

DAFTAR PUSTAKA

- Achyadi, N. S., Sutrisno, A. D., & Fauziah, A. 2018. Pengaruh Bahan Pengekstrak terhadap Karakteristik Ekstrak Senyawa Fungsional dari Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*). *Pasundan Food Technology Journal*. Vol IV No.1.
- Agustina, J. (2018). *Penetapan Kadar Kalsium, Kalium dan Besi pada Kulit Pisang Kepok (Musa acuminata Colla.) Segar dan Kukus secara Spektrofotometri Serapan Atom* (Doctoral dissertation, Universitas Sumatera Utara).
- Algofar, M. A. A., Rosmansyah, H. F., Rum, I. A., Muhsinin, S., & Fatmawati, F. (2021). Artikel Review: Study A-Amilase dari Mikroba Serta Pemanfaatannya Dalam Pembuatan Maltodekstrin. *Indonesia Natural Research Pharmaceutical Journal*, 6(1), 102-117.
- Al-Ibran, E., & Khan, M. (2010). Efficacy of topical application of 1% acetic acid in eradicating pseudomonal infections in burn wounds. *Journal of the Dow University of Health Sciences (JDUHS)*, 4(3), 90-93.
- Andayani, N., Nurhayati, D., & Saing, M. D. (2019). Optimalisasi Lama Fermentasi dengan Penambahan Konsentrasi Acetobacter Aceti pada Pembuatan Cuka Buah Apel Rhome Beauty menggunakan Alat Fermentor. *Prosiding Seminar Nasional Pengabdian Kepada Masyarakat dan Penelitian Pranata Laboratorium Pendidikan Politeknik Negeri Jember*.
- Anggraini, SP. A., Yuniningsih, S. & Sota, M. M. 2017. Pengaruh pH terhadap Kualitas Produk Etanol dari Molasses Melalui Proses Fermentasi. *Jurnal Reka Buana*. Vol. 2 No. 2.
- Ariani, N., & Niah, R. (2020). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Kulit Pisang Kepok Mentah Secara In Vitro. *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 5(2), 161-166.
- Arifah, F. A., & Aprilia, I. R. 2019. Potensi Buah Apel (*Malus domestica*) dalam Mengatasi Penyakit Asma. *Proceeding of Biology Education* 3(1), 208-212.
- Arimpi, A., & Pandia, S. 2019. Pembuatan Pektin dari Limbah Kulit Jeruk (*Citrus sinensi*) dengan Metode Ekstraksi Gelombang Ultrasonik Menggunakan Pelarut Asam Sulfat (H₂SO₄). *Jurnal Teknik Kimia USU*. Vol.8 No.1.
- Ariyanto, A. (2022). Pengaruh Lama Waktu Pemasakan Nira Aren Terhadap Kualitas Gula Aren Cair (Doctoral dissertation, Universitas jambi).
- Arvianto, R. D. 2022. *Skripsi*. Pengaruh Pemberian Ekstrak Kulit Mangga (*Mangifera Indica L.*) terhadap Ketebalan Mukosa Bronkus pada Tikus

Janta Galur Wistar yang Diinkubasi Ovalbumin. Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Malang. Malang.

- Assah, Y. F., & Makalalag, A. K. (2021). Karakteristik Kadar Sukrosa, Glukosa dan Fruktosa pada Beberapa Produk Gula Aren. *Jurnal Penelitian Teknologi Industri*, 13(1), 37-42.
- Aulia, R., Bahri, S., & Ananda, M. (2020). Fermentasi Kelapa Parut Bebas Protein dengan *Aspergillus niger* untuk Menghasilkan Lipase. *KOVALEN: Jurnal Riset Kimia*, 6(1), 45-52.
- Azis, M. Y., Putri, T. R., Aprilia, F. R., Ayuliasari, Y., Hartini, O. A. D., & Putra, M. R. (2018). Eksplorasi kadar kalsium (Ca) dalam limbah cangkang kulit telur bebek dan burung puyuh menggunakan metode titrasi dan AAS. *al-Kimiya: Jurnal Ilmu Kimia dan Terapan*, 5(2), 74-77.
- Badan Standarisasi Nasional SNI. 01-2346-2006 Tentang Petunjuk pengujian organoleptik dan atau sensori dengan menggunakan alat indera manusia Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Badan Standarisasi Nasional SNI. 01-355-1996 tentang Air Minum dalam Kemasan Jakarta: Badan Standarisasi Nasional..
- Badan Standarisasi Nasional SNI. 01-3711-1995 tentang cuka makan secara titrasi alkalimetri Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Badan Standarisasi Nasional SNI. 06-6989.13-2004 tentang Air dan air limbah – Bagian 13: Cara uji kalsium (Ca) Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Badan Standarisasi Nasional SNI. 6439:2013 tentang Metode uji ion klorida dalam air (ASTM D512-04) Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Badan Standarisasi Nasional SNI. 6989.11:2019 Tentang Air dan air limbah – Bagian 11: Cara uji derajat keasaman (pH) Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Badan Standarisasi Nasional SNI. 6989.31-2005 tentang Air dan Air Limbah – Bagian 31: Cara Uji Kadar Fosfat dengan Spektrofotometer Secara Asam Askorbat Jakarta: Badan Standarisasi Nasional
- Biomed, Dr. R. P. M., & Chris, A. M. B. Ph. D. (2016). Enzim dan Pemanfaatannya. Ghalia Indonesia. Bogor.
- Budiman, B., Hamidah, H., & Hasria, H. (2018). Limbah kulit pisang kepok (*Musa acuminata*) sebagai biofilter zat besi (Fe) dan zat kapur (CaCO_3). *Promotif: Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 8(2), 152-158.
- Cahyani, E. D. (2021). Pemanfaatan limbah kulit nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr.) sebagai antimikroba (Doctoral dissertation, UIN Sunan Ampel Surabaya).

- Chin, Y. Y., Goeting, R., bin Alas, Y., & Shivanand, P. (2018). From fruit waste to enzymes. *Scientia Bruneiana*, 17(2).
- Choirunnisa', L. 2017. *Skripsi*. Pengaruh Konsentrasi Starter dan Lama Fermentasi terhadap Karakteristik *Fruitghurt* Kulit Buah Naga Merah (*Hylocerereus polyrhizus*). Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Malik Ibrahim Malang. Malang.
- Christi, R. F., Rochana, A., & Hernaman, I. (2018). Kualitas fisik dan palatabilitas konsentrat fermentasi dalam ransum kambing perah peranakan ettawa. *Jurnal Ilmu Ternak Universitas Padjadjaran*, 18(2), 121-125.
- Cika, A. F. P., Uztamila, Y., Syarif, A., & Hajar, I. (2022). Pengaruh pH Fermentasi dan Putaran Pengadukan pada Fermentasi Molasses terhadap Produksi Bioetanol. *Jurnal Pendidikan dan Teknologi Indonesia*, 2(1), 41-47.
- David, V., Harun, N., & Zalfiatri, Y. 2018. Pemanfaatan Ekstrak Kulit Buah Naga Merah dan Ekstrak Jahe Merah dalam Pembuatan Minuman Bubuk Instan Utiliation. *Jom Faperta*, 5, 1-1.
- Derantika, C. & Ellis, N. 2018. Pengaruh Pemberian Air dan Dosis Nitrogen Terhadap Pertumbuhan Tanaman Pegagan (*Centella asiatica* L. Urb). *PLANTROPICA Journal of Agricultural Science* 3(2) : 78-84.
- Dewi, S. P., Devi, S., & Ambarwati, S. (2022). Pembuatan dan Uji Organoleptik Eco-enzyme dari Kulit Buah Jeruk. *Prosiding HUBISINTEK*, 2(1), 649-649.
- Dewi, T. K., Suryanggono, J., & Agustiyani, D. (2016). Isolasi dan uji aktivitas bakteri penghasil hormon tumbuh IAA (Indole-3-Acetic Acid) dan bakteri perombak protein dari tanah pertanian tual, Maluku Tenggara. In *Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia* (Vol. 2, No. 2, pp. 271-276). Yogyakarta: International Conference on Biodiversity.
- DLH Kota Cimahi.. (2020, October 22). Eco Enzim. <https://dlh.cimahikota.go.id/article/detail?id=21>
- Eco Enzyme Nusantara, (2022, August 27). Ngobras Ilmiah Eco Enzyme Dr. Rosukon [Video]. https://youtu.be/D8b_hLZpGrE
- Eco Eznyme Nusantara. 2021. Modul Belajar Pembuatan Eco Enzyme 2021. Diunduh dari <https://www.coursehero.com/file/96079348/Modul-Eco-Enzyme-2pdf/>
- Fadilah, U., Wijaya, I. M. M., & Antara, N. S. (2018). Studi pengaruh pH awal media dan lama fermentasi pada proses produksi etanol dari hidrolisat

tepung biji nangka dengan menggunakan *Saccharomyces cerevisiae*. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri*, 6(2), 92-102.

- Faizah, M. 2017. *Skripsi*. Pengaruh Suhu dan PH terhadap Aktivitas Enzim Protease *Bacillus subtilis* dari Daun Kenikir (*Cosmos sulphureus*) yang Ditumbuhkan dalam Media Campuran Limbah Cair Tahu dan Dedak. Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim. Malang.
- Fajrianti, N. P. 2021. *Skripsi*. Karakteristik Fisikokimia dan Organoleptik Selai Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) dan Albedo Jeruk Manis (*Citrus sinensis* L) untuk Isian Donat Bomboloni. Fakultas Pertanian Peternakan Universitas Muhammadiyah Malang. Malang.
- Falony, G., Armas, J. C., Mendoza, J. C. D., & Hernández, J. L. M. (2006). Production of Extracellular Lipase from *Aspergillus niger* by Solid-State Fermentation. *Food Technol. Biotechnol.*, 44(2):235—240
- Fhozi, M. N. Y. F., Astuti, W., & Gunawan, R. (2017). Screening Bakteri Penghasil Amilase dari Sedimen Sumber Air Panas Dondang Muara Jawa. *Jurnal Atomik*, 2(2), 213-215.
- Fikriyah, Z. 2018. *Skripsi*. Pengaruh Lama Fermentasi dan Konsentrasi Substrat terhadap Aktivitas Antioksidan Bekatul Terfermentasi oleh *Rizhopus oryzae*. Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim. Malang.
- Firdarini, A. P., Ulmillah, A., & Kuswanto, E. (2021). Analisis Kandungan N, P, K pada Kombinasi Pupuk Cair Limbah Kulit Nanas (*Ananas comosus*) dan Kulit Pisang Kepok (*Musa paradisiaca*). *Organisms: Journal of Biosciences*, 1(1), 65-73.
- Fuadi, N. 2020. Optimalisasi Pengolahan Limbah Organik Pasar Tradisional dengan Pemanfaatan *Effective Microorganism* 4 (EM4). *Jurnal Teknosains*. Vol. 14 No. 1 : 73-79.
- Galintin, O., Rasit, N., & Hamzah, S. 2021. *Production and Characterization of Eco Enzyme Produced from Fruit and Vegetable Wastes and its Influence on the Aquaculture Sludge*. Vol.11 No.3 : 10205-10214. ISSN : 2069-5837.
- Gunawan, A. 2020. Optimasi Formula Sampo Ekstrak Lapisan Putih Kulit Buah Semangka (*Citrullus vulgaris schrad*) dengan Kombinasi HPMC dan *Sarkosyl* serta Uji Aktivasinya pada Jamur *Pityrosporum Ovale*. *Jurnal Kesehatan Tujuh Belas*. Vol. 1 No. 2. ISSN : 2715-0976.
- Hanifah, I. A., Primarista, N. P. V., Prasetyawan, S., Safitri, A., Adyati, T., & Srihadyastutie, A. (2022, May). The Effect of Variations in Sugar Types and Fermentation Time on Enzyme Activity and Total Titrated Acid on

