

# PROSIDING SEMINAR

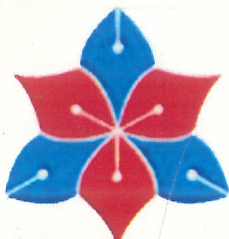
**Bidang Biologi**

**SEMINAR DAN RAPAT TAHUNAN**

**BIDANG ILMU MIPA 2013**

**BKS PTN BARAT**

**Universitas Lampung, 10-12 Mei 2013**



**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS LAMPUNG**

**Universitas Lampung, 10-12 Mei 2013**

**Didukung oleh:**





ISBN 978-602-98559-2-0



9 786029 855920



# PROSIDING

## SEMINAR DAN RAPAT TAHUNAN

Bidang MIPA BKS PTN Wilayah Barat Tahun 2013  
Bandar Lampung, 10 - 12 Mei 2013

ISBN 978-602-98559-2-0

### *Dewan Penyunting*

Warsito  
Sutopo Hadi  
Tati Suhartati  
Simon Sembiring  
Mulyono  
Muslim Ansori  
Mustofa Usman  
Kurnia Muludi  
Endang Linirin W  
Sumardi  
Buhani  
Suripto Dwi Yuwono  
Jani Master  
Sugeng Sutiarmo  
Abdurrahman  
Nismah Nukmal

### *Penyunting Pelaksana*

Heri Satria  
Kamisah D Pandiangan  
Elly Lestari  
Febriandi Hasibuan  
Rifqi Almusawi R



Diterbitkan oleh FMIPA Universitas lampung  
Bandar Lampung

Penyunting: Warsito dkk.  
ISBN 978-602-98559-2-0  
Cetakan Pertama, Tahun 2013  
©copyright FMIPA Unila



Rodesia Mustika Roza, Atria Martina, Bernadeta Leni Fibriarti, Delita Zul dan Nurlaila Ramadhan

BIOLOGI OMPOK HYPOPHthalmus DI SUNGAI TAPUNG  
PROVINSI RIAU 267-272  
Roza Elvyra, Yusfiati, Melly Hayana

PENGARUH KONSENTRASI SUMBER KARBON DAN NITROGEN  
TERHADAP PRODUKSI PROTEASE ALKALI DARI *BACILLUS* SP.  
M<sub>1.2.3</sub> TERMOFILIK 273-276  
ROZANA ZUHRI, ANTHONI AGUSTIEN DAN YETRIA RILDA

KERAGAMAN TUMBUHAN DAN RAMUAN ETNOMEDISIN  
LAMPUNG TIMUR 277-293  
Rusdi Evizal<sup>1</sup>, Endah Setyaningrum<sup>2</sup>, Ardian<sup>1</sup>, Agung Wibawa<sup>3</sup>, Deddy Aprilani<sup>4</sup>

EKSPLORASI, INVENTARISASI DAN KARAKTERISASI DURIAN  
MERAH BANYUWANGI 293-300  
Rusmiati<sup>1</sup>, Eko Mulyanto<sup>2</sup>, Sumeru Ashari<sup>3</sup>, M.Aris Widodo<sup>4</sup> dan Lutfi Bansir<sup>2</sup>

ISOLASI SENYAWA ANTIJAMUR DARI RIMPANG LENGKUAS  
PUTIH (*ALPINIA GALANGA* (L.) WILLD) DAN PENENTUAN  
KONSENTRASI HAMBAT MINIMUM TERHADAP *CANDIDA*  
*ALBICANS* 301-308  
Salni, Nita Aminasih, Reny Sriviona

PEMBERIAN SENYAWA OSMOLIT ORGANIK TAURIN PADA  
PAKAN BUATAN TERHADAP RESPON PERTUMBUHAN DAN  
PERKEMBANGAN GONAD IKAN NILA (*OREOCHROMIS*  
*NILOTICUS*) PRA-DEWASA 309-314  
Marcellia, S.<sup>1</sup>, Widiastuti, E. L.<sup>2</sup>, Nurcahyani, N.<sup>2</sup>, Rivai, I. F.<sup>2</sup>

