UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Pengaruh Durasi Fermentasi Hidrolisat Jeroan Lele dengan Enzim Papain terhadap Kandungan Hara Pupuk
Organik Cair**
Adnan Abdilah, Dr. Ir. Latif Sahubawa, M.Si.
Universitas Gadjah Mada, 2025 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR PUSTAKA

Abidin, A. Z., S. Steven, R. Fadli, M. F. Nabiel, E. V. Yemensia, E. S. Soekotjo, A. A. R. Setiawan, N. A. Sasongko, H. P. R. Graha, T. Abidin, & R. P. Putra. 2024. Influence of several physical parameters in enzymatic fermentation of vegetable and fruit waste to produce organic liquid fertilizer using MASARO technology. Results in Engineering. 23: 102567.

Abril, B., R. Bou, J. V. García-Pérez, & J. Benedito. 2023. Role of enzymatic reactions in meat processing and use of emerging technologies for process intensification. Foods. 12(10): 1940.

Afa, M., I. Irwansyah, & J. Junaedi. 2024. Uji kualitas pupuk organik cair (poc) berbahan dasar jeroan ayam menggunakan mikroorganisme lokal (mol) dari limbah buah sebagai dekomposer. Tarjih Tropical Livestock Journal. 4(2): 45-52.

Afiyah, D. N., E. Uthari, D. Widyabudiningsih, & R. D. Jayanti. 2021. Pembuatan dan pengujian pupuk organik cair (poc) dari limbah pasar dengan menggunakan bioaktivator EM4. Fullerene Journal of Chemistry. 6(2): 89-95.

Aini, Y. N., P. Hermiyanti, & I. Sulistio. 2023. Pineapple peel waste and water hyacinth as liquid organic fertilizer for the growth of mustard (*Brassica juncea* L.). In Proceeding International Conference on Health Polytechnic Ministry of Health Surabaya. 2(2)

Akbari, T., A. Khadijah, N. A. Nisa, & F. S. P. Pangesti. 2022. Peran kombinasi sampah organik rumah tangga dalam meningkatkan kadar fosfor, kalium dan kalsium pada kompos. Jurnal Sumberdaya Alam Dan Lingkungan. 9(3): 82-90.

Al-Zuhair, S., S. Ashraf, S. Hisaindee, N. A. Darmaki, S. Battah, D. Svistunenko, & A. Chaudhary. 2017. Enzymatic pre-treatment of microalgae cells for enhanced extraction of proteins. Engineering in Life Sciences. 17(2): 175-185.

Alamsjah, M. A., R. F. Christiana, & S. Subekti. 2011. Pengaruh fermentasi limbah rumput laut *Gracilaria* sp. dengan *Bacillus subtilis* terhadap populasi plankton *Chlorophyceae*. Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan. 3(2): 203-213.

Amani, T., M. Nosrati, & T. R. Sreekrishnan. 2010. Anaerobic digestion from the viewpoint of microbiological, chemical, and operational aspects a review. Environmental Reviews. 18: 255-278.

Amema, D. C., T. Tuju, & H. Rawung. 2017. Fermentasi alkohol dari nira aren (*Arenga pinnata* Merr.) dengan menggunakan metode *fed batch*. In Cocos. 9(4).

Andesta, R., Z. A. Nasrul, N. Sylvia, A. Muarif, & R. Nurlaila. 2023. Pembuatan pupuk organik cair dari limbah kulit pisang kepok dan limbah air cucian beras dengan menggunakan bioaktivator em4. Chemical Engineering Journal Storage (CEJS). 3(4): 581-595.

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Pengaruh Durasi Fermentasi Hidrolisat Jeroan Lele dengan Enzim Papain terhadap Kandungan Hara Pupuk
Organik Cair**
Adnan Abdilah, Dr. Ir. Latif Sahubawa, M.Si.
Universitas Gadjah Mada, 2025 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Ardiyanto, W. & S. Jazilah. 2018. Pengaruh macam pupuk organik cair (poc) dan saat pemberian terhadap pertumbuhan dan produksi cabai merah (*Capsicum annuum* L). BIOFARM. 14(2): 48-56.

Asadu, C. O., C. A. Ezema, B. N. Ekwueme, C. E. Onu, I. M. Onoh, T. Adejoh, T. P. C. Ezeorba, C. C. Ogbonna, P. I. Otuh, J. O. Okoye & U. O. Emmanuel. 2024. Enhanced efficiency fertilizers: overview of production methods, materials used, nutrients release mechanisms, benefits and considerations. Environmental Pollution and Management. 1: 32-48.

Asiah, N., L. Cempaka, K. Ramadhan, & S. H. Matatula. 2020. Prinsip dasar penyimpanan pangan pada suhu rendah. Nas Media Pustaka.

Asriani, A., J. Santoso, & S. Listyarini. 2019. Nilai gizi konsentrat protein ikan lele dumbo *(Clarias gariepenus)* ukuran jumbo. Jurnal Kelautan Dan Perikanan Terapan (JKPT). 1(2): 77-86.

Asriyani, A., R. Ridwan, I. Irma, & R. Rostia. 2022. Identifikasi kandungan dan pengaruh lama fermentasi poc terhadap pertumbuhan tanaman sawi dengan sistem hidroponik: identification of content and effect of poc fermentation time on growth of mustard plants using a hydroponic system. Daun: Jurnal Ilmiah Pertanian dan Kehutanan. 9(2): 147-160.

