



**PROCEEDING**

National Conference  
**GREEN** *technology* **3**  
"Harmony of Technology and Nature"

**Malang, November 10<sup>th</sup> 2012**

**Rectorate Auditorium 5<sup>th</sup> Floor**  
**ISLAMIC STATE UNIVERSITY MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG**

**Faculty of Science and Technology**  
**Islamic State University Maulana Malik Ibrahim Malang**



PROCEEDING

# PROCEEDING

## National Conference on Green Technology 3

*Harmony of Technology and Nature*

**Editor:**

- Dr. Cahyo Crysdian
- Sukmayati Rahmah, MT
- Elok Kamila Hayati, MT
- Fahrur Rozi, M.Si
- Romaidi, M.Si
- Muhammad Faisal, MT
- Erika Rani, M.Si

**Layout:**

Ernaning Setiyowati, MT

**Cover:**

Ahmad Siddiq Annur

**Penerbit:**

Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Maulana Malik Ibrahim Malang

2012

**ISSN:**

9772301449000

## DAFTAR ISI

## Arsitektur

Halaman	Penyaji	Judul Makalah
9	Nofita Sari	Perancangan Kembali Obyek Wisata Waduk Karangates
13	Aisya Nur Hayati	Kajian Sains dan Teknologi dalam Perancangan Health Care for Mother
17	Viska Ramadani Akbar	Kearifan Lokal pada Perancangan Pusat Wisata Budaya Ponorogo
23	Yulidatul Fatikhah	Kajian Green Technology dalam Perancangan Malang Wedding Center
26	Khalid Abdul Mannan	Penerapan Teknologi Smart Building pada Perancangan Smart Masjid
30	Candra Dwiratna W.	Perencanaan Konservasi Sumber Air Gemulo Desa Bulukerto Kecamatan Bumiaji, Kota Batu
36	Arif Wibowo, Tarranita K, Luluk Maslucha	Hybrid Traditional Market : Menuju Pengembangan Pasar Tradisional yang Ramah Sosial dan Ekologi Kota dalam Upaya Memperkuat Ekonomi Kerakyatan
43	Achmad Siddiq Annur	Penerapan Prinsip <i>Sustainable Development</i> pada Perancangan Pondok Pesantren <i>Entrepreneur</i>

## Fisika

Halaman	Penyaji	Judul Makalah
48	Heru Suryanto, ST. MT,	Karakteristik Serat Mendong ( <i>Fim bristylis Globulosa</i> ): Upaya Menggali Potensi sebagai Penguat Komposit Matriks Polimer
54	Andrio Adiwibowo	Pengembangan <i>Car Body</i> Berbahan Serat Karbon Untuk Meningkatkan Efisiensi Pemakaian Bahan Bakar Kendaraan
57	Donald Sihombing	Kajian Awal Pengendalian Hama Kutu Perisai pada Tanaman Mawar secara Kimia dan Mekanis
61	Sukarni, ST. MT	Nilai Kalor dan Dekomposisi Pembakaran Mikroalga <i>Nannochloropsis Oculata</i> sebagai Alternatif Bahan Bakar Terbarukan
66	Rusli	Pendugaan Struktur Bawah Permukaan Situs Arkeologi Candi Jabung Probolinggo Jawa Timur Berdasarkan Survei Magnetik
73	Andrianto Adiwibowo	Emisi Gas Rumah Kaca Karbondioksida (CO <sub>2</sub> ) dan Efisiensi Bahan Bakar Mobil Hibrida yang Berhubungan dengan Kapasitas Mesin
75	Thohir Zubaidi	Digester Biogas Type Pe - Tubular Sebagai Sumber Energi Alternatif
81	Aniswatul Khamidah, STP	Pengaruh Pemanasan terhadap Penurunan Mutu <i>Corned Beef</i> Kaleng



Waktu	Penyaji	Judul Makalah
87	Nasihiddiniyah	Kajian Adsorpsi Malaria Hijau pada Zoonit Alam Termodifikasi
98	A. Ghanaim Fasya	Sintesis Metil 10,12,14 - Oktadekatrienoat dari Asam 9,12,15 - Oktadekatrienoat (Asam A-Linolenat) Biji Selasih ( <i>Ocimum Basilicum</i> ) dan Uji Bioaktivitasnya
107	Suci Amalia	Sintesis dan Karakterisasi Sabun Tembaga dari Minyak Kelapa Sawit Melalui Reaksi Trans-Saponifikasi Sabun Barium
112	Ahmad Hanapi	Sintesis Turunan Senyawa Imin dari Vanilin sebagai Indikator Titrasi Asam-Basa
119	Mohammad Anam Al-Arifl	Aktivitas Bakteri Selulolitik yang Dikembangkan pada Media Alternatif terhadap Serat Kasar dan Protein Kasar Ransum Komplit
122	Dr. Nur Arfa Yanti, S.Si, M.Si	Bakteri Penghasil Bioplastik Polihidroksibutirat (PHB) dari Limbah Padat Sagu
127	Begum Fauziyah	Penentuan Kadar Logam Timbal Menggunakan Destruksi Ultrasonik secara Spektroskopi Serapan Atom
134	Akyunul Jannah	Optimization of Fermentation of Glucose From Tapioca Solid Waste to Bioethanol Production
140	Kartini Zailanie	Studi Identifikasi Crude Fukosantin dan Fukosantin Hasil Isolasi dari Alga Coklat ( <i>Padina Australis</i> ) dengan Pengujian Spektroskopifir
145	Siti Muzaiyanah	Pengaruh Pupuk Organik terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kedelai
149	Q. Dadang Ernawanto	Respon Tanaman Padi dengan Penggunaan Pupuk NPK (10-10-10) Plus Organik
155	Anik Maunatin	Fermentasi Whey Keju oleh <i>Lactobacillus Sp.</i> Untuk Produksi Isomer Asam Laktat
161	Badat Muwakhid	Uji Kemampuan Bakteri Asam Laktat Selulolitik Asal Usus Itik Petelur sebagai Probiotik
168	Anis Artiyani	Uji Kemampuan Kayu Apu ( <i>Pistia Stratiotes L.</i> ) dalam Menurunkan Konsentrasi Warna pada Limbah Laundry
173	Elok Kamilah Hayati	Senyawa Antimalaria Ekstrak Diklorometan pada Tanaman Anting-Anting ( <i>Acalypha Indica Linn</i> )
180	Eny Yulianti	Pengaruh Konsentrasi NaOH pada Proses Netralisasi Minyak Ikan Hasil Samping Industri Pengalengan Ikan terhadap Asam Lemak Bebas ( <i>Free Fatty Acid</i> ) dan Komposisi Asam-Asam Lemak Tak Jenuh
187	Suhardi Sastro	Pengaruh Penambahan Keju terhadap Mutu Hasil Olahan Tortilla Jagung
192	Evy Latifah	Uji Efektivitas Penggunaan Pupuk NPK Madu Kum bang terhadap Pertumbuhan dan Produksi Jagung Manis
200	Lailatul Isnaini	Pengaruh Penambahan Gelling Agent pada Pembuatan Jelly Drink Nanas ( <i>Ananas Comosus</i> )
204	Thohir Zubaidi	Pengujian Organoleptik terhadap Es Krim pada Berbagai Konsentrasi Daging Buah Durian ( <i>Durio Zibetinus</i> )
210	Amik Krismawati	Penggunaan Varietas Unggul dan Pemupukan yang Dapat Meningkatkan Produktivitas Minyak Nilam serta Peluang Pengembangan Nilam di Jawa Timur
217 224	Aniswatul Khamidah, STP Andi Muhammad Amir	Aplikasi Metode ASLT dalam Produk Pangan Preferensi Perangkap Berwarna terhadap Thrips dan Serangga Lainnya pada Tanaman Rosela Minuman ( <i>Hibiscus Sabdariffa Var. Sabdariffa</i> )
228	Dra. Asnawati Munir, M.Si	Screening Bakteri Amilolitik dan Selulolitik dari Limbah Sagu

