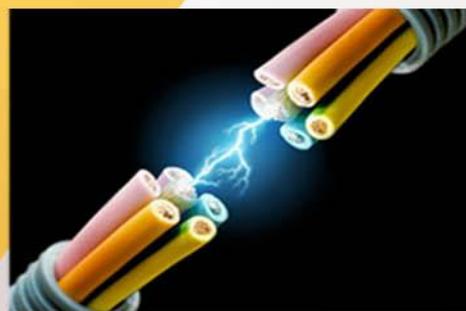




PROSIDING

SEMINAR NASIONAL SAINS & TEKNOLOGI VI

03 November 2015



**INOVASI SAINS DAN TEKNOLOGI UNTUK
KETAHANAN PANGAN DAN
KEMANDIRIAN ENERGI**

LPPM
Universitas Lampung
Jl. Sumantri Brojonegoro No. 1
Gedung Meneng, Bandar Lampung, 35145
email : satek@kpa.unila.ac.id
website: satek.unila.ac.id

**PROSIDING SEMINAR NASIONAL
SAINS & TEKNOLOGI VI
INOVASI SAINS DAN TEKNOLOGI UNTUK
KETAHANAN PANGAN DAN KEMANDIRIAN ENERGI**

ISBN : 978-602-0860-02-2



**Lembaga Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat
Universitas Lampung**

**Bandar Lampung,
03 November 2015**

SEMINAR SAINS & TEKNOLOGI VI

03 NOVEMBER 2015

*INOVASI SAINS DAN TEKNOLOGI UNTUK KETAHANAN PANGAN
DAN KEMANDIRIAN ENERGI*

PROSIDING

ISBN : 978-602-0860-02-2

Penanggung Jawab

Admi Syarif

Dewan Editor

Yusnita

Asmiati

Nyimas Sa'diyah

Lukmanul Hakim

G. Nugroho Susanto

Mardiana

Sumaryo G. Saputro

Elly Lestari Rustiati

Jhons Fatriyadi Suwandi

Dewan Pelaksana

Melya Riniarti

Jani Master

Aristoteles

Ivayani

LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT

UNIVERSITAS LAMPUNG

2015

KATA PENGANTAR

Puji syukur marilah kita panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat kesehatan dan keselamatan, sehingga prosiding SEMINAR NASIONAL SAINS & TEKNOLOGI (SATEK) VI dapat diterbitkan. Kegiatan ini adalah kegiatan rutin yang dilaksanakan setiap tahun oleh Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Lampung. Sangat membanggakan bahwa kegiatan ini menjadi acuan banyak pihak untuk melihat perkembangan dan isu SATEK terkini.

Pada tahun ini, kami mengusung tema “Inovasi Sains dan Teknologi Untuk Ketahanan Pangan dan Kemandirian Energi”. Pangan dan energi merupakan penopang utama pembangunan dan simbol kemakmuran bangsa. Indonesia mempunyai sumberdaya yang berlimpah untuk menjamin ketahanan pangan dan energi bagi seluruh rakyatnya. Untuk menggali potensi Indonesia di bidang pangan dan energi diperlukan inovasi oleh para pakar dan peneliti.

Sejak tahun lalu, SEMNAS SATEK telah menggunakan OCS (*Open Conference System*) untuk registrasi dan *review* makalah peserta. Sistem ini menjamin kemudahan dalam proses pendataan peserta dan *review*. Jumlah makalah pada tahun ini mencapai 100 makalah, dan berasal dari berbagai instansi dan institusi di Indonesia.

Saya mengucapkan terima kasih kepada para *keynote speaker* dan pihak- pihak yang telah membantu pelaksanaan SEMNAS SATEK VI. Secara khusus saya mengapresiasi panitia yang telah bekerja keras sehingga kegiatan ini dapat berjalan dengan lancar.