Babalola, B. A., A. I. Akinwande, A. E. Gboyega, & A. A. Otunba. 2023. Extraction, purification and characterization of papain cysteine-proteases from the leaves of carica papaya. Scientific African. 19: e01538.

Baehaki, A., S. D. Lestari, & A. R. Romadhoni. 2015. Hidrolisis protein ikan patin menggunakan enzim papain dan aktivitas antioksidan hidrolisatnya. JPHPI. 18(3): 234.

Bhaskar, N., T. Benila, C. Radha, & R. G. Lalitha. 2008. Optimization of enzymatic hydrolysis of visceral waste proteins of catla *(Catla catla)* for preparing protein hydrolysate using a commercial protease. Bioresource technology. 99(2): 335-343.

Bhurat, K. S., T. Banerjee, P. V. Bobde, & S. Sureshchandra Bhurat. 2023. Effect of chemical, physical, and biological pre-treatment of food wastes on bio-hydrogen production by dark anaerobic fermentation under mesophilic conditions. Energy Sources, Part A: Recovery, Utilization, and Environmental Effects. 45(1): 1017-1029.

Boarino, A., F. Demichelis, D. Vindrola, E. Robotti, E. Marengo, M. Martin, & L. Celi. 2024. Bio-physical pre-treatments in anaerobic digestion of organic fraction of municipal solid waste to optimize biogas production and digestate quality for agricultural use. Waste Management. 189: 114-126.

Butré, C. I., P. A. Wierenga, & H. Gruppen. 2014. Influence of water availability on the enzymatic hydrolysis of proteins. Process Biochemistry. 49(11): 1903-1912.

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Pengaruh Durasi Fermentasi Hidrolisat Jeroan Lele dengan Enzim Papain terhadap Kandungan Hara Pupuk
Organik Cair**
Adnan Abdilah, Dr. Ir. Latif Sahubawa, M.Si.
Universitas Gadjah Mada, 2025 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Choi, K. Y. 2021. Nitrogen-neutral amino acids refinery: deamination of amino acids for bio-alcohol and ammonia production. ChemBioEng Reviews. 8(3): 213-226.

Cholisoh, S. N., A. M. Ibrahim, P. Sari, & N. Yulianti. 2023. Sintesis dan karakterisasi pupuk organik cair dari limbah cair produksi tahu di Kota Cilegon dengan penambahan abu sabut kelapa, serta aplikasinya pada tanaman. Jurnal Beta Kimia. 3(2): 44-56.

Choudhary, R., R. Kaushik, P. Chawla, & S. Manna. 2025. Exploring the extraction, functional properties, and industrial applications of papain from Carica papaya. Journal of the Science of Food and Agriculture. 105(3): 1533-1545.

Clark, A. C. 2016. Caspase allostery and conformational selection. Chemical reviews. 116(11): 6666-6706.

Coppola, D., C. Lauritano, F. Palma Esposito, G. Riccio, C. Rizzo, & D. de Pascale. 2021. Fish waste: from problem to valuable resource. Marine Drugs. 19(2): 116.

Damrongsakkul, S., K. Ratanathammapan, K. Komolpis, & W. Tanthapanichakoon. 2008. Enzymatic hydrolysis of rawhide using papain and neutrase. Journal of industrial and Engineering Chemistry. 14(2): 202-206.

Dave, J., A. M. M. Ali, N. Kumar, M. Nagarajan, M. Kieliszek, & S. C. B. Bavisetty. 2024. Investigating the impact of wet rendering (solventless method) on PUFA-rich oil from catfish *(Clarias magur)* viscera. Open Life Sciences. 19(1): 20220903.

Drenth, J., K. H. Kalk, & H. M. Swen. 1976. Binding of chloromethyl ketone substrate analogs to crystalline papain. Biochemistry. 15(17): 3731-3738.

Dwisvimiar, I., & R. Kusumaningsih. 2023. Pembuatan pupuk organik cair (poc). Jurnal Ilmiah Pengabdian dan Inovasi. 1(4): 679-690.

Evans, J. R. 1989. Photosynthesis and nitrogen relationships in leaves of C3 plants. Oecologia. 78(1): 9–19.

Eviati, & Sulaeman. 2009. Analisa kimia tanah, tanaman, air dan pupuk. Bogor: Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian.

Ferdeș, M., M. N. Dincă, G. Moiceanu, B. Ș. Zăbavă, & G. Paraschiv. 2020. Microorganisms and enzymes used in the biological pretreatment of the substrate to enhance biogas production: a review. Sustainability. 12(17): 7205.

Fitriyani, M., M. Hasbi, & B. Budijono. 2016. The Effectiveness of Liquid Organic Fertilizer Made From Mixed Tofu Liquid Waste, Human Excreta Liquid Waste, Cow's Urine and EM4 as a Media for Phytoplankton Culture. Riau University. Doctoral dissertation.

Garcia-Ochoa, F., & E. Gomez. 2009. Bioreactor scale-up and oxygen transfer rate in microbial processes: an overview. Biotechnology advances. 27(2): 153-176.