**Matematika**

Halaman	Penyaji	Judul Makalah
232	Irwan Budi Santoso, S.Si. M.Kom	Peningkatan Akurasi Sistem Pengenalan Karakter Tulisan Tangan dengan Multi Model <i>Tree-Augmented Network (TAN)</i>
239	Retno Sawitri Isnain	Optimasi Penjadwalan Personalia Rumah Sakit Berbasis <i>Agent</i> Menggunakan Algoritma <i>Simulated Annealing</i>
243	Usman Pagalay	Model Matematika pada Persamaan <i>Lorenz</i> dengan Persamaan Beda

**Teknik Informatika**

Halaman	Penyaji	Judul Makalah
258	Kartika Mekar Kusumaningrum	Optimasi Penjadwalan Personalia Rumah Sakit Berbasis <i>Agent</i> Menggunakan Algoritma Genetika
262	Shoffin Nahwa Utama	Penerapan Teknologi <i>Laser Rangefinder</i> dan Deteksi Gerakan untuk Sistem Keamanan Ruang
267	Mokhammad Rifqi Fuadi	Pembuatan Ringkasan Otomatis Dokumen Berita Berbahasa Indonesia Menggunakan Algoritma <i>DIJKSTRA</i>
272	Denny Trias Utomo, S.Si., MT	Studi Pendahuluan Pembuatan E-Journal Online Menggunakan <i>Open Journal System-Content Management System (OJS-CMS)</i> pada Jurnal Internal Jurusan Teknologi Informasi Politeknik Negeri Jember
275	Sulistiyanti, ST. MT	Sistem Informasi Inventori Obat di Bagian Farmasi RSUD Waluyo Jati
281	Dodik Arwin Dermawan, SST, ST., MT.	Pengambilan Keputusan untuk Menentukan Kualitas Air Didasarkan pada Multi Parameter Menggunakan Metode SOM
282	Zainal Abidin	Membangun Kamus Bergerak (Mobile Dictionery) Dwi Bahasa Indonesia-Arab Berbasis Korpus Berita Berbahasa Indonesia
285	Lailatus Sofiyana	Klasifikasi Emosi untuk Teks Berbahasa Indonesia dengan Menggunakan K-Nearest Neighbor
289	Evana Ainaul Novita	Rancang Bangun <i>Search Engine</i> Terjemahan Tafsir Ayat-Ayat Al-Qur'an pada Dokumen Teks Berbahasa Indonesia Menggunakan Metode <i>Dice Similarity</i>
300	Tri Mutaahiroh	Rancang Bangun Sistem Informasi Pelaporan Transaksi Perdagangan pada Swalayan Berbasis Komputasi Bergerak
305	Rusdiana Setyaningtyas	Kajian Teknis Pemilihan Lokasi TPA Regional di Kabupaten Bangkalan
311	Dimas Permana Putra	Sistem Pendukung Keputusan Penentuan <i>Starting Line Up</i> pada Pertandingan Sepak Bola Menggunakan Metode <i>Analytic Network Process</i>
315	Totok Chamidy, Khumairoh	Aplikasi Sensor Sentuh Menggunakan Bio-Electricpotential Pada Tanaman Kedelai



