memecah substrat menjadi suatu produk yang berkualitas dan bernilai jual yang baik apabila diaplikasikan pada pangan (Seprianto, 2020). Salah satunya adalah pembuatan *hand sanitizer* alami, *Eco-enzyme* dari fermentasi buah dan sayur.

*Eco-enzyme* atau dalam Bahasa Indonesia disebut ekoenzim merupakan larutan zat organik kompleks yang diproduksi dari proses fermentasi sisa organik, gula, dan air. *Eco-enzyme* berwarna coklat gelap dan memiliki aroma yang asam/segar yang kuat (M. Hemalatha, 2020). Salah satu cara yang dapat digunakan sebagai disinfektan berbasis sampah organik untuk pencegahan penyebaran virus Covid-19 dengan memanfaatkan *Eco-enzyme* (Hasanah, dkk., 2020). *Eco-enzyme* ditemukan oleh Dr. Rosukon Poompanvong, seorang peneliti dan pemerhati lingkungan dari Thailand. Inovasi ini memberikan distribusi yang cukup besar bagi lingkungan (Arifin, 2009). Dr. Rosukon juga merupakan seorang pendiri Asosiasi Pertanian Organik Thailand (*Organic Agriculture Association of Thailand*) yang bekerjasama dengan petani di Thailand bahkan Eropa dan berhasil menghasilkan produk pertanian yang bermutu tetapi ramah lingkungan. Pembuatan enzim ini juga memberikan dampak yang luas bagi lingkungan secara global maupun ditinjau dari segi ekonomi.

*Eco-enzyme* dapat dimanfaatkan sebagai disinfektan dan *hand sanitizer*, sedangkan bagi Kesehatan bisa digunakan sebagai meredakan infeksi dan alergi pada anak dan menyembuhkan luka (Putri, 2020).

Ditinjau manfaat bagi lingkungan, selama proses fermentasi enzim berlangsung, dihasilkan gas O<sub>3</sub> yang merupakan gas yang dikenal dengan sebutan ozon (Rubin, 2001). Sebagaimana diketahui jika satu kandungan dalam *Eco-enzyme* adalah Asam Asetat (H<sub>3</sub>COOH), yang dapat membunuh kuman, virus dan bakteri. Sedangkan kandungan Enzyme itu sendiri adalah Lipase, Tripsin, Amilase dan Mampu membunuh /mencegah bakteri Patogen. Selain itu juga dihasilkan NO<sub>3</sub> (Nitrat) dan CO<sub>3</sub> (Karbon trioksida) yang dibutuhkan oleh tanah sebagai nutrient (Eviati & Sulaeman. 2009).

Setelah proses fermentasi sempurna, barulah *Eco-enzyme* (likuid berwarna coklat gelap) terbentuk. Hasil akhir ini juga menghasilkan residu tersuspensi dibagian bawah yang merupakan sisa sayur dan buah. Residu dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik. Sedangkan likuid *Eco-enzyme* itu sendiri, dapat dimanfaatkan sebagai: (1) pembersih lantai, sangat efektif untuk membersihkan lantai rumah; (2) disinfektan, dapat digunakan sebagai antibakteri di bak mandi; (3) insektisida, digunakan untuk membasmi serangga (dengan mencampurkan ezim dengan air dan digunakan dalam bentuk spray); dan (4) cairan pembersih di selokan, terutama selokan kecil sebagai saluran pembuangan air kotor (Utpalasari, dkk., 2020).