Bandar Lampung, November 2015

Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat
Universitas Lampung,

Dr. Eng. Admi Syarif

DAFTAR ISI

Judul dan Nama Penulis	Halaman
PENGARUH PENGGUNAAN SABUT BUAH KELAPA SAWIT AMONIASI SEBAGAI SUMBER SERAT DALAM RANSUM TERHADAP KECERNAAN <i>IN VITRO</i> Agung Kusuma Wijaya	1-10
PENGARUH JENIS DAN TARAF KONSENTRASI FRAKSI EKSTRAK AIR DAUN SIRIH HIJAU (<i>Piper betle</i>) DAN FRAKSI EKSTRAK METANOL DAUN BABADOTAN (<i>Ageratum conyzoides</i>) TERHADAP PERTUMBUHAN DAN SPORULASI <i>Colletotrichum capsici</i> Astri Ambun Suri, Titik Nur Aeny dan Efri	11-22
RESPON SINBIOTIK PROBIOTIK (BAL) DAN PREBIOTIK TERHADAP LAJU PERTUMBUHAN UDANG VANAMEI (<i>Litopenaeus vannamei</i>) Buana Basir dan Nursyahran	23-35
PERTUMBUHAN SEEDLING ANGGREK <i>Cattleya</i> HIBRIDA <i>IN VITRO</i> PADA MEDIA DASAR PUPUK LENGKAP NPK (32:10:10) DENGAN BERBAGAI JENIS ADDENDA ORGANIK Defika D. Pratiwi, Yusnita dan Akari Edy	36-45
OPTIMIZATION OF PRODUCTION OF SWEET CORN (<i>Zea mays saccharata</i> L.) IN THE ULTISOL SOIL WITH THE APPLICATION OF ZEOLITE AND MANURE Etik Puji Handayani	46-56
PENGARUH KONSENTRASI BENZILADENIN DAN PEMBELAHAN BIJI TERHADAP PERTUMBUHAN SEEDLING MANGGIS (<i>Garcinia mangostana</i> L.) Fadhilah Asih Fitriyana, Rugayah dan Agus Karyanto	57-67
KEANEKARAGAMAN JENIS BURUNG: STUDI KASUS DI HUTAN DESA CUGUNG KESATUAN PENGELOLAAN HUTAN LINDUNG MODEL GUNUNG RAJABASA KABUPATEN LAMPUNG SELATAN Frans Hamonangan Nainggolan, Bainah Sari Dewi dan Arief Darmawan	68-79
KAJIAN PENINGKATAN DAYA SAING PETERNAK KAMBING SABURAI SKALA KECIL DI KABUPATEN TANGGAMUS Kusuma Adhianto	80-89
PENGARUH PEMBERIAN PUPUK HIJAU AZOLLA DAN UREA SERTA KOMBINASINYA TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL KACANG HIJAU (<i>Vigna radiata</i> [L.] R. Wilcz.) Kuswanta Futas Hidayat	90-98

- KOMBINASI VERMIKULIT DAN PASIR SEBAGAI MEDIA UNTUK MEMRODUKSI FUNGI MIKORIZA ARBUSKULAR PADA TANAMAN INANG JAGUNG (*Zea mays* L.) DAN KUDZU (*Pueraria javanica*)** 99-110
 Maria Viva Rini, M. A Syamsul Arif dan Lugito
- PENGARUH PEMBERIAN NAUPLII *Artemia* sp. YANG DIPERKAYA SUSU BUBUK TERHADAP KELANGSUNGAN HIDUP DAN PERTUMBUHAN LARVA UDANG VANNAMEI (*Litopenaeus vannamei*)** 111-119
 Marta Purnama Sari, Wardiyanto dan Abdullah Aman Damai
- MITIGASI KONFLIK MANUSIA DAN GAJAH (PATROLI DAN PENJAGAAN) OLEH *ELEPHANT RESPONSE UNIT* DI RESORT TOTO PROJO, TAMAN NASIONAL WAY KAMBAS** 120-131
 Muhammad Zazuli dan Bainah Sari Dewi
- PROLIFERASI TUNAS *Sansevieria masoniana* SECARA *IN VITRO* DENGAN BERBAGAI KONSENTRASI *THIDIAZURON* (TDZ) DENGAN DAN TANPA *BENZYLADENINE* (BA)** 132-142
 Oktaviolentina, Yusnita, T.D. Andalasari dan S. Ramadiana
- PENGARUH KLORIN DAN PELAPIS BUAH PADA TINGKAT KEMASAKAN YANG BERBEDA TERHADAP PERKEMBANGAN STADIUM DAN MEMPERTAHANKAN MUTU BUAH NANAS (*Ananas comosus*) KULTIVAR MD2** 143-156
 Reny Mita Sari, Soesiladi E. Widodo dan Suskandini Ratih
- ESTIMASI KERAGAMAN DAN HERITABILITAS BEBERAPA PERSILANGAN KACANG PANJANG (*Vigna sinensis* L.)** 157-166
 Restuwati Septiyana
- STUDI KEMANGKUSAN VARIETAS SUMBER GENETIK LOKAL PADI SAWAH DI PROVINSI LAMPUNG UNTUK DIMANFAATKAN SEBAGAI VARIETAS HARAPAN DAN TETUA KROS** 167-178
 Saiful Hikam, Paul B. Timotiwu dan Denny Sudrajat
- DAYA HASIL GALUR HARAPAN JAGUNG HIBRIDA PADA LAHAN KERING DI LAMPUNG** 179-187
 Soraya dan A. Makka Murni
- PENGARUH DOSIS PUPUK KANDANG KOTORAN SAPI DAN RESIDU BATUAN FOSFAT ALAM TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL KACANG TANAH (*Arachis hypogaea* L.)** 188-203
 Sunyoto dan Kuswanta Futas Hidayat
- EFFECT OF ALKALI PRETREATMENT AND ENZYMATIC HYDROLYSIS ON REDUCING SUGAR OF EMPTY PALM FRUIT BUNCH** 204-217
 Sutikno, Marniza dan Caecilia N