## Biologi 1

Waktu	Penyaji	Judul Makalah
320	I Ketut Kariada	Kebijakan Pengembangan Sistem Pertanian Terintegrasi. Review: Prima Tanis sebagai Embrio Pengembangan Pertanian Perdesaan Berbasis Teknologi
328	I Ketut Kariada	Kebijakan Pengembangan Pertanian Organik di Bali. Review: Kajian Pengembangan Pertanian Ramah Lingkungan Menuju Organik
336	Solikin, Ir. MP.	Prospect of <i>Dioscorea</i> <i>Hispida</i> Dennst AS Food Source in Pasuruan Regency
341	Dr. Mimi Lamid, drh, MP	Potensi <i>Lactobacillus Plantarum</i> terhadap Kandungan Selulosa dan Bahan Ekstrak tanpa Nitrogen (BETN) Silase Pucuk Tebu ( <i>Saccharum Officinatum</i> , Linn)
345	Dr. Drh. Bayyinatul Muchtarohmah, M.Si	Pengaruh Dosis dan Lama Pemberian Tepung Cacing Tanah terhadap Kadar Enzim SGPT dan SGOT Tikus yang Terinfeksi <i>Salmonella Typhi</i>
351	Ulfah Uta mi	Uji Potensi Filtrat Bakteri Endofit Kitinolitik dalam Mengendalikan Larva dan Pupa Nyamuk <i>Aedes Aegypti</i> L.
357	Chalimah	Produksi Campuran Pupuk Organik Dari Gulma Air Dan Kotoran Ayam Serta Penambahan Pupuk Hayati Cma Menuju Infrastruktur Hijau
363	Sri Andayani	Profil Hematologis Beberapa Spesies Ikan Air Tawar Budidaya
366	Dr. Ir. Hartati Kartikaningsih, M.Si	Stabilitas Fukosantin dari Rumput Laut Coklat <i>Padina Australis</i> terhadap Perubahan Suhu
371	Dr. Sutini	Profil Metabolit Sekunder Flavan-3-OL pada Kultur in Vitro Kalus <i>Camellia</i>
375	Diana Arfiati	Studi Populasi Tiram <i>Crassostrea Culcullata</i> di Sekitar Perairan Pelabuhan PPI Mayangan Kota Probolinggo Jawa Timur
380	Roihatul Mutiah	Potensi Ekstrak Diklorometan Daun Bunga Matahari ( <i>Helianthus Annus</i> L) sebagai Anti Malaria pada Kehamilan
386	Wahyu Handayati	Kajian Ketahanan Beberapa Genotip Tanaman Sedap Malam terhadap Penyakit Bercak Daun <i>Xanthomonas</i> Sp.
389	Rita Fitria Purwoistri, Trinil Susilawati, Sri Rahayu	Motilitas Dan Membran Spermatozoa Sapi Hasil Sexing Dengan Gradien Albumin (Putih Telur) Menggunakan Pengencer Andromed Dan Cep-2 Ditambah Kuning Telur 10%
395	Dewi Ayu Lestari, SP	Penentuan Kekerabatan Marga <i>Annona</i> Berdasarkan Morfometri Batang, Cabang, dan Daun Koleksi Kebun Raya Purwodadi
400	Dr. Rachmawati	Kajian 3 Varietas Bawang Merah terhadap Hama dan Penyakit Utama di Lokasi Binaan Ex Prima Tani Kabupaten Sumenep
404	Liliek Harianie	Modifikasi Pati Secara Enzimatis untuk Meningkatkan Kadar Amilosa Pati sebagai Kandidat Pati Resisten
410	Siti Susiarti	Keanekaragaman Bahan Pangan dan Pengetahuan Lokal Masyarakat di Lembah Bohoa, Sulawesi Tengah
411	Wiwit Rahajeng	Pengaruh Lama Penyimpanan Stok dan Varietas terhadap Pertumbuhan dan Hasil Ubi Jalar
419	Yusriadi Marsuni	Karakteristik Beberapa Isolat Bakteri <i>Ralstonia Solanacearum</i> Penyebab Penyakit Layu Pisang di Kalimantan Selatan
420	Parnidi, Rizkita RE, Chaerun SK, PA Nyoman	Pengaruh Sedimen Waduk Saguling Terhadap Produktivitas Padi ( <i>Oryza Sativa</i> ) Cv. Situbagendit Dengan System Tanam Gogo
426	Rosita Galib dan Sumanto	Peningkatan Produktivitas Itik Alabio dengan Pakan Lokal Fermentasi

431	I.B.K. Suastika	Keragaan Beberapa Galur Harapan Padi Sawah di Lahan Sawah Irigasi Desa Selanbawak, Kecamatan Marga, Kabupaten Tabanan
437	Eli Korlina	Pendampingan P2BN Melalui Introduksi Varietas Unggul Baru Padi di Kabupaten Lamongan
443	Ragapadmi Purnamaningsih, Dr. M.Si	Kultur in Vitro dari 20 Aksise Ubi Jalar Mendukung Konservasi Plasma Nutfah secara Ex-Situ
448	Lelya Pramudyani	Keragaan Kuantitatif dan Kualitatif Tanaman Buncis ( <i>Phaseolus Vulgaris L.</i> ) pada Lahan Kering di Kalimantan Selatan
455	Lia Kriswandini, S.Si	Pengaruh Paparan Mu'rothal al-Qur'an Juz 30 terhadap Viabilitas Kultur Primer Sel Syaraf Pusat Fetus Mencit
458	Wahyu Handayati	Studi Pendahuluan Karakterisasi Ketahanan Hibrid Anggrek <i>Phalaenopsis</i> terhadap Penyakit Busuk Lunak ( <i>Erwinia Carotovora</i> )
463	Ir. Muhammad Saleh, MP	Penampilan Varietas Unggul Jagung Kaya Nutrisi Beta-Caroten (Provit-A) di Lahan Rawa Lebak Dangkal
466	Rositagalib	Peningkatan Pendapatan Petani Melalui Perbaikan Usahatani Ayam Buras di Lahan Pasang Surut Kalimantan Selatan (Kasus Desa Penggalaman Kab. Banjar)
470	Sri Hutami, Ir. MS.	Evaluasi Keragaman Morfologi dan Sitologi Bibit Nilam yang Berasal dari Perlakuan Kultur in Vitro
476	Janis Damaiyani	Studi Awal Perkecambahan Serbuk Sari <i>Kigelia Africana (Bignoniaceae)</i> dan <i>Pitcairnia Punicea (Bromeliaceae)</i> Secara In Vitro
479	Solikin, Ir. MP.	Inventory of Useful Plants as Enrichment of Food Plant Diversity in Purwodadi Botanic Garden
486	Lailatul Isnaini	Pengaruh Umur Panen terhadap Kadar Gula, Kadar Asam dan Tanin pada Buah Salak Varietas Gading di Kabupaten Malang
490	Sugiono	Pengkajian VUB Padi Spesifik Lokasi Swah Intensif pada Musim Hujan di Lamongan
496	Zainal Arifin	Teknologi Produksi dan Penyimpanan Benih Kedelai
503	Zainal Arifin	Uji Efektivitas Pupuk Hayati terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kedelai
512	Amik Krismawati	Potensi dan Keragaan Sumber Daya Genetik Buah Kerabat Durian Kalimantan Tengah
521	Sunanjaya, Delly Resiani	Respon Beberapa Jenis Pupuk Organik terhadap Komponen Hasil Padi Varietas Unggul Cigelis
524	Delly Resiani	Respon Cara Tanam dan Jenis Pupuk Organik terhadap Komponen Hasil Padi Varietas Unggul Baru Inpari 13
529	P. Evy. R. Prahardini, Ir. MP	Adaptasi Varietas Unggul Baru Padi Gogo di Kabupaten Lumajang
535	Sahromi, S.Hut	Studi Pembungaan, Pembuah, dan Penanganan Biji Vegetasi Mangrove <i>Sonneratia Caseolaris</i> di Kebun Raya Bogor
540	Evy Latifah	Optimasi Produktivitas Padi Melalui Penggunaan Varietas Padi Hibrida, Aplikasi Penyemprotan Pupuk Daun, Zat Perangsang Tumbuh dan Fungisida
546	Ida Bagus Aribawa	Potensi Hasil Beberapa Galur Harapan Padi Sawah di Bali
552	Nurul Istiqomah	Peningkatan Produksi Padi Secara Berkelanjutan Melalui PTT Padi di Kabupaten Bondowoso
556	Dr. Kuntoro Boga Andri	Review on Agrikultural and Village Cooperative Role in Indonesian Agribusiness Sector
565	Setiasih	Ananlisi SWOT Pengembangan Agribisnis Olahan Susu Kambing Peranakan Etawah di Desa Argoyuwono Kabupaten Malang
572	Dr. Kuntoro Boga Andri	Pengkajian Potensi Pengembangan Agribisnis Krisan di Kota Batu



