



ANALISIS GC-MS SENYAWA BIOAKTIF PENCEGAH PENYAKIT
DEGENERATIF EKSTRAK ETANOL KULIT BUAH
JAMBLANG (*Syzygium cumini*)

EVALUASI PENERAPAN *SAFETY CLIMATE* MENGGUNAKAN
NOSAQ-50 DI PERUSAHAAN PERKEBUNAN PT XYZ)

APLIKASI PROGRAM *HEC-RAS 5.0.3* PADA STUDI PENANGANAN
BANJIR

RE-DESKRIPSI *LEUCOPTERMES LEUCOPS*; *SUBULITERMES-*
GROUP (ISOPTERA, TERMITIDAE, NASUTITERMITINAE) DI
STASIUN PENELITIAN SUAQ BALIMBING, ACEH SELATAN

POTENSI PEMANFAATAN LIMBAH MINYAK JELANTAH KOTA BANDA
ACEH SEBAGAI SUMBER ENERGI ALTERNATIF (BIODIESEL)

PEMBUATAAN PLASTIK BIODEGRADABLE DARI POLIMER ALAMI

CHEMICAL ANALYSIS OF ENVIRONMENTAL CONDITIONS OF
SEAWEED CULTURE IN PULO RAYA, KABUPATEN ACEH JAYA,
ACEH PROVINCE

VALORISASI PANKREAS IKAN TONGKOL (*Euthynnus affinis*) UNTUK
PRODUKSI ENZIM LIPASE



Elkawnie

Journal of Islamic Science and Technology

ISSN : 2460-8912

E-ISSN : 2460-8920

Volume 4, Nomor 2, Desember 2018

Terbit 2 kali setahun, Juni dan Desember. Elkawnie merupakan jurnal Integrasi keilmuan Sains dan Teknologi dengan Islam yang mencakup riset dan teknologi dalam bidang kajian Arsitektur, Biologi, Kimia, Teknik Lingkungan, Teknologi Informasi dan Komunikasi, Teknik Fisika serta bidang sains dan teknologi lainnya. Secara khusus jurnal Elkawnie membahas perkembangan riset dan teknologi dalam memberikan kontribusi pembangunan sebagai bagian dari sumbangsih pemikiran ilmuwan muslim dalam lingkup akademis.

Penanggung Jawab

Khairiah Syahabuddin, *Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh*

Editor in Chief

Hendri Ahmadian, *Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh*

Editors

Mustanir Yahya (*Universitas Syiah Kuala, Indonesia*)

Aster Rahayu (*Gifu University, Jepang*)

Rahman Jaya (*Kementerian Pertanian, Indonesia*)

Muhammad Asril (*ITERA, Indonesia*)

Zulfan Arico (*Universitas Samudra, Indonesia*)

Mulyadi Abdul Wahid (*UIN Ar-Raniry Banda Aceh, Indonesia*)

M. Ridwan Harahap (*UIN Ar-Raniry Banda Aceh, Indonesia*)

Arif Sardi (*UIN Ar-Raniry Banda Aceh, Indonesia*)

Riza Aulia Putra (*UIN Ar-Raniry Banda Aceh, Indonesia*)

Ima Dwitawati (*UIN Ar-Raniry Banda Aceh, Indonesia*)

Husnawati Yahya (*UIN Ar-Raniry Banda Aceh, Indonesia*)

Ghufran Ibnu Yasa (*UIN Ar-Raniry Banda Aceh, Indonesia*)

Sekretariat

T. Ade Vidyan M. (*UIN Ar-Raniry Banda Aceh, Indonesia*)

Saiful Hadi (*UIN Ar-Raniry Banda Aceh, Indonesia*)

Diterbitkan oleh Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Ar-Raniry Banda Aceh