- Eco-Enzyme Results of Fermentation. In *7th International Conference on Biological Science (ICBS 2021)* (pp. 585-589). Atlantis Press.
- Hasanah, Y., Mawarni, L., Hanum, H. 2020. Eco Enzyme and Its Benefits for Organic Rice Production and Disinfectant. *Journal of Saintech Transfer (JST)*. Vol. III No.2 : 119-128.
- Hemalatha, M. & Visantini, P. 2020. Potential Use of Eco-Enzyme for The Treatment of Metal Based Effluent. *The Third Bioprocessing and Biomanufacturing Symposium*. Doi:10.1088/1757-899X/716//1/012016.
- Heryani, H. (2016). Keutamaan gula aren dan strategi pengembangan produk. *Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin*.
- Hidayati, M., Sapalian, K. D., Febriana, I., & Bow, Y. (2022). Pengaruh Ph Dan Waktu Fermentasi Molase Menjadi Bioetanol Menggunakan Bakteri Em4. *Publikasi Penelitian Terapan dan Kebijakan*, 5(1), 33-40.
- Hilmi, M., & Prastujati, A. U. 2020. Optimasi Molase dan Tibicos sebagai Media Fermentasi dalam Memproduksi *Nutraceutical Feed Additive* Menggunakan *Response Surface Methodology (RSM)*. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan Tropis*. p-ISSN : 240-7489. e-ISSN : 2406-9337.
- Islami, A. (2022). *Identifikasi Kadar Asam Asetat pada Ecoenzyme dari Bahan Organik Kulit Jeruk dengan Metode Titrasi Asam Basa* (Doctoral dissertation, Universitas Negeri Padang).
- Islami, P., Rianingsih, L., & Sumardianto, S. (2022). Pengaruh Penambahan Gula Terhadap Lemak Pada Terasi Udang Rebon (*Acetes Sp.*) Dengan Lama Fermentasi Yang Berbeda. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Perikanan*, 4(1), 24-30.
- Istia'nah, D., Utami, U., & Barizi, A. (2020). Karakterisasi Enzim Amilase dari Bakteri *Bacillus megaterium* pada Variasi Suhu, pH dan Konsentrasi Substrat. *Jurnal Riset Biologi dan Aplikasinya*, 2(1), 11-17.
- Istia'no, D., Utami, U., & Barizi, A. (2020). Characterization of the Amylase Enzyme from *Bacillus megaterium* Bacteria at Variations in Temperature, pH and Substrate Concentration. *Journal of Biological Research and Its Applications*, 2(1), 11-17.
- Junaidi, R. J., Zaini, M., Ramadhan, R., Hasan, M., Ranti, B. Y. Z. B., Firmansyah, M. W., ... & Hardiansyah, F. (2021). Pembuatan Eco-Enzyme sebagai Solusi Pengolahan Limbah Rumah Tangga. *Jurnal Pembelajaran Pemberdayaan Masyarakat (JP2M)*, 2(2), 118-123.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. 2022. *Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional*. <https://sipsn.menlhk.go.id/sipsn/>

- Keputusan Menteri Pertanian No.261/KPTS/SR.310/M/4/2019 tentang Persyaratan Teknis Minimal Pupuk Organik, Pupuk Hayati dan Pembenahan Tanah.
- Kholifah, A., Arifah, Z. Z., Widyaningrum, I., Muflihati, I., & Suhendriani, S. (2022). Diversifikasi Pengolahan Kulit Nanas Menjadi Abon. *Mediagro: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, 18(1).
- Krisdianilo, V., & Rizky, V. A. (2021). Karakterisasi dan Identifikasi Molekuler Bakteri Penghasil Enzim Protease Dari Tempe Yang Diperjualbelikan Di Pasar Lubuk Pakam. *JURNAL FARMASIMED (JFM)*, 4(1), 7-13.
- Larasati, D., Astuti, A. P., Maharani, E. T. 2020. Uji Organoleptik Produk Eco-Enzyme dari Limbah Kulit Buah (Studi Kasus di Kota Semarang). FMIPA UNIMUS. ISBN : 978-602-5614-35-4.
- Leni., Iskandar, B., & Silalahi, A. A. 2021. Formulasi dan Pengujian Stabilitas Sediaan Mikroemulsi Ekstrak Etanol Kulit Nanas (*Ananas comosus* L.) dalam Menghambat Bakteri *Staphylococcus epidermis*. *Majalah Farmasi dan Farmasi (MFF)*. 25(3) : 103-108.
- Leny., Beni, I. & Ali, A. S. 2021. Formulasi dan Pengujian Stabilitas Sediaan Mikroemulsi Ekstrak Etanol Kulit Nanas (*Ananas comosus* L.) dalam Menghambat Bakteri *Staphylococcus epidermidis*. *Original Article MFF*; 25(3) : 103-108.
- Lestari, D., Vidayanti, E., & Jumari, A. (2019). Lilin Aromaterapi dari Minyak Atsiri Kulit Jeruk Manis (*Citrus sinensis*). *Equilibrium Journal of Chemical Engineering*, 3(2), 69-73.
- Liferdi, L. 2010. Efek Pemberian Fosfor terhadap Pertumbuhan dan Status Hara pada Bibit Manggis. *J. Hort.* 20(1) : 18-26.
- Litbang Pertanian Sumbar. (2021, September 17). Eco Enzyme Membuat dan Mengaplikasikan. <http://sumbar.litbang.pertanian.go.id/index.php/info-tek/1957-ir-harmaini>
- Low, C. W., *et al.* 2021. Effective Microorganisms in Producing Eco-Enzyme from Food Waste for Wastewater Treatment. *Applied Microbiology: Theory & Technology*. <http://ojs.wiserpub.com/index.php/AMTT/>.
- Lubis, N., Wasito, M., Ananda, S. T., & Wahyudi, H. (2022). Potensi ekoenzim dari limbah organik untuk meningkatkan produktivitas tanaman. *PROSIDING Seminar Nasional & Call for Paper*, 182-188.
- Lumbanraja, S. N. 2021. Pengaruh Eco-Enzym, Limbah Eco-Enzym serta Pupuk Fosfor terhadap pH Tanah, P-Tersedia, Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sai (*Brassica juncea* L.) pada Tanah Ultisol. *Skripsi*. Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya, Indralaya.

- Lumowa, S. V. T., & Bardin, S. 2018. Uji Fitokimia Kulit Pisang Kepok (*Musa paradisiacal.*) Bahan Alam sebagai Pestisida Nabati Berpotensi Menekan Serangan Serangga Hama Tanaman Umur Pendek. *Jurnal Sains dan Kesehatan*. Vol.1 No.9. p-ISSN : 2303-0267. e-ISSN : 2407-6082.
- Makasenda, E. F. L., Wicaksono, D. A. & Khoman, J. A. 2018. Perubahan Warna Resin Komposit pada Perendaman Larutan Cuka (Asam Asetat) dan Jeruk Nipis (*Citrus arantifolia*). *Jurnal e-Gigi (eG)*. Vol. 6 No. 2.
- Mar'ah, S., & Farma, S. A. (2021, September). Pembuatan dan Pemanfaatan Sampah Organik Menjadi Bio EcoEnzyme Sebagai Indikator Pupuk Organik Tanaman. In *Prosiding Seminar Nasional Biologi* (Vol. 1, No. 1, pp. 689-699).
- Maturbongs, Y. H. (2022). Modul Penjelasan Eco-Enzyme.
- Mavani, H. A. K., Tew, I. M., Wong, L., Yew, H. Z., Mahyuddin, A., Ahmad Ghazali, R., & Pow, E. H. N. (2020). Antimicrobial efficacy of fruit peels eco-enzyme against *Enterococcus faecalis*: an in vitro study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(14), 5107.
- Mayang, A. P., Sari, R. P., & Fathoni, R. 2019. Pembuatan Glukosa dari Kulit Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* L.) dengan Proses Hidrolisis. *Jurnal Integrasi Proses*. Vol.8 No.1.
- Muchlis, A. R. G. 2020. *Skripsi*. Karakteristik Fisiokimia Selai Tinggi Antioksidan dari Apel Anna (*Malus domestica*) dengan Perbedaan Konsentrasi Asam Sitrat dan Ekstrak Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.) sebagai Pewarna Alami. Fakultas Pertanian Peternakan Universitas Muhammadiyah Malang. Malang.
- Munir, N. F., Sriwati, M. & Nurul, H. 2021. Karakteristik Fisikokimia Ekoenzim Limbah Kulit Jeruk Pamelos (*Citrus maxima* (Burm.) Merr.) dengan Variasi Gula. *Seminar Nasional Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene Kepulauan*.
- Murni. 2018. *Disertasi*. Cairan Rumen sebagai Biodegradator Limbah Sayur dalam Pakan Buatan terhadap Kinerja Pertumbuhan Udang Vannamei *Litopenaeus vannamei*. Sekolah Pascasarjana Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Murtala, J. J. M., Yamahoki, N., & Effendi, S. H. Kultivasi dan Upscaling Produksi Biomassa *Chlorella sorokiniana* Menggunakan Ekstrak Kulit Jeruk sebagai Medium Pertumbuhan Komersil.
- Nazurahani, A., Pasaribu, R. N. C. & Ningsih, A. P. 2022. Pembuatan Ecoenzym sebagai Upaya Pengolahan Limbah Rumah Tangga. *Jurnal Pendidikan Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam Indonesia (JPPIPAI)*. e-ISSN : 2746. p-ISSN : 2808-3350.