579	Evy Latifah	Pengkajian Macam-Macam Varietas Unggul Baru Menuju IP Padi 400 pada 3 Kabupaten di Jawa Timur
589	Syaiful Asikin	Pengenalan Kearifan Lokal dalam Pengendalian Hama dan Penyakit Tanaman.
590	Syaiful Asikin	Tumbuhan Rawa yang Berpotensi sebagai Biopestisida
591	Dr. Kuntoro Boga Andri	Peran Biodiversitas Tanaman Mangga Lokal dalam Perbaikan Kesejahteraan Ekonomi Masyarakat Pedesaan
595	Sugiono	Uji Adaptasi Galur Harapan Padi Gogo pada Lahan Kering di Malang
600	Ir. Sumanto	Keragaan Galur Unggul Padi dengan Karakter Produksi Tinggi Serta Adaptif Agroekosistem Lahan Lebak di Kabupaten Tanah Laut, Kalimantan Selatan
604	Zainal Arifin	Identifikasi Proses Pengolahan dan Pemasaran Tembakau Virginia dan Tembakau Jawa di Lamongan
609	Ragapadmi Purnamaningsih, Dr. M.Si	Induksi Buah Partenokarpi pada Tanaman Tomat dengan Aplikasi Auksin
616	Ir. Muhamad Saleh, MP	Pengujian Genotipe Padi di Lahan Rawa Lebak Kabupaten Banjar Kalimantan Selatan
620	Rismarini Zuraida	Peluang Pengembangan Sayuran Organik pada Lahan Pasang Surut di Kalimantan Selatan (Kasus di Desa Antar Baru Kec. Marabahan Kab Barito Kuala)
624	Rismarini Zuraida	Usahatani Sayuran Mendukung Pendapatan Petani pada Lahan Lebak di Kalimantan Selatan (Kasus di Desa Panjampang Kabupaten Hulu Sungai Selatan)
630	Tutik Setyawati, Ir. MP	Manipulasi Ransum Ternak Ayam Petelur Jantan sebagai Alternatif Usaha Ternak Penghasil Daging
634	Heri Prabowo, S.Si	Toksitas Minyak Biji Nyamplung ( <i>Calophyllum Inophyllum L.</i> ) terhadap Larva Kutu Putih
638	Ir. Sumanto	Galur Unggul Kedelai dengan Karakter Produksi Tinggi di Kabupaten Tanah Laut Provinsi Kalimantan Selatan
643	Tutik Setyawati, Ir. MP	Mencermati Pola Pertumbuhan Produksi Luas Panen dan Produktivitas Kedelai di Indonesia tahun 1970-2011
648	Rony Irawanto	Daya Tumbuh dan Perkecambahan Biji Palem Koleksi Kebun Raya Purwodadi
654	Heri Prabowo	Serangan Penyakit Karat Oranye ( <i>Puccinia Kuehni B.</i> ) pada Tebu G0 ( <i>Saccharum Officinarum L.</i> ) yang Ditanam dengan Sistem Tanam Langsung pada Lahan Persemaian di Kebun Percobaan Ngemplak, Pati, Jawa Tengah
658	Yusriadi Marsuni, M. Rifqi Ihsani	Kemampuan PGPR Menekan Perkembangan Bakteri <i>Ralstonia Solanacearum</i> Penyebab Penyakit Layu Pisang di Kalimantan Selatan
659	Noor Imansyah	Daya Antagonisme Beberapa Spesies <i>Trichoderma Spp.</i> Terhadap <i>Colletotrichum Spp.</i> Dari Cabai
665	Abdul Majid	Pengujian Beberapa Jenis Tanaman sebagai Antraktan untuk Pengendalian Lalat Buah Nangka di Banjarbaru



## UJI KEMAMPUAN BAKTERI ASAM LAKTAT SELULOLITIK ASAL USUS ITIK PETELUR SEBAGAI PROBIOTIK

Badat Muwahhid<sup>1</sup>, Satrio Salim<sup>2</sup> dan Anik Maunatin<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup>Jurusan Peternakan Universitas Islam Malang  
Email : badatmalang@yahoo.co.id

<sup>3</sup>Jurusan Kimia Fsaitek, UIN Maulana Malik Ibrahim Malang

### ABSTRAK

Penelitian bertujuan untuk menguji potensi probiotik dari Bakteri Asam Laktat (BAL) sellulolitik asal usus itik petelur secara in vitro. Pengujian meliputi ketahanan terhadap suhu (5°C, suhu ruang dan 37°C), pH asam (pH 2, 3, dan 4), garam bile 0,3%(b/v), penghambatan terhadap bakteri patogen (*Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella typhi*) dan asosiatif terhadap bakteri non patogen (*Lactobacillus plantarum*). Penelitian menggunakan metode diskriptif, dengan obyek penelitian berupa BAL yang telah diketahui memiliki peran sellulolitik. Isolasi dilakukan dari epitel usus dan digesta pada masing-masing sekmen duodenum, jejunum dan ileum itik petelur. Hasil uji kemampuan sebagai probiotik terhadap 6 BAL sellulolitik (Ud1, Uj1, Ui2, Dj2, Dj3, Di1) terbukti bahwa semua isolat mampu hidup pada berbagai suhu perlakuan kecuali Ud1 tidak mampu tumbuh pada suhu 37°C, mampu hidup pada pH asam dan media yang mengandung garam bile 0,3%(b/v), mampu menghambat pertumbuhan bakteri patogen *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella typhi* dan dapat berasosiatif dengan bakteri non patogen yang diujikan yaitu *Lactobacillus plantarum*.

Kata Kunci : Bakteri asam laktat, sellulolitik, itik petelur, uji probiotik

### PENDAHULUAN

Kebutuhan masyarakat terhadap protein hewani mengalami peningkatan seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk dari tahun ke tahun. Rata-rata laju konsumsi protein antara tahun 1999 - 2004 sebesar 3,34% pertahun dan laju kebutuhan protein sebesar 0,20% pertahun (Setiawan, 2006). Berkenaan dengan hal tersebut, maka produktivitas ternak khususnya unggas perlu ditingkatkan untuk memenuhi kebutuhan masyarakat akan protein hewani.