PEMBERIAN SENYAWA TAURINE PADA PAKAN ALAMI DAN  
PAKAN KOMERSIL TERHADAP TINGKAT PERTUMBUHAN  
JUVENILE IKAN GURAMI (*OSPRHONEMUS GOURAMY*) 315-320  
Serli Widyasti<sup>1</sup>, E. L. Widastuti<sup>2</sup>, M. Kanedi<sup>2</sup>, I. F. Rivai<sup>2</sup>

UJI TERATOGENISITAS EKSTRAK KULIT BATANG KARAS  
(*AQUILARIA MALACENSIS*) PADA FFETUS MENCIT (*MUS*  
*MUSCULUS*) 321-326  
Sipriyadi<sup>1</sup>, Fitria Lestari<sup>2</sup>, Agus Sundaryono<sup>3</sup>, dan Aceng Ruyani<sup>2</sup>

SIMPANAN BIJI GULMA DALAM TANAH DI PERKEBUNAN  
KELAPA SAWIT DESA TAMBANG, KAMPAR 327-332  
Siti Fatonah dan Herman

KREATIVITAS SISWA DALAM PEMBUATAN MODEL  
STRUKTUR 3D SEL PADA PEMBELAJARAN SUBKONSEP  
STRUKTUR DAN FUNGSI SEL 333-338  
Siti Gia Syauqiyah Fitri, Vina Septifiana



## PENGARUH KONSENTRASI SUMBER KARBON DAN NITROGEN TERHADAP PRODUKSI PROTEASE ALKALI DARI *Bacillus* sp. M<sub>1,2,3</sub> TERMOFILIK

ROZANA ZUHRI, ANTHONI AGUSTIEN DAN YETRIA RILDA

Mikrobiologi Jurusan Biologi FMIPA Universitas Andalas, Padang

E-mail: zhue\_rieismak@yahoo.com

**Abstrak.** Penelitian ini mengamati pengaruh konsentrasi sumber karbon dan nitrogen terhadap produksi protease alkali dari *Bacillus* sp. M<sub>1,2,3</sub>. Isolat termofilik tersebut berasal dari sumber air panas Sungai Medang Kerinci, Jambi. Pengukuran aktivitas protease alkali ditentukan dengan metode Walker yang dimodifikasi. Sedangkan kadar protein ditentukan dengan metode Lowry. Sumber karbon yang digunakan adalah amilum dengan berbagai konsentrasi sedangkan sumber nitrogen adalah ammonium sulfat (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> dengan berbagai konsentrasi rasio C/N. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa konsentrasi amilum 1,5% dan ammonium sulfat (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> dengan rasio C/N 1,5:1,5 % yang paling baik untuk menghasilkan protease alkali.

**Kata Kunci:** Sumber karbon, sumber nitrogen, protease alkali dan *Bacillus* sp.M<sub>1,2,3</sub>

### PENDAHULUAN

Protease merupakan salah satu dari kelompok enzim yang paling penting di dalam dunia industri yang diperdagangkan secara komersil. Permintaan enzim proteolitik di pasar global pada tahun 2005 meningkat secara dramatis 1,0 - 1,2 miliar dolar karena luasnya aplikasinya dalam berbagai industri yaitu digunakan dalam bidang farmasi, makanan, industri penyamak kulit, sebagai aditif dan industri deterjen (Ahmed *et al*, 2010). Kebutuhan enzim protease paling banyak dalam dunia industri adalah protease alkali yaitu 60 - 65% dari industri enzim pasar global. Protease alkali banyak digunakan dalam industri deterjen, pengolahan kulit, makanan, industri kimia serta dalam pengolahan limbah (Nadeem *et al*, 2008). Permasalahan utama yang sering timbul pada bidang industri adalah sifat enzim mudah rusak pada suhu kamar, harus disimpan pada suhu rendah, karena itu enzim harus ditangani secara khusus yang memerlukan biaya relatif mahal. Aplikasi enzim dalam bioteknologi memerlukan enzim yang tahan terhadap suhu tinggi,