Bakteri *Escherichia coli* dapat menyebabkan keluhan diare (Zikra, 2018). *Escherichia coli* atau biasa disingkat *E. coli* adalah salah satu jenis spesies utama bakteri gram negatif. Pada umumnya bakteri ini diketahui terdapat secara normal dalam alat pencernaan manusia dan hewan. Keberadaannya di luar tubuh manusia menjadi indikator sanitasi makanan dan minuman apakah pernah tercemar oleh kotoran manusia atau tidak. Keberadaan *E. coli* dalam air atau makanan juga dianggap memiliki korelasi tinggi (Afandi, 2013). Untuk mengurangi dampak yang terjadi dalam tubuh akibat *E.coli* maka perlu membuat sesuatu yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri tersebut. Daya disinfeksi *Eco-enzyme* disebabkan oleh kandungan enzyme dan alkohol yang terdapat pada *Eco-enzyme* yang bisa menghambat pertumbuhan bakteri *E.coli*. Namun, penelitian ini masih belum ada di lakakukan oleh peneliti-peneliti lainnya. Maka, peneliti ingin meneliti untuk mengetahui tentang kemampuan daya hambat *hand sanitizer* dari *Eco-enzyme* dalam pertumbuhan bakteri *E. coli*.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini dilakukan pada tanggal 28 Juni 2021- 05 Juli 2021 di Laboratorium Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Kota Padang, Sumatera Barat dengan menggunakan metode true experimental. Metode penelitian yang digunakan oleh peneliti yaitu menggunakan aplikasi coating berupa penetesan terkontrol.

### **Alat pembuatan *eco-enzyme***

Alat yang digunakan dalam pembuatan *Eco-enzyme* adalah alat-alat yang sangat mudah dicari yaitu 1 wadah yang besar dengan 5L, 1 buah pisau dapur, 1 buah sendok pengaduk dan 1 buah tatakan untuk memotong.

### **Bahan pembuatan *eco-enzyme***

Bahan dasar yang digunakan dalam pembuatan *Eco-enzyme* adalah kulit buah-buahan yang didapatkan di sekitar Universitas Negeri Padang, Padang. Bahan dasar yang digunakan antara lain 450g kulit nenas, 235g kulit jeruk manis, dan 215g kulit mangga. Selain itu, sebagai bahan pembantu untuk fermentasi dibutuhkan 300g molase dan air 3L air.

### **Alat pembuatan *hand sanitizer***

Alat yang dibutuhkan dalam proses pengenceran *hand sanitizer* antara lain vortex, tabung reaksi, tabung ukur dan rak tabung reaksi

### **Bahan pembuatan *hand sanitizer* dari *eco-enzyme***

Bahan dasar yang digunakan dalam pembuatan *hand sanitizer* dari *Eco-enzyme* yaitu cairan hasil fermentasi *Eco-enzyme* yang telah dipanen dan aquades yang telah di sterilkan.

### **Alat aplikasi pengujian keefektifitasan *hand sanitizer* dari *eco-enzyme***

Alat yang digunakan untuk pengaplikasian *hand sanitizer* dari *Eco-enzyme* adalah 12 buah Petridish, Swap secukupnya, 6 buah Tabung reaksi, 1 buah Micropipet, Tips Kuning secukupnya, 1 buah Jarum Osse, Kertas cakram secukupnya, 1 buah Pinset, 1 buah Vortex, 1 buah Rak Tabung reaksi, 1 buah Bunsen, Plastik Wrapping secukupnya.

## **PROSEDUR**

### **Pembuatan *eco-enzyme***

Sisa kulit buah-buahan di cuci terlebih dahulu sampai bersih, potong kulit buah-buahan menjadi lebih kecil untuk mempermudah memasukan kedalam wadah. Kemudian tiriskan sambil dikeringkan sampai setengah kering. Kemudian ukur wadah yang telah disediakan tadi. Isi *Eco-enzyme* dalam wadah 60% dari jumlah wadah yaitu 3l . Perbandingan dalam pembuatan *Eco-enzyme* adalah 3;1;10 dimana 3 untuk bahan organik, 1 untuk molase dan 10 untuk aquades. Selanjutnya masukan aquades kedalam wadah, Setelah itu masukan molase sebanyak 300ml kedalam wadah yang telah diisi aquades selanjutnya aduk sampai merata. Setelah merata, masukan sisa kulit buah-buahan sebanyak 900g ke dalam wadah lalu diaduk sampai homogen. Tutup rapat-rapat wadah dan tunggu hingga 12 minggu. Selama proses fermentasi berlangsung, sesekali tutup botol dibuka beberapa detik untuk pengeluaran gas yang dihasilkan (Sari, dkk., 2020). Produksi *eco-enzyme* jika dilakukan terus menerus di kalangan masyarakat dapat menjadi cara untuk mengurangi pencemaran lingkungan yang disebabkan oleh sampah organik yang bersumber dari kegiatan rumah tangga (Muliarta, 2021).