Probiotik telah banyak diperlukan untuk meningkatkan efisiensi produksi ternak itik petelur, antara lain untuk mempertinggi kekebalan tubuh, pengganti peran antibiotik dalam pakan dan peningkatan pencernaan pakan. Selama ini sumber pakan itik petelur yang murah dan mudah di dapatkan sebagian besar memiliki kandungan seratkasar tinggi. Pada hal itik petelur hanya dapat mencerna pakan dengan baik apabila kandungan serat kasar pada pakan tidak lebih 6% dari total ransum (Parakkasi, 1999).

Pada dasarnya di dalam usus itik petelur terdapat bakteri asam laktat yang bersifat sellulolitik, tetapi jenis bakteri asam laktat sellulolitik yang ada masih dalam jumlah terbatas. Apabila populasi bakteri asam laktat sellulolitik dalam usus ditingkatkan, kondisi ini dapat meningkatkan kemampuan itik petelur dalam mencerna serat kasar, sehingga hal ini berarti itik bertelur akan mampu mengkonsumsi pakan murah

lebih banyak. Diantara jenis bakteri asam laktat sellulolitik asal usus itik petelur, belum diketahui mana yang unggul untuk diperankan sebagai probiotik. Penelitian ini bertujuan untuk menyeleksi jenis bakteri asam laktat asal usus itik petelur berdasarkan kemampuannya dalam mengadaptasi cekaman maupun kemampuannya berasosiatif dengan bakteri lain disepanjang saluran pencernaan itik petelur, khususnya pada saluran pencernaan sebelum usus.

### MATERI DAN METODE

Bahan-bahan yang digunakan antara lain biakan murni bakteri asam laktat yang diisolasi dari usus halus itik Mojosari (*Anas platyrinchos*), MRS agar (*deMan-Rogosa-Sharpe Agar*) dan MRS broth (*deMan-Rogosa- Sharpe Broth*) (Merck), NA (*Nutrient Agar*) dan NB (*Nutrient Broth*)(Merck), Oxgall (Merck), *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella typhi*, *Lactobacillus plantarum*, alkohol 70%, HCl.

Penelitian menggunakan metode diskriptif, dengan obyek penelitian berupa BAL yang telah diketahui memiliki peran sellulolitik. Isolasi dilakukan dari epitel usus dan digesta pada masing-masing sekmen duodenum, jejunum dan ileum itik petelur. Uji kemampuan isolat BAL sebagai probiotik dilakukan melalui (1) uji ketahanan suhu, dengan memperlakukan suhu penyimpanan 5°C, suhu kamar 25°C, dan suhu pertumbuhan optimal 37°C.

(2) uji ketahanan pH asam, dengan mengujikan kisaran sesuai dengan kondisi pH pada saluran pencernaan unggas yaitu pH 2, 3 dan 4. (3) uji ketahanan garam empedu, dilakukan melalui penambahan garam bile 0,3% (b/v). (4) uji kemampuan penghambatan terhadap bakteri patogen dilakukan menggunakan bakteri uji berupa *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella typhi* dan (5) uji kemampuan asosiatif dengan bakteri non patogen dilakukan menggunakan bakteri uji *Lactobacillus plantarum*

**Prosedur Penelitian**

**Uji ketahanan BAL terhadap suhu**

Kultur cair masing-masing isolat BAL yang berumur 18 jam diambil 1 ml dan diinokulasikan pada 9 ml media MRS broth kemudian diinkubasi pada suhu 5°C, suhu ruang dan 37°C selama 3 hari. Jumlah koloni yang tumbuh diamati dengan melakukan teknik penanaman secara *pour plate* pada media MRS agar dan diinkubasi pada 30°C selama 48 jam.

**Uji ketahanan BAL terhadap pH asam**

Kultur cair masing-masing isolat BAL yang berumur 18 jam diambil 1 ml dan diinokulasikan pada 9 ml media MRS broth yang pH sudah diatur menjadi 2, 3, dan 4 dengan HCl 1N kemudian diinkubasi pada suhu 30°C selama 24 jam (Zavaglia *et al.*, 1998). Jumlah koloni yang tumbuh diamati dengan melakukan teknik penanaman secara *pour plate* pada media MRS agar dan diinkubasi pada 30°C selama 48 jam.

**Uji ketahanan BAL terhadap garam Bile**

Kultur cair masing-masing isolat BAL yang berumur 18 jam diambil 1 ml dan diinokulasikan pada 9 ml MRS broth yang mengandung Oxgall 0,3% (b/v) (Rashid, *at.al*, 2007). Kemudian diinkubasi pada 30°C selama 24 jam. Jumlah koloni yang tumbuh diamati dengan melakukan teknik penanaman secara *pour plate* pada MRS agar dan diinkubasi pada 30°C selama 48 jam.

**Uji kemampuan penghambatan BAL terhadap bakteri patogen dan asosiatif dengan bakteri non patogen**

Bakteri patogen yang digunakan dalam penelitian ini adalah *E.coli*, *S.aureus*, dan *S.typhi*. Prosedur pengujiannya dilakukan dengan metode difusi agar. Masing-masing bakteri patogen yang berumur 18 jam diinokulasikan sebanyak 25 µl kedalam media *Nutrient Agar* secara *pour plate* dan dibiarkan mengeras kemudian dibuat sumuran dengan diameter sekitar 6 mm di bagian tengah cawan petri. Sumuran diisi dengan kultur masing-masing isolat BAL yang berumur 18 jam sebanyak

50 µl dan diinkubasi pada 30°C selama 24 jam (Schillinger dan Lucke, 1989). Diameter zona bening yang terbentuk disekitar sumuran diukur sebagai zona penghambatan isolat BAL terhadap bakteri patogen. Untuk uji kemampuan asosiatif dengan bakteri non patogen dilakukan dengan mengganti bakteri patogen dengan *L.plantarum*

**Analisa Data**

Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan metode deskriptif. Data hasil penelitian disusun dalam tabel-tabel, diklasifikasikan sehingga merupakan suatu susunan urutan data kemudian diinterpretasikan sesuai dengan hasil pengamatan yang ada.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Ketahanan BAL Terhadap Berbagai Suhu**

Bakteri asam laktat umumnya tumbuh pada kisaran temperatur 10 °C - 45 °C. Pada suhu sedikit di bawah suhu minimum atau sedikit di atas suhu maksimum sel bakteri masih mampu menyesuaikan diri dan bahkan pada suhu yang agak jauh di bawah suhu minimum dan diatas suhu maksimum, bakteri tidak segera mati tetapi mengalami dorman. Borck, *et al.*, (1994) menyatakan bahwa pada suhu di bawah suhu pertumbuhan minimum maka membran sitoplasma tidak berfungsi untuk transportasi maupun perpindahan proton (Mc.Donald, 1981).