CHROMOLAENA ODORATA SEBAGAI BIOPESTISIDA POTENSIAL UNTUK PENGENDALI <i>BLOOD DISEASE BACTERIUM</i> PENYEBAB LAYU TANAMAN PISANG	218-228
Titik Nur Aeny dan Radix Suharjo	
ESTIMASI RAGAM FENOTIPE DAN GENOTIPE KEDELAI (<i>Glycine max</i> [L.] Merrill) GENERASI F7 HASIL PERSILANGAN WILIS X MLG2521	229-238
Tri Handayani, Maimun Barmawi dan Nyimas Sa'diyah	
PENGARUH TINGKAT KONSENTRASI EKSTRAK <i>Tagetes erecta</i> L. DAN <i>Lantana camara</i> L. TERHADAP PERTUMBUHAN DAN SPORULASI <i>Colletotrichum capsici</i> (Syd.) Butl. et Bisby PENYEBAB ANTRAKNOSA PADA CABAI SECARA <i>IN VITRO</i>	239-250
Wasis Sugiyem, Efri dan Ivayani	
HERITABILITAS KARAKTER AGRONOMI TANAMAN KEDELAI (<i>Glycine max</i> [L.] Merrill) GENERASI F6 HASIL PERSILANGAN WILIS X B3570	251-260
Yepi Yusnita, Nyimas Sa'diyah dan Maimun Barmawi	
MULTIPLIKASI TUNAS PISANG 'RAJA BULU' (<i>Musa spp.</i> AAB) <i>IN VITRO</i> PADA MEDIA YANG MENGANDUNG <i>BENZILADENIN</i> DAN <i>KINETIN</i>	261-270
Dwi Hapsoro, Husna Fii Karisma Jannah dan Yusnita	
PENGARUH KONSENTRASI PAKLOBUTRAZOL TERHADAP PENAMPILAN TANAMAN GERBERA LOKAL (<i>Gerbera jamesonii</i>) DALAM POT	271-281
Adawiyah Timur, Rugayah dan Setyo Widagdo	
EVALUASI KINERJA WILAYAH SUMBER BIBIT BING SABURAI DI KABUPATEN TANGGAMUS	282-290
Sulastri dan Dadam Abdul Sukur	
ALTERNATIF PENGUATAN TENUR MASYARAKAT PENGELOLA REPONG DAMAR PAHMONGAN	291-305
Tuti Herawati, Christine Wulandari, Eko Sulistianoro, Sunarni Widyastuti, Niskan Walid, Rini Pahlawanti, Duryat dan Novelina Tampubolon	
PENGARUH WAKTU APLIKASI DAN DOSIS PEMUPUKAN SUSULAN NPK MAJEMUK PADA VIGOR AWAL SIMPAN BENIH KEDELAI (<i>Glycine max</i> (L.) Merr.)	306-318
Yayuk Nurmiaty dan Niar Nurmauli	
MASA DEPAN TENAGA KERJA SEKTOR PERTANIAN	319-334
Fitriani, Sutarni, Hanung Ismono dan Dyah Aring Hepiana Lestari	