- Novianti, A., & Muliarta, I. N. 2021. *Eco-Enzyme Based on Household Organic Waste as Multipurpose Liquid*. *Agriwar Journal*. Vol.1 No.1. Hal: 12-17. E-ISSN : 2808-1137. P-ISSN : 280-1323.
- Novitasari, A. 2018. *Skripsi*. Uji Sumber Kalsium (Ca) sebagai Pupuk dan Pengaruh Dosis Pupuk Kalsium terhadap Pertumbuhan Awal Tanaman Nanas (*Ananas comosus*) di PT. Great Giant Pineapple Lampung. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang.
- Nst, H. F., Nainggolan, S., & Hsb, S. K. (2023, March). Pemanfaatan Enzim dalam Industri Pangan dan Pertanian. Program Studi Pendidikan Kimia Universitas Negeri Medan. https://www.academia.edu/8494845/Pemanfaatan_Enzim_dalam_Industri_Pangan_dan_Pertanian
- Nuraini, A., Ibrahim, R., & Rianingsih, L. (2014). Pengaruh penambahan konsentrasi sumber karbohidrat dari nasi dan gula merah yang berbeda terhadap mutu bekasam ikan nila merah (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Saintek Perikanan*, 10(1), 19-25.
- Nuraini, S., & Nurminha. 2020. Pemanfaatan Pektin Kulit Buah Semangka (*Citrullus lanatus*) sebagai Biosorben Ion Logam Cadmium (Cd) dan Timbal (Pb). *Jurnal Analisis Kesehatan*. Vol. 9 No.2.
- Nurhadianty, V., Cahyani, C., Nirwana, W. O. C., & Dewi, L. K. (2018). *Pengantar Teknologi Fermentasi Skala Industri*. Universitas Brawijaya Press.
- Nuryani, E., Gembong, H. & Historiawati. 2019. Pengaruh Dosis dan Saat Pemberian Pupuk P terhadap Hasil Tanaman Buncis (*Phaseolus vulgaris*, L.) Tipe Tegak. *Jurnal Ilmu Pertanian Tropika dan Subtropika (VIGOR)* 4 (1) : 14-17.
- Nusantara, E. E. (2020). Modul Belajar pembuatan Eco-Enzyme.
- Oliveira, Cristiane Arruda; Fuess, Lucas Tadeu; Soares, Lais Américo; Damianovic, Márcia Helena Rissato Zamariolli (2020). *Thermophilic biohydrogen production from sugarcane molasses under low pH: Metabolic and microbial aspects*. *International Journal of Hydrogen Energy*, (), S0360319919344775-. doi:10.1016/j.ijhydene.2019.12.013
- Paat, A., Sarajar, C. L., Leke, J. R., & Sompie, F. N. (2020). Pemanfaatan tepung kulit pepaya (*carica papaya* L) dalam ransum terhadap kualitas internal telur. *Zootec*, 40(2), 418-427.
- Palmonari, A., Cavallini, D., Sniffen, C. J., Fernandes, L., Holder, P., Fagioli, L., ... & Mammi, L. (2020). Characterization of molasses chemical composition. *Journal of dairy science*, 103(7), 6244-6249.

- Peraturan Menteri Kesehatan RI No.492/MENKES/PER/IV/2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum.
- Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor: 416/MENKES/PER/IX/1990 tentang Syarat-syarat dan Pengawasan Kualitas Air.
- Pontoh, J. (2011). Analisa kandungan protein dalam nira aren. *Chemistry Progress*, 4(2).
- Pradnyandari, A. A. A. T., Dhyana Putri, I. G. A. S., & Jirna, I. N. (2017). Kajian karakteristik objektif dan subjektif tuak aren (*Arenga Pinnata*) berdasarkan lama waktu penyimpanan. *Meditory*, 5(1), 13-22.
- Prayogi, R. 2017. Aplikasi Kulit Mangga (*Mangifera Indica* L) sebagai Inhibitor Organik Korosi pada Baja API 5L Grade B dalam Media 1M HCl. Fakultas Vokasi Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya.
- Purwani, N. N. (2018). Enzim: Aplikasi Di Bidang Kesehatan Sebagai Agen Terapi. *Quantum: Jurnal Inovasi Pendidikan Sains*, 9(2), 168-176.
- Puspitasari, R. (2008). Kualitas molase sebagai bahan baku produksi alkohol pabrik spiritus madukismo Yogyakarta. *Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma*.
- Putri, C. P. (2020). *Pengaruh Penambahan Gula terhadap Kualitas Fermentasi Sauerkraut dari Kol (Brassica oleracea L.)* (Doctoral dissertation, Universitas Negeri Padang).
- Putri, S. N., Budiman, A., & Dhalika, T. (2020). Pengaruh pemberian molases pada ensilase campuran kulit nenas dan tongkol jagung terhadap nilai pH dan konsentrasi asam laktat. *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis dan Ilmu Pakan*, 2(3).
- Rachmawati, N., Nurlaily, F. A., & Wijatniko, B. D. (2019). Pengaruh Waktu Fermentasi dan Penambahan Konsentrasi Inokulum (*Acetobacter aceti*) terhadap Kualitas Asam Cuka dari Buah Kersen (*Muntingia calabura* L). *Indonesian Journal of Halal Science*, 1(1), 12-17.
- Rafsen, H. 2018. *Skripsi*. Optimasi Produk dan Karakterisasi Enzim α -Amilase dari Isolat Bakteri Termofil *Bacillus sp* RSSII4B Sumber Air Panas Lejja Soppeng Sulawesi Selatan. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Rambe, S. M. (2016). Evaluasi Reaktor Hidrolisis-Acidogenesis Sebagai Bioreaktor Intermediate Proses Pada Pra Pembuatan Biogas Dari Limbah Cair PKS Pada Skala Pilot Plant. *Jurnal Dinamika Penelitian Industri* Vol, 27(2).

- Rasit, N., Hwe Fern, L., & Ab Karim Ghani, W. A. W. (2019). Production and characterization of eco enzyme produced from tomato and orange wastes and its influence on the aquaculture sludge. *International Journal of Civil Engineering and Technology*, 10(3).
- Ratnasari, F., Harmami., & Ulfin, I. 2016. Efisiensi Inhibisi Ekstrak Kulit Semangka sebagai Inhibitor Korosi *Tinplate* dalam Media 2% NaCl. *Jurnal Sains dan Seni ITS*. Vol. 5 No.1.
- Ridwan, M., Saefulhadjar, D., & Hernaman, I. (2020). Kadar asam laktat, amonia dan pH silase limbah singkong dengan pemberian molases berbeda. *Majalah Ilmiah Peternakan*, 23(1), 30-34.
- Ridwan, M., Saefulhadjar, D., & Hernaman, I. (2020). Kadar asam laktat, amonia dan pH silase limbah singkong dengan pemberian molases berbeda. *Majalah Ilmiah Peternakan*, 23(1), 30-34.
- Rijal, M. U. H. A. M. M. A. D. (2021). Eco-enzyme dari limbah tanaman Maluku.
- Rochmawati, N. (2019). Pemanfaatan kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) sebagai tepung untuk pembuatan cookies. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 7(3), 19-24.
- Rochyani, N., Utpalasari, R. L., dan Dahliana, I. 2020. Analisis Hasil Konversi Eco Enzyme Mnggunakan Nenas (*Ananas comosus*) dan Pepaya (*Carica papaya* L.). Vol.5 No.2.
- Rohmah, N. U., Astuti, A. P., & Maharani, E. T. W. (2020). Organoleptic Test of The Ecoenzyme Pineapple Honeywith Variations In Water Content. *Edusaintek*, 4.
- Rusdianasari, R., Syakdani, A., Zaman, M., Sari, F. F., Nasyta, N. P., & Amalia, R. (2021). Utilization of Eco-Enzymes from Fruit Skin Waste as Hand Sanitizer. *AJARCDE (Asian Journal of Applied Research for Community Development and Empowerment)*, 5(3), 23-27.
- S. Rahman, I. Haque, RCD Goswani, P. Barooh, K. Sood, B. Choudhury, Karakterisasi dan Analisis FPLC Enzim Sampah: Aktivitas Biokatalitik dan Antimikroba. *Valorisasi Limbah dan Biomassa*, Vol. 12, 2020., hlm. 293–302.
- Sambaraju, S., & Lakshmi, V. S. 2020. *Eco-friendly Treatment of Dairy Wastewater Using Garbage Enyme*. 2214-7853.
- Sampe, F. T. (2022). *Formulasi dan Analisis Kandungan Makronutrien dan Betakaroten Selai Lembaran Berbasis Albedo Semangka dan Kulit Buah Naga sebagai Alternatif Pencegahan Hipertensi= Formulation and Analysis of Macronutrient and Beta-carotene Content Sheets Based on Albedo of Watermelon and Dragon Fruit Peel as an Alternative for*

Prevention of Hypertension (Doctoral dissertation, Universitas Hasanuddin).

- Sa'o, M. T., Foenay, T. A. Y., & Koni, T. N. I. (2021). Kandungan nutrisi kulit pisang kepok (*Musa paradisiaca*) yang difermentasi dengan cairan rumen kambing. *Jurnal Ilmu Peternakan Terapan*, 4(2), 78-83.
- Saragih, E. F. (2016). Pengaruh Pupuk Cair Kulit Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* forma *typica*) terhadap pertumbuhan tanaman sawi caisim (*Brassica juncea* L.). *Skripsi. Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma*.
- Sibarani, R. (2019). *Analisis Kandungan Besi, Kalsium dan Natrium Pada Daging Dan Kulit Buah Naga Merah (Hylocereus polyrhizus sp) Secara Spektrofotometri Serapan Atom* (Doctoral dissertation, UMN AL-WASHLIYAH 131 FAR 2019).
- Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional. (2022, August). Capaian Kinerja Pengelolaan Sampah. <https://sipsn.menlhk.go.id/sipsn/>
- Soeka, Y. S., & Sulistiani, S. Karakterisasi Protease *Bacillus Subtilis* A1 Inacc B398 Yang Diisolasi Dari Terasi Samarinda [Characterization of Protease *Bacillus Subtilis* A1 Inacc B398 Isolated From Shrimp Paste Samarinda]. *Berita Biologi*, 13(2), 68484.
- Sudipta, K. M. (2010). Screening of substrates for protease production from *Bacillus licheniformis*. *SCREENING*, 2(11), 6550-6554.
- Suharto, E. L. S., Kurnia, Y. F., & Ferawati, F. (2021). Pengaruh Penambahan Gula Aren (*Arrenga pinnata* Merr.) dengan Konsentrasi yang Berbeda pada Yogurt terhadap Total Asam Tertitiasi, pH, dan Total Bakteri Asam Laktat. *Jurnal Peternakan Indonesia (Indonesian Journal of Animal Science)*, 23(3), 284-289.
- Sulistiono, E. (2018). Buah Nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr.) sebagai Sebagai Em-Organik Untuk Meningkatkan Produktifitas Tambak. *Jurnal EnviScience (Environment Science)*, 1(1).
- Supriyani., Andari, P. A., dan Endang, T. W. M. 2020. Pengaruh Variasi Gula terhadap Produksi Ekoenzim menggunakan Limbah Buah dan Sayur. FMIPA UNIMUS. ISBN : 2685-5852.
- Sutrisno, T., Falito, M. R., Anggono, W., & Simanjuntak, M. E. (2021). Bioethanol Limbah Kulit Jeruk Manis (*Citrus Sinensis* L. Osbeck) Sebagai Peningkatan Nilai Oktan. *Jurnal Teknik Mesin*, 18(2), 60-64.
- Syalom, R. N., Mulyani, S., & Legowo, A. M. 2020. Pengaruh Konsentrasi Mesokarp Semangka terhadap Karakteristik Fisikokimia dan Mikrobiologi *Water Kaferi* Semangka Kuning (*Citrullus lanatus* (Thunb.)). *Pro Food*. Vol. 6 No. 2. ISSN : 2443-1095.