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa isolat BAL sellulolitik yang diuji dapat tumbuh pada suhu 5°C, suhu kamar dan 37 °C, dengan kemampuan tumbuh yang berbeda dengan jumlah awal BAL 10<sup>9</sup> menjadi 10<sup>8</sup> sampai dengan 10<sup>11</sup> setelah inkubasi 3 hari, sedangkan untuk isolat Ud1 tidak tumbuh pada suhu 37°C. Kenyataan ini dapat disimpulkan bahwa BAL sellulolitik terpilih hasil penelitian ini memungkinkan digunakan sebagai probiotik, dan memungkinkan untuk disimpan pada suhu kurang dari 5 ° C selama proses pembuatan, perdagangan atau penggunaannya di lapangan. Toleransi BAL terhadap berbagai macam suhu tersaji pada Tabel 1.



Tabel 1. Ketahanan BAL Terhadap Suhu

No	Kode Isolat	Suhu (°C)	Jumlah BAL (CFU/ml)
1	Ud1	5	$4,4 \cdot 10^{10}$
		Ruang	$1,7 \cdot 10^{10}$
		37	-
2	Uj1	5	$1,4 \cdot 10^{10}$
		Ruang	$1,4 \cdot 10^{11}$
		37	$2,8 \cdot 10^8$
3	Ui2	5	$1,4 \cdot 10^{11}$
		Ruang	$5,1 \cdot 10^{11}$
		37	$9,1 \cdot 10^7$
4	Dj2	5	$5 \cdot 10^{10}$
		Ruang	$1,1 \cdot 10^{11}$
		37	$3 \cdot 10^8$
5	Dj3	5	$2,7 \cdot 10^{10}$
		Ruang	$1,5 \cdot 10^{11}$
		37	$1,8 \cdot 10^{10}$
6	Di1	5	$1,8 \cdot 10^{10}$
		Ruang	$2,7 \cdot 10^{11}$
		37	$1 \cdot 10^7$

Keterangan : - tidak tumbuh

**Ketahanan BAL Terhadap pH asam**

Ketahanan terhadap asam merupakan salah satu syarat penting suatu bakteri probiotik, karena apabila BAL probiotik tersebut masuk ke dalam saluran pencernaan, maka harus mampu bertahan pada kondisi pH asam lambung sekitar 3-5 dan pH rendahnya dapat mencapai 2. paparan pada kondisi yang sangat asam dapat mengakibatkan kerusakan membran dan lepasnya komponen intraseluler hilangnya komponen-komponen intraseluler seperti Mg, K dan lemak dari sel, yang mampu menyebabkan kematian bakteri yang tidak tahan asam. Sedangkan bakteri tahan asam memiliki ketahanan yang lebih besar terhadap kerusakan membran akibat terjadinya penurunan pH ekstraseluler dibandingkan dengan bakteri yang tidak tahan terhadap asam (Kimoto *et.al*, 1999).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa isolat BAL sellulolitik yang diuji memiliki kemampuan tumbuh yang berbeda pada berbagai kisaran perlakuan pH 2, 3 dan 4. Ketahanan BAL sellulolitik terhadap pH asam tersaji pada Tabel 2.

Tabel 2. Ketahanan BAL Terhadap pH Asam

No	Kode Isolat	pH	Jumlah BAL (CFU/ml)
1	Ud1	2	$7,8 \cdot 10^7$
		3	$4,7 \cdot 10^{10}$
		4	$1,8 \cdot 10^{12}$
2	Uj1	2	$1,3 \cdot 10^7$
		3	$5,4 \cdot 10^8$
		4	$3,2 \cdot 10^{11}$
3	Ui2	2	$8,3 \cdot 10^5$
		3	$3,8 \cdot 10^9$
		4	$2,7 \cdot 10^{10}$
4	Dj2	2	$1,9 \cdot 10^8$
		3	$4,3 \cdot 10^{10}$
		4	$1,3 \cdot 10^{11}$
5	Dj3	2	$1,3 \cdot 10^8$
		3	$4,9 \cdot 10^{10}$
		4	$2,6 \cdot 10^{11}$
6	Di1	2	$2,5 \cdot 10^4$
		3	$1,5 \cdot 10^8$
		4	$2,5 \cdot 10^{12}$

Tabel 2 menunjukkan bahwa semakin besar nilai pH media maka jumlah bakteri asam laktat yang hidup semakin meningkat. Adapun jumlah awal masing-masing BAL yang digunakan adalah  $10^9$  CFU/ml. Pada penelitian ini secara umum BAL sellulolitik mampu hidup pada pH 2-4, bahkan isolat Dj2 dan Dj3 mampu hidup pada pH 2 yaitu jumlah sel mencapai  $10^8$  CFU/ml. Standar komersial bakteri probiotik adalah mampu hidup dengan baik pada pH 2. Kondisi ini sangat memungkinkan BAL sellulolitik yang ditemukan dapat digunakan sebagai



probiotik.

### Ketahanan BAL Terhadap Garam Bile

Usus halus dan kolon mengandung konsentrasi asam empedu yang relatif tinggi dan dapat menghambat pertumbuhan atau bahkan membunuh sebagian besar bakteri. Bakteri asam laktat yang akan diuji potensi probiotik harus mampu tumbuh pada agar bile 0,3% - 0,5% (Wahyudi dan Samsundari, 2008). Ketahanan BAL terhadap garam empedu merupakan syarat penting untuk probiotik seperti halnya ketahanan terhadap asam. Konsentrasi garam empedu 0,3% merupakan konsentrasi yang kritis nilai yang cukup tinggi untuk menyeleksi galur yang resisten terhadap garam empedu (Gilliland *et al.*, 1984). Penelitian ini menggunakan konsentrasi garam bile 0,3% (b/v) dan lama waktu inkubasinya 24 jam.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa isolat BAL sellulolitik yang diuji memiliki kemampuan tumbuh yang berbeda pada media yang mengandung garam empedu 0,3%. Ketahanan BAL sellulolitik terhadap garam empedu 0,3% tersaji pada tabel 3.