- ANALISIS KEUNTUNGAN PEMASARAN DAN USAHATANI LABU KUNING TERHADAP PEDAGANG DAN PETANI DI KECAMATAN INDRALAYA UTARA** 335-359
Eka Mulyana, Erni Purbiyanti dan Indri Januarti
- PENENTUAN JUMLAH TITIK PENGAMBILAN SPEKTRA SUHU DAUN TANAMAN KOPI MENGGUNAKAN INFRARED THERMOMETER** 360-374
Ahmad Tusi, Diding Suhandy, Darma Agista dan Oktafri
- PENGARUH RASIO BERAT KATALIS TERHADAP BERAT PLASTIK BEKAS PET PADA PROSES PIROLISIS BERKATALIS DAN KARAKTERISTIK PRODUK CAIR YANG DIHASILKAN** 375-385
Damayanti, Muhammad Hanif dan Wike Wingtias Arnesa
- UJI ORGANOLEPTIK DAN NILAI GIZI *COOKIES* DENGAN SUBSTITUSI TEPUNG UBI JALAR UNGU (*Ipomoea batatas* L.)** 386-397
Dharia Renate dan Ahmad Nasrullah
- ANALISIS HUBUNGAN TINGKAT PEMBERIAN AIR IRIGASI TERHADAP NILAI LEAF WATER POTENTIAL DAN KANDUNGAN PADATAN TERLARUT PADA TANAMAN MELON (*Cucumis melo* L.)** 398-408
Diding Suhandy, Meinilwita Yulia, Ahmad Tusi dan Iwan Novianto
- PENGARUH KONSENTRASI DAN LAMA SIMPAN ASAP CAIR SABUT KELAPA SEBAGAI ALTERNATIF KOAGULAN LATEKS TERHADAP MUTU BOKAR** 409-422
Erdi Suroso, Tanto Pratando Utomo dan Rian Setiawan
- THE APPLICATION OF THE USE AN ADHESIVE MATERIAL TOWARDS PHYSICAL AND CHEMICAL CHARACTERISTIC OF ORGANIC FERTILIZERS GRANULE THAT FEEDSTOCKS OF COMPOST THE RIND OF COCOA** 423-435
Muhamad Satria Gunawan, Otik Nawansih dan Fibra Nurainy
- KEMAMPUAN MIKROALGA YANG DIKULTIVASI PADA LIMBAH CAIR INDUSTRI KARET REMAH DALAM MENGHASILKAN BIOMASSA DAN MENURUNKAN CEMARAN** 436-446
Otik Nawansih, Tanto Pratando Utomo dan Reni Rayung Wulan
- EFFECTS OF SEAWEED (*Eucheuma cottonii*) EXTRACTION AND HYDROLYSIS ON REDUCING SUGAR FOR BIOETHANOL PRODUCTION** 447-458
Sutikno, Marniza dan Mauliana, R.S
- PEMANFAATAN KULIT NANAS PADA PEMBUATAN MINUMAN PROBIOTIK DENGAN JENIS BAKTERI ASAM LAKTAT BERBEDA** 459-473
Samsul Rizal, Marniza dan Fibra Nurainy