Jl. Lingkar Kampus Kopelma Darussalam

Banda Aceh, Telp. 0651-7552922, Email: elkawnie@ar-raniry.ac.id

Website: <http://jurnal.ar-raniry.ac.id/index.php/elkawnie>

DAFTAR ISI

1. Analisis GC-MS Senyawa Bioaktif Pencegah Penyakit Degeneratif Ekstrak Etanol Kulit Buah Jamblang (*Syzygium cumini*)
 - Ayu Nirmala Sari, Kusdianti & Diky Setya Diningrat ~ 1
2. Evaluasi Penerapan *Safety Climate* Menggunakan NOSAQ-50 di Perusahaan Perkebunan PT XYZ
 - Chalis Fajri Hasibuan & Nurhamidah Rizki Lubis ~ 15
3. Aplikasi Program *HEC-RAS* 5.0.3 pada Studi Penanganan Banjir
 - Ichsan Syahputra & Cut Rahmawati ~ 27
4. Re-Deskripsi *Leucopitermes leucops*; *Subulitermes*-Group (Isoptera, Termitidae, Nasutitermitinae) di Stasiun Penelitian SUAQ Balimbing, Aceh Selatan
 - Ernilasari, Syaukani & Jauharlina ~ 41
5. Potensi Pemanfaatan Limbah Minyak Jelantah Kota Banda Aceh Sebagai Sumber Energi Alternatif (Biodiesel)
 - Juliansyah Harahap & Yullia ~ 51
6. Pembuatan Plastik Biodegradable dari Polimer Alami
 - Khairun Nisah ~ 65
7. Chemical Analysis of Environmental Conditions of Seaweed Culture in Pulo Raya, Kabupaten Aceh Jaya, Aceh Province
 - Muhammad Ridwan Harahap ~ 77
8. Valorisasi Pankreas Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*) Untuk Produksi Enzim Lipase
 - Vivi Martina, Fitriani, Tisna Harmawan & Goldha Maulla Hildayani ~ 89

VALORISASI PANKREAS IKAN TONGKOL (*Euthynnus affinis*) UNTUK PRODUKSI ENZIM LIPASE

Vivi Mardina

Program Studi Biologi, Universitas Samudra, Langsa, Indonesia¹
vmardina@unsam.ac.id

Fitriani

Program Studi Biologi, Universitas Samudra, Langsa, Indonesia
fitriani@unsam.ac.id

Tisna Harmawan

Program Studi Kimia, Universitas Samudra, Langsa, Indonesia
tisnaharmawan@unsam.ac.id

Goldha Maula Hildayani

Program Studi Kimia, Universitas Sumatera Utara, Indonesia
goldha@gmail.com

Abstract: Indonesia particularly Aceh, is rich in marine and fisheries resources such as tongkol (*Euthynnus affinis*). Valorization of tuna's viscera as a source of lipase enzymes is a promising technology in biotechnology. In this study, the pancreas from tuna's viscera was extracted for production of lipase enzyme and characterized by its optimum pH. The results showed that the protein concentration of pancreas was 4,615 mg / ml. The lipase enzyme has activity ranging from pH 4 - 9, with optimum at pH 9 and reaches 11.962 U/ml. Thus, this research is expected to be one way to convert tuna's viscera into product that was economic, applicative and minimize environmental pollution caused by fishery waste.

Abstrak: Indonesia khususnya Aceh kaya dengan sumber daya kelautan dan perikanan seperti ikan tongkol (*Euthynnus affinis*). Valorisasi jeroan ikan tongkol sebagai sumber enzim lipase menjadi teknologi yang menjanjikan pada bidang bioteknologi. Pada penelitian ini, pankreas dari jeroan ikan tongkol diekstraksi sebagai sumber kasar enzim cair lipase dan dikarakterisasi pH optimumnya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi protein pada pankreas ikan tongkol adalah 4.615 mg/ml. Enzim lipase yang diperoleh memiliki aktivitas berkisar antara pH 4 - 9, dengan pH optimum pada pH 9 dan nilainya mencapai 11.962 U/ml. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan menjadi salah satu cara untuk mengkonversi jeroan ikan tongkol menjadi produk yang bernilai ekonomi dan aplikatif serta meminimalisir pencemaran lingkungan yang disebabkan oleh limbah perikanan.

Key Word: Jeroan ikan tongkol, valorisasi, enzim lipase.