Tabel 3. Ketahanan BAL Terhadap Garam Bile

No	Nama Isolat	Jumlah BAL (CFU/ml)
1	Ud1	$4,6 \cdot 10^9$
2	Uj1	$1,1 \cdot 10^9$
3	Uj2	$1,2 \cdot 10^9$
4	Dj2	$2,1 \cdot 10^9$
5	Dj3	$9,1 \cdot 10^8$
6	Dj1	$9,8 \cdot 10^8$

Hasil penelitian ini secara umum BAL sellulolitik mampu hidup pada media yang mengandung garam empedu 0,3% dengan jumlah sel

$10^8$  sampai  $10^9$  CFU/ml adapun jumlah awal masing-masing BAL yang digunakan adalah  $10^8$  CFU/ml. Hal ini berarti BAL sellulolitik yang telah dipilih semuanya dapat berperan sebagai BAL sellulolitik probiotik. Ketahanan BAL terhadap garam empedu merupakan syarat penting untuk probiotik seperti halnya ketahanan terhadap asam. Menurut Du *et al.* (1999), ketahanan bakteri asam laktat terhadap garam empedu berkaitan dengan enzim *bile salt hidrolase* (BSH) yang membantu menghidrolisa garam empedu terkonjugasi, sehingga mengurangi efek racun bagi sel. Adanya toleransi terhadap garam empedu tersebut diduga disebabkan oleh peranan polisakarida sebagai salah satu komponen penyusun dinding sel bakteri gram positif (Astuti dan Rahmawati, 2010)

### Kemampuan Penghambatan BAL Terhadap Bakteri Patogen

Beberapa senyawa yang dihasilkan oleh BAL yang bersifat antimikroba diantaranya adalah asam-asam organik, hidrogen peroksida dan senyawa protein atau kompleks protein spesifik yang disebut bakteriosin. Kemampuan mikroba probiotik bakteri asam laktat untuk menekan pertumbuhan bakteri patogen disebabkan karena kemampuannya untuk memproduksi senyawa antimikroba seperti asam laktat dan asam asetat, hidrogen peroksida yang cukup besar dan bakteriosin. Akumulasi senyawa tersebut di dalam sel terjadi karena bakteri asam laktat tidak menghasilkan enzim katalase. (Salminen dan Wright, 1993).

Salah satu kriteria yang harus dimiliki oleh BAL yang berpotensi sebagai probiotik adalah kemampuannya untuk menghambat bakteri patogen dan mampu berkompetisi dengan bakteri patogen untuk mempertahankan keseimbangan mikroflora usus (Gildberg, 1997). Pengujian ini menggunakan 3 jenis bakteri patogen, yaitu *E.coli*, *S.aureus*, dan *S.typhi*. Ketiga bakteri patogen tersebut sering kita ketahui sebagai bakteri yang sering menginfeksi timbulnya penyakit yang menyerang saluran pencernaan baik pada manusia maupun pada hewan.

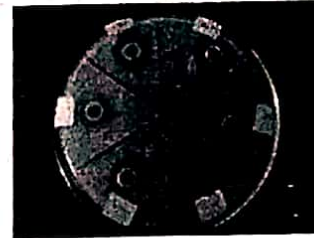
Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa 6 isolat BAL sellulolitik yang telah dipilih, secara umum menghambat pertumbuhan bakteri patogen yang diujikan (*E. coli*, *S. aureus* dan *S. typhi*). Jumlah bakteri patogen dan BAL yang digunakan dalam pengujian ini adalah  $10^9$ . Kisaran zona hambat dari kultur BAL sellulolitik terhadap bakteri patogen yang diuji tertera dalam Tabel 4.



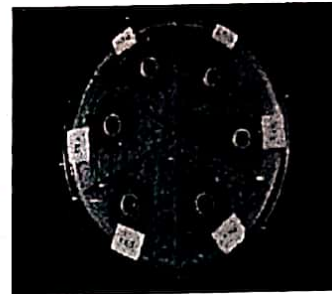
Tabel 4. Zona Hambat BAL Terhadap Bakteri Patogen

No	Kode Isolat	Bakteri patogen	Diameter Zona Hambat (mm)
1	Ud1	<i>S. aureus</i>	13,3
		<i>S. aureus</i>	9,3
2	Uj1	<i>S. thypi</i>	6,3
		<i>E. coli</i>	11,6
2	Uj1	<i>E. coli</i>	11,6
		<i>S. aureus</i>	11,6
		<i>S. aureus</i>	11,6
		<i>S. thypi</i>	6,3
		<i>S. thypi</i>	6,3
3	Ui2	<i>E. coli</i>	12,6
		<i>E. coli</i>	12,6
		<i>S. aureus</i>	13,3
		<i>S. thypi</i>	9,3
4	Dj2	<i>E. coli</i>	14
		<i>S. aureus</i>	12
		<i>S. aureus</i>	12
		<i>S. thypi</i>	9,6
		<i>S. thypi</i>	9,6
5	Dj3	<i>E. coli</i>	15,6
5	Dj3	<i>E. coli</i>	15,6
		<i>S. aureus</i>	11,3
		<i>S. aureus</i>	11,3
		<i>S. thypi</i>	9,6
6	Di1	<i>S. aureus</i>	9,6
6	Di1	<i>S. aureus</i>	11,3
		<i>S. aureus</i>	11,3
		<i>S. thypi</i>	8,6

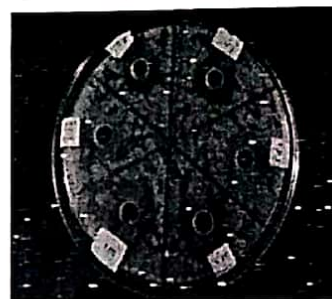
Tabel 4. Menunjukkan bahwa aktivitas penghambatan kultur BAL sellulolitik lebih kuat terhadap bakteri *E. coli* dan *S. aureus* daripada *S. thypi*. Hal ini berbeda dengan laporan Jin, *et al.*, (1996) bahwa *Lactobacillus* menunjukkan sifat antibakterial yang lebih kuat terhadap bakteri-bakteri gram positif (*S. aureus* dan *L. monocytogens*) daripada bakteri-bakteri gram negatif (*S. thypi* dan *E. coli*). Kemampuan penghambatan BAL terhadap pertumbuhan bakteri patogen menunjukkan bahwa kompetisi tidak hanya dalam perebutan daerah penempelan dan kolonisasi pada epitel usus dan digesta usus tetapi juga karena produksi senyawa-senyawa yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri patogen.



(a)



(b)



(c)

Gambar 1. Penghambatan BAL Sellulolitik terhadap (a) *E. coli* (b) *S. aureus* dan (c) *S. Typhi*

Hasil penelitian menunjukkan bahwa 6 isolat BAL sellulolitik yang diuji coba menunjukkan kemampuan penghambatan terhadap pertumbuhan bakteri patogen, sehingga ke 6 BAL sellulolitik terpilih pada penelitian ini tidak hanya berperan untuk meningkatkan pencernaan serat pada pakan itik di dalam usus, tetapi juga berperan untuk menyeimbangkan peran bakteri di dalam usus bahkan dapat menekan populasi bakteri patogen yang dapat merugikan ternak inangnya, pada penggunaan terapannya nanti.