sehingga hal ini akan meningkatkan penggunaan bakteri termofilik (Suhartono, 1989). Bakteri *Bacillus* mendapat perhatian utama dalam bioteknologi sebab relatif mudah untuk isolasi dari berbagai macam lingkungan dan mampu untuk tumbuh dalam media sintetik. (Johnvesly dan Naik, 2001). Salah satu mikroorganisme yang berpotensi menghasilkan protease alkali adalah bakteri *Bacillus* sp.M<sub>1,2,3</sub> termofilik dari sumber air panas Sungai Medang Kabupaten Kerinci, Jambi. *Bacillus* sp.M<sub>1,2,3</sub> ini hidup pada kisaran suhu antara 50°-78 °C dan pH 8,45-8,71. Sumber air panas Sungai Medang ini bersifat basa. Menurut Cowan (1992) sumber air panas yang bersifat basa kaya akan mineral dan memiliki diversitas biota yang tinggi. Untuk memproduksi enzim yang mempunyai aktivitas yang tinggi sehingga dapat digunakan dalam aplikasinya, maka haruslah dilakukan optimalisasi pada mikroba yaitu melalui rekayasa pada komposisi medium dengan penambahan konsentrasi sumber karbon dan nitrogen. Sumber karbon dan sumber nitrogen merupakan faktor penting yang mempengaruhi pertumbuhan dan produk





mikroorganisme (Sumantha *et al.*, 2006). Nitrogen sangat diperlukan untuk pertumbuhan sel, sedangkan unsur karbon digunakan untuk meningkatkan energi biosintesis (Aunstrup, 1979 dalam Naiola dan Widhyastuti, 2002). Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh konsentrasi sumber karbon dan nitrogen terhadap produksi protease alkali dari *Bacillus sp. M<sub>1,2,3</sub>* termofilik sumber air panas Sungai Medang Kerinci, Jambi.

## METODOLOGI

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Penelitian ini dilakukan di laboratorium Riset Mikrobiologi FMIPA Universitas Andalas Padang yang terdiri beberapa tahap, yaitu: penentuan konsentrasi sumber karbon dan sumber nitrogen. Sumber karbon yang digunakan adalah amilum dengan variasi konsentrasi: 0; 0,5; 1; 1,5 dan 2 %. Sedangkan sumber nitrogen yang digunakan adalah amonium sulfat ((NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) dengan rasio C/N: 1,5:0; 1,5:0,5; 1,5:1; 1,5:1,5; 1,5:2 %. Pengaruh sumber karbon dan nitrogen pada medium produksi enzim terhadap aktivitas spesifik enzim dilakukan dengan memodifikasi metode yang dilakukan Agustien (2010). Isolasi enzim protease alkali dilakukan menurut metoda Susanti (2003), enzim protease dalam medium produksi dipisahkan dari selnya dengan cara sentrifugasi dengan kecepatan 5000 rpm selama 20 menit. Supernatan yang terbentuk merupakan ekstrak kasar enzim protease. Pengukuran aktifitas protease dan kadar protein dilakukan terhadap supernatan tersebut. Aktifitas enzim protease diukur dengan metode Bergmeyer dan Ward (1984) dalam Sugioyono *et al.*, (2003) yang dimodifikasi. Sedangkan kadar protein ditentukan dengan metode Lowry dalam Sugioyono *et al.*, (2003). Kemudian, pengukuran Aktifitas spesifik enzim

protease (U/ml) dilakukan dengan membandingkan rasio dari aktifitas protease (U/ml) terhadap kadar protein (mg/ml) (Sugioyono *et al.*, 2003).