### **Pembuatan *hand sanitizer* dari *eco-enzyme***

Cairan *Eco-enzyme* yang telah di ambil dan dipisahkan dari ampasnya. setelah itu, kalkulasikan bahan yang dibutuhkan dengan perbandingan. masukan *Eco-enzyme* yang telah di ukur dengan gelas ukur ke dalam wadah yang telah di siapkan. masukan aquades yang telah di ukur dengan gelas ukur ke

dalam wadah yang telah di isikan *Eco-enzyme*. vortex beberapa kali supaya tercampur merata. *hand sanitizer* dari *Eco-enzyme* siap digunakan. Menurut lestari (2018) bahwa *hand sanitizer* merupakan suatu produk kesehatan yang secara instan dapat menghambat dan mematikan kuman tanpa menggunakan air, dapat digunakan kapan saja dan dimana saja

Dalam penelitian ini dibuat 4 buah perbandingan *hand sanitizer* dengan variabel bebasnya adalah *hand sanitizer*.

**Tabel 1.** Persentase kandungan *eco-enzyme* dan aquades yang digunakan

Variabel	Eco-enzyme	Aquades
I	50%	50%
II	30%	70%
III	10%	90%
IV	5%	95%

### **Aplikasi Hand Sanitizer dari Eco-enzyme**

Membuat plate NA, setelah itu membuat suspensi bakteri yang akan dipakai, osse biakan bakteri sebanyak 4 sampai 5 osse lalu masukkan kedalam tabung reaksi yang sudah berisi NaCl lalu vortex beberapa detik. Menswap suspensi bakteri dengan menggunakan swap ke plate NA secara merata. Meletakkan kertas cakram pada titik yang sudah ditentukan. Mengambil *hand sanitizer* yang sudah dibuat menggunakan micropipet sebanyak 25 mikrolite, lalu meneteskannya pada kertas cakram yang sudah diletakkan diatas NA. Mewrapping plate dan menyimpannya pada inkubator. Melihat hasil uji yang sudah diletakkan pada inkubator selama 12 jam. Melihat zona hambat antibakteri pada *hand sanitizer*.

### **Analisis Pengaruh Hand Sanitize dari Eco-enzyme terhadap Pertumbuhan Bakteri E. coli**

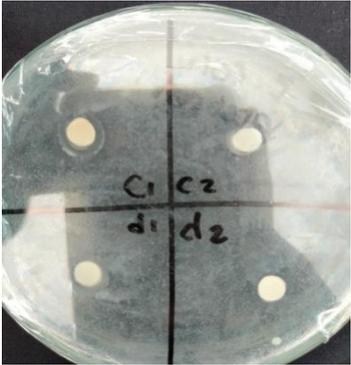
Untuk mengetahui daya hambat *hand sanitizer* dari *Eco-enzyme* terhadap pertumbuhan bakteri *E.coli* selama 24 jam dengan menganalisis skala mutu *hand sanitizer* terdiri atas : (1) zona hambat besar, jelas; (2) zona hambat besar, tidak jelas; (3) zona hambat kecil, jelas; (4) zona hambat kecil, tidak jelas; dan (5) tidak ada zona hambat.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

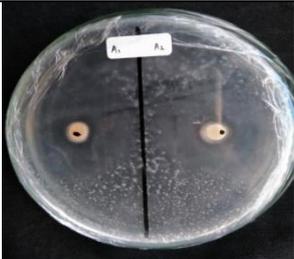
### **Daya Hambat Hand Sanitizer dari Eco-enzyme terhadap Pertumbuhan Bakteri E.coli.**

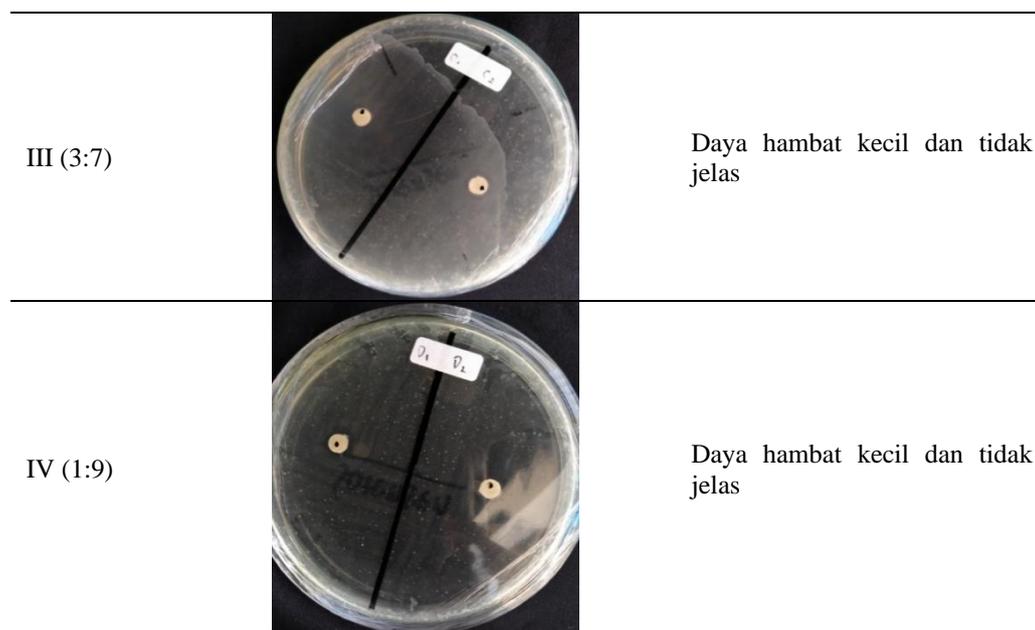
Pada penelitian kali ini, peneliti menemukan sesuatu hal yang menarik dimana ternyata ada daya hambat pertumbuhan bakteri *E. coli* disebabkan oleh *hand sanitizer* yang terbuat dari *Eco-enzyme*. Peneliti melakukan penelitian sebanyak dua kali untuk melihat daya hambat yang ditimbulkan *hand sanitizer* yang terbuat dari *Eco-enzyme*. Berikut adalah tabel hasil penelitian pertama dan kedua yang menggambarkan bagaimana daya hambat *hand sanitizer* yang terbuat dari *eco-enzyme* terhadap bakteri *E. coli*. Tabel 2 menunjukkan hasil penelitian pertama dan tabel 3 menunjukkan hasil penelitian kedua.

**Tabel 2. Hasil penelitian pertama**

Variabel	Foto	Keterangan
I (7 : 3) dan II (5:5)		Daya hambat besar dan jelas namun masih berserakan
III (3:7) dan IV (1:9)		Daya hambat kecil dan tidak jelas

**Tabel 3. Hasil penelitian kedua**

Variabel	Foto	Keterangan
I (7:3)		Daya hambat kecil dan jelas
II (5:5)		Daya hambat kecil dan jelas



Dari hasil penelitian yang diteliti oleh peneliti didapatkan hasil yaitu terdapatnya zona hambat yang berfungsi untuk menghambat pertumbuhan bakteri *E.coli*. Berdasarkan gambar diatas, peneliti meneliti tentang zona hambat *hand sanitizer* dari *Eco-enzyme*. Dari percobaan pertama daya hambat *hand sanitizer* sudah terlihat sangat jelas namun untuk meyakinkan dilakukan uji kedua dimana masih terdapat zona hambat namun zona hambat tersebut kecil.

Pada percobaan pertama, Peneliti memakai 4 variabel dalam melakukan penelitian dimana variabel I = A, variabel II = B, variabel III = C, dan variabel IV = D. pada percobaan pertama, Peneliti membagi 4 NA pada Petridis yang bertujuan untuk melihat dengan jelas hasil zona hambat dan menggabungkan antara variabel I dan II serta variabel III dan IV. Pada *hand sanitizer* A di lakukan penetesan ke dalam Petridish yang telah dibagi 4 dan sudah dimasukan kertas cakram. Setelah itu lakukan penetesan ke kertas cakram dalam Petridis yang telah terdapat NA dengan pembagian A1, A2, B1 dan B2. Lalu lakukan pengamatan. Lakukan hal yang sama pada variabel yang lainnya.

Dari hasil percobaan pertama, peneliti mendapatkan hasil yang memuaskan yaitu terdapat zona hambat yang menghambat pertumbuhan bakteri *E.coli*. dimana pada variabel I dan II, zona hambatnya besar dan sangat jelas, sedangkan pada variabel III dan Iv, zona hambat kecil dan tidak jelas. Dengan data yang telah didapatkan oleh peneliti maka peneliti ingin melihat kembali dengan jelas.

Pada percobaan kedua, peneliti masih memakai 4 variabel dalam melakukan penelitian dimana variabel I = A, variabel II = B, variabel III = C, dan variabel IV = D. pada percobaan kedua, peneliti membagi 2 petridis dan memisahkan antara variabel. Pada *hand sanitizer* A di lakukan penetesan ke dalam Petridis yang telah dibagi 2 dan sudah dimasukan kertas cakram. Setelah itu lakukan penetesan ke kertas cakram dalam Petridis yang telah terdapat NA dengan pembagian A1 dan A2. Lalu lakukan pengamatan. Lakukan hal yang sama pada variabel yang lainnya.

Dari percobaan kedua, peneliti mendapatkan hasil yang kurang memuaskan dimana pada variabel I dan II hasil yang didapatkan yaitu daya hambat kecil namun sangat jelas sedangkan pada variabel III dan IV, daya hambat yang dihasilkan kecil dan tidak jelas. Ini menunjukkan bahwa ada kesalahan yang dilakukan pada penelitian kedua ini. Namun, meskipun ada kesalahan peneliti masih puas akan hasil yang didapatkan karena tujuan peneliti tercapai.

Zona hambat adalah proses menghambat atau membasmi atau bisa juga disebut menyingkirkan mikroorganisme dengan cara mengganggu pertumbuhan dan perkembangan serta metabolisme menggunakan zat antibakterial.

## **KESIMPULAN**

Berdasarkan uraian diatas, maka peneliti menyimpulkan bahwa *eco-enzyme* banyak manfaat bagi makhluk hidup terutama manusia karena *eco-enzyme* dapat diolah menjadi berbagai macam seperti pupuk, obat-obatan, dan hand sanitizer serta masih banyak lainnya. Selain itu, *hand Sanitizer* dari *eco-enzyme* terbukti ampuh dalam menghambat pertumbuhan bakteri dibuktikan dengan adanya daya hambat yang terdapat dalam pengujian tersebut. Daya hambat adalah proses menghambat atau membasmi, atau menyingkirkan mikroorganisme dengan cara mengganggu pertumbuhan dan metabolisme menggunakan zat anti bakterial.

## **DAFTAR RUJUKAN**

- Bandura, A. (1986). *Social Foundations of Thought and Action: A Social Cognitive Theory*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Baumeister, R., & Leary, M. R. (1995). The Need to Belong: Desire for Interpersonal Attachments As A Fundamental Human Motivation. *Psychological Bulletin*, 117: 497-529.
- Chiva, R., Grandío, A & Alegre, J (2010) Adaptive and Generative Learning: Implications from Complexity Theories *International Journal of Management Reviews* (2010) DOI: 10.1111/j.1468-2370.2008.00255.x
- Creswell, J.W. & Plano, C.V (2007). *Designing and Conducting Mixed Methods Research*. Thousand Oaks: Sage Publication.
- Arifin, L. W. (2009). Introduction of Eco-enzyme to Support Organic Farming in Indonesia. *Asian Jurnal of Food and Agro*, 2(1) : 356-358.
- Eviati, S., & Sulaeman, M. (2009). Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air, dan Pupuk. *Balai Penelitian Tanah*. Bogor, 1(3) : 246.
- Fatmawati, F. (2020). Edukasi Penggunaan Hand Sanitizer dan Pembagian Hand Sanitizer disaat Pandemi Covid-19. *JCES*, 3(2): 432-438.
- Hapsari, D. N., Hendrarini, L., & Muryani, S. (2015). Manfaat Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle* Linn) sebagai Hand Sanitizer untuk Menurunkan Angka Kuman. Sanitasi: *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 7(2): 79-84.
- Hasanah, Y., Mawarni, L., & Hanum, H. (2020). Eco-enzyme and Its Benefits for Organic Rice Production and Disinfectant. *Journal Of Sainstech Transfer*, 3(2): 119-128.

- Kurniadi, Y., Saam, Z., & Afandi, D. (2013). Faktor Kontaminasi Bakteri E. Coli pada Makanan Jajanan di Lingkungan Kantin Sekolah Dasar Wilayah Kecamatan Bangkinang. *Ilmu Lingkungan*, 7(1): 28-37
- Lestari, P. M., & Pahriyani, A. (2018). Pelatihan Pembuatan Hand Sanitizer Perasaan Buah Jeruk Nipis Bagi Guru, Siswa Siswi SMA dan SMK Mutiara 17 Agustus Kelurahan Teluk Pucung Bekasi Utara. *Semar*, 6(3):111-117
- Muliarta, I. N., & Darmawan, I. K. (2021). Processing Household Organic Waste into Eco-Enzyme as an Effort to Realize Zero Waste. *Agriwar Journal*, 1(1): 6-11.
- Pratami, H. A., Apriliana, E., & Rukmono, P. (2013). Identifikasi mikroorganismen pada tangan tenaga medis dan paramedis di unit perinatologi Rumah Sakit Abdul Moeloek Bandar Lampung. *Jurnal Majority*, 2(5): 6-11.
- Putri, S., Alkadri, A., Damay Asmara, K., Prodi, B., Masyarakat, K., & Kunci, K. (2020). Pelatihan Pembuatan Eco-Enzyme Sebagai Hand Sanitizer dan Desinfektan Pada Masyarakat Dusun Margo Sari Desa Rasau Jaya Tiga Dalam Upaya Mewujudkan Desa Mandiri Tangguh Covid-19 Berbasis Eco-Community. *Buletin Al-Ribaath*, 17(1): 98-103.
- Sari, R. P., Andari Puji Astuti, & Endang Tri Wahyuni Maharani. (2020). Pengaruh Eco-enzyme Terhadap Tingkat Keawetan Buah Anggur Merah dan Anggur Hitam. *Higiene*, 6(2) : 70-75.
- Situmeang, S. M., & Sembiring, T. J. (2019). Efektivitas hand sanitizer dalam membunuh kuman di tangan. *Jurnal AnLabMed Analis Laboratorium Medis*, 1(1): 6-11.
- Srikartika, P., Suharti, N., & Anas, E. (2016). Kemampuan Daya Hambat Bahan Aktif Beberapa Merek Dagang Hand Sanitizer terhadap Pertumbuhan Staphylococcus aureus. *Kesehatan Andalas*, 5(3): 40-49
- Seprianto, S., Naroeni, A., Saraswati, H., Wahyuni, F. D., & Novianti, T. (2021). Teknologi Fermentasi dalam Peningkatan Produktivitas Pangan Hasil Karya Siswa SMA YPGB Kabupaten Bogor. In seminar nasional & call of papers penelitian dan pengabdian masyarakat, 1(1): 1-7.
- Utpalasari, R. L., & Dahliana, I. (2020). Analisis hasil konversi eco enzyme menggunakan nenas (Ananas comosus) dan pepaya (Carica papaya L.). *Jurnal Redoks*, 5(2) :135-140.
- Zikra, W., Amir, A., & Putra, A. E. (2018). Identifikasi bakteri escherichia coli (e. coli) pada air minum di rumah makan dan cafe di Kelurahan Jati serta Jati Baru Kota Padang. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 7(2): 212-216