



SNB

Seminar Nasional Bioteknologi 2014

PROSIDING SNB 2014

BIOTECHNOLOGICAL APPROACHES
TO BLUE ECONOMY IMPLEMENTATION



UBAYA
UNIVERSITAS SURABAYA

Perpustakaan Nasional : Katalog Dalam Terbitan (KDT)

PROSIDING SNB 2014

Biotechnological Approaches to Blue Economy Implementation

UBAYA Press, 2014

I + 295 hal : 23 X 31,5 cm

ISBN : 978-602-14714-2-5

PROSIDING SNB 2014

Biotechnological Approaches to Blue Economy Implementation

Editor : Dr.rer.nat. Maria Goretti M. Purwanto,
Dr. Tjandra Pantjajani,
Theresia Desy Askitosari, S.Si., M.Biotech,
Ruth Chrisnasari, S.TP., M.P.,
Nurul Azizah, S.Si.

Percetakan : Universitas Surabaya

Cetakan : Pertama, 2014

Penerbit : Universitas Surabaya (Ubaya Press)
Jalan Ngagel Jaya Selatan 169, Surabaya
Telp 031 2981039

“ SEMINAR NASIONAL BIOTEKNOLOGI 2014”

***Biotechnological Approaches to Blue Economy
Implementation***

**Diselenggarakan oleh:
Program Studi Biologi - Fakultas Teknobiologi
Universitas Surabaya**

**Perpustakaan Lantai 5 Universitas Surabaya
Surabaya-Indonesia**

27 - 28 Febuari 2014

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	iv
Keynote Speaker	
<i>Blue Economy</i> sebagai Pilar Kedaulatan Ekonomi Indonesia Jaya Suprana	3
Aplikasi Teknologi DNA sebagai Metode Identifikasi di Bidang Forensik Agung Sosiawan	4
Solusi Saintifik terhadap Berbagai Permasalahan dalam Industri Bioproses (Lingkungan) yang Menunjang Implementasi <i>Blue Economy</i> Lieke Riadi	5
Aplikasi Bioteknologi Pangan dan Pertanian untuk Menunjang Implementasi <i>Blue Economy</i> Anton Apriyantono	6
<i>Technology Development of Microscope from Cell Biology to Nano Biology</i> Sutiman B. Sumitro	8
Solusi Saintifik terhadap Berbagai Permasalahan dalam Bioteknologi Tanaman yang Menunjang Implementasi <i>Blue Economy</i> Xavier Daniel	9
Bidang Bioteknologi Kesehatan dan Forensik	
Deteksi Transovarial Virus Dengue pada Nyamuk Vektor Demam Berdarah Kasus KLB di Kabupaten Merauke Provinsi Papua : Sebuah Pendekatan Molekular Hana Krismawati ^{*1)} , Hanna Kawulur ¹⁾ , Antonius Oktavian ¹⁾ , Neville Raymon M ²⁾ , Arif ²⁾ , John Master Saragih ³⁾ , Jan Lewier ¹⁾	13
Deteksi Mutasi Fragmen DNA Integrase HIV-1 pada Subyek Odha di Jayapura Hotna Hutapea ¹⁾ , Arie Ardiansyah ²⁾	17
Karakterisasi DNA <i>Escherichia coli</i> C600 Lisogenik Menggunakan Teknik Hibridisasi <i>Dot Blotting</i> dan <i>Southern Blotting</i> Aline Puspita Kusumadjaja	22
Optimasi dan Aplikasi <i>Multiplex Polymerase Chain Reaction</i> untuk Deteksi <i>Salmonella</i> sp., <i>Vibrio cholerae</i> , dan <i>Pseudomonas aeruginosa</i> pada Air Minum Kemasan sebagai Pengganti Metode Deteksi Konvensional Vicky Chu [*] , Maria Goretti M. Purwanto, Xavier Daniel	32