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Pengaruh Durasi Fermentasi Hidrolisat Jeroan Lele dengan Enzim Papain terhadap Kandungan Hara Pupuk
Organik Cair**
Adnan Abdilah, Dr. Ir. Latif Sahubawa, M.Si.
Universitas Gadjah Mada, 2025 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Ghanney, P., S. Yeboah, D. K. Anning, H. Yang, Y. Wang, & H. Qiu. 2023. Moisture-induced effects on lignocellulosic and humification fractions in aerobically composted straw and manure. Fermentation. 9(6): 551.

Grumezescu, A., & A. M. Holban. 2019. Preservatives and preservation approaches in beverages: Volume 15: The science of beverages. Academic Press.

Haliza, W., E. Y. Purwani, D. Fardiaz, & M. T. Suhartono. 2019. Kakao fermentasi: pelepasan peptida bioaktif dan manfaatnya bagi kesehatan. Perspektif. 18(2): 41-119.

Hasnaliza, H., M. Y. Maskat, A. W. M. Wan, & S. Mamot. 2010. The effect of enzyme concetration, temperature and incubation time on nitrogen content and degree of hydrolysis of protein precipate from cockle *(Anadara granosa)* meat wash water. International Food Research Journal. 17(1): 147-152.

Hawkins, B.J. 2011. Seedling mineral nutrition,the root of the matter. USDA Forest Service Proceedings RMRS. 65: 87-97.

Hidayat, R., E. N. Dewi, & L. Purnamayati. 2024. Characteristics of Liquid Organic Fertilizer MadefromMilkfish Viscera (Chanos chanos Forsskal) at DifferentsLong Time Fermentation. Journal of Zoology and Systematics. 2(2): 30–40.

Hooper, W. C., N. F. Dowling, N. K. Wenger, A. Dilley, D. Ellingsen, & B. L. Evatt. 2002. Relationship of venous thromboembolism and myocardial infarction with the renin-angiotensin system in african-americans. American Journal of Hematology. 70(1): 1-8.

Huda, M. E. P., A. W. Ekawati, & H. Suprastyani. 2024. Pengaruh pemberian pupuk organik cair eceng gondok *(Eichhornia crassipes)* dengan dosis berbeda terhadap kandungan pigmen *Nannochloropsis oculata*. JFMR (Journal of Fisheries and Marine Research). 8(1): 48-57.

Ilham, F., & S. Hasibuan. 2025. Pemanfaatan pupuk organik cair (poc) limbah ikan patin *(Pangasius hypophthalmus)* terhadap kepadatan sel *Chlorella* sp. pada media pemeliharaan ikan nila *(Oreochromis niloticus)*. Berkala Perikanan Terubuk. 53(1).

Iwo, A. 2019. Potensi produksi minyak ikan dari jeroan ikan patin (the potential of fish oil production from catfish viscera). Jurnal Penelitian dan Pengembangan Agrokompleks. 2:86-91.

Jamil, N. H, N. R. A. Halim, & N. M. Sarbon. 2016. Optimization of enzymatic hydrolysis condition and functional properties of eel (*Monopterus* sp.) protein using response surface methodology (rsm). International Food Research Journal. 23(1): 1-9.

Jaya, F. M., L. P. Sari, R. L. Utpalasari, R. Liuhartana, R. Wahyuni, & Y. F. Sari. 2024. Produksi hidrolisat protein kepala ikan gabus secara enzimatis dengan variasi waktu hidrolisis. Jurnal Ilmu-ilmu Perikanan dan Budidaya Perairan. 19(1): 76-87.

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Pengaruh Durasi Fermentasi Hidrolisat Jeroan Lele dengan Enzim Papain terhadap Kandungan Hara Pupuk
Organik Cair**
Adnan Abdilah, Dr. Ir. Latif Sahubawa, M.Si.
Universitas Gadjah Mada, 2025 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Jusuf, H., R. Hafid, & E. M. Syaputra. 2023. Pemanfaatan limbah batang pisang sebagai pupuk organik cair (POC). Jurnal Pengabdian pada Masyarakat Kepulauan Lahan Kering. 4(1): 1-8.

Kaur, P., G. S. Kocher, & M. S. Taggar. 2024. Comparative assessment of fungal consortium ligninolytic enzymes versus sequential acid–alkali pretreatments for bioethanol production from rice straw. BioEnergy Research. 17(1): 208-218.

Kaur, S., T. Vasiljevic, & T. Huppertz. 2023. Milk protein hydrolysis by actinidin—kinetic and thermodynamic characterisation and comparison to bromelain and papain. Foods. 12(23): 4248.

Kim, S. R., J. Lee, M. G. Lee, H. G. Sung, & S. G. Hwang. 2024. Analysis of microbial communities in solid and liquid pig manure during the fertilization process. Scientific Reports. 14(1): 72.

Kurniawan, E., R. Dewi, & R. Jannah, 2022. Pemanfaatan limbah cair industri kelapa sawit sebagai pupuk organik cair dengan penambahan serat tandan kosong kelapa sawit. Jurnal Teknologi Kimia Unimal. 11(1): 76-90.

Kurniawan, L., M. Maryudi, & E. Astuti. 2024. Utilization of tofu liquid waste as liquid organic fertilizer using the fermentation method with activator effective microorganisms 4 (em-4): a review. Equilibrium Journal of Chemical Engineering. 8(1): 100-112.

Kusumadewi, M. A., A. Suyanto, & B. Suwerda. 2019. Kandungan nitrogen, phosphor, kalium, dan ph pupuk organik cair dari sampah buah pasar berdasarkan variasi waktu. Sanitasi: Jurnal Kesehatan Lingkungan. 11(2): 92-99.