## CARA KERJA

### Pengaruh konsentrasi Sumber Karbon pada Medium Produksi terhadap Aktivitas Protease Alkali

Pengaruh konsentrasi sumber karbon pada medium produksi enzim terhadap aktivitas spesifik enzim dilakukan dengan dengan memodifikasi metode yang dilakukan Agustien (2010).

*Rancangan Percobaan.* Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan konsentrasi sumber karbon (0; 0,5; 1; 1,5; 2)% dan diulang sebanyak 5 kali sehingga diperoleh 25 unit percobaan. Parameter yang diamati adalah aktifitas spesifik enzim dengan satuan unit/mg.

### Pengaruh Konsentrasi Sumber Nitrogen Anorganik pada Medium Produksi terhadap Aktivitas Protease Alkali

Pengaruh konsentrasi sumber nitrogen pada medium produksi enzim terhadap aktivitas spesifik enzim dilakukan dengan dengan memodifikasi metode yang dilakukan Agustien (2010).

*Rancangan Percobaan.* Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan konsentrasi C/N (1,5:0; 1,5:0,5; 1,5:1; 1,5:1,5; 1,5:2)% dan masing-masing perlakuan diulang sebanyak 5 kali sehingga diperoleh 25 unit percobaan. Parameter yang diamati adalah aktifitas spesifik enzim dengan satuan unit/ml.

### Isolasi dan Uji Aktivitas Protease Alkali

Isolasi enzim protease dilakukan menurut metoda Susanti (2003), enzim





protease dalam medium produksi dipisahkan dari selnya dengan cara sentrifugasi dengan kecepatan 5000 rpm selama 20 menit. Supernatan yang terbentuk merupakan ekstrak kasar enzim protease. Pengukuran aktifitas protease dan kadar protein dilakukan terhadap supernatan tersebut.

Aktifitas enzim protease diukur dengan metode Bergmeyer dalam Ward (1984) yang dimodifikasi. Substrat yang digunakan adalah Kasein 1 % sebagai inducer dilarutkan kedalam buffer posfat (50 mM, pH 8) (dibuat dalam keadaan segar). 1 ml substrat kemudian direaksikan dengan 1 ml enzim selama 10 menit pada suhu 50<sup>o</sup>C. reaksi dihentikan dengan penambahan 1 ml asam tricloro asetat (TCA) 10 % inkubasi selama 10 menit pada suhu 50<sup>o</sup>C. Kemudian disentrifugasi pada kecepatan 10.000 rpm selama 20 menit. Pada 1 ml supernatan ditambahkan 0,5 ml Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 0,5 M dan 1 ml pereaksi Folin Ciocalteau's (1:2), campuran diinkubasi 20 menit pada suhu 50<sup>o</sup>C. absorbansi dibaca pada panjang gelombang 578 nm. Aktifitas protease ditentukan dengan cara menginterpolasikan nilai absorbansi dengan persamaan regresi dari kurva standar tirosin yang didapatkan. Blanko dibuat dengan cara yang sama, namun enzim di inaktifkan dahulu dengan direaksikan dengan 1 ml TCA. Satu unit aktifitas enzim didefinisikan sebagai jumlah enzim yang membebaskan 1 μmol tirosin permenit pada suhu dan pH optimum (Sugioyono *et al.*, 2003).

#### Penentuan Kadar Protein Enzim dan Aktivitas Spesifik Enzim

Penentuan kadar protein enzim dilakukan menurut metode Lowry (1951) dalam Sugioyono *et al.* (2003). Aktifitas spesifik enzim protease (U/ml) merupakan rasio dari aktifitas protease (U/ml) terhadap kadar protein (mg/ml) (Sugioyono *et al.*, 2003).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pengaruh Konsentrasi Sumber Karbon terhadap Aktifitas Protease Alkali

Tabel 1. Rata-rata Aktifitas Protease Alkali dari Konsentrasi Sumber Karbon yang berbeda