- Tando, E. 2018. Review : Upaya Efisiensi dan Peningkatan Ketersediaan Nitrogen dalam Tanah serta Serapan Nitrogen pada Tanaman Padi Sawah (*Oryza sativa L.*). Buana Sains. Vol. 18 No. 2.
- Tanuwijaya, R. R., Kristiyanto, A., & Doewes, M. (2017). Pengaruh pemberian air gula merah terhadap kebugaran jasmani. *Jurnal Gizi*, 6(2).
- Tong, Y. & Liu, B. 2020. Test Research of Different Material Made Garbage Enzyme's Effect to Soil Total Nitrogen and Organic Matter. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*.
- U.S.Department Of Agricultural. (2019, January 4). Molasses. <https://fdc.nal.usda.gov/fdc-app.html#/food-details/168820/nutrients>
- Umar, K. (2017). *Skripsi*. Efektivitas Larutan Cuka (Asam Asetat) dalam Pengurangan Kadar Formalin pada Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis L.*). Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Undang-Undang Republik Indonesia No.18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah.
- Vama, L., & Cherekar, M. N. 2020. *Production, Extraction and Uses Of Eco-Enzyme Using Citrus Fruit Waste: Wealth from Waste*. *Asian Jr. of Microbiol. Biotech. Env. Sc.* Vol.22 : 346-351. ISSN : 0972-3005.
- Vika S, M., Astuti, A. P. & Maharani, E. T. W. 2020. Perbandingan Uji Organoleptik pada Delapan Variabel Produk Ekoenzim. FMIPA UNIMUS. ISBN : 978-602-5614-35-4.
- Viza, R. Y. 2022. Uji Organoleptik *Eco-Enzyme* dari Limbah Kulit Buah. *Jurnal Pendidikan Biologi dan Sains (BIOEDUSAINS)*. Vol. 5 No. 1. *e-ISSN* : 2598-7453.
- Wahyun, S., Amin, T. S., Daulay, A. S., & Zebua, M. Z. (2021, June). Eksplorasi dan Identifikasi Mikroba Penghasil Enzim Amilase dan Lipase Dari Olahan Produk Makanan dan Minuman. In *Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian* (Vol. 4, No. 1, pp. 339-345).
- Wibowo, R. H., Darwis, W., Sipriyadi, S., Adfa, M., Silvia, E., Wahyuni, R., ... & Masrukhin, M. (2022). Bakteri Penghasil Amilase yang Diisolasi dari Ekoenzim Limbah Buah-Buahan. *Jurnal Biosilampari: Jurnal Biologi*, 4(2), 107-117.
- Wicaksono, G. D., & RJ, S. H. (2022). Analisis NPK Pupuk Organik Cair Limbah Ikan Nila dengan Pemanfaatan Mikroorganisme Lokal Kulit Pepaya. *Jurnal Fishtech*, 11(1), 47-57.
- Wicaksono, G. D., & RJ, S. H. (2022). Analisis NPK Pupuk Organik Cair Limbah Ikan Nila dengan Pemanfaatan Mikroorganisme Lokal Kulit Pepaya. *Jurnal Fishtech*, 11(1), 47-57.

- Wijaya, P. S., Sri, W. & Nur, A. 2017. Morfologi dan Karakterisasi Pertumbuhan Bakteri Asam Laktat (UM 1.4A) dari Proses Fermentasi *Wikau Maombo* untuk Studi Awal Produksi Enzim Amilase. *J. Sains dan Teknologi Pangan* Vol. 2 No. 5. ISSN : 2527-6271.
- Winifati, Y. E. 2019. *Skripsi*. Pengaruh Konsentrasi Karagenan dan Tepung Terigu terhadap Karakteristik Fisik *Fruit Leather* Apel Anna (*Malus domestica*). Fakultas Teknolohi Pertanian Universitas Brawijaya. Malang.
- Wiryono, B. M., & Dewi, E. S. 2020. Pengolahan Sampah Oranik di Lingkungan Bebidas. *Jurnal Agro Dedikasi Masyarakat*, 1(1), 1-3.
- Wusnah., Meriatna & Lestri, R. 2018. Pembuatan Asam Asetat dari Air Cucian Kopi Arabika dengan Proses Fermentasi. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal* 7:1 ; 61-72.
- Yanuartono, Y., Nururrozi, A., Indar-julianto, S., Purnamaningsih, H., & Rahardjo, S. (2017). Molasses: dampak negatif pada ruminansia. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*, 27(2), 25-34. Yanuartono, Y., Nururrozi, A., Indar-julianto, S., Purnamaningsih, H., & Rahardjo, S. (2017). Molasses: dampak negatif pada ruminansia. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*, 27(2), 25-34.
- Yasser, M., Asfar, A. I. A., Rianti, M., Asfar, A. I. T., & Budianto, E. (2020). Gula cair dan gula recengan berbahan dasar gula merah tebu. *Jurnal Dedikasi*, 22(1), 69-72.
- Zakiyah, Z. N., Rahmawati, C., & Fatimah, I. (2013). Analisis Kadar Fosfor dan Kalium Pada Pupuk Organik di Laboratorium Terpadu Dinas Pertanian Kabupaten Jombang.
- Zhang, S., Wang, J., & Jiang. H. 2021. *Microbial Production of Value-added Bioproducts and Enzymes from Molasses, a By-product of Sugar Industry. Food Chemistry*, 346,128860. doi : 10.1016/j.foodchem. 2020. 128860.
- Zubair, M., Rizkiana, N., Khaironi, S., Cahyaningrum, R. A., Pratiwi, R. D., & Alawi, M. Y. (2021). Upaya Pemanfaatan Limbah Buah Semangka Sebagai Alternatif Pupuk Organik Untuk Mengurangi Pencemaran Lingkungan Di Desa Pringgabaya. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 4(3).
- Zulkarnaen, I. (2022). Evaluasi Pencucian Luka Menggunakan Bahan Klorin Terhadap Proses Penyembuhan Luka Kaki Diabetik: A Scoping Review.
- Zulkarnain, I. & Prayoga, D. E. 2017. *Skripsi*. Pra Rencana Pabrik Pembuatan Asam Asetat menggunakan Katalis Rhodium dengan Kapasitas 95.000 Ton Per Tahun. Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Metode pengujian sampel

1. *Potential Hydrogen* (pH)

Pengujian parameter pH dengan menggunakan alat pH meter mengacu pada SNI 6989.11:2019 Tentang Air dan air limbah – Bagian 11 : Cara uji derajat keasaman (pH) dengan menggunakan pH meter. Dengan prinsip pengujian didasarkan pada aktivitas ion hydrogen secara potensiometri dengan menggunakan pH meter. Analisa pengujian dilakukan dengan langkah sebagai berikut:

- 1) Kalibrasi pH meter
 - a) Bilas elektroda dengan aquades terlebih dahulu.
 - b) Lakukan kalibrasi alat pH meter dengan larutan penyangga sesuai instruksi kerja alat.
- 2) Pengukuran contoh uji
 - a) Keringkan elektroda dengan kertas tisu;
 - b) Bilas elektroda dengan aquades;
 - c) Bilas elektroda dengan contoh uji;
 - d) Celupkan elektroda ke dalam contoh uji sampai pH meter menunjukkan pembacaan yang tetap selama 1 menit; dan
 - e) Catat hasil pembacaan skala atau angka pada tampilan dari pH meter;
 - f) Bilas Kembali elektroda dengan aquades sebelum disimpan.

2. Uji Organoleptik

Pengujian parameter warna dan aroma mengacu pada SNI 01-2346-2006 Tentang Petunjuk pengujian organoleptik dan atau sensori. Prinsip pengujian ini menggunakan indra manusia sebagai alat utama untuk menilai contoh uji. Analisis pengujian sebagai berikut:

a. Uji Warna

Uji warna dilakukan dengan cara mengambil sampel secukupnya dengan menggunakan gelas beker setelah itu sampel dilihat beberapa saat kemudian diberi skor terhadap warna dari masing-masing perlakuan.

b. Uji Aroma

Uji aroma dilakukan dengan cara mengambil sampel secukupnya dengan menggunakan gelas beker. Kemudian dicium contoh uji pada jarak kira-kira 5 cm dari hidung untuk mengetahui baunya kemudian memberi skor terhadap aroma dari masing-masing perlakuan.

3. Klorida

Pengujian parameter klorida dengan titrasi alkalimetri mengacu pada SNI 6439:2013 Tentang Metode uji ion klorida dalam air (ASTM D512-04) dengan menggunakan Metode Pengujian B – Titrasi dengan Perak Nitrat. Prinsip pengujian dilakukan dengan menitar sampel dengan larutan perak nitrat dengan menggunakan indikator kalium kromat. Dengan analisis langkah pengujian sebagai berikut:

- 1) Menuangkan 20 ml sampel *eco enzyme* kedalam gelas beker;
- 2) Menambahkan 0,5 ml hydrogen peroksida (H₂O₂) kedalam gelas beker yang berisi sampel, aduk dan diamkan selama 1 menit;
- 3) Mengencerkan sampel dengan aquades sampai dengan 50 ml;
- 4) Mengatur pH sampel (pH 8,3) dengan menggunakan H₂SO₄ atau NaOH;
- 5) Menambahkan kira-kira 1 ml larutan indikator kalium kromat (K₂CrO₄) dan aduk;
- 6) Melakukan titrasi dengan larutan standar perak nitrat (AgNO₃) 0,025 N sampai warna merah bata (atau merah muda) merata dalam contoh uji, mencatat kebutuhan larutan AgNO₃;
- 7) Mengulangi langkah 1-6 terhadap setengah dari sampel awal yang telah diambil. Jika volume titrasi sampel yang digunakan pada sampel ke-2 adalah setengah dari yang digunakan pada proses titrasi larutan pada sampel awal lanjutkan kebagian perhitungan. Namun jika tidak maka gunakan metode lain;
- 8) Perhitungan:

$$\text{Klorida (mg/l)} = \frac{(V_1 - V_2) \times N \times 70,906}{s}$$

Keterangan:

V₁ = Volume larutan AgNO₃ yang dipakai pada penetapan contoh (ml);

- V2 = Volume larutan AgNO₃ yang dipakai pada penetapan setegah dari contoh uji (ml);
- N = Normalitas AgNO₃ yang dipake sebagai titran;
- S = Volume contoh uji.

4. Fosfor

Pengujian parameter fosfor dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis mengacu pada SNI 06-6989.31-2005 Tentang Air dan air limbah – Bagian 31: Cara uji kadar fosfat dengan spektrofotometer secara askorbat. Dengan analisis langkah pengujian sebagai berikut:

- 1) Pembuatan kurva kalibrasi
 - a) Optimalkan alat spektrofotometer sesuai dengan petunjuk alat untuk pengujian kadar fosfor;
 - b) Ambil 50 ml larutan kerja dan masukkan masing-masing kedalam Erlenmeyer;
 - c) Tambahkan 1 tetes indikator *fenolftalain*. Jika terbentuk warna merah muda, tambahkan tetes demi tetes H₂SO₄ 5N sampai warna hilang;
 - d) Tambahkan 8 ml larutan campuran dan dihomogenkan;
 - e) Masukkan kedalam kuvet pada alat spektrofotometer, ukur dan catat serapannya pada panjang gelombang 880 nm dalam kisaran waktu antara 10 menit – 30 menit;
 - f) Buat kurva kalibrasi menggunakan data pada tahap e) dan tentukan persamaan garis lurusnya;
 - g) Jika koefisien korelasi regresi linear (r) lebih kecil dari 0,995, periksa kondisi alat dan ulangi Langkah pembuatan kurva kalibrasi hingga diperoleh nilai koefisien $r \geq 0,995$.
- 2) Pengujian kadar fosfor
 - a) Pipet 50 ml contoh uji dan masukan masing-masing ke dalam Erlenmeyer;
 - b) Tambahkan 1 tetes indikator *fenolftalain*. Jika terbentuk warna merah muda, tambahkan tetes demi tetes H₂SO₄ 5N sampai warna hilang;
 - c) Tambahkan 8 ml larutan campuran dan dihomogenkan;

- d) Masukkan kedalam kuvet pada alat spektrofotometer, ukur dan catat serapannya pada Panjang gelombang 880 nm dalam kisaran waktu antara 10 menit – 30 menit;
- e) Tentukan kadar fosfor dari kurva kalibrasi sehingga didapatkan kadar fosfor sebagai fosfat (C).