- STUDI ANALISIS SISTEM PENTANAHAN EKSTERNAL PADA GEDUNG UNIT PELAKSANA TEKNIS TEKNOLOGI INFORMASI DAN KOMUNIKASI UNIVERSITAS LAMPUNG** 474-484
Riza Ariesta, Dikpride Despa, Herri Gusmedi dan Lukmanul Hakim
- SISTEM INFORMASI PEMANTAUAN POTENSI DESA DAN PENGUMPULAN LAPORAN HASIL KEGIATAN KULIAH KERJA NYATA (KKN) UNIVERSITAS LAMPUNG** 485-491
Aldona Pronika, Aristoteles dan Irwan Adi Pribadi
- PURWAPURA *RUNNING TEXT* TAMPILAN INFORMASI LED MATRIX BERBASIS *ARDUINO* DAN *ANDROID* DI PERPUSTAKAAN UNILA** 492-505
Endi Azrofata, Mardiana dan Meizano A.M.Djausal
- PEMBUATAN POHON BERBOBOT UNTUK PENCARIAN SEMANTIK MENGGUNAKAN ALGORITMA *WEIGHTED TREE SIMILARITY* PADA PENILAIAN DOKUMEN RENCANA PERKULIAHAN (SAP, GBPP/SILABUS DAN KONTRAK KULIAH)** 506-515
Febi Eka Febriansyah dan Astria Hijriani
- PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI KULIAH KERJA NYATA (KKN) DENGAN ALGORITMA *GREEDY* UNTUK MENENTUKAN PENGELOMPOKAN PESERTA KKN (STUDI KASUS: UNIVERSITAS LAMPUNG)** 516-527
Harisa Eka Septiarani, Aristoteles dan Wamiliana
- IMPLEMENTASI *FRAMEWORK MODEL-VIEW-CONTROLLER* PADA SISTEM INFORMASI AKADEMIK UNIVERSITAS LAMPUNG** 528-536
Kurnia Muludi
- LET'S QR AUGMENTED REALITY* BERBASIS WEB DAN *QR CODE* (STUDI KASUS PERPUSTAKAAN)** 537-549
Imam Sholeh Maulana, Mardiana dan Meizano Ardhi Muhammad
- APLIKASI *REALTIME MONITORING UNINTERRUPTIBLE POWER SUPPLY* (UPS) PADA DATA CENTER UNIVERSITAS LAMPUNG** 550-556
Lukman Hakim, Gigih Forda Nama dan Meizano A.M Djausal
- IDENTIFIKASI MUTASI CODON K76T GEN PFCRT PADA PENDERITA MALARIA FALCIPARUM DI KABUPATEN LAHAT** 557-563
Jhons Fatriyadi Suwandi
- BRAIN GYM EFFECTS ON THE CHANGE OF COGNITIVE FUNCTION AND INSOMNIA TO IMPROVE QUALITY OF LIFE IN ELDERLY IN PANTI TRESNA WERDA NATAR LAMPUNG SELATAN** 564-578
Khairun Nisa

- TELMISARTAN MENGHAMBAT PENINGKATAN KADAR TGF-B1 AORTA TIKUS (*Rattus norvegicus*) YANG DIINDUKSI NaCl 8%** 579-588
M. Ricky Ramadhian
- MANUFAKTUR *POLY (LACTIC-CO-GLYCOLIC ACID)* (PLGA) NANOPARTIKEL PEMBAWA RIFAMPIN DENGAN METODE NANOPESIPITASI DENGAN ATAU TANPA *POLY (VINYL-ALCOHOL)* (PVA) SEBAGAI STABILIZER** 589-597
Mardiyanto
- SIGNET RING CELL CARCINOMA* PADA PAYUDARA: LAPORAN KASUS** 598
Muhartono
- PENINGKATAN KARAKTERISTIK MEKANIK DAN FISIK BIOPLASTIK BERBAHAN DASAR PATI SORGUM DAN SERBUK BATANG SORGUM** 599-609
Fitria Yenda Elpita dan Yuli Darni
- WATER ADSORPTION FORM MIXTURE ETHANOL-WATER BY ZEOLITE SYNTHESIZED NAA FROM COAL BOTTOM ASH PLTU TARAHAH LAMPUNG** 610-620
Nico I Ginting, Aulizar Mario, Nur Rohman Simparmin br. Ginting dan Aulizar Mario
- PRODUKSI BIOMASSA *Spirulina sp.* DENGAN VARIASI KONSENTRASI CO₂ DAN FOTOPERIODE** 621-630
Okta Nugraha dan Elida Purba
- PENGARUH KONSENTRASI K₂CO₃ DAN KATALIS H₃BO₃ DALAM PROSES ABSORPSI GAS CO₂ PADA BIOGAS DENGAN MENGGUNAKAN KOLOM GELEMBUNG** 631-641
Sri Ismiyati Damayanti, Novianti Diah Anggraeni dan Rangga Aris Munandar
- EKSTRAKSI MINYAK ALGA *Spirulina sp.* DENGAN DUA JENIS PELARUT, HCl DAN ETANOL** 642-652
Riana Giarti dan Elida Purba
- OPTIMASI PRODUKSI FURFURAL DARI HIDROLISIS BAGAS TEBU DENGAN KATALIS ASAM ASETAT** 653-664
Silvia Febriani dan Dewi A. Iryani
- ANALISIS PENGARUH PENGGUNAAN BIODIESEL DARI POME SEBAGAI ALTERNATIF ENERGI BARU TERBARUKAN (EBT) TERHADAP UNJUK KERJA MESIN GENSET DIESEL** 665-577
Yovan Witanto dan Budiyanto