1. Koresponding penulis, vmardina@unsam.ac.id

1. Pendahuluan

Indonesia merupakan negara maritim terbesar di dunia dengan 2/3 wilayah lautan yang menyimpan berbagai sumber kekayaan hayati (Hartati dan Kurniasari, 2010). Salah satu sumber kekayaan laut Indonesia adalah ikan laut. Pemanfaatan ikan laut untuk kesejahteraan masyarakat telah mendorong banyak industri untuk bergerak di bidang pengolahan ikan (Chrisnasari dkk, 2014). Hal ini terlihat pada jumlah produksi penangkapan ikan laut yang terus meningkat setiap tahunnya sekitar 20% pada tahun 2013-2014 (BPS 2017). Peningkatan pengolahan ikan baik pada skala rumah tangga maupun industri akan menghasilkan limbah perikanan dalam jumlah besar, yaitu 25 – 30 % dari jumlah pengolahan ikan atau sekitar 3.6 juta ton pertahun yang terdiri dari limbah cair dan limbah padat (Nurhayati dkk, 2014).

Limbah perikanan yang merupakan sisa buangan dari kegiatan perikanan biasanya berupa kepala, ekor, sirip, tulang dan jeroan ikan (Rengi dan Sumarto, 2014). Kepala, ekor, sirip, dan tulang ikan telah dimanfaatkan sebagai tepung ikan, media pertumbuhan mikroba, pupuk cair organik dan kolagen (Rengi dan Sumarto, 2014; Hartati dan Kurniasari, 2010). Berbeda dengan limbah yang telah disebutkan sebelumnya, limbah jeroan ikan sebagai produk sampingan pengolahan ikan belum ditangani secara intensif sehingga dapat menimbulkan masalah lingkungan dan kesehatan. Salah satu metode yang dikembangkan dalam pengolahan limbah perikanan adalah mengkonversi limbah menjadi produk lain yang memiliki nilai tambah/ nilai jual (Nurhayati dkk, 2014) seperti enzim hidrolase (Riyanto dkk, 2012; Mardina dan Yusof, 2016). Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengekstrak enzim lipase dari limbah jeroan ikan tongkol (*Euthnnus affinis*) yang nantinya dapat dimanfaatkan pada bidang bioteknologi.

2. Material dan Metode

a. Material

Bahan utama pada penelitian ini adalah limbah jeroan ikan tongkol yang diperoleh dari Pusat Pasar Kota Langsa, Aceh. Adapun bahan kimia meliputi *phosphate buffer*, *p-nitrophenol*, Reagen Folin phenol, Tween 20, Triton X-100, dan *sodium dedocyl sulphate* dengan kualitas analitik. Pengukuran

absorbansi menggunakan UV-Vis 1240 Spectrophotometer Shimadzu, dan sentrifugasi proses secara rutin menggunakan *VS-GooCfi Multi-tube Carrier Refrigerated Centrifuge*.

b. Metode

1. Ekstraksi Lipase dari Limbah Jeroan Ikan

Ekstraksi enzim lipase dilakukan menggunakan metode yang diadopsi dari Prasertan dan Prachumratana (2008). Pankreas ikan tongkol disiangi dan dicincang. Kemudian dibilas menggunakan buffer phosphate (pH 7,0). Campuran tersebut dihomogenisasi selama 5 menit sebelum difiltrasi untuk menghilangkan residu. Langkah selanjutnya dilakukan sentrifugasi 10.000 xg selama 30 menit, 4°C. Supernatan yang diperoleh dari ekstraksi jeroan ikan digunakan sebagai sumber enzim kasar untuk aktivitas lipase.

2. Uji Aktivitas Lipase

Penentuan aktivitas lipase dilakukan dengan menggunakan substrat *p-nitrophenol palmitate*. Substrat sebanyak 1 ml dicampur dengan buffer Tris-HCl (0,2 M, pH 8) dan 0,5 ml larutan enzim. Campuran ini diinkubasi pada suhu 37 °C selama 10 menit. Reaksi dihentikan dengan penambahan 1 ml NaOH (1 M) lalu di sentrifugasi pada 11.000 xg selama 10 menit. Absorbansi dibaca pada panjang gelombang 410 nm. Satuan aktivitas lipase didefinisikan sebagai jumlah enzim yang diperlukan untuk mengkatalisis perubahan 1 µmol substrat (*p-nitrophenol*) permenit pada kondisi tertentu yang dinyatakan pada rumus berikut:

$$\text{Enzyme activity} \frac{\text{Units}}{\text{ml}} = \frac{(\text{umole of } p\text{-NPP release} \times \text{total volume of assay (ml)})}{(\text{volume of used enzyme (ml)} \times \text{time of assay} \times \text{volume in cuvette (ml)})}$$