3) Perhitungan :

$$\text{Kadar fosfat (mg P/L)} = C \times fp$$

Keterangan:

C = mg fosfat dari pembacaan kurva standar;

fp = factor pengenceran.

Untuk lebih lanjut dapat dihitung kadar fosfor sebagai berikut:

$$\text{Konsentrasi fosfor (mg/L)} = \frac{C \times V \times fp}{W}$$

Keterangan:

C = Konsentrasi fosfat dalam sampel

fp = factor pengenceran.

W = Banyak sampel yang digunakan

V = Volume labu kerja

Maka,

$$\%P = \text{Konsentrasi fosfor} \times \frac{\text{Volume labu}}{\text{Sampel}} \times 100\% \times fp \times fk \times \frac{31}{95}$$

Keterangan:

fk = Faktor volume kadar air

fp = factor pengenceran.

31 = Bobot atom P

95 = Bobot molekul PO

5. Kalsium

Pengujian parameter kalsium mengacu pada SNI 06-6989.13-2004 Tentang Air dan air limbah – Bagian 13: Cara uji kalsium (Ca) dengan metode titrimetri. Prinsip pengujian menggunakan indicator mureksid sebagai pereaksi yang akan

bereaksi dengan ion kalsium sehingga larutan berwarna merah muda dengan titik akhir titrasi larutan menjadi berwarna ungu. Analisis pengujian dilakukan dengan langkah sebagai berikut:

- 1) Pembakuan larutan Na_2EDTA 0,01 M
 - a) Pipet 10 ml larutan standar CaCO_3 0,01 M, masukkan ke dalam Erlenmeyer;
 - b) Menambahkan 40 ml aquades dan 1 ml larutan penyangga pH $10 \pm 0,1$;
 - c) Menambahkan seujung spatula 30 mg sampai dengan 50 mg indikator EBT;
 - d) Mentitrasi sampel dengan larutan Na_2EDTA 0,01 M sampai terjadi perubahan warna dari merah keunguan menjadi biru.
 - e) Mencatat volume larutan Na_2EDTA yang digunakan;
 - f) Mengulang titrasi sampai 3 kali, kemudian volume Na_2EDTA yang digunakan dirata-ratakan;
 - g) Menghitung molaritas larutan baku Na_2EDTA dengan rumus:

$$M_{EDTA} = \frac{M_{CaCO_3} \times V_{CaCO_3}}{V_{EDTA}}$$

Keterangan:

M_{EDTA} = Molaritas larutan baku Na_2EDTA (mmol/ml);

V_{EDTA} = Volume rata-rata larutan baku Na_2EDTA (ml);

V_{CaCO_3} = Volume rata-rata larutan CaCO_3 yang digunakan (ml);

M_{CaCO_3} = Molaritas larutan CaCO_3 yang digunakan (mmol/ml).

- 2) Pengujian kadar kalsium
 - a) Mengambil 50 ml sampel *eco enzyme*, masukkan ke dalam Erlenmeyer;
 - b) Menambahkan 2 ml larutan NaOH 1N (secukupnya) sampai dicapai pH 12-13;
 - c) Apabila sampel keruh, tambahkan 1 ml sampai 2 ml larutan KCN 10%;
 - d) Menambahkan seujung spatula atau setara dengan 30 mg-50 mg indikator mureksid;

- e) Menitrasi sampel dengan larutan baku Na_2EDTA 0,01 M sampai terjadi perubahan warna merah muda menjadi ungu;
- f) Mencatat volume larutan baku Na_2EDTA yang digunakan;
- g) Apabila larutan Na_2EDTA yang digunakan untuk titrasi lebih dari 15 ml, encerkan sampel dengan aquades dan ulangi langkah a-f.

3) Perhitungan:

$$\text{Kadar kalsium} \left(\text{mg} \frac{\text{Ca}}{\text{L}} \right) = \frac{1000}{V_{c.u}} \times V_{EDTA} \times M_{EDTA} \times 40$$

Keterangan:

$V_{c.u}$ = Volume larutan contoh uji (ml);

M_{EDTA} = Molaritas larutan baku Na_2EDTA (mmol/ml);

V_{EDTA} = Volume rata-rata larutan baku Na_2EDTA (ml).

6. Asam Asetat

Pengujian parameter asam asetat dengan metode titrasi mengacu pada SNI 01-3711-1995 Tentang cuka makan. Pengujian dilakukan dengan cara menitrasi contoh uji dengan NaOH dengan prinsip alkalimetri. Analisis pengujian dilakukan dengan langkah sebagai berikut:

- 1) Pipet 25 ml sampel *eco enzyme* masukkan kedalam Erlenmeyer, jika diperlukan encerkan sampel dengan aquades;
- 2) Menambahkan 1 ml indikator *fenolftalain* kedalam sampel;
- 3) Melakukan titrasi dengan larutan NaOH 0,1 N titik akhir titrasi ditandai dengan perubahan warna menjadi merah muda.
- 4) Perhitungan:

$$\text{Kadar asam asetat} (\text{CH}_3\text{COOH}) (\% \text{ h/b}) = \frac{V \times N \times fp \times 60,5}{W} \times 100$$

Keterangan:

V = Volume larutan NaOH yang dibutuhkan untuk menitrasi contoh

N = Normalitas larutan NaOH baku;

fp = Faktor pengenceran;

60,5 = Bobot ekivalen asam asetat;

W = Bobot contoh (mg).

7. *Enzyme Amilase*

Pengujian aktivitas enzim α -amilase dilakukan dengan menggunakan larutan iodin dengan metode Fuwa (1954). Prinsip pengujian ini menggunakan larutan iodin yang akan membentuk senyawa kompleks berwarna biru dengan pati. Absorbansi warna biru yang terukur oleh spektrofotometer di akhir reaksi menunjukkan jumlah pati yang tidak terhidrolisis oleh enzim. Analisis pengujian dilakukan dengan langkah sebagai berikut:

- 1) Pembuatan Kurva Kalibrasi
 - a) Optimalkan alat spektrofotometer sesuai dengan petunjuk alat untuk pengujian aktivitas enzim;
 - b) Memasukkan 2,5 ml larutan pati dengan konsentrasi 10 mg/ml kedalam gelas beker yang berisi buffer fosfat 2,5 ml;
 - c) Ambil 3,5 ml larutan campuran b. dan masukkan kedalam tabung reaksi;
 - d) Masukkan 0,5 ml larutan pati dengan konsentrasi telah ditentukan kedalam tabung yang berisi larutan campuran;
 - e) Menginkubasi larutan pada temperature 37°C selama 30 menit, hentikan reaksi dengan menambahkan 0,5 ml HCl 1N.
 - f) Tambahkan 0,5 ml larutan iodin dan homogenkan;
 - g) Masukkan kedalam kuvet pada alat spektrofotometer, ukur dan catat serapannya pada panjang gelombang 620 nm dalam kisaran waktu antara 10 menit – 30 menit;
 - h) Buat kurva kalibrasi menggunakan data pada tahap e) dan tentukan persamaan garis lurusnya;
 - i) Jika koefisien korelasi regresi linear (r) lebih kecil dari 0,95, periksa kondisi alat dan ulangi langkah pembuatan kurva kalibrasi hingga diperoleh nilai koefisien $r \geq 0,95$.
- 2) Pengujian Aktivitas Enzim
 - a) Pipet 2,5 ml larutan pati dengan konsentrasi 10 mg/ml kedalam gelas beker yang berisi buffer fosfat 2,5 ml;
 - b) Ambil 3,5 ml larutan campuran b. dan masukkan kedalam tabung reaksi;

- c) Masukkan 0,5 ml sampel *eco enzyme* kedalam tabung yang berisi larutan campuran;
 - d) Menginkubasi larutan pada temperature 37°C selama 30 menit, hentikan reaksi dengan menambahkan 0,5 ml HCl 1N.
 - e) Tambahkan 0,5 ml larutan iodine dan homogenkan;
 - f) Masukkan kedalam kuvet pada alat spektrofotometer, ukur dan catat serapannya pada panjang gelombang 620 nm dalam kisaran waktu antara 10 menit – 30 menit;
- 3) Perhitungan:

$$\text{Aktivitas } \alpha - \text{amilase (U ml)} = D \times \frac{R_0 - R}{R_0} \times 100$$

Keterangan:

D = Faktor pengenceran

R₀ = Nilai absorbansi substrat-iodine tanpa adanya enzim

R = Nilai absorbansi endapan

8. *Enzyme Lipase*

Pengujian aktivitas lipase ditentukan dengan titrimetric menggunakan metode (Pinsirodom dan Parkin, 2001). Pengujian pada metode ini menggunakan indikator thymolphthalein sebagai indikator pembentuk warna bila dititrasi dengan larutan NaOH. Analisis pengujian dilakukan dengan langkah sebagai berikut:

- 1) Pipet 2,5 ml aquades kedalam Erlenmeyer;
- 2) Tambahkan 1 ml buffer tris HCl;
- 3) Menambahkan 3 ml minyak zaitun kedalam Erlenmeyer;
- 4) Memasukkan 1 ml sampel *eco enzyme*;
- 5) Menginkubasi larutan pada temperature 37°C selama 15 menit;
- 6) Tambahkan 3 ml larutan etanol 95%;
- 7) Tambahkan 3-4 tetes indikator thymoptalein;
- 8) Melakukan titrasi dengan menggunakan larutan NaOH 1 N sampai muncul warna biru muda, kemudian mencatat kebutuhan larutan NaOH.
- 9) Melakukan langkah 1 sampai dengan 8 terhadap air suling sebagai blanko, mencatat kebutuhan larutan NaOH;
- 10) Perhitungan:

$$\text{Aktivitas enzim lipase} = \frac{(A-B) \times fp}{C}$$

Keterangan:

A = Volume NaOH untuk titrasi sampel (ml);

B = Volume NaOH untuk titrasi blanko (ml);

fp = Faktor pengenceran (ml);

C = Volume contoh uji (ml).

9. *Enzyme Protease*

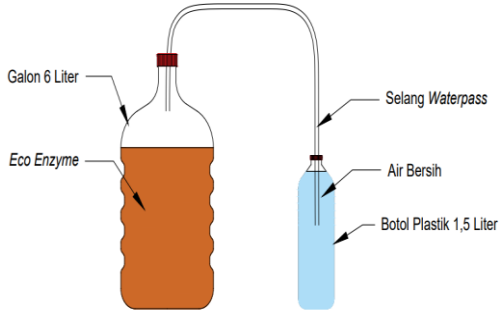
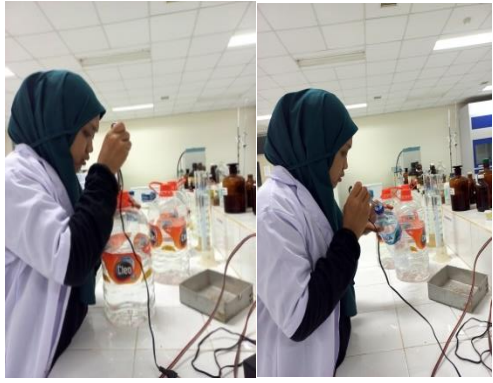




Pengujian aktivitas enzyme protease ditentukan menggunakan metode Lowry *et al.*, (1951) dengan menggunakan kasein sebagai substrat. Nilai absorbansi dikorelasi untuk menghitung aktivitas spesifik dari protease menggunakan kasein sebagai substrat. Analisis pengujian dilakukan dengan langkah sebagai berikut:

- 1) Pembuatan Kurva Kalibrasi
 - a) Optimalkan alat spektrofotometer sesuai dengan petunjuk alat untuk pengujian aktivitas enzim;
 - b) Masukkan 2,5 ml larutan kasein kedalam Erlenmeyer;
 - c) Tambahkan 0,3 ml larutan kasein yang telah diatur konsentrasinya;
 - d) Menginkubasi larutan pada temperature 37°C selama 15 menit, hentikan reaksi dengan menambahkan 2,5 larutan asam trikloroasetat (TCA) 5%;
 - e) Masukkan kedalam kuvet pada alat spektrofotometer, ukur dan catat serapannya pada panjang gelombang 620 nm dalam kisaran waktu antara 10 menit – 30 menit;
 - f) Buat kurva kalibrasi menggunakan data pada tahap e) dan tentukan persamaan garis lurusnya;
 - g) Jika koefisien korelasi regresi linear (r) lebih kecil dari 0,995, periksa kondisi alat dan ulangi langkah pembuatan kurva kalibrasi hingga diperoleh nilai koefisien $r \geq 0,995$.
- 2) Pengujian Aktivitas Enzime
 - a) Sampel *eco enzyme* diatur pH masing-masing sampel dengan pH 3 dan pH 7;

- b) Masukkan 2,5 ml larutan kasein kedalam Erlenmeyer;
 - c) Tambahkan 0,3 ml sampel *eco enzyme* yang telah diatur pH nya;
 - d) Menginkubasi larutan pada temperature 37°C selama 15 menit, hentikan reaksi dengan menambahkan 2,5 larutan asam trikloroasetat (TCA) 5%;
 - e) Masukkan kedalam kuvet pada alat spektrofotometer, ukur dan catat serapannya pada panjang gelombang 620 nm dalam kisaran waktu antara 10 menit – 30 menit.
- 3) Perhitungan:

$$\text{Aktivitas protease} = (\text{Absorbansi}) \times (\text{konsentrasi enzim})^{-1} \times (\text{menit}^{-1})$$

Lampiran 2 Dokumentasi

Modifikasi Wadah	
 <p>Perancangan desain wadah pada aplikasi AutoCAD</p>	 <p>Pembuatan wadah fermentasui</p>
Sterilisasi Air	
 <p>Wadah sterilisasi air</p>	 <p>Proses sterilisasi air</p>
Pengumpulan Bahan Organik Kulit Buah	
 <p>Pengumpulan bahan organik salah satu kulit buah</p>	 <p>Pengumpulan bahan organik kulit buah dipasar</p>

Pembuatan *Eco Enzyme*

Pembersihan dan pencacahan bahan



Pengukuran volume air



Penimbangan Bahan



Pelarutan gula



Pencampuran bahan

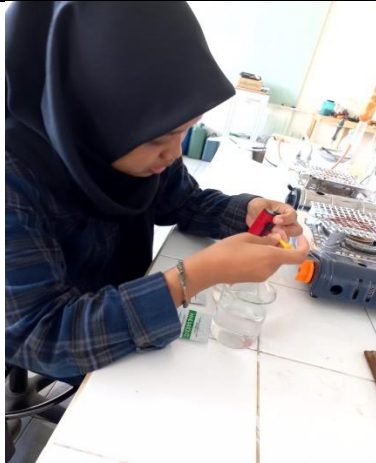
*Eco enzyme* telah siap difermentasi

Proses Fermentasi

Terbentuk jamur



Menghasilkan gas

Pengujian *Eco Enzyme*

Pengkalibrasian pH meter

Pengukuran pH *eco enzyme*Penyaringan *eco enzyme*Penimbangan *eco enzyme*



Pengukuran volume air akhir



Sampel *eco enzyme* siap diuji



Pengukuran asam asetat dengan metode volumetri



Sampel hasil pengujian asam asetat



Pengukuran fosfor dengan metode spektrofotometer



Sampel hasil pengujian fosfor



Pengujian kalsium dengan metode volumetri



Sampel hasil pengujian kalsium



Pengukuran klorida dengan metode volumetri



Sampel hasil pengujian klorida



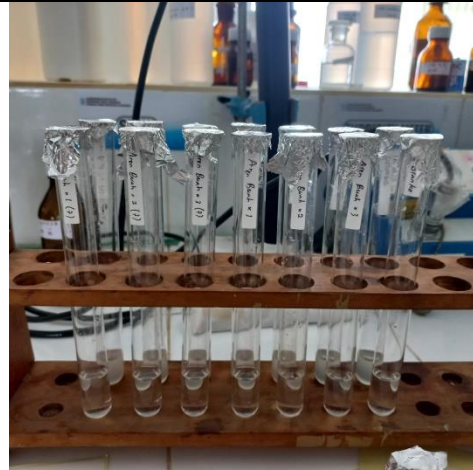
Pengukuran enzim lipase dengan metode volumetri



Sampel hasil pengujian enzim lipase



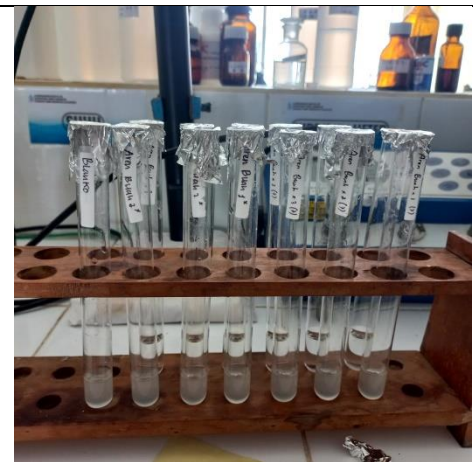
Pengukuran enzim amilase dengan metode spektrofotometri



Sampel pengujian enzim amilase



Pengujian enzim protease dengan metode spektrofotometri



Sampel pengujian enzim protease

Lampiran 3 Hasil analisis perhitungan *eco enzyme*

1. Tabel Data Analisis Kadar Klorida Metode Volumetri

Sampel	V1 AgNO3	V2 AgNO3	N AgNO3	V Sampel
GAB 1	5,8 ml	2,7 ml	0,025	20 ml
GAB 2	7,2 ml	4,1 ml	0,025	20 ml
GAB 3	7,2 ml	4 ml	0,025	20 ml
MB 1	6,9 ml	3,7 ml	0,025	20 ml
MB 2	6,5 ml	3,3 ml	0,025	20 ml
MB 3	6,3 ml	3,2 ml	0,025	20 ml

Perhitungan Kadar Klorida *Eco Enzyme*

$$\begin{aligned}
 \text{Klorida (mg/l)} &= \frac{(V_1 - V_2) \times N \times 70,906}{s} \\
 &= \frac{(5,8 \text{ ml} - 2,7 \text{ ml}) \times 0,025 \times 70,906}{20 \text{ ml}} \\
 &= 0,275
 \end{aligned}$$

Tabel Hasil Perhitungan

Sampel	Kadar Klorida (mg/l)			Rata-rata
	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3	
GAB	0,275	0,275	0,284	0,278
MB	0,284	0,284	0,275	0,281

2. Tabel Data Analisis Kadar Fosfor Metode Spektrofotometri

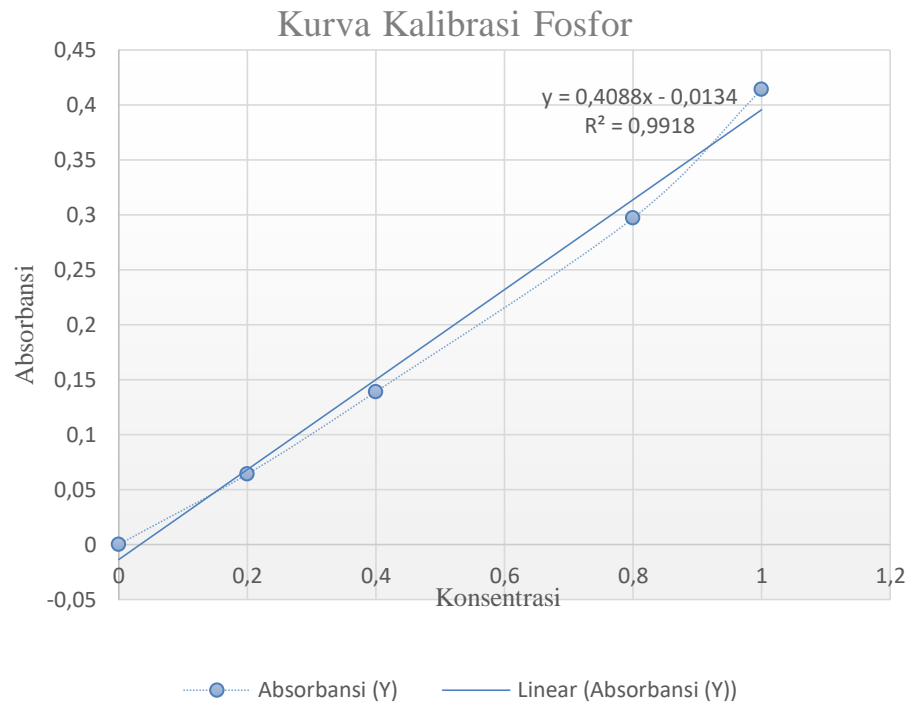
Pembuatan Kurva Kalibrasi

No.	Konsentrasi (X)	Absorbansi (Y)	X ²	Y ²	XY
1	0	0	0	0	0
2	0,2	0,064	0,04	0,004096	0,0128
3	0,4	0,139	0,16	0,019321	0,0556
4	0,8	0,297	0,64	0,088209	0,2376
5	1	0,414	1	0,171396	0,414
Rata''	2,4	0,914	1,84	0,283022	0,72

Perhitungan :

$$a = \frac{(\Sigma Y)(\Sigma X^2) - (\Sigma X)(\Sigma XY)}{n(\Sigma X^2) - (\Sigma X)^2} = \frac{(0,914)(1,84) - (2,4)(0,72)}{5(1,84) - (2,4)^2} = -0,01344186$$

$$b = \frac{n(\Sigma XY) - (\Sigma X)(\Sigma Y)}{n(\Sigma X^2) - (\Sigma X)^2} = \frac{5(0,72) - (2,4)(0,914)}{5(1,84) - (2,4)^2} = 0,408837209$$