Kemampuan interaksi BAL Sellulolitik terhadap bakteri non patogen

Uji interaksi BAL Sellulolitik terhadap bakteri non patogen dimaksudkan untuk mengetahui apakah isolat BAL sellulolitik mampu berasosiasi dengan bakteri non patogen yang lain, sehingga memungkinkan untuk hidup bersama dengan tidak saling menghambat. Informasi ini penting untuk mendapatkan kepastian apakah isolat BAL sellulolitik terpilih dari hasil penelitian ini dapat

berperan sebagai probiotik unggul yang tidak terhambat oleh aktifitas bakteri lain pada saat di dalam usus itik pada aplikasinya nanti.

Uji interaksi terhadap bakteri patogen dilakukan dengan menggunakan *Lactobacillus plantarum*. Uji positif (adanya asosiasi) antara isolat terpilih dengan bakteri non patogen ditandai dengan tidak adanya zona penghambatan pada sekitar sumuran yang berisi isolat terpilih. Zona hambat dari BAL sellulolitik terhadap bakteri patogen yang diuji tertera dalam Tabel 5.

Tabel 5. Interaksi BAL terhadap bakteri non patogen

No	Kode Isolat	Zona Penghambatan
1	Ud1	-
2	Uj1	-
3	Ui2	-
4	Dj2	-
5	Dj3	-
6	Di1	-

Keterangan : - tidak ada zona hambat

Hasil penelitian menunjukkan bahwa 6 isolet BAL sellulolitik yang diuji menunjukkan kemampuan berasosiasi terhadap bakteri patogen pada lingkungannya, sehingga ke 6 BAL selulolitik terpilih pada penelitian ini dapat dinyatakan cocok digunakan sebagai probiotik yang mampu meningkatkan pencernaan serat pada pakan itik di dalam usus, pada penggunaan terapannya nanti, dengan tanpa di hambat oleh bakteri lainnya.

KESIMPULAN

1. Isolat BAL terpilih yang ditemukan mampu hidup pada suhu 5°C, ruang dan 37 °C, kecuali Ud1 tidak mampu hidup pada suhu 37 °C. Semua BAL juga mampu hidup pada pH 2, 3 dan 4 serta mampu hidup pada media yang mengandung 0,3% garam bile.
2. Isolat BAL sellulolitik yang ditemukan mampu menghambat pertumbuhan bakteri *E.coli*, *S.aureus*, dan *S.typhi* dan dapat berasosiatif dengan bakteri non patogen *L.plantarum*.
3. Bakteri asam laktat sellulolitik yang memiliki kemampuan adaptasi terhadap suhu, pH,

garam empedu, memiliki kemampuan menekan bakteri patogen dan memiliki kemampuan asosiatif terhadap bakteri non patogen adalah isolat Dj2 dan Dj3

SARAN

Isolat Dj2 dan Dj3 merupakan bakteri asam laktat sellulolitik terpilih yang dapat digunakan sebagai probiotik untuk meningkatkan pencernaan serat kasar pada itik petelur. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut secara in vivo pada itik petelur.

UCAPAN TERIMAKASIH

Kepada DP2M Dikti yang telah memberikan biaya penelitian ini melalui Hibah Bersaing tahun 2011 dan 2012.

DAFTAR PUSTAKA

Astuti, dan A. Rahmawati. 2010. Asimilasi Kolesterol dan Dekonjugasi Garam Empedu oleh Bakteri Asam Laktat (BAL) dari Limbah Kotoran Ayam Secara In Vitro. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA*. Jurusan Pendidikan Pendidikan Biologi FMIPA UNY.

Borck, and Gilliland, S.E. (1994). Antagonistic Action of Cells of *Lactobacillus lactis* toward *Escherichia coli* 0157-147 on Refrigerated Raw Chicken Meat. *J. of Food Protection* 61 : 166 - 170.

Du Toit, M., Franz, C.M.A.P., L.M.T., Schillinger, U., Haberer, P., Warties, B., Ahrens F., and Holzapfel, W.H. 1999. Characteristic and Selection of Probiotic for a Preliminary minipig Feeding Trial and Their Effect on Serum Colesteroll Level, Faeces pH and Faeces Moisture Content. *International Journal of Food Microbiology*, 40, 83 - 104.

Gilliland SE, TE Staley and LJ Bush. 1984. Importance of Bile Tolerance of *Lactobacillus acidophilus* Used as A Dietary Adjunct. *J. Dairy Science* 67: 3045-3051.

Gildberg, A. Mikkelsen, Sandaker, E. and Ring, E. 1997. Probiotic Effect of Lactid Acid Bacteria in The Feed on Growth and Survival of Fry of Atlantic Cod (*Gadus morhua*) *Hydrobiologia. Appl, Microbiology*. 352: 279-285.

Jin Williams, D.J and Coates ME, (1996). *The Microflora of the Alimentary Tract of The Bird and its Significance in Nutrition*. National Institute of Research in Dairy. England.

Kimoto H, J Kurisaki, N:M Tsuji, S Ohmomo and T Okamoto. 1999. *Lactococci* as Probiotic Strains: Adhesion to Human Enterocyte-like Caco-2 Cells and Tolerance to Low pH and Bile. Lett. In *Appl. Microbiol.* Vol. 29: 313-316.

Parakkasi, A. 1999. Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak Ruminan. UI Pres. Jakarta.

Rashid, M.H, K. Togo, M. Ueda and T. Miyamoto. 2007. Probiotic Characteristics of Lactic Acid Bacteria Isolated from Traditional Fermented Milk 'Dahi' in Bangladesh. *Pakistan Journal of Nutrition* 6(6):647-652.

Salminen, Seppo and Atte von Wright. 1993. *Lactic Acid Bacteria*. Marcel Dekker. Inc. New York.

Salminen, S., Ouwehand, A., Benno, Y. & Lee Y.K. 1999. Probiotics: How Should Be Defined? *Trends in Food Science and Technology*. Vol.10: 107 - 110.

Schillinger U, and Lucke F. 1989. Antibacterial activity of *Lactobacillus sake* isolated from meat. *Appl Environ Microbiol.* 55: 1901 - 1906.

Setiawan, N. 2006. Perkembangan Konsumsi Protein Hewani di Indonesia (Analisis Hasil Susenas 1999-2004). *Pengkajian*. Tidak diterbitkan. Padjadjaran: Fakultas Peternakan Univ Padjadjaran.

Zavaglia AG, Kociubinski G, Perez P, Antoni GD. 1998. Isolation and Characterization of *Bifidobacterium* Strains of Probiotik formulation. *J. Food Protect.* 61(7) 865-873.