Lee, J., N. Y. Jo, S. Y. Shim, T. Y. L. Le, W. Y. Jeong, K. W. Kwak, & S. G. Hwang. 2025. Impact of organic liquid fertilizer on plant growth of chinese cabbage and soil bacterial communities. Scientific Reports. 15(1): 10439.

Lee, S. W., C. H. Lim, E. I. B. Salleh. 2016. Reflective thermal insulation systems in building: A review on radiant barrier and reflective insulation. Renewable and Sustainable Energy Reviews. 65: 643–661.

Leksono, A. W., D. Mutiara, & I. A. Yusanti. 2017. Penggunaan pupuk organik cair hasil fermentasi dari *Azolla pinnata* terhadap kepadatan sel *Spirulina* sp. Jurnal Ilmu-Ilmu Perikanan dan Budidaya Perairan. 12(1): 56-65.

Lepongbulan, W., V. M. Tiwow, & A. W. M. Diah. 2017. Analisis unsur hara pupuk organik cair dari limbah ikan mujair *(Oreochromis mosambicus)* danau lindu dengan variasi volume mikroorganisme lokal (mol) bonggol pisang. Jurnal Akademika Kimia. 6(2): 92–97.

Lima, C. A., A. G. Contato, F. de Oliveira, S. S. da Silva, V. B. Hidalgo, M. Irfan, B. C. Gambarato, A. K. F. Carvalho, & H. B. Bento. 2025. Trends in enzyme production from citrus by-products. Processes. 13(3): 766.

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Pengaruh Durasi Fermentasi Hidrolisat Jeroan Lele dengan Enzim Papain terhadap Kandungan Hara Pupuk
Organik Cair**
Adnan Abdilah, Dr. Ir. Latif Sahubawa, M.Si.
Universitas Gadjah Mada, 2025 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Lin, L., E. Hosseini Koupaie, A. Azizi, A. A. Bazyar Lakeh, B. R. Dhar, H. Hafez, & E. Elbeshbishy. 2019. Comparison of two process schemes combining hydrothermal treatment and acidogenic fermentation of source-separated organics. Molecules. 24(8): 1466.

López-Rubio, J. F., C. Cebrián-Tarancón, G. L. Alonso, M. R. Salinas, & R. Sánchez-Gómez. 2025. Preparation and characterization of liquid fertilizers produced by anaerobic fermentation. Agriculture. 15(11): 1225.

Malis, E., H. Findari, & R. E. E. Susanti. 2022. Penentuan kadar nitrogen, organik hasil fermentasi menggunakan starter em4 dan promol dan dengan metode kjeldhal. Jurnal Crystal: Publikasi Penelitian Kimia dan Terapannya. 4(1): 25-31.

Masran, R., Z. Zanirun, E. K. Bahrin, M. F. Ibrahim, P. Lai Yee, & S. Abd-Aziz. 2016. Harnessing the potential of ligninolytic enzymes for lignocellulosic biomass pretreatment. Applied Microbiology and Biotechnology. 100: 5231-5246.

Mastuti, E., & D. A. Setyawardhani. 2010. Pengaruh variasi temperatur dan konsentrasi katalis pada kinetika reaksi hidrolisis tepung kulit ketela pohon. Ekuilibrium. 9(1): 23-27.

McDonald, A. G., & K. F. Tipton. 2022. Parameter reliability and understanding enzyme function. Molecules. 27(1): 263.

Meegoda, J. N., B. Li, K. Patel, & L. B. Wang. 2018. A review of the processes, parameters, and optimization of anaerobic digestion. International journal of environmental research and public health. 15(10): 2224.

Meriatna, M., S. Suryati, & A. Fahri. 2018. Pengaruh waktu fermentasi dan volume bio aktivator em4 (effective microorganisme) pada pembuatan pupuk organik cair (poc) dari limbah buah-buahan. Jurnal Teknologi Kimia Unimal. 7(1): 13-29.

Muarif, A., I. Kamar , N. Sylvia, S. Suryati, & A. Yosi. 2024. Pembuatan pupuk organik cair dari limbah sayuran dan limbah cair tahu dengan bioaktivator em4. Chemical Engineering Journal Storage (CEJS). 4(4): 500-512.

Mujdalipah, S., S. Dohong, A. Suryani, & A. Fitria. 2014. Pengaruh waktu fermentasi terhadap produksi biogas menggunakan digester dua tahap pada berbagai konsentrasi palm oil-mill effluent dan lumpur aktif. Agritech. 34(1): 56-64.

Mulyono, S. E., T. Riasih, M. F. S. Candra, & H. Islamia. 2023. Pemanfaatan limbah pengolahan ikan menjadi pupuk organic cair (poc) di desa randuputih. Jurnal Peradaban Masyarakat. 3(5): 185-188.

Nafi'ah, R. W., S. Suhartini, N. Hidayat, Y. Wibisono, N. M. S. Sunyoto, L. Alfisya, & K. A. M. Rezali. 2024. Integrating anaerobic co-digestion and bsf larvae cultivation: a sustainable approach to fish innards and food waste management. Advances in Food Science, Sustainable Agriculture and Agroindustrial Engineering (AFSSAAE). 7(4): 371-390.