Maka, didapatkan persamaan regresi

$$y = a - b(x) = -0,0134 - 0,4088 x$$

$$x = \frac{y + a}{b} = \frac{y + (-0,0134)}{0,4088}$$

Menghitung konsentrasi sampel

$$\text{Konsentrasi} = \frac{\text{Absorbansi} + a}{b}$$

Tabel hasil konsentrasi fosfor

Sampel	Absorbansi	Konsentrasi Fosfat
GAB 1	0,1455	0,323
GAB 2	0,0785	0,159
GAB 3	0,1515	0,338
MB 1	0,1475	0,328
MB 2	0,0825	0,169
MB 3	0,1225	0,267

Perhitungan Kadar Fosfat pada *Eco Enzyme*

$$\text{Kadar fosfat (mg P/L)} = C \times fp$$

$$= 0,323 \times 1$$

$$= 0,323$$

Menghitung Kadar Fosfor pada *Eco Enzyme*

Dik:

$$fk \text{ MB} = 1,27$$

$$fk \text{ GAB} = 1,37$$

$$\%P = \text{Konsentrasi fosfor} \times \frac{\text{Volume labu}}{\text{Sampel}} \times 100\% \times fp \times fk \times \frac{31}{95}$$

$$= 0,323 \times \frac{250}{50} \times 100\% \times 1 \times 1,37 \times \frac{31}{95}$$

$$= 0,722$$

Tabel Hasil Perhitungan

Sampel	Hasil Pengujian Fosfor (%)			Rata-rata
	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3	
GAB	0,722	0,356	0,755	0,611
MB	0,677	0,349	0,551	0,526

3. Tabel Data Analisis Kadar Kalsium Metode Volumetri

Pembakuan larutan

$$M_{EDTA} = \frac{M_{CaCO_3} \times V_{CaCO_3}}{V_{EDTA}}$$

$$= \frac{0,01 \times 10}{15,57} = 0,0064$$

Tabel Data Analisis

Sampel	V Sampel	V EDTA	M EDTA
GAB 1	50 ml	2,8 ml	0,0064
GAB 2	50 ml	2,8 ml	0,0064
GAB 3	50 ml	2,9 ml	0,0064
MB 1	50 ml	4,1 ml	0,0064
MB 2	50 ml	4 ml	0,0064
MB 3	50 ml	4,4 ml	0,0064

Perhitungan Kadar Kalsium pada *Eco Enzyme*

$$\begin{aligned} \text{Kadar kalsium (mg Ca/l)} &= \frac{1000}{V_{c.u}} \times V_{EDTA} \times M_{EDTA} \times 40 \\ &= \frac{1000}{50 \text{ ml}} \times 2,8 \text{ ml} \times 0,0064 \times 40 \\ &= 14,336 \end{aligned}$$

Tabel Hasil Perhitungan

Sampel	Hasil Pengujian Kalsium (mg/l)			Rata-rata
	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3	
GAB	14,336	14,336	14,848	14,507
MB	20,992	20,480	22,528	21,333

4. Tabel Data Analisis Kadar Asam Asetat Metode Volumetri

Sampel	V NaOH	N NaOH	fp	Bobot Ekivalen	V Sampel
GAB 1	7,7 ml	0,1	10	60,5	25 ml
GAB 2	7,8 ml	0,1	10	60,5	25 ml
GAB 3	7,4 ml	0,1	10	60,5	25 ml
MB 1	4,9 ml	0,1	10	60,5	25 ml
MB 2	4,6 ml	0,1	10	60,5	25 ml
MB 3	4,6 ml	0,1	10	60,5	25 ml

Perhitungan Kadar Fosfat pada *Eco Enzyme*

$$\begin{aligned} \text{Kadar asam asetat (CH}_3\text{COOH) (\% h/b)} &= \frac{V \times N \times fp \times 60,5}{W} \times 100 \\ &= \frac{7,7 \text{ ml} \times 0,1 \times 10 \times 60,5}{25 \text{ ml}} \times 100 \\ &= 1,86 \end{aligned}$$

Tabel Hasil Perhitungan

Sampel	Kadar Asam Asetat (%v/v)			Rata-rata
	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3	
GAB	1,86	1,89	1,79	1,85
MB	1,19	1,11	1,11	1,14

5. Tabel Data Analisis Aktivitas Enzim

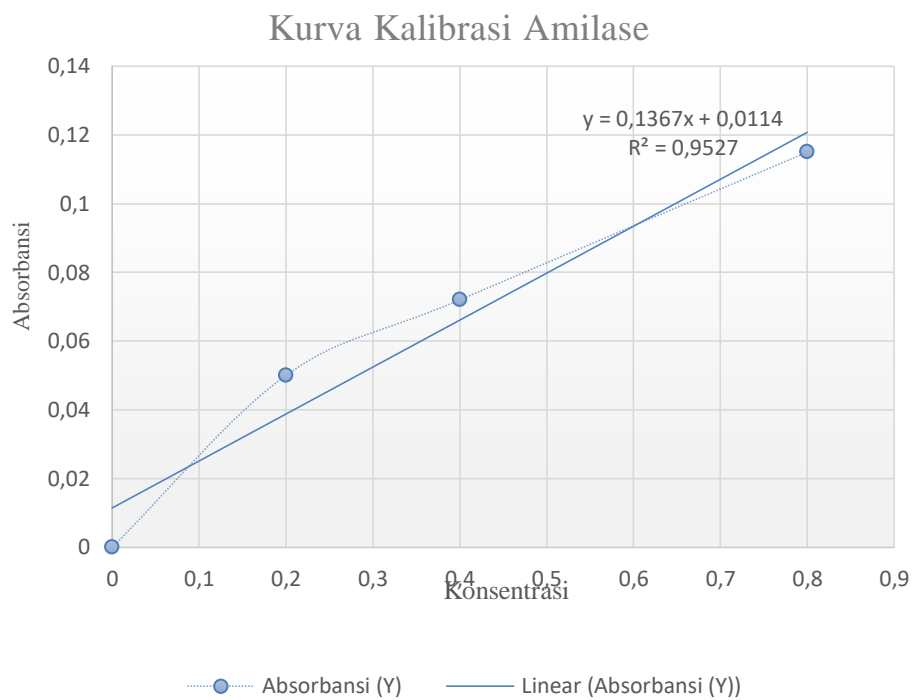
Analisis Aktivitas Enzim Amilase

Pembuatan kurva kalibrasi

No.	Konsentrasi (X)	Absorbansi (Y)	X ²	Y ²	XY
1	0	0	0	0	0
2	0,2	0,05	0,04	0,0025	0,01
3	0,4	0,072	0,16	0,005184	0,0288
4	0,8	0,115	0,64	0,013225	0,092
Rata''	1,4	0,237	0,84	0,020909	0,1308

$$a = \frac{(\Sigma Y)(\Sigma X^2) - (\Sigma X)(\Sigma XY)}{n(\Sigma X^2) - (\Sigma X)^2} = \frac{(0,237)(0,84) - (1,4)(0,13)}{4(0,84) - (1,4)^2} = 0,0114$$

$$b = \frac{n(\Sigma XY) - (\Sigma X)(\Sigma Y)}{n(\Sigma X^2) - (\Sigma X)^2} = \frac{4(0,13) - (1,4)(0,237)}{4(0,84) - (1,4)^2} = 0,1367$$



Grafik Kurva Kalibrasi Amilase

Maka, didapatkan persamaan regresi

$$y = a - b(x) = 0,0114 - 0,1367 x$$

$$x = \frac{y + a}{b} = \frac{y + 0,0114}{0,1367}$$

Menghitung konsentrasi sampel

$$\text{Konsentrasi} = \frac{\text{Absorbansi} + a}{b}$$

Tabel hasil konsentrasi enzim amilase

Sampel	Absorbansi		Konsentrasi Enzim Amilase	
	pH 3	pH 7	pH 3	pH 7
GAB 1	0,0215	0,0605	0,241	0,526
GAB 2	0,0235	0,0685	0,255	0,584
GAB 3	0,0205	0,0535	0,233	0,475
MB 1	0,0265	0,0675	0,277	0,577
MB 2	0,0265	0,0625	0,277	0,541
MB 3	0,0225	0,0545	0,248	0,482

Perhitungan Enzim Amilase pada *Eco Enzyme*

pH 3

$$\begin{aligned} \text{Aktivitas } \alpha - \text{amilase (U ml)} &= D \times \frac{R_0 - R}{R_0} \times 100 \\ &= 10 \times 0,241 \times 100 \\ &= 240,648 \end{aligned}$$

pH 7

$$\begin{aligned} \text{Aktivitas } \alpha - \text{amilase (U ml)} &= D \times \frac{R_0 - R}{R_0} \times 100 \\ &= 10 \times 0,526 \times 100 \\ &= 525,914 \end{aligned}$$

Tabel Hasil Perhitungan

Sampel	Aktivitas Enzim Amilase	
	pH 3	pH 7
GAB 1	240,648	525,914
GAB 2	255,277	584,431
GAB 3	233,333	474,713
Rata-rata	243,086	528,352
MB 1	277,220	577,116
MB 2	277,220	540,543
MB 3	247,962	482,027
Rata-rata	267,468	533,229

Analisis Aktivitas Enzim Lipase

pH 3

Sampel	V NaOH	V Blanko	fp	V Sampel
GAB 1	1,6	0,2	100	1
GAB 2	1,7	0,2	100	1
GAB 3	1,6	0,2	100	1
MB 1	0,7	0,2	100	1
MB 2	0,7	0,2	100	1
MB 3	0,8	0,2	100	1

pH 7

Sampel	V NaOH	V Blanko	fp	V Sampel
GAB 1	3,2	0,2	100	1
GAB 2	3,7	0,2	100	1
GAB 3	3,3	0,2	100	1
MB 1	1,1	0,2	100	1
MB 2	0,9	0,2	100	1
MB 3	1,2	0,2	100	1

Perhitungan Aktivitas Enzim Lipase pada *Eco Enzyme*

$$\begin{aligned} \text{Aktivitas enzim lipase} &= \frac{(A-B) \times fp}{c} \\ &= \frac{(3,6 - 0,2) \times 100}{1} \\ &= 340 \end{aligned}$$

Tabel Hasil Perhitungan

Sampel	Aktivitas Enzim Lipase (U/ml)	
	pH 3	pH 7
GAB 1	140	300
GAB 2	150	350
GAB 3	140	310
Rata-rata	143	320
MB 1	50	90
MB 2	50	70
MB 3	60	100
Rata-rata	53	87