3. Standar Kalibrasi untuk Aktivitas Enzim Lipase

Penentuan standar kalibrasi enzim lipase menggunakan substrat *p-nitrophenol palmitate* sebanyak 3,80 g (5 mM) yang dilarutkan dalam 546,3 ml aquades. Larutan standard diletakkan pada 10 *test tubes* dengan komposisi campuran mengikuti Tabel 4 dan absorbansi dibaca pada gelombang 410 nm. Adapun kontrol/ blank dibaca dengan hanya penambahan *phosphate buffer*.

Tabel 1. Komposisi campuran untuk kurva standar *p nitrophenol palmitate*

Reagen	5 mM <i>p-nitrophenol palmitate</i> (ml)	0,1 M <i>Phosphate Buffer</i> (ml)	Total Volume (ml)
Blank	-	5	5
Std 1	0,05	4,95	5
Std 2	0,1	4,9	5
Std 3	0,15	4,85	5
Std 4	0,2	4,8	5
Std 5	0,25	4,75	5
Std 6	0,3	4,7	5
Std 7	0,35	4,65	5
Std 8	0,4	4,6	5
Std 9	0,45	4,55	5
Std 10	0,5	4,5	5

4. Penentuan Kosentrasi Protein pada Sampel Pankreas

Konsentrasi protein pada sampel pankreas diukur berdasarkan metode Lowry (Waterborg, 2002) dengan *bovine serum albumin* (BSA) sebagai standar referensi. 1 ml supernatan ditambahkan 5 ml reagen Lowry B yang terdiri dari 0,5% $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ dan 1% Na-K tatrak. Campuran dihomogenisasi dan dibiarkan 10 menit. Reagen Lowry A (terdiri 2% Na_2CO_3 dan 0,1 M NaOH) ditambahkan sebanyak 0.5 ml dan dibiarkan selama 20 menit. Rerata nilai *optical density* (OD) dibaca pada panjang gelombang 600 nm.

3. Hasil dan Pembahasan

Lipase (*triacylglycerol acylhydrolase*, EC 3.1.1.3) merupakan kelompok enzim hidrolase yang berfungsi menghidrolisis triasilgliserol menjadi asam lemak, diasilgliserol, monoasilgliserol dan gliserol. Lipase banyak tersebar di alam, yaitu di dalam jaringan hewan (mamalia), tumbuhan dan mikroorganisme (Sharma dkk, 2001). Salah satu sumber enzim lipase yang terdapat di alam yaitu

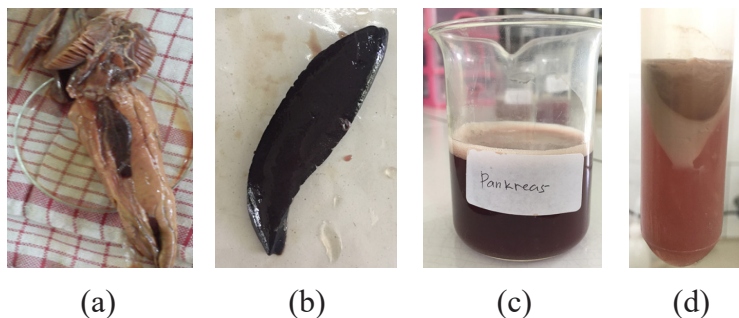
pada limbah jeroan ikan tongkol (*Euthynnus affinis*).

Pada penelitian ini limbah jeroan ikan yang diambil adalah pankreas. Hal ini berdasarkan laporan Mardina dkk, (2018), Noriega-Rodríguez dkk, (2009) dan Prasertsan dan Prachumratana (2008) yang melaporkan bahwa aktivitas enzim lipase tertinggi diperoleh pada sample pankreas. Menurut Poedjadi dan Supriyanti (1994), pankreas merupakan tempat pemecahan lemak yang dibantu garam empedu sebagai emulgator sehingga lemak menjadi partikel-partikel kecil. Hasil ekstraksi enzim lipase yang diperoleh mempunyai karakteristik:

Bentuk : Cair agak kental

Warna : Coklat kehitaman (Gambar 1).