KEANEKARAGAMAN <i>PHYTOTELMATA</i> SEBAGAI TEMPAT PERINDUKAN ALAMI NYAMUK DEMAM BERDARAH DI KOTA METRO PROVINSI LAMPUNG	678-583
Agung Prasetyo, Emantis Rosa dan Yulianty	
KARAKTERISASI ENZIM XILANASE DARI <i>Bacillus sp</i>	584-595
Galih Cendana Nabilasani dan Sumardi	
PENAMBAHAN FERMENTASI URINE SAPI SEBAGAI SUMBER NUTRIEN DALAM BUDIDAYA <i>Daphnia sp.</i>	596-606
Glycine Astika, Henni Wijayanti M dan Siti Hudaidah	
EFESIENSI PAKAN DENGAN KADAR PROTEIN YANG BERBEDA PADA IKAN BETOK (<i>Anabas testudineus</i>)	607-622
Helmizuryani dan Bobby Muslimin	
PERBEDAAN PENGARUH <i>ENRICHMENT</i> KANDANG TERHADAP PERILAKU KUKANG SUMATERA (<i>Nycticebus coucang</i> Boddaert, 1785) PADA PUSAT REHABILITASI YIARI CIAPUS, BOGOR	623-634
Henny Indah Pertiwi, Jani Master dan Wendi Prameswari	
MUTASI TERKAIT RESISTENSI TERHADAP PENGHAMBAT <i>REVERSE TRANSCRIPTASE HUMAN IMMUNODEFICIENCY VIRUS</i> TIPE 1 (HIV-1) DI KOTA JAYAPURA	635-650
Hotma Martogi Lorensi Hutapea, Mirna Widiyanti dan Eva Fitriana	
MODEL PEMULIHAN LAHAN KRITIS UNTUK KONSERVASI KEANEKARAGAMAN KUPU-KUPU	651-663
Herawati Soekardi, Nismah Nukmal dan Martinus	
STUDI KONDISI IKAN PADA KAWASAN HUTAN MANGROVE DI DESA MARGASARI KECAMATAN LABUHAN MARINGGAI LAMPUNG TIMUR	664-672
Miftahul Huda, Tugiyono dan Jani Master	
UJI ISOLAT AKTIF DAUN SIRSAK (<i>Annona muricata</i> L.) TERHADAP SEL HELA DAN KARAKTERISASINYA	673-684
Okid Parama Astirin, Adi Prayitno, Anif Nur Artanti, Vector Dewangga, Mira Hartati dan Inayah	
SKRINING FITOKIMIA DAN UJI KLT EKSTRAK METANOL BEBERAPA TUMBUHAN YANG BERPOTENSI SEBAGAI OBAT TRADISIONAL DI LAMPUNG	685-695
Ratu Dwi Gustia Rasyidi, Noviany, Arif Nurfidayat dan Ayu Setianingrum	
KAJIAN ISOTERM ADSORPSI ION Ni(II) dan Zn(II) PADA BIOMASSA <i>Porphyridium sp.</i> YANG DIMODIFIKASI DENGAN SILIKA – MAGNET	696-705
Rio Wicaksono, Buhani dan Suharso	

- POLA RESISTENSI *Pseudomonas sp.* DARI SAMPEL PUS TERHADAP ANTIBIOTIK DI UPTD BALAI LABORATORIUM KESEHATAN PROVINSI LAMPUNG PERIODE AGUSTUS 2014-AGUSTUS 2015** 706-716
Sabrina Prihantika, Hendri Busman dan Astina Sari
- PENAMBAHAN DARAH SAPI YANG TELAH DIFERMENTASI SEBAGAI SUMBER NUTRIEN DALAM BUDIDAYA *Daphia sp.*** 717-727
Tina Purnamasari, Berta Putri dan Siti Hudaidah
- KEANEKARAGAMAN JENIS DAN TIPE *PHYTOTELMA* DI KOTA BANDAR LAMPUNG** 728-735
Robith Kurniawan, Emantis Rosa dan Yulianty
- KARAKTERISASI ENZIM SELULASE DARI BAKTERI SELULOLITIK *Bacillus sp.*** 736-747
Widamay Fresha Tarigan, Sumardi dan Wawan Abdullah Setiawan
- ANALISIS KUALITAS PERAIRAN MUARA SUNGAI WAