



## Utilization of eco Enzymes as a Natural Disinfectant on Floors

Ummu Kultsum<sup>1</sup> , Mulyadi<sup>1\*</sup> , Rasman<sup>1</sup> 

<sup>1</sup> Jurusan Kesehatan Lingkungan Politeknik Kesehatan Kemenkes Makassar

Article history: 12 Juni 2025

### ABSTRACT

With the increasing amount of waste, there is a need for proper waste management techniques that are safe for the environment and life. Eco enzymes are made from the fermentation of organic waste derived from fruit and vegetable waste. The principle of the process of making eco enzymes is similar to the process of making compost as a growth medium so that the final product produced can be obtained in liquid form. The floor is one of the places that can be associated with the transmission of various diseases or the spread of microorganisms. Efforts that can be made by keeping the floor clean are by providing disinfectants when mopping. The purpose of this study was to determine whether eco enzymes can be utilized as a floor disinfectant in reducing the number of germs. This research is a pre-experiment type using one group of subjects, namely the floor and examining the number of germs before and after applying eco enzymes to the floor. How to do it by mopping the floor with eco enzyme liquid on the ceramic floor at home and swabbing the floor before and after mopping. The results showed that from the examination of the floor before the application of eco enzyme in the morning, the results were  $3,0 \times 10^3$  colonies/cm<sup>2</sup>, at noon as many as  $4,4 \times 10^3$  colonies/cm<sup>2</sup>, and in the afternoon as many as  $5,1 \times 10^2$  colonies/cm<sup>2</sup>. Examination of the number of germs on the floor after the application of eco enzymes in the morning obtained a result of  $1,4 \times 10^1$  colonies/cm<sup>2</sup>, at noon as much as  $< 1,0 \times 10^0$  colonies/cm<sup>2</sup>, and in the afternoon as much as  $< 1,0 \times 10^0$  colonies/cm<sup>2</sup>. The conclusion in this study states that the decrease in the number of germs on the floor after administration reaches 99.9% and eco enzymes can be utilized as a floor disinfectant.

**Keywords:** *Eco Enzymes; Disinfectant; Floor*

## 1. Introduction

Seiring dengan meningkatnya kebutuhan manusia sebagai konsumen hewan, jumlah sampah di Indonesia juga semakin meningkat. Karena jumlah sampah yang dihasilkan terus meningkat, maka perlu dilakukan teknik pengelolaan sampah yang tepat untuk menjaga lingkungan dan kehidupan tetap aman. Sampah rumah tangga, khususnya sampah dapur, seringkali menimbulkan permasalahan besar karena dampaknya terhadap lingkungan. Oleh karena itu harus ditangani dan dikelola agar tidak menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan<sup>1</sup>. Menurut Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008<sup>2</sup> tentang Pengelolaan Sampah, sampah adalah sisa kegiatan manusia sehari-hari dan/atau proses alam, baik berbentuk padat

<sup>1</sup> R Jelita, "Produksi Eco Enzyme Dengan Pemanfaatan Limbah Rumah Tangga Untuk Menjaga Kesehatan Masyarakat Di Era New Normal," *Jurnal Maitreyawira* 3, no. 1 (2022): 28–35.

<sup>2</sup> Negara Republik Indonesia, "Tentang Pengelolaan Sampah" (2008).

\*Corresponding author.

E-mail address: [mulyadi.diding70@gmail.com](mailto:mulyadi.diding70@gmail.com)

Peer reviewed under responsibility of Universitas Muhammadiyah Sidoarjo.

© 2016 Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, All right reserved, This is an open access article under the CC BY license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

maupun semi padat, berupa zat organik dan anorganik, yang bersifat biodegradable dan non-degradable. Barang-barang yang dianggap tidak berguna lagi dibuang ke lingkungan.

Berdasarkan data Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN) Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK)<sup>3</sup>, timbulan sampah Indonesia mencapai 35,92 juta ton pada tahun 2022, meningkat 21,92% dari 29,46 juta ton pada tahun 2021. Dilihat dari jenisnya, sampah makanan merupakan sampah terbesar yang dihasilkan yaitu mencapai 40,64% dari total sampah anorganik (sampah makanan terbesar di Indonesia adalah beras, buah-buahan dan sayur-sayuran). Setelah sampah makanan, sampah yang terbanyak adalah sampah plastik sebesar 18,08%, disusul sampah kayu/ranting sebesar 12,96%, dan sampah kertas/kardus sebesar 11,28%. Diantaranya, proporsi sampah logam mencapai 3,03%, sampah kain 2,58%, sampah kaca 2,21%, sampah karet/kulit 2,13%, dan sampah lainnya 7,09%. Salah satu upaya untuk mengurangi jumlah sampah yang dihasilkan adalah dengan mengolahnya. Sistem klasifikasi sampah untuk pengolahan sampah belum diterapkan secara seragam, dan sampah yang sudah dipilah di tingkat rumah tangga belum tentu diolah secara terpisah ketika sudah sampai di tempat pembuangan akhir (TPA). Mengolah sampah sebelum dibuang ke TPA merupakan cara efisien untuk mempercepat pengolahan sampah menjadi produk yang lebih bermanfaat.

Salah satunya adalah sampah organik yang dihasilkan dapat dijadikan enzim ekologi. Eco-enzym dihasilkan dari fermentasi sampah organik yang terdapat pada sampah buah dan sayur. Bahan-bahan yang digunakan untuk membuatnya mudah didapat. Prinsip proses pembuatan eco-enzim sebenarnya mirip dengan proses pembuatan kompos sebagai media pertumbuhan, sehingga produk akhir yang dihasilkan tersedia dalam bentuk cair yang diinginkan<sup>4</sup>.

Rumah merupakan bangunan tempat tinggal untuk beristirahat, sehingga memupuk kehidupan yang indah dan sehat. Namun mikroba atau kuman merupakan organisme kecil yang dapat ditemukan di berbagai tempat, seperti udara, air, tanah, dan permukaan. Sebuah studi tahun 2016 yang dilakukan oleh perusahaan farmasi AS Charles River Laboratories menemukan bahwa 340 spesies bakteri terdapat pada 30 benda di dalam rumah. Salah satu tempat yang paling kotor adalah lantai<sup>5</sup>.

---

<sup>3</sup> Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, "Sejarah Adiwiyata," Pusat Pengendalian pembangunan Ekoregion Jawa, Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, 2020.

<sup>4</sup> E.T.W Supriyani., Astuti, A.P., & Maharani, "Pengaruh Variasi Gula Terhadap Produksi Ekoenzim Menggunakan Limbah Buah Dan Sayur," *Seminar Nasional Edusaintek*, 2020, 470–79, <https://docplayer.info/209534930-Pengaruh-variasi-gula-terhadap-produksi-ekoenzim-menggunakan-limbah-buah-dan-sayur.html>.

<sup>5</sup> & Sylvia N Evama, Y., Ishak., "Ekstraksi Minyak Serai Dapur (*Cymbopogon Citratus*) Menggunakan Metode Maserasi," *Jurnal Teknologi Kimia Unimal* 10, no. 2 (2021): 57–70.

Ada bukti yang menghubungkan lantai dengan penyebaran bakteri dan sejumlah penyakit. Lantai keramik memiliki koloni paling banyak, berdasarkan pengamatan sampel dari tiga jenis lantai yang berbeda<sup>6</sup>. Saat mengepel, upaya yang dilakukan untuk menjaga kebersihan lantai adalah dengan memberikan disinfektan. Menurut jurnal penelitian Wulandari<sup>7</sup>, sejumlah zat pembentuk enzim ekologi terutama memiliki aksi antibakteri, bertindak sebagai pembersih tangan, disinfektan, dan antiseptik, berdasarkan hasil uji aktivitas farmakologi.

## 2. Materials and Methods

Penelitian ini menggunakan desain *eksperimen semu* dengan metode *pre test dan post test* yakni melakukan pemeriksaan angka kuman pada subyek (lantai) sebelum dan sesudah pemberian eco enzym pada lantai rumah salah satu rumah sampel (responden). Untuk pemeriksaan angka kuman dilakukan di laboratorium Balai Besar Standarisasi Dan Pelayanan Jasa Industri Hasil Perkebunan Mineral Logam dan Maritim kota Makassar Sulawesi Selatan. Dimana pengambilan sampel dilakukan dalam 3 (tiga) waktu yakni pagi, siang dan sore hari kemudian di hitung Angka Lempeng Total (ALT).

## 3. Results and Discussion

**Table 1. Pemeriksaan Usap Lantai (Angka Lempeng Total (ALT)) pada Lantai Rumah**

Waktu Pengambilan	Pagi	Siang	Sore	Kontrol
Sebelum	$3,0 \times 10^3$ Koloni/cm <sup>2</sup>	$4,4 \times 10^3$ Koloni/cm <sup>2</sup>	$5,1 \times 10^2$ Koloni/cm <sup>2</sup>	$3,0 \times 10^3$ Koloni/cm <sup>2</sup>
Sesudah	$1,4 \times 10^1$ Koloni/cm <sup>2</sup>	$< 1,0 \times 10^0$ Koloni/cm <sup>2</sup>	$< 1,0 \times 10^0$ Koloni/cm <sup>2</sup>	$5,0 \times 10^2$ Koloni/cm <sup>2</sup>

Dari tabel 1 yang ada diperoleh data hasil usap lantai di pagi hari, jumlah angka kuman sebelum pemberian eco enzym sebanyak  $3,0 \times 10^3$  koloni/cm<sup>2</sup> dan terjadinya penurunan setelah pemberian eco enzym angka kuman sebesar  $1,4 \times 10^1$  koloni/cm<sup>2</sup>. Pada siang hari jumlah angka kuman sebelum pemberian eco enzym sebanyak  $4,4 \times 10^3$  dan dan terjadinya penurunan setelah pemberian eco enzym angka kuman di lantai sebanyak  $< 1,0 \times 10^0$ , dan pada sore angka kuman sebelum pemberian eco enzym sebanyak  $5,1 \times 10^2$  koloni/cm<sup>2</sup> dan dan

<sup>6</sup> Apradella R. L, "Pengaruh Pembersihan Lantai Dengan Jumlah Koloni Bakteri Pada Beberapa Jenis Lantai Masjid (Studi Kasus Kota Bandung)" (Universitas Pasundan, 2021).

<sup>7</sup> W Wulandari, "Angka Kuman Udara Dan Lantai Ruang Rawat Inap Rumah Sakir PKU Muhammadiyah Yogyakarta" (universitas Gadjah Mada, 2017).

terjadinya penurunan setelah pemberian eco enzym angka kuman di lantai sebanyak  $< 1,0 \times 100$ .

Pada tabel 1 hasil usap subyek (lantai) pada 3 (tiga) waktu menunjukkan bahwa setelah pemberian eco enzym sebagai disinfektan tanah sebanyak tiga kali pada pagi, siang dan sore hari, jumlah bakteri di lantai berkurang secara signifikan. Pemanfaatan Eco Enzyme sebagai disinfektan lantai merupakan salah satu alternatif pengganti bahan pel yang mengandung bahan kimia. Fungsi disinfektan adalah menghambat atau membunuh mikroorganisme, menghilangkan bau, dan membersihkan permukaan.

Pada penelitian ini dilakukan proses fermentasi selama 90 hari menggunakan limbah buah dan sayur dengan penambahan gula merah atau molase. Nilai pH yang dicapai selama produksi eco enzym ini adalah 2,44. Menurut Apradella<sup>8</sup>, kategori nilai pH dibawah 4 menunjukkan memenuhi kriteria baik untuk produksi eco enzym. Hal ini didukung oleh penelitian Rasit et al<sup>9</sup> yang menunjukkan bahwa semakin rendah pH maka semakin rendah pula pH eco enzym. Limbah buah dan sayur seperti kulit jeruk, nanas, mangga, pir, dan serai mengandung antioksidan berupa pestisida alami yang mampu menghambat radikal bebas. Eco enzym ini mengandung enzim trypsin yang berperan dalam pencegahan atau pemberantasan bakteri patogen, dan enzim lipase yang berperan dalam penyerapan permukaan kain untuk membentuk senyawa dan serat yang stabil serta terlibat dalam hidrolisis serat. Kandungan minyak sisa pada permukaan kain berperan pada saat pencucian, dan amilase berperan penting dalam menguraikan residu pada saat proses pencucian.

Berdasarkan hasil survei, survei dilakukan pada ruang tamu dengan luas 20.000 meter persegi, dan pengepel lantai pada area keluar masuk rumah. Dari hasil pengukuran jumlah bakteri pada pagi, siang, dan malam hari sebelum pemberian eco enzym, jumlahnya bervariasi tergantung aktivitas di rumah, dan juga bervariasi tergantung jadwal rumah, kebiasaan, dan tanggal pengambilan sampel.

Hasil penghitungan bakteri sebelum pemberian eco enzym menunjukkan nilai yang tinggi pada siang hari karena penghuni rumah sangat aktif pada siang hari. Kehadiran penghuni yang sering menginjak lantai saat masuk ke dalam rumah dari luar rumah dapat menyebabkan meningkatnya jumlah bakteri di lantai akibat aktivitas di luar rumah.

---

<sup>8</sup> Apradella R. L, "Pengaruh Pembersihan Lantai Dengan Jumlah Koloni Bakteri Pada Beberapa Jenis Lantai Masjid (Studi Kasus Kota Bandung)."

<sup>9</sup> O Rasit, N., & Chee Kuan, "Investigation on the Influence of Bio-Catalytic Enzyme Produced from Fruit and Vegetable Waste on Palm Oil Mill Effluent," *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 140, no. 1 (2018), <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/140/1/012015>.

Kecepatan angin yang masuk ke rumah Anda pada siang hari juga berkontribusi pada banyaknya kuman yang ada di sana. Suhu siang hari, yang lebih panas dan lebih kering saat matahari bersinar, berdampak pada kondisi angin. Karena aktivitas penghuni rumah lebih sedikit di pagi dan sore hari, maka lebih sedikit bakteri yang terkumpul dibandingkan pada siang hari. Kepadatan orang di dalam ruang, kecepatan udara, suhu, kelembaban, pencahayaan, dan sistem ventilasi, semuanya mempengaruhi keberadaan mikroorganisme. Temperatur interior yang tinggi meningkatkan temperatur air, mempercepat proses penguapan, dan meningkatkan jumlah molekul air. Sel-sel kecil, seperti debu di permukaan, dapat terlepas karena hal ini, dan bakteri dapat terbawa angin. Akumulasi kelembaban adalah penyebab umum kontaminasi bakteri di dalam ruangan. Patogen dan bakteri penyebab alergi akan muncul ke permukaan ketika tingkat kelembaban dalam ruangan meningkat di atas 60%<sup>10</sup>.

Lantai yang kotor atau tidak disimpan dengan benar dapat menyebabkan berbagai gangguan kesehatan. Alasan banyaknya bakteri di lantai adalah karena lantai merupakan tempat berkembang biaknya bakteri, dan lantai ruang tamu sering kali terkena kotoran, debu, dan kotoran karena merupakan jalur masuk dan keluar rumah. Air dan bahan lain yang dapat menjadi makanan bagi mikroorganisme.

Untuk mengurangi risiko penyebaran kuman, penting untuk menjaga lantai tetap bersih dengan benar dan teratur melalui metode pembersihan. Menurut Larasati<sup>11</sup>, pemeliharaan kebersihan diri dan lingkungan dapat dicapai melalui penggunaan bahan pengawet dan desinfektan. Desinfektan biasanya mengandung alkohol, klorin, dan hidrogen peroksida. Menurut Zell WHO (2020)<sup>12</sup>, bahan lain yang dapat digunakan untuk membuat desinfektan adalah natrium hipoklorit 5%, hidrogen peroksida 2% hingga 3%, larutan pembersih lantai, alkohol 70%, asam karbol atau pine oil. Natrium hipoklorit dan hidrogen peroksida diperoleh dari pemutih cucian. Karena kelarutannya yang sedang, gas klor dapat menimbulkan gejala penyakit saluran pernafasan bagian bawah.

---

<sup>10</sup> S. T Ginting, D. B. R., Santosa, I., & Indra, "Pengaruh Suhu, Kelembaban Dan Kecepatan Angin Air Conditioner (AC) Terhadap Jumlah Angka Kuman Udara Ruangan," *Jurnal Analis Kesehatan* 11, no. 1 (2020): 44–50, [https://www.researchgate.net/publication/61748662\\_Pengaruh\\_Suhu\\_Kelembaban\\_Dan\\_Kecepatan\\_Angin\\_Air\\_Conditioner\\_AC\\_Terhadap\\_Jumlah\\_Angka\\_Kuman\\_Udara\\_Ruangan](https://www.researchgate.net/publication/61748662_Pengaruh_Suhu_Kelembaban_Dan_Kecepatan_Angin_Air_Conditioner_AC_Terhadap_Jumlah_Angka_Kuman_Udara_Ruangan).

<sup>11</sup> C Larasati, A., L., dan Haribowo, "Penggunaan Desinfektan Dan Antiseptik Pada Pencegahan Penularan COVID-19 Di Masyarakat," *Majalah Farmasetika* 5, no. 3 (2019): 137–45, <https://doi.org/10.24198/mfarmasetika.v5i3.27066>.

<sup>12</sup> World Health Organization (WHO), "Sanitation, Hygiene, and Waste Management for the COVID-19 Virus: Interim Guidance" (Geneva, 2020), <https://www.who.int/publications/i/item/WHO-2019-nCoV-IPC-WASH-2020.4>.

Ketika disinfektan kimiawi yang mengandung senyawa berbahaya disemprotkan ke mata, maka dapat menyebabkan iritasi dan menimbulkan risiko kesehatan bagi manusia jika bersentuhan dengan permukaan kulit<sup>13</sup>. Bakteri di lantai juga dapat dipengaruhi oleh bahan lantai yang berbeda. Secara alami, pembersihan lantai bervariasi tergantung pada jenis lantai dan bagaimana penanganannya. Misalnya, lantai keramik membutuhkan perawatan khusus karena memiliki pori-pori yang relatif besar dan lebih mudah menyerap cairan dibandingkan jenis lantai lainnya.

Berasal dari limbah buah dan sayuran, enzim ramah lingkungan. Penggunaannya sebagai disinfektan alami adalah salah satu tujuannya. Alkohol dan asam asetat dalam campuran memberikan kemampuan disinfektan pada enzim ramah lingkungan. Metabolisme bakteri dalam sisa-sisa buah dan sayuran secara alami menghasilkan asam asetat dan alkohol (etanol). Penggunaan disinfektan kimiawi dapat dikurangi secara signifikan dan dibuat lebih ramah lingkungan dengan memanfaatkan eco-enzim<sup>14</sup>. Kain pel yang dilapisi eco-enzim digunakan untuk membersihkan lantai.

Kebersihan lantai yang dilakukan yakni dengan cara pengepulan dengan pemberian eco enzim, dari hasil pemeriksaan yang didapatkan bahwa setelah pemberian eco enzim sebagai disinfektan lantai dapat menurunkan angka kuman mencapai 99,9%. Ketiga hasil tersebut menyebutkan bahwa eco enzim bermanfaat sebagai disinfektan lantai dalam menurunkan angka kuman.

#### 4. Conclusions

Berdasarkan hasil penelitian pemanfaatan eco enzim sebagai disinfektan lantai, maka dapat disimpulkan bahwa hasil angka kuman pada lantai sebelum pemberian eco enzim diperoleh hasil  $3,0 \times 10^3$  koloni/cm<sup>2</sup>,  $4,4$

$\times 10^3$ , dan  $5,1 \times 10^2$  koloni/cm<sup>2</sup>. Dan untuk angka kuman pada lantai sesudah pemberian eco enzim diperoleh hasil  $1,4 \times 10^1$  koloni/cm<sup>2</sup>,  $< 1,0 \times 10^0$  koloni/cm<sup>2</sup>, dan  $< 1,0 \times 10^0$  koloni/cm<sup>2</sup>. Hasil penurunan angka kuman pada lantai setelah pemberian mencapai 99,9% dan eco enzim bisa dimanfaatkan sebagai disinfektan lantai. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, saran yang dapat diberikan yaitu 1) Bagi peneliti selanjutnya ini disarankan untuk melakukan penelitian dengan melakukan analisa terhadap daya tahan atau simpan dari eco

---

<sup>13</sup> N.S Puspasari, D., Wijayanti, E., & Fitri, "Pembuatan Desinfektan Menggunakan Metode Elektrolisis Larutan Garam," *Indonesian Journal Of Laboratory* 6, no. 3 (2023): 219–25, <https://jurnal.ugm.ac.id/ijl/article/view/8597>.

<sup>14</sup> Chamida IF, "Efektivitas Eco Enzyme Dalam Menurunkan Angka Kuman Udara Di Ruang Kuliah Kampus 7 Poltekkes Kemenkes Makassar" (Poltekkes Kemenkes Semarang, 2022).

enzym, pengamatan waktu kontak setelah pemberian eco enzym pada lantai tersebut, jenis angka kuman pada lantai, jenis angka kuman yang terbunuh pada pemberian disinfektan lantai dan hubungan antara suhu, kelembaban, dan kecepatan angin yang mempengaruhi angka kuman.

2) Bagi masyarakat semoga hasil penelitian ini bisa berkembang secara aplikatif yaitu penggunaan disinfektan lantai yang ramah lingkungan dan ekonomis dengan menggunakan eco enzym dari hasil fermentasi limbah buah dan sayur.

### Acknowledgments

Terima kasih disampaikan kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam penelitian ini yakni Balai Besar Standarisasi Dan Pelayanan Jasa Industri Hasil Perkebunan Mineral Logam dan Maritim Sulawesi Selatan, rumah responden yang dijadikan sampel dan pihak-pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

### Bibliography

- Apradella R. L. "Pengaruh Pembersihan Lantai Dengan Jumlah Koloni Bakteri Pada Beberapa Jenis Lantai Masjid (Studi Kasus Kota Bandung)." Universitas Pasundan, 2021.
- Chamida IF. "Efektivitas Eco Enzyme Dalam Menurunkan Angka Kuman Udara Di Ruang Kuliah Kampus 7 Poltekkes Kemenkes Makassar." Poltekkes Kemenkes Semarang, 2022.
- Evama, Y., Ishak., & Sylvia N. "Ekstraksi Minyak Serai Dapur (Cymbopogon Citratus) Menggunakan Metode Maserasi." *Jurnal Teknologi Kimia Unimal* 10, no. 2 (2021): 57–70.
- Ginting, D. B. R., Santosa, I., & Indra, S. T. "Pengaruh Suhu, Kelembaban Dan Kecepatan Angin Air Conditioner (AC) Terhadap Jumlah Angka Kuman Udara Ruangan." *Jurnal Analis Kesehatan* 11, no. 1 (2020): 44–50. [https://www.researchgate.net/publication/61748662\\_Pengaruh\\_Suhu\\_Kelembaban\\_Dan\\_Kecepatan\\_Angin\\_Air\\_Conditioner\\_AC\\_Terhadap\\_Jumlah\\_Angka\\_Kuman\\_Udara\\_Ruangan](https://www.researchgate.net/publication/61748662_Pengaruh_Suhu_Kelembaban_Dan_Kecepatan_Angin_Air_Conditioner_AC_Terhadap_Jumlah_Angka_Kuman_Udara_Ruangan).
- Jelita, R. "Produksi Eco Enzyme Dengan Pemanfaatan Limbah Rumah Tangga Untuk Menjaga Kesehatan Masyarakat Di Era New Normal." *Jurnal Maitreyawira* 3, no. 1 (2022): 28–35.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. "Sejarah Adiwiyata." Pusat Pengendalian pembangunan Ekoregion Jawa, Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, 2020.
- Larasati, A., L., dan Haribowo, C. "Penggunaan Desinfektan Dan Antiseptik Pada Pencegahan Penularan COVID-19 Di Masyarakat." *Majalah Farmasetika* 5, no. 3 (2019): 137–45.

<https://doi.org/10.24198/mfarmasetika.v5i3.27066>.

Negara Republik Indonesia. Tentang Pengelolaan Sampah (2008).

Puspasari, D., Wijayanti, E., & Fitri, N.S. “Pembuatan Desinfektan Menggunakan Metode Elektrolisis Larutan Garam.” *Indonesian Journal Of Laboratory* 6, no. 3 (2023): 219–25. <https://jurnal.ugm.ac.id/ijl/article/view/8597>.

Rasit, N., & Chee Kuan, O. “Investigation on the Influence of Bio-Catalytic Enzyme Produced from Fruit and Vegetable Waste on Palm Oil Mill Effluent.” *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 140, no. 1 (2018). <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/140/1/012015>.

Supriyani., Astuti, A.P., & Maharani, E.T.W. “Pengaruh Variasi Gula Terhadap Produksi Ekoenzim Menggunakan Limbah Buah Dan Sayur.” *Seminar Nasional Edusaintek*, 2020, 470–79. <https://docplayer.info/209534930-Pengaruh-variasi-gula-terhadap-produksi-ekoenzim-menggunakan-limbah-buah-dan-sayur.html>.

World Health Organization (WHO). “Sanitation, Hygiene, and Waste Management for the COVID-19 Virus: Interim Guidance.” Geneva, 2020. <https://www.who.int/publications/i/item/WHO-2019-nCoV-IPC-WASH-2020.4>.

Wulandari, W. “Angka Kuman Udara Dan Lantai Ruang Rawat Inap Rumah Sakir PKU Muhammadiyah Yogyakarta.” universitas Gadjah Mada, 2017.