Analisa Sinyal EEG Saat Menggerakkan Kedua Kaki sebagai FES <i>Control Command</i> pada Proses Rehabilitasi Pasien Pasca Stroke Muhammad Hilman Fatoni*, Eka Wiantara, Achmad Arifin	40
Sitotoksisitas Ekstrak Etanol Tumbuhan Sala (<i>Cynometra ramiflora</i> Linn.) terhadap Sel HeLa, T47D, WiDr dan Raji Haryoto*, Muhtadi, Peni Indrayudha, Tanti Azizah, Andi Suhendi, Zulis Husnul Ihlasiyah	48
Efek Sitotoksisitas Mangostin terhadap Sel Hepatoma, HepG2 Harliansyah ^{1)*} , Aan Royhan ²⁾ , Ikke Irmawati PA ³⁾	53
Encapsulasi Obat Anti Tuberculosis Menggunakan Kitosan-Alginat Sari Edi Cahyaningrum ^{1)*} , Nuniek Herdyastuti ¹⁾ , Nur Qomariah ²⁾	58
 Bidang Bioteknologi Pangan	
Cemaran Mikrobial pada Pangan Jajanan Anak Sekolah (PJAS) di Wilayah Kabupaten Kulon Progo - DIY Chatarina Wariyah ¹⁾ , Sri Hartati Candra Dewi ²⁾	65
Produksi dan Deteksi Prebiotik Xilooligosakarida serta Seleksi Kapabilitasnya dalam Meningkatkan Pertumbuhan Bakteri Probiotik <i>Bifidobacterium</i> sp. Wuryanti Handayani, Anak Agung Istri Ratnadewi	72
Pengaruh pH Awal dan Lama Fermentasi terhadap Aktivitas Xilanase yang Diproduksi oleh <i>Aspergillus niger</i> dalam Media Tongkol Jagung Yusnita Liasari*, Tjandra Pantjajani, Yessica Berlina Imawan	80
Pengaruh Penambahan Ion Mono- dan Di-valen terhadap Aktivitas Hidrolisis Enzim Lipase <i>Candida rugosa</i> pada Substrat Limbah Minyak Ikan Maria Goretti M. Purwanto*, Stephanie Lauren Tessie, Ruth Chrisnasari	88
Imobilisasi Enzim Lipase pada Ca-Bentonit serta Aplikasinya pada Produksi Asam Lemak Omega-3 dari Limbah Minyak Ikan Ruth Chrisnasari ^{1)*} , Restu Kartiko Widi ²⁾ , Billy Adrian Halim ¹⁾ , Maria Goretti Marianti Purwanto ¹⁾	97
Penentuan Cara Perendaman dan Pengolahan Akhir Keripik Ketela Ungu sebagai Bahan Pangan Diet Penderita Diabetes Mellitus Bambang Admadi Harsojuwono, I Gusti Ngurah Agung dan Sri Mulyani	105
Ekstrak Kurkumin Kunyit untuk Menghambat Peroksidasi Lemak dan <i>Off-Flavor</i> Daging Itik Afkir Selama Penyimpanan pada <i>Freezer</i> Sri Hartati Candra Dewi*, Niken Astuti	112