Pengaruh Durasi Fermentasi Hidrolisat Jeroan Lele dengan Enzim Papain terhadap Kandungan Hara Pupuk
Organik Cair
Adnan Abdilah, Dr. Ir. Latif Sahubawa, M.Si.
Universitas Gadjah Mada, 2025 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Nafis, F. F. A., N. L. Rahmawati, R. A'dawiyah, S. Katmawanti, & H. E. Wardani. 2020. Kelia, a liquid organic fertilizer made of tutut snails for a good tomato growth. In The 1st International Scientific Meeting on Public Health and Sports (ISMOPHS 2019). 31: 144-148.

Naibaho, B., R. Simanjuntak, & M. Silalahi. 2023. Pengaruh suhu dan lama penyimpanan terhadap sifat kimia, total koloni bakteri dan organoleptik dadih. Jurnal Bios Logos. 13(3): 192-212.

Naveed, M., F. Nadeem, T. Mehmood, M. Bilal, Z. Anwar, & F. Amjad. 2021. Protease—a versatile and ecofriendly biocatalyst with multi-industrial applications: an updated review. Catalysis Letters. 151: 307-323.

Nigam, P. S. 2013. Microbial enzymes with special characteristics for biotechnological applications. Biomolecules. 3(3): 597-611.

Nurhayati, T., E. Salamah, Cholifah, & R. Nugraha. 2014. Optimasi proses pembuatan hidrolisat jeroan ikan kakap putih. JPHPI. 17(1): 42-52.

Nurhayati, T., Nurjanah, & C. H. Sanapi. 2013. Karakterisasi hidrolisat protein ikan lele dumbo *(Clarias gariepinus)*. JPHPI. 16(3): 211.

Nurhayati, T., E. Salamah, & A. Elin. 2011. Pemanfaatan kerang hijau *(Mytilus viridis)* dalam pembuatan hidrolisat protein menggunakan enzim papain. Jurnal Sumberdaya Perairan. 1: 13-16.

Nurhayati, T., E. Salamah, & T. Hidayat. 2007. Karakteristik hidrolisat protein ikan selar *(Caranx leptolepis)* yang diproses secara enzimatis. Buletin Teknologi Hasil Perairan. 10(1): 23-34.

Nurtjahyani, S. D., D. Oktafitria, S. Wulan, N. Maulidina, I. Cintamulya, E. Purnomo, & A. Mustofa. 2020. Utilization of leaves in mine reclamation land as organic fertilizer with bioactivatory of efecctive microorganism 4 (em4) and molasses. Journal Microbiology Indonesia. 14(2): 83-88.

Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists. 2005. Official methods of analysis (17th ed.). Washington, DC: AOAC International.

Oku, E., A. Iwara., & E. Ekukinam. 2012. Effects of age of rubber *(Hevea brasililiensis Muel Arg.)* plantation on pH, organic carbon, organic matter, nitrogen and micronutrient status of ultisols in the humid forest zone of Nigeria. Kasetsart J. (Nat. Sci.). 46: 684-693.

Ovissipour, M., A. A. Kenari, A. Motamedzadegan, & R. M. Nazari. 2012. Optimization of enzymatic hydrolysis of visceral waste proteins of yellowfin tuna *(Thunnus albacares)*. Food and bioprocess technology. 5(2): 696-705.

Ovissipour, M., R. Safari, A. Motamedzadegan, B. Shabanpour., 2009. Chemical and biochemical hidrolysis of persian sturgeon *(Acipenser persicus)* visceral protein. Journal Food and Bioprocess Technology. 5:460-465.

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Pengaruh Durasi Fermentasi Hidrolisat Jeroan Lele dengan Enzim Papain terhadap Kandungan Hara Pupuk
Organik Cair**
Adnan Abdilah, Dr. Ir. Latif Sahubawa, M.Si.
Universitas Gadjah Mada, 2025 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Pandi, J. Y. S., T. Nopsagiarti, & D. Okalia. 2023. Analisis C-organik, nitrogen, rasio C/N pupuk organik cair dari beberapa jenis tanaman pupuk hijau. Green Swarnadwipa: Jurnal Pengembangan Ilmu Pertanian. 12(1): 146-155.

Paramita, V. D. 2023. The quality of liquid organic fertilizer made from moringa leaf stems as influenced by the concentration of microbes and the duration of fermentation. INTEK: Jurnal Penelitian. 10(1): 55-59.

Peniwiratri, L., D. Saidi, & S. Nurrokhmah. 2023. Respon nitrogen phosphor kalium tersedia latosol dan pertumbuhan kedelai dengan pemberian zeolit dan pupuk npk. Jurnal Pertanian Agros. 25(1): 564-573.

Phibunwatthanawong, T., & N. Riddech. 2019. Liquid organic fertilizer production for growing vegetables under hydroponic condition. International Journal of Recycling of Organic Waste in Agriculture. 8: 369-380.

Praputri, E., E. Sundari, F. Firdaus, & S. Sofyan. 2018. Penggunaan katalis homogen dan heterogen pada proses hidrolisis pati umbi singkong karet menjadi glukosa. Indonesian Journal of Industrial Research. 8(2): 105-110.

Putra, A. H., P. Anwar, & J. Jiyanto. 2021. Kualitas fisik silase daun kelapa sawit dengan penambahan bahan aditif ekstrak cairan asam laktat. Green Swarnadwipa: Jurnal Pengembangan Ilmu Pertanian. 10(3): 351-362.