Kadar protein : 4,615 mg/ml



Gambar 1. (a) limbah jeroan ikan tongkol (*Euthynnus affinis*), (b) organ pankreas (c) hasil ekstraksi enzim lipase dari pankreas (d) hasil sentrifugasi.

Hasil uji aktivitas enzim lipase diperoleh pH aktivitasnya berkisar antara pH 4 – 9, dengan pH optimumnya pada pH 9, dimana pada pH tersebut aktivitas enzim lipase yang dihasilkan adalah tertinggi yaitu mencapai 11,962 U/ml (Tabel 5). Penemuan pada studi ini sejalan dengan Prasertsan and Prachumratana (2008), yang mengekstrak lipase dari pankreas ikan tonggol tuna (*Thunnus tonggol*) dan memiliki aktivitas 0,23 U/ml. Berbeda sedikit dengan penemuan Aryee dkk., (2007), yang melaporkan bahwa enzim lipase dari grey mullet (*Mugil cephalus*) mempunyai rentang pH aktif 7 – 10 dengan pH optimum = pH 8. Mahmud dkk. (2014) menyatakan bahwa reaksi katalisis lipase kurang/ tidak bisa dilakukan pada kondisi medium yang terlalu asam (pH 4 – 6) atau

alkaline (pH 10 – 12), sehingga pada penelitian ini diprediksikan total aktivitas enzim lipase pada pH 10 akan menurun.

Pengukuran kadar protein dari pankreas *Euthynnus affinis* ditentukan menggunakan metode Lowry. Menurut Wuryanti (2004), penentuan kadar protein suatu enzim memiliki korelasi yang erat terhadap aktivitas spesifik suatu enzim yaitu total aktivitas dibagi kadar protein suatu enzim. Nilai aktivitas spesifik enzim menggambarkan kecepatan suatu enzim menjalankan fungsinya, mengkatalis reaksi tanpa produk samping dan menentukan kemurnian suatu enzim. Perhitungan aktivitas spesifik lipase pada penelitian ini merujuk pada rumus berikut:

$$\text{Spesific activity} \frac{\text{Unit}}{\text{mg}} = \frac{U}{\text{ml}} \text{enzyme} / \frac{\text{mg}}{\text{ml}} \text{enzyme}$$

Tabel 2. Perbandingan nilai total aktivitas dan spesifik aktivitas enzim lipase pada berbagai pH dengan standar devisiasi

Nilai pH	Total aktivitas enzim lipase (U/ml)	Spesifik aktivitas ezim lipase (U/mg)
pH 4	6,962 ± 0,023	1.508 ± 0,142
pH 5	7,457 ± 0,013	1.615 ± 0,082
pH 6	7,362 ± 0,016	1.595 ± 0,099
pH 7	9,499 ± 0,027	2.058 ± 0,163
pH 8	10,137 ± 0,012	2.197 ± 0,071
pH 9	11,962 ± 0,078	2.592 ± 0,464

4. Kesimpulan

Limbah ikan tongkol dapat diberdayakan sebagai sumber enzim lipase yang berpotensi pada bidang bioteknologi. Metode yang dikembangkan pada penelitian ini cukup sederhana dan aplikatif dalam upaya ekstraksi enzim sehingga diperoleh ekstrak kasar lipase dengan karakteristik warna merah kehitaman dengan konsentrasi protein adalah 4,615 mg/ml. Aktivitas enzim lipase tertinggi diperoleh pada pH 9 dengan nilai 11,962 U/ml.

Ucapan Terima Kasih

Penulis berterima kasih kepada Kementerian Riset Teknologi dan Pendidikan Tinggi atas hibah yang diberikan melalui program Penelitian Dosen Pemula dengan No. Kontrak 114/UN54.6/LT/2018 .