Konsentrasi Karbon (%)	Aktifitas Protease Alkali (U/ml)
Kontrol	0,033 <sup>a</sup>
0,5	0,057 <sup>a</sup>
1,0	0,067 <sup>a</sup>
1,5	0,108 <sup>b</sup>
2,0	0,279 <sup>b</sup>

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut uji DN MRT

Konsentrasi sumber karbon berpengaruh nyata terhadap aktifitas protease alkali. Hasil pengamatan konsentrasi sumber karbon terhadap aktifitas protease alkali dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi amilum sebagai sumber karbon pada *Bacillus* sp. M<sub>1,2,3</sub> 1,5% memiliki aktifitas protease alkali yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi amilum 2,0% tetapi berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi amilum 1,0% dan 0,5%. Aktifitas protease alkali terbaik diperoleh pada perlakuan konsentrasi 1,5% yaitu 0,108 U/ml. Sedangkan aktifitas protease alkali terendah pada perlakuan tanpa pemberian sumber karbon yaitu kontrol sebesar 0,033 U/ml. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi sumber karbon maka aktifitas protease alkali semakin tinggi hingga batas tertentu. Hal ini menunjukkan bahwa protease mulai tertekan pada perlakuan 1,5%. Klimov *et al.* (1988) dalam Agustien (2010) menyatakan bahwa karbohidrat yang berada dalam medium dapat menyebabkan terjadinya peningkatan pertumbuhan



mikroorganisme tetapi jika berada dalam jumlah yang banyak mempunyai efek negatif terhadap produksi protease. Sumber karbon dengan konsentrasi yang tinggi pada medium, berperan sebagai represor katabolit sehingga terjadi penurunan produksi enzim.

### Pengaruh Konsentrasi Sumber Nitrogen C/N Terhadap Aktifitas Protease Alkali

Konsentrasi sumber nitrogen C/N berpengaruh nyata terhadap aktifitas protease alkali. Hasil pengamatan konsentrasi sumber nitrogen terhadap aktifitas protease alkali dapat dilihat pada Tabel 2. di bawah ini.

Tabel 2 menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi C/N 1,5:1,5 % merupakan perlakuan terbaik yang berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi C/N lainnya dengan aktifitas protease alkali sebesar 0,047 U/ml. Sedangkan aktifitas protease terendah pada perlakuan konsentrasi 1,5:0 % atau tanpa penambahan sumber nitrogen anorganik sebesar 0,011 U/ml. Protease merupakan enzim yang produksinya dapat diinduksi oleh senyawa nitrogen sederhana. Disamping itu perbandingan antara unsur karbon dan nitrogen juga akan berpengaruh terhadap produksi protease alkali. Maka penambahan 1,5% ((NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) sebagai sumber nitrogen ke dalam medium produksi yang mengandung 1,5% amilum sebagai sumber karbon merupakan perbandingan terbaik untuk menginduksi protease alkali oleh *Bacillus* sp. M<sub>1,2,3</sub> sehingga aktifitas protease alkali tinggi. Menurut Aunstrup (1997) dalam Naiola dan Widhyastuti (2002) menyatakan bahwa perbandingan sumber C dan N yang sesuai dalam media produksi enzim akan menghasilkan sel serta produk yang maksimal. Sumber nitrogen diperlukan untuk pertumbuhan sel sedangkan unsur karbon digunakan untuk meningkatkan energi biosintesis mikroorganisme.

Tabel 2. Rata-rata Konsentrasi C/N Terhadap Aktifitas Protease Alkali

Konsentrasi C/N (%)	Aktifitas Protease Alkali (U/ml)
1,5:0 %	0,011 <sup>a</sup>
1,5:2 %	0,026 <sup>b</sup>
1,5:1 %	0,028 <sup>b</sup>
1,5:0,5 %	0,033 <sup>b</sup>
1,5:1,5 %	0,047 <sup>c</sup>

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut uji DN MRT

### KESIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan:

Amilum 1,5% merupakan sumber karbon terbaik terhadap produksi protease alkali yaitu sebesar 0,108 U/ml.