Rachman, F., E. Octalyani, A. Maulana, I. S. An-Najjah, & N. D. Fauzan. 2021. H2 super: inovasi pupuk organik cair dari sampah pasar h2, desa sido mukti, kecamatan gedung aji baru. Altruis: Journal of Community Services. 2(1): 4-7.

Rahmah, A., M. Izzati., & S. Parman. 2014. Pengaruh pupuk organik cair berbahan dasar limbah sawi putih (*Brassica chinensis* L.) terhadap pertumbuhan tanaman jagung manis. Buletin Anatomi dan Fisiologi. 22(1): 65-71.

Rahmah, N., A. Zulfikar, & T. Apriadi. 2022. Kelimpahan fitoplankton dan kaitannya dengan beberapa parameter lingkungan perairan di estuari sei carang kota tanjungpinang. Journal of Marine Research. 11(2): 189-200.

Rahmawati, T. I., A. Asriany, & S. Hasan. 2020. Kandungan kalium dan rasio C/N pupuk organik cair (POC) berbahan daun-daunan dan urine kambing dengan penambahan bioaktivator ragi tape *(Saccharomyces cerevisiae)*. Buletin Nutrisi dan Makanan Ternak. 14(2): 50-60.

Rajabimashhadi, Z., N. Gallo, L. Salvatore, & F. Lionetto. 2023. Collagen derived from fish industry waste: progresses and challenges. Polymers. 15(3): 544.

Rana, S., A. Singh, V. K. R. Surasani, S. Kapoor, A. Desai, & S. Kumar. 2023. Fish processing waste: a novel source of non-conventional functional proteins. International Journal of Food Science and Technology. 58(5): 2637-2644.

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Pengaruh Durasi Fermentasi Hidrolisat Jeroan Lele dengan Enzim Papain terhadap Kandungan Hara Pupuk
Organik Cair**
Adnan Abdilah, Dr. Ir. Latif Sahubawa, M.Si.
Universitas Gadjah Mada, 2025 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Rasmito, A., A. Hutomo, & A. P. Hartono. 2019. Pembuatan pupuk organik cair dengan cara fermentasi limbah cair tahu, starter filtrat kulit pisang dan kubis, dan bioaktivator EM4. Jurnal Iptek. 23(1): 55-62.

Ratnawati, R., I. Ilham, & O. D. S. Hasan. 2023. Pengaruh fitoplankton sebagai pakan alami terhadap pertumbuhan larva udang vaname *(Litopenaeus vannamei)*. Buletin Jalanidhitah Sarva Jivitam. 5(1): 37-44.

Retnosari, A. A., & M. Shovitri. 2013. Kemampuan isolat *Bacillus* sp. dalam mendegradasi limbah tangki septik. Jurnal Sains dan Seni ITS. 2(1): 7-11.

Richardson, A. E. & R. J. Simpson. 2011. Soil microorganisms mediating phosphorus availability. Plant Physiology. 156: 989–996.

Riddech, N., M. N. Ngo, S. Boonlue, A. Dongsansuk, S. Santanoo, & P. Theerakulpisut. 2025. Physical and chemical properties evaluation of liquid organic fertilizers (lofs) and their effects on promoting rice growth. Sustainability. 17(7): 3087.

Ridlolloh, M. F., & A. R. A. Raharjo. 2024. Pembuatan dan pemanfaatan limbah organik menjadi pupuk cair mikroorganisme lokal (mol) di desa balongwono, kabupaten mojokerto. Media Pengabdian Kepada Masyarakat (MPKM). 3(01): 342-346.

Riniati, R., W. Dewi, T. Lina, F. Siti, S. Shalihatunnisa, S.D. Nancy, H. Mentik, I. Lili, F. Ahmad, & A. Fauzi. 2021. Pembuatan dan pengujian pupuk organik cair dari limbah kulit buah-buahan dengan penambahan bioktivator em4 dan variasi waktu fermentasi. Indonesian Journal of Chemical Analysis. 4(1): 30-39.

Rohmawati, A., N. Komariyah, K.N. Wahyusi. 2023. Fermentasi pupuk organik cair (poc) dari limbah jeroan ikan dan batang pisang dengan bioaktivator. Journal of Chemical and Process Engineering. 4 (1): 15–22.

Rosmawati, S., J. Mutakin, & R. Fajarfika. 2021. Pengaruh konsentrasi dan lama fermentasi pupuk organik cair daun kirinyuh (*Chromolaena Odorata* L.) terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman mentimun (*Cucumis Sativus* L.). JAGROS: Jurnal Agroteknologi dan Sains (Journal of Agrotechnology Science). 5(2): 385.

Rutherfurd, S. M. 2010. Methodology for determining degree of hydrolysis of proteins in hydrolysates: a review. Journal of AOAC International. 93(5): 1515-1522.

Samara, A., D. V. Liubana, & S. Alfarizi. 2025. Teknik kultur massal secara intensif *Chlorella* sp. sebagai pakan alami *Rotifera* sp. dan larva ikan kerapu cantang di bpbap situbondo. Jurnal Vokasi Ilmu-ilmu Perikanan (JVIP). 5(2): 121-126.