Aktivitas Antioksidan, Kandungan Karoten Total, dan Uji Organoleptik pada Tempe dengan Penambahan Tepung Labu Kuning (<i>Curcubita moschata</i> Durch.) Arif Lutfi Ahzani ^{*)} , Lusiawati Dewi, Lydia Ninan Lestario	117
Peningkatan Kualitas Gizi dan Umur Simpan Kue Tradisional Onde-Onde Melalui Penggunaan Tepung Komposit dan Biopreservasi Valencia Tiffany Leonora [*] , Tjandra Pantjajani, Yusnita Liasari	124
Model Matematika Pertumbuhan Ragi Roti pada Media Molase Akbaringrum Fatmawati [*]	131
Pengaruh Penggunaan <i>Co-Culture</i> dan Penambahan Fruktosa Cair sebagai <i>Cryoprotectant Agent</i> terhadap Karakteristik <i>Frozen Probio Soy-Vege</i> Robby Cahyono [*] , Tjandra Pantjajani, Yusnita Liasari	137
Fortifikasi Mie Menggunakan <i>Crude</i> Fukoidan dari <i>Sargassum echinocarpum</i> Nurul Hidayati ^{1)*} , Sri Yuwantiningsih ¹⁾ , Theresia Desy Askitosari ²⁾	143
Bidang Bioteknologi Lingkungan	
Rancangan Bio Digester Sederhana sebagai Bahan Bakar dan Sumber Energi Alternatif Untuk Peternak Sapi Perah Berskala Kecil Hadi Santosa ¹⁾ , Yuliati ²⁾	149
Produksi Biogas Menggunakan Substrat Limbah Tjandra Pantjajani [*] ; Mangihot Tua Goeltom	154
Instalasi Biogas Limbah Tahu Skala UKM di Desa Sumberberas Kabupaten Banyuwangi Herman Yuliandoko ^{1)*} , Eka Mistiko Rini ¹⁾ , Abdul Wahid ²⁾	160
Permodelan Pengolahan Limbah Industri Tekstil secara Aerob (<i>Activated Sludge</i>) berdasarkan Biokinetika Mikroba Hanjani Antania Andary ^{1)*} , Purwanto ²⁾ , Budiyo ³⁾	168
Biodesulfurisasi Dibenzothiophene dalam Tetradecane sebagai Model Minyak Bumi dengan Sel <i>Pseudomonas</i> sp. Strain KWN5 Terimobilisasi Ida Bagus Wayan Gunam ^{1)*} , Ardiansah Sitepu ¹⁾ , I Gusti Ayu Lani Triani ¹⁾ , Nyoman Semadi Antara ¹⁾ , Agus Selamat Duniaji ²⁾ , Yohanes Setiyo ³⁾ , dan I Wayan Arnata ¹⁾	174
Konstruksi Mutan <i>Enterobacter ludwigii</i> Strain Lokal secara Acak Menggunakan <i>Transposon Mutagenesis</i> untuk Menurunkan Produksi Asam dan Meningkatkan Produksi Biogas Junus Rangan ¹⁾ , Yusnita Liasari ²⁾ , Mariana Wahjudi ^{1)*}	180

Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Indigen Penghasil Biosurfaktan dari Sampel Endapan Lilin pada Pipa Transmisi Minyak Mentah Any Juliani ^{1)*} , Andik Yulianto ¹⁾ , Mutia Anneu Sutani ²⁾	188
Isolasi dan Identifikasi Bakteri Resisten Logam Berat Kadmium Johnsen Tanjaya*, Tjandra Pantjajani, Mangihot Tua Goeltom	195
Kloning Gen Pengkode Enzim Endo-1,4-Beta-Glucanase (<i>ysdC</i>) dan Endo-BETA-1,3-1,4 Glucanase (<i>BSUW23_10175</i>) dari <i>Bacillus subtilis</i> dalam Sel <i>Escherichia coli</i> Origami Mariana Wahjudi*, Olivia Maria Angelina, Xavier Daniel, Lisa Gunawan, Yusnita Liasari	201
Kajian Jenis Tempat Perindukan, Kepadatan Larva <i>Aedes</i> sp., dan Perilaku 3M Masyarakat Kecamatan Cilacap Utara Kabupaten Cilacap – Jawa Tengah Imam Apriyana ^{1)*} , Haris B. Widodo ²⁾ , Agatha Sih Piranti ³⁾	210
Ekstraksi Eksotoksin Bakteri Symbion Nematoda Patogen Serangga Hasil Isolasi Sampel Tanah Trawas, Mojokerto Theresia Desy Askitosari	216
Karakteristik Bakterial Agarase Isolat GC 2.1. dari Perairan Sancang Garut Santi R. Anggraeni ^{1)*} , Emma Rochima ²⁾ , M. Untung Kurnia Agung ¹⁾	223
Isolasi dan Identifikasi Mikroorganisme Penghasil Enzim Kitinase Termofil pada Permandian Air Panas Prataan, Tuban Steven Yasaputera, Tjandra Pantjajani, Ruth Chrisnasari*	228
Bidang Bioteknologi Tanaman/Pertanian	
Seleksi Ketahanan 10 Genotipe Gandum (<i>Triticum aestivum</i> L.) dengan Proline sebagai Penanda terhadap Cekaman Suhu Tinggi dan Kekeringan Theresa Dwi Kurnia ^{1)*} , Djoko Murdono ²⁾ , Nugraheni Widyawati ²⁾ , Sony Heru Priyanto ³⁾	237
Ekspresi Gen Doda pada Bunga <i>Celosia</i> di Jawa Timur Mastuti R*, Harijati N, Fatimah AA	242
Optimasi Efisiensi Transformasi Transien dan Regenerasi Transforman Stabil Tembakau Sindoro (<i>Nicotiana tabacum</i>) Jaka Angkasa Saputra, Tjie Kok ¹⁾ , Xavier Daniel ²⁾	249
Populasi dan Aktivitas Mikroba Tanah pada Budidaya Wortel Organik dan Konvensional Sarmah ^{1)*} , Khamdanah ¹⁾ , Edi Husen ²⁾	256