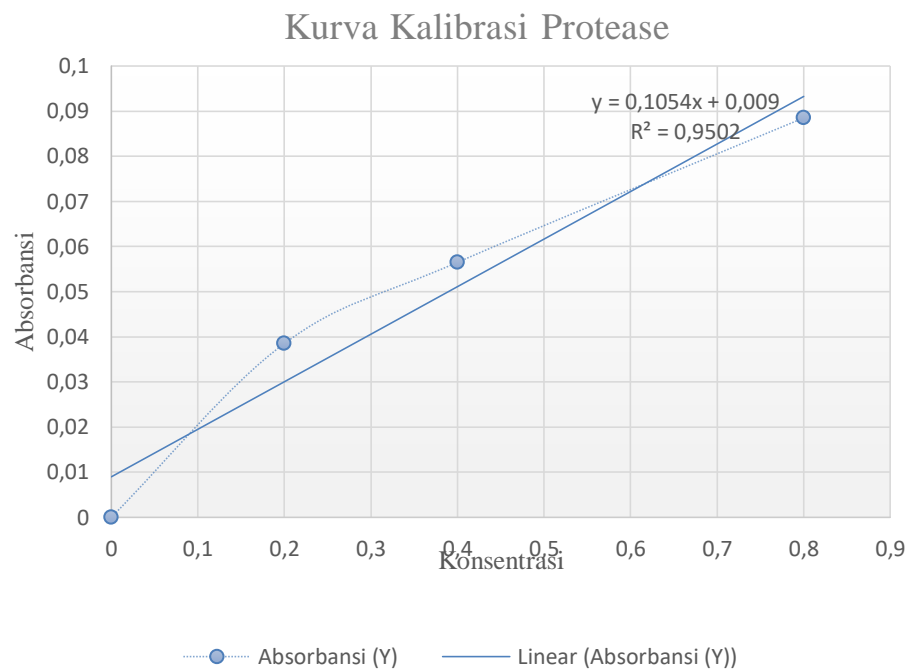
Analisis Aktivitas Enzim Protease

Pembuatan kurva kalibrasi

No.	Konsentrasi (X)	Absorbansi (Y)	X ²	Y ²	XY
1	0	0	0	0	0
2	0,2	0,0385	0,04	0,00148225	0,0077
3	0,4	0,0565	0,16	0,00319225	0,0226
4	0,8	0,0885	0,64	0,00783225	0,0708
Rata''	1,4	0,1835	0,84	0,01250675	0,1011

$$a = \frac{(\Sigma Y)(\Sigma X^2) - (\Sigma X)(\Sigma XY)}{n(\Sigma X^2) - (\Sigma X)^2} = \frac{(0,1835)(0,84) - (1,4)(0,1011)}{4(0,84) - (1,4)^2} = 0,009$$

$$b = \frac{n(\Sigma XY) - (\Sigma X)(\Sigma Y)}{n(\Sigma X^2) - (\Sigma X)^2} = \frac{4(0,1011) - (1,4)(0,1835)}{4(0,84) - (1,4)^2} = 0,105375$$



Grafik Kurva Kalibrasi Protease

Maka, didapatkan persamaan regresi

$$y = a - b(x) = 0,009 - 0,1054 x$$

$$x = \frac{y + a}{b} = \frac{y + 0,009}{0,1054}$$

Menghitung konsentrasi sampel

$$\text{Konsentrasi} = \frac{\text{Absorbansi} + a}{b}$$

Tabel hasil konsentrasi enzim protease

Sampel	Absorbansi		Konsentrasi Enzim Protease	
	pH 3	pH 7	pH 3	pH 7
GAB 1	0,0085	0,0695	0,166	0,745
GAB 2	0,0095	0,0685	0,176	0,736
GAB 3	0,0075	0,0695	0,157	0,745
MB 1	0,0075	0,0725	0,157	0,774
MB 2	0,0075	0,0775	0,157	0,821
MB 3	0,0085	0,0745	0,166	0,793

Perhitungan Enzim Protease pada *Eco Enzyme*

pH 3

$$\text{Aktivitas protease (U ml)} = (\text{Absorbansi}) \times (\text{konsentrasi enzim})^{-1} \times \text{Faktor pengenceran}$$

$$= 0,0085 \times 0,166^{-1} \times 10$$

$$= 0,512$$

pH 7

$$\text{Aktivitas protease (U ml)} = (\text{Absorbansi}) \times (\text{konsentrasi enzim})^{-1} \times \text{Faktor pengenceran}$$


$$= 0,0695 \times 0,745^{-1} \times 10$$

$$= 0,933$$


Tabel Hasil Perhitungan

Sampel	Aktivitas Enzim Protease	
	pH 3	pH 7
GAB 1	0,512	0,933
GAB 2	0,541	0,931
GAB 3	0,479	0,933
Rata-rata	0,511	0,932
MB 1	0,479	0,937
MB 2	0,479	0,944
MB 3	0,512	0,940
Rata-rata	0,490	0,940

Lampiran 4 Laporan hasil pengujian



LABORATORIUM KUALITAS AIR
 DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN
 FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS HASANUDDIN
 Lantai 3 Gedung Sipil Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin
 Jln. Poros Malino KM.6, Bonto Marannu (92172) Gowa, Sulawesi Selatan



LAPORAN HASIL PENGUJIAN

Berdasarkan pengujian sampel air yang dilakukan di Laboratorium Kualitas Air Departemen Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin oleh:

Nama : Suarni

Lokasi Sampel : Laboratorium Kualitas Air Departemen Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin

Tanggal Pembuatan *Eco Enzyme* : 08 Juni 2022 – 12 Juni 2022

Tanggal Pengujian Sampel : 20 Juni 2022 – 08 November 2022

1. Potential Hydrogen (pH)

Sampel	pH Minggu Ke-											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	20/0 6/22	27/0 6/22	04/0 7/22	11/0 7/22	18/0 7/22	25/0 7/22	01/0 8/22	08/0 8/22	15/0 8/22	22/0 8/22	29/0 8/22	05/0 9/22
GAB 1	3,3	3,2	2,7	2,8	2,9	2,8	2,9	2,9	2,8	2,5	2,5	2,6
GAB 2	3,3	3,2	2,6	2,8	2,8	2,8	2,9	2,9	2,8	2,5	2,5	2,6
GAB 3	3,3	3,3	2,6	2,8	2,8	2,8	3	3	2,8	2,5	2,5	2,6
MB 1	3,6	3,4	2,9	3,1	3,2	3,1	3,2	3,1	3,2	2,8	2,8	2,8
MB 2	3,6	3,4	2,9	3,1	3,1	3,1	3,1	3	3,2	2,8	2,8	2,8
MB 3	3,6	3,4	2,9	3,1	3,2	3,1	3,1	3	3,2	2,8	2,8	2,8

2. Warna

Sampel	Sebelum	Sesudah
GAB 1	Merah kecoklatan	Coklat muda agak keruh
GAB 2	Merah kecoklatan	Coklat muda agak keruh
GAB 3	Merah kecoklatan	Coklat muda agak keruh
Hasil	Merah kecoklatan	Coklat muda agak keruh



LABORATORIUM KUALITAS AIR
 DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN
 FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS HASANUDDIN
 Lantai 3 Gedung Sipil Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin
 Jln. Poros Malino KM.6, Bonto Marannu (92172) Gowa, Sulawesi Selatan



Sampel	Sebelum	Sesudah
MB 1	Coklat keruh	Coklat gelap
MB 2	Coklat keruh	Coklat gelap
MB 3	Coklat keruh	Coklat gelap
Hasil	Coklat keruh	Coklat gelap

3. Aroma/bau

Sampel	Sebelum	Sesudah
GAB 1	Aroma khas kulit buah segar di sertai bau khas gula jawa	Aroma asam khas fermentasi dari kulit jeruk lebih dominan dibanding aroma kulit buah lainnya
GAB 2	Aroma khas kulit buah segar di sertai bau khas gula jawa	Aroma asam khas fermentasi dari kulit jeruk lebih dominan dibanding aroma kulit buah lainnya
GAB 3	Aroma khas kulit buah segar di sertai bau khas gula jawa	Aroma asam khas fermentasi dari kulit jeruk lebih dominan dibanding aroma kulit buah lainnya
Hasil	Aroma khas kulit buah segar di sertai bau khas gula jawa	Aroma asam khas fermentasi dari kulit jeruk lebih dominan dibanding aroma kulit buah lainnya
MB 1	Aroma khas kulit buah segar namun lebih dominan aroma khas molase	Aroma khas asam dari molase lebih dominan dibanding aroma kulit buah, bau asam dari kulit jeruk juga mendominasi dari buah yang lain
MB 2	Aroma khas kulit buah segar namun lebih dominan aroma khas molase	Aroma khas asam dari molase lebih dominan dibanding aroma kulit buah, bau asam dari kulit jeruk juga mendominasi dari buah yang lain
MB 3	Aroma khas kulit buah segar namun lebih dominan aroma khas molase	Aroma khas asam dari molase lebih dominan dibanding aroma kulit buah, bau asam dari kulit jeruk juga mendominasi dari buah yang lain
Hasil	Aroma khas kulit buah segar namun lebih dominan aroma khas molase	Aroma khas asam dari molase lebih dominan dibanding aroma kulit buah, bau asam dari kulit jeruk juga mendominasi dari buah yang lain



4. Klorin

Sampel	Kadar Klorida (mg/l)			Rata-rata
	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3	
GAB	0,275	0,275	0,284	0,278 mg/l
MB	0,284	0,284	0,275	0,281 mg/l

5. Fosfor

Sampel	Hasil Pengujian Fosfor (%)			Rata-rata
	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3	
GAB	0,722	0,356	0,755	0,611%
MB	0,677	0,349	0,551	0,526%

6. Kalsium

Sampel	Hasil Pengujian Kalsium (mg/l)			Rata-rata
	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3	
GAB	14,336	14,336	14,848	14,507 mg/l
MB	20,992	20,480	22,528	21,333 mg/l

7. Asam Asetat

Sampel	Kadar Asam Asetat (%v/v)			Rata-rata
	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3	
GAB	1,86	1,89	1,79	1,85%
MB	1,19	1,11	1,11	1,14%

8. Aktivitas Enzim Amilase

Sampel	Aktivitas Enzim Amilase (u/ml)	
	pH 3	pH 7
GAB 1	240,648	525,914
GAB 2	255,277	584,431
GAB 3	233,333	474,713
Rata-rata	243,086	528,352
MB 1	277,220	577,116
MB 2	277,220	540,543
MB 3	247,962	482,027
Rata-rata	267,468	533,229



LABORATORIUM KUALITAS AIR
 DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN
 FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS HASANUDDIN

Lantai 3 Gedung Sipil Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin
 Jln. Poros Malino KM.6, Bonto Marannu (92172) Gowa, Sulawesi Selatan



9. Aktivitas Enzim Lipase

Sampel	Aktivitas Enzim Lipase (u/ml)	
	pH 3	pH 7
GAB 1	140	300
GAB 2	150	350
GAB 3	140	310
Rata-rata	143	320
MB 1	50	90
MB 2	50	70
MB 3	60	100
Rata-rata	53	87

10. Aktivitas Enzim Protease

Sampel	Aktivitas Enzim Protease (u/ml)	
	pH 3	pH 7
GAB 1	0,512	0,933
GAB 2	0,541	0,931
GAB 3	0,479	0,933
Rata-rata	0,511	0,932
MB 1	0,479	0,937
MB 2	0,479	0,944
MB 3	0,512	0,940
Rata-rata	0,490	0,940

Demikian pelaporan hasil pengujian sampel untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Gowa, 14 November 2022

Mengetahui,

Laboran Laboratorium Kualitas Air
 Departemen Teknik Lingkungan

Praktikan Laboratorium Kualitas Air
 Departemen Teknik Lingkungan



Syarifuddin, S. T

NIP. 19660730 198903 1 003

Suarni

NIM D131181013