Sari, M. W., & S. Alfianita. 2019. Pemanfaatan batang pohon pisang sebagai pupuk organik cair dengan aktivator EM4 dan lama fermentasi. Jurnal Tedc. 12(2): 133-138.

Seniman, M.S., S.M. Yusop, & A.S. Babji, 2014. Production of enzymatic protein hydrolysates from freshwater catfish *(Clarias batrachus)*. The 2014 UKM FST Postgraduate Colloquium AIP Conf.Proc. 1614: 323-328.

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Pengaruh Durasi Fermentasi Hidrolisat Jeroan Lele dengan Enzim Papain terhadap Kandungan Hara Pupuk
Organik Cair**
Adnan Abdilah, Dr. Ir. Latif Sahubawa, M.Si.
Universitas Gadjah Mada, 2025 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Setyono, B. D. H., L. A. Baihaqi, M. Marzuki, L. M. Atmawinata, S. Fitria, & R. I. Affandi. 2023. Microbubble technology to improve growth of catfish (*Clarias* sp.). Jurnal Penelitian Pendidikan IPA. 9(9): 7373-7382.

Shahidi F., X. Q. Han, & J. Synowiecki. 1995. Production and characteristic of protein hydrolysates from capelin *(Mallotus villosus)*. Journal Food Chemistry. 53(3): 285-293.

Shen, D. S., Y. Q. Yang, H. L. Huang, L. F. Hu, & Y. Y. Long. 2015. Water state changes during the composting of kitchen waste. Waste Management. 38: 381-387.

Shouket, H. A., I. Ameen, O. Tursunov, K. Kholikova, O. Pirimov, N. Kurbonov, & B. Mukimov. 2020. Study on industrial applications of papain: a succinct review. In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 614(1): 012171.

Shrivastava, N., & L. Ananthanarayan. 2015. Use of the backslopping method for accelerated and nutritionally enriched idli fermentation. Journal of the Science of Food and Agriculture. 95(10): 2081-2087.

Sidabutar, R., B. Trisakti, I. Irvan, M. T. Al Fath, M. H. S. Ginting, F. Hanum, Taslim, R. A. Sitepu, V. Alamsyah, N. N. Rasyid, & J. L. Sinabang. 2025. Pembuatan bahan bakar alternatif dari sampah sayuran hasil pertanian menggunakan alat distilator di desa sampajaya, kecamatan berastagi, kabupaten karo: indonesia. Jurnal Abdimas Madani dan Lestari (JAMALI). 7(1): 150-159.

Soeprijanto, A., & R. A. Islamy. 2023. The mitogen-activated protein kinase (mapks) expression and primary stress hormone (cortisol) of *Clarias* sp. juvenile in different light intensity. Journal of Aquaculture and Fish Health. 12(1): 49-56.

Soewardi, K., N. Pratiwi, & M. Menssenreng. 2005. Komposisi dan kelimpahan fitoplankton crysophyta (*Paheodactylum* sp., *Chaetoceros* sp., dan *Pavlova* sp.) pada berbagai tingkat kandungan unsur hara nitrogen, fosfor dan silikat. Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan dan Perikanan Indonesia. 12(2): 153-160.

Sondang, Y., T. Wulantika, & R. Siregar. 2024. The effect of storage time of water hyacinth liquid organic fertilizer on microorganism viability and potency. Jurnal Penelitian Pendidikan IPA. 10(12): 10971-10979.

Stanbury, P. F., A. Whitaker, & S. J. Hall. 2013. Principles of fermentation technology. Elsevier.

Suhandana, M., G. Pratama, R. M. S. Putri, R. D. Septyaningtyas. 2018. Komposisi kimia hidrolisat protein jeroan ikan dengan konsep autolisis menggunakan enzim internal pada ikan. Jurnal FishtecH. 7(2): 124-130.

Sumarlan, S. H., Y. Wibisono, L. C. Hawa, & L. L. Nurwindi. 2017. Pengaruh penambahan enzim papain komersial dalam pembuatan hidrolisat protein dari limbah cair surimi. Journal of Tropical Agricultural Engineering and Biosystems-Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem. 5(1): 56-65.

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Pengaruh Durasi Fermentasi Hidrolisat Jeroan Lele dengan Enzim Papain terhadap Kandungan Hara Pupuk
Organik Cair**
Adnan Abdilah, Dr. Ir. Latif Sahubawa, M.Si.
Universitas Gadjah Mada, 2025 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Sunaryo, S., & R. Rahmatiyah. 2024. Pemanfaatan limbah cair tahu hasil fermentasi menggunakan em4, air kelapa & gula sebagai pupuk organik cair. Hidroponik: Jurnal Ilmu Pertanian Dan Teknologi Dalam Ilmu Tanaman. 1(2): 35-49.

Surtinah, S. 2013. Pengujian kandungan unsur hara dalam kompos yang berasal dari serasah tanaman jagung manis *(Zea mays saccharata)*. Jurnal Ilmiah Pertanian, 11(1): 11-17.

Sylvia, N., M. Meriatna, & H. Haslina. 2015. Kinetika hidrolisa kulit pisang kepok menjadi glukosa menggunakan katalis asam klorida. Jurnal Teknologi Kimia Unimal. 4(2): 51-65.

Taradifa, S., S. Hasibuan, & S. Syafriadiman. 2022. Pemanfaatan pupuk organik cair *Azolla* sp. terhadap kepadatan sel *Chlorella* sp. Jurnal Riset Akuakultur. 17(2): 85-93.