Pengaruh Biodekomposer Bc 1 dan Bc 2 terhadap Percepatan Pengomposan dan Kualitas Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit Khamdanah*, Elsanti, Sarmah, Edi Santosa, Surono	261
Pengaruh Katalis Berbasis CoMo pada Reaksi Hydrocracking Minyak Nyamplung Menjadi Biofuel Adrianto Prihartantyo*, Achmad Roesyadi, Mahfud, Rismawati Rasyid	268
Hydrocracking Minyak Biji Kapuk dengan Katalis Padat NiCoMo/ γ -Al ₂ O ₃ Eni Setya Rini*, Achmad Roesyadi	275
Senyawa Penyusun Ekstrak N-Heksana dari Daun Pisang Batu, Kepok dan Ambon Hasil Distilasi Air Titri Siratantri Mastuti*, Ratna Handayani ¹	283
Perombakan Herbisida 2,4- <i>Dichlorophenoxyaceticacid</i> (2,4-D) oleh Isolat Bakteri Tanah Vulkanik Gunung Merapi, Yogyakarta Seftavi Widya Sari	288
UCAPAN TERIMA KASIH	293
HALAMAN SPONSOR	294

Kloning Gen Pengkode Enzim Endo-1,4-Beta-Glucanase (*ysdC*) dan Endo-Beta-1,3-1,4 Glucanase (*BSUW23_10175*) dari *Bacillus subtilis* dalam Sel *Escherichia coli* Origami

Mariana Wahjudi*, Olivia Maria Angelina, Lisa Gunawan, Xavier Daniel, Yusnita Liasari

Fakultas Teknobiologi, Universitas Surabaya
Jl. Raya Kalirungkut, Surabaya, 60293, Indonesia

*Email: mariana_wahyudi@staff.ubaya.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk melakukan kloning gen pengkode endo-1,4-beta-glucanase (*ysdC*) dan endo-beta-1,3-1,4 glucanase (*BSUW23_10175*) dari *Bacillus subtilissubsp. spizizenii str.* pada plasmid pMMB67EH ke dalam sel inang *Escherichia coli* Origami. Amplifikasi gen target dilakukan melalui PCR (*Polymerase Chain Reaction*) dengan pasangan primer spesifik *forward*-*reverse* untuk masing-masing gen target. Transformasi sel *Escherichia coli* Origami dengan plasmid rekombinan target dilakukan dengan metode *heat-shock* sel *E. coli* yang dibuat kompeten dengan CaCl_2 . Adanya aktivitas degradasi selulosa dalam *Escherichia coli* Origami dideteksi secara kualitatif melalui produksi kadar total gula reduksi pada substrat *carboxymethyl-cellulose* (CMC). Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa kloning gen *ysdC* pengkode enzim endo-1,4- β -glucanase dan gen *BSUW23_10175* (pengkode enzim endo- β -1,3-1,4 glucanase) dari *B. subtilis spizizenii W23* ke dalam plasmid pMMB67EH dan transformasi sel *E. coli* Origami dengan plasmid rekombinan telah berhasil dilakukan. Sel *E. coli* transforman yang membawa plasmid rekombinan (pMMB-*ysdC* atau pMMB-*10175*) mempunyai kemampuan memecah CMC pada kondisi ekperimental. Sel *E. coli* transforman yang membawa plasmid rekombinan mempunyai aktivitas memecah selulase lebih tinggi dibandingkan dengan sel *E. coli* yang membawa *empty plasmid* (pMMB67EH), sedangkan sel *B. subtilis subsp. spizizenii str. W23* tipe asli menunjukkan aktivitas ekstraseluler lebih besar dibandingkan transforman.