Daftar Kepustakaan

- Aryee, A., Simpson, B. , Villalonga, R. 2007. Lipase fraction from the viscera of grey mullet (*Mugil cephalus*): Isolation, partial purification and some biochemical characteristics. *Enzyme and Microbial Technology*, 40(3):394-402.
- BPS. 2017. *Statistik Penangkapan Ikan di Indonesia*. Jakarta: Badan Pusat Statistik. BPS provinsi Aceh, 2017. <https://aceh.bps.go.id/linkTableDinamis/view/id/162>. Dikutip pada Juni 2017.
- Crisnasari, Ruth, Widi, R.K., Halim, Purwanto, M.G.M. 2014. Imobilisasi enzim lipase Ca-Bentonit serta aplikasinya pada produksi asam lemak omega-3 dari limbah minyak ikan. *Prosiding Sumber Nasional Bioteknologi*. Ubaya Press 2014: 97-104
- Hartati, I., dan Kurniasari, L. 2010. Kajian produksi kolagen dari limbah sisik ikan secara ekstraksi enzimatik. *Momentum*, Vol. 6 (1): 33 – 35.
- Mahmod, S.S., Yusof, F., Jami, M.S. Extraction and screening of various hydrolases from Malaysian channel catfish (*Ictalurus punctatus*) viscera. 4th International chemical and environmental engineering conference (ICEEC 2014), 14 – 16 February 2014, Kuala Lumpur, Malaysia.
- Mardina, V. and Yusof, F. 2016. Purification and characterization of surfactant-stable protease from *Bacillus licheniformis*: a potential additive for laundry detergent. *International Journal of Advanced Biotechnology and Research*, Vol. 7 (2): 634 – 643.
- Mardina, V., Harmawan, T., Fitriani, Hildayani, G.M., Yusof, F. 2018. Screening of protease and lipase sources from

- visceral organs of *Euthynnus affinis*. 2ndNommensen International Conference on Technology and Engineering 2018 (2nd NICTE 2018). July 19-20th. Universitas HKBP Nommensen, Medan, Indonesia.
- Noriega-Rodríguez, J.A., Gamez-Meza, N., Villa, A.A., Medina-Juarez, L.A., Tejada, A., Angulo-Guerrero, O., Garcia, H.S. 2009. Extraction and Fractionation of Lipolytic Enzyme from Viscera of Monterey Sardine (*Sardinops sagax caerulea*). *International Journal of Food Science & Technology*, 44(6):1223 – 1228.
- Nurhayati, T., Salamah, E., Cholifah, Nugraha, R. 2014. Optimasi Proses Pembuatan Hidrolisat Jeroan Ikan Kakap Putih. *JPHPI*, Vol. 17 (1): 42-52.
- Poedjiadi, A. dan Supriyanti, T. 1994. Dasar-Dasar Biokimia. Jakarta: UI-Press.
- Prasertsan P and Prachumratana T 2008 Comparison and selection of protease and lipase sources from visceral organs of three tuna species *Songklanakarinn journal of science and technology* **30**: 73 – 76
- Rengi, P. dan Sumarto. 2014. Kajian teknologi pemanfaatan hasil samping perikanan untuk pembuatan pupuk cair organik. *Pusat penelitian lingkungan hidup Universitas Riau*, 48 – 55.
- Riyanto, B., Uju, Halimi, S. 2012. Recovery enzim protease dari jeroan ikan tuna dengan teknologi ultrafiltrasi dan reverse osmosis. *JPHPI*, Vol 15 (2): 110 – 118.
- Sharma, R., Chisti, Y., Banerjee, U.C. 2001. Production, purification, characterization, and applications of lipases. *Biotechnology advances*, 19 (2001): 627 – 662.
- Waterborg J H . 2002. The Lowry Method for protein quantitation, *The Protein Protocols Handbook 2nd Ed* (ed Walker J M) Humana press Inc., Totowa, NJ chapter 2 pp 2 – 9.
- Wuryanti: Isolasi dan Penentuan Aktivitas Spesifik Enzim Bromelin dari Buah Nanas (*Ananas comusus L.*) *J. Kim. Sains & Apl.* Vol. VII. No. 3 Desember 2004.:78 – 82