Sumber nitrogen yang memberikan hasil terbaik terhadap produksi protease alkali adalah ammonium sulfat ((NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) perbandingan konsentrasi C/N 1,5:1,5 % sebesar 0,047 U/ml.

### DAFTAR PUSTAKA

- Agustien, A. 2010. Isolasi, Optimasi dan Amobilisasi *Brevibacillus agri* A-03 dari Sumber Air Panas Sumatera Barat Penghasil Protease Alkali dan Keratinase Termotabil Serta Aplikasinya. Disertasi Program Pascasarjana Universitas Padjadjaran Bandung.
- Ahmed, I., M. Irfan, M. Nadeem, M.A. Zia, B.M. Ahmad, M. Hafiz and N. Iqbal. 2010. Optimization of Media and Environmental Conditions for Alkaline Protease Production Using *Bacillus Subtilis* in Submerged Fermentation Process. *IJAVMS*. 4 (4): 105-113. Pakistan.
- Cowan, D.A. 1992. *Biochemistry and Molecular Biology of the Extremely Thermophilic Archaeobacteria*, in:





- Molecular Biology and Biotechnology Extremophiles. Ed. R.A. Herbert and R.J. Sharp, Blackie and Sons. New York.
- Johnvesley, B and G.R. Naik. 2001. Study on Production of Thermostable Alkaline Protease from Thermophilic and Alkaliphilic *Bacillus* sp. JB99 in a Chemically Defined Medium. *Journal Process Biochemistry*. 37: 139-144.
- Nadeem, M., J.I. Qazi., Baig and Q.A.Syed. 2008. Effect of Medium Composition on Commercially Important Alkaline Protease Production by *B. Licheniformis* N-2. *Food Technology Biotechnology*. 46(4): 388-394.
- Naiola, E dan N. Widhyastuti. 2002. Isolasi, Seleksi dan Optimasi Protease dari beberapa isolat bakteri. *Berita Biologi*. 3 (6) : 467-473.
- Suhartono, M.T. 1989. *Enzim dan Bioteknologi*. PAU Bioteknologi IPB: Bogor.
- Sugioyono, R., A.J. Lintang dan R.A. Sabe. 2008. Karakterisasi Protease Bakteri Termofil Mata Air Laut Panas Poso Sulawesi Tengah. *Penelitian Perikanan II* (2). 156-162.
- Sumantha, A., C. Larroche and A. Pandey. 2006. Microbiology and industrial of food-grade proteases: A perspective. *Food Technology Biotechnology* 44 (2): 211-220.
- Susanti, E. 2003. Isolasi dan Karakterisasi Protease dari *Bacillus subtilis* 1012M15. *Biodiversitas*.4: 12-17.







PERGURUAN TINGGI NEGERI WILAYAH BARAT (BKS-B)

*Sertifikat*  
BADAN KERJASAMA  
BIDANG ILMU MIPA

diberikan kepada:

*Dr. Yetria Rifa, M.S.*

sebagai: Pemakalah

Pada kegiatan:

SEMINAR NASIONAL DAN RAPAT TAHUNAN BIDANG ILMU MIPA

Tema: **"Peran Ilmu MIPA dalam Pemanfaatan Sumber Daya Alam untuk Menunjang Percepatan Pembangunan Ekonomi Indonesia".**

Di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

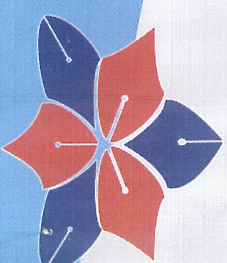
Universitas Lampung, 10-12 Mei 2013

BKS PTM Barat

Koordinator Bidang MIPA,

Dr. Sutarmman, M.Sc

NIP. 196310261991031001



BKS PTM Barat  
Bidang Ilmu MIPA

Ketua Panitia

Prof. Sutopo Hadi, M.Sc., Ph.D

NIP. 197104151995121001



PANalytical

DHENOM W/OPT

ambol site