Kata kunci: kloning, *Bacillus subtilissubsp. spizizenii str. W23*, *ysdC*, *BSUW23_10175*

Pendahuluan

Pemanfaatan limbah lignoselulosa sebagai substrat untuk fermentasi menghasilkan berbagai bioproduk, misalnya bioplastik, bioethanol, biohidrogen dan sebagainya telah banyak diteliti. Tidak semua mikroorganisma mempunyai gen-gen pengkode enzim selulase, sehingga pemanfaatan limbah selulosa untuk fermentasi secara langsung belum optimal. Pada umumnya pemanfaatan limbah pertanian untuk fermentasi menghasilkan bioproduk oleh mikroorganisme melewati beberapa tahap *pre-treatment*. Seringkali, kondisi campuran hasil *pre-treatment* tidak menunjang pertumbuhan optimum mikroorganisme tersebut sehingga diperlukan tahap-tahap *pre-treatment* tambahan seperti penetralan dan penyesuaian pH akhir^[1, 2]. Transformasi mikroorganisme dengan gen-gen pengurai selulosa akan memberikan keuntungan lebih pada fermentasi bioproduk, yaitu lebih efisien waktu dan biaya fermentasi serta produksi yang berkesinambungan^[3].

B. subtilis merupakan salah satu spesies bakteri yang banyak dipakai sebagai penghasil enzim-enzim lignoselulase. Walaupun demikian, tidak semua gen-gen lignoselulase pada *B. subtilis* telah diteliti dan dimanfaatkan. Pada penelitian ini akan digunakan bakteri *B. subtilissubsp. spizizenii str. W23*, yang dipilih berdasarkan keberadaan urutan lengkap DNA genom dan ketersediaan strain ini di laboratorium. Berdasarkan urutan DNA genomnya, strain W23 ini diduga memiliki beberapa gen pengkode enzim lignoselulosa. Sebagai tambahan, berdasarkan homologi urutan DNA atau sequence asam amino prediksinya terhadap berbagai enzim lignoselulase, diduga terdapat sedikitnya lima gen-gen pengkode endoglucanase, seperti *yhfE* (putative endoglucanase; *BSUW23_05160*), *eglS* (endo-1,4-beta-glucanase; *BSUW23_09325*), *extX* (extracellular endoglucanase precursor, *BSUW23_09945*); *BSUW23_10175* (endo-beta-1,3-1,4 glucanase), *ysdC* (putative endo-1,4-beta-glucanase; *BSUW23_14005*). Sebagai tambahan terdapat setidaknya satu gen pengkode xylanase, yaitu *BSUW23_09035* (endo-1,4-beta-xylanase) dan 5 gen pectinases, yaitu *yesO* (*BSUW23_03555*; pectin degradation byproducts-binding lipoprotein), *pel* (*BSUW23_03840*; pectate lyase), *pelB* (pectin lyase; *BSUW23_09955*), *pelC* (secreted pectate lyase; *BSUW23_17130*), dan *ywoF* (putative pectate lyase; *BSUW23_17955*)^[4].

Berbeda dari *Bacillus*, *Escherichia coli* tidak memiliki gen-gen lignoselulase, padahal bakteri ini banyak digunakan sebagai organisme model untuk penelitian laboratoris. Banyak bakteri-bakteri lain mempunyai kemampuan menghasilkan berbagai bioproduk tetapi tak mampu menguraikan selulosa. Untuk keperluan penerapan pemanfaatan limbah pertanian, baik untuk mendaur ulang limbah pertanian maupun