Thiansilakul, Y., S. Benjakul, F. Shahidi. 2007. Compositions, functional properties, and antioxidative activity of protein hydrolysates prepared from round scad *(Decapterus maruadsi)*. Jounal Food Chemistry. 103:1385-1394.

Tomás-Pejó, E., C. González-Fernández, S. Greses, C. Kennes, N. Otero-Logilde, M. C. Veiga, D. Bolzonella, B. Muller, & Passoth, V. 2023. Production of short-chain fatty acids (SCFAs) as chemicals or substrates for microbes to obtain biochemicals. Biotechnology for Biofuels and Bioproducts. 16(1): 96.

Walkley, A., & I. A. Black. 1934. An examination of the degtjareff method for determining soil organic matter, and a proposed modification of the chromic acid titration method. Soil science. 37(1): 29-38.

Wang, Z., Y. Hu, S. Wang, G. Wu, & X. Zhan. 2023. A critical review on dry anaerobic digestion of organic waste: Characteristics, operational conditions, and improvement strategies. Renewable and Sustainable Energy Reviews. 176: 113208.

Wardana, A. S., S. Hasibuan, & S. Syafriadiman. 2024. Efektivitas Pemberian Pupuk Organik Cair Limbah Ikan Patin Terhadap Biomassa Azolla microphylla pada Media Pemeliharaan Ikan Nila. Jurnal Riset Akuakultur. 18(3): 165-172.

Waryanti, A., S. Sudarno, & E. Sutrisno. 2013. Studi pengaruh penambahan sabut kelapa pada pembuatan pupuk cair dari limbah air cucian ikan terhadap kualitas unsur hara makro (CNPK). Jurnal Teknik Lingkungan. 2(4): 1-7.

Wei, D., X. Huang, J. Liu, M. Tang, & C. G. Zhan. 2013. Reaction pathway and free energy profile for papain-catalyzed hydrolysis of N-acetyl-Phe-Gly 4-nitroanilide. Biochemistry. 52(30): 5145-5154.

Wijayanti, I., Romadhon, & L. Rianingsih. 2015. Pengaruh konsentrasi enzim papain terhadap kadar proksimat dan nilai rendemen hidrolisat protein ikan bandeng *(Chanos chanos Forskkal)*. Pena Akuatika. 12(1): 13-23.

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Pengaruh Durasi Fermentasi Hidrolisat Jeroan Lele dengan Enzim Papain terhadap Kandungan Hara Pupuk
Organik Cair**
Adnan Abdilah, Dr. Ir. Latif Sahubawa, M.Si.
Universitas Gadjah Mada, 2025 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Wijayanti, L. A. S., M. I. C. Utama, A. N. Afifah, A. R. Septiani, M. W. G. Pratidnia, Y. Yuningsih, & S. A. Habibie. 2025. The Effect of Liquid Organic Fertilizer Application on the Growth of Microalgae Chlorella sp. Tomini Journal of Aquatic Science. 4(1): 10-17.

Wijayanto, N., & K. K. Kardiyono. 2020. Pengaruh dosis pupuk organik cair tanaman kacang hijau (*Vigna radiata* L.) dan komposisi media tanam terhadap pertumbuhan bibit mindi (*Melia azedarach* L.). Journal of Tropical Silviculture. 11(3): 132-140.

Wiyantoko, B., P. Kurniawati, & T. E. Purbaningtias. 2017. Pengujian nitrogen total, kandungan air dan cemaran logam timbal pada pupuk anorganik npk padat. JST (Jurnal Sains dan Teknologi). 6(1): 51-60.

Yanti, S., I. Ibrahim, M. Masrullita, & M. Muhammad. 2022. Pembuatan pupuk organik cair dari limbah sayuran dengan menggunakan bioaktivator em4. Jurnal Teknologi Kimia Unimal. 11(2): 267-279.

Yongsawatdigul, J., S. Rodtong, & N. Raksakulthai. 2007. Acceleration of thai fish sauce fermentation using proteinases and bacterial starter cultures. Journal of Food Science. 72(9): 382-390.

Zahroh, F., K. Kusrinah, & S. M. Setyawati. 2018. Perbandingan variasi konsentrasi pupuk organik cair dari limbah ikan terhadap pertumbuhan tanaman cabai merah (*Capsicum annum* L.). Al-Hayat: Journal of Biology and Applied Biology. 1(1): 50-57.

Zakaria, Z., A. A. Malik, K. Khairuddin, & M. Ishak. 2023. The effect of fermentation duration on nutrition composition of seaweed (*Sargassum* sp.) liquid organic fertilizer. Journal of Aquaculture and Fish Health. 12(1): 1-11.

Zhang, Z., G. Bai, D. Xu, & Y. Cao. 2020. Effects of ultrasound on the kinetics and thermodynamics properties of papain entrapped in modified gelatin. Food Hydrocolloids. 105: 105757.

Zhao, C., L. Yang, H. Li, & Z. Deng. 2024. Nitrogen metabolism during anaerobic fermentation of actual food waste under different pH conditions. Fermentation. 10(3): 129.

Zheng, Y., J. Zhao, F. Xu, & Y. Li. 2014. Pretreatment of lignocellulosic biomass for enhanced biogas production. Progress in energy and combustion science. 42: 35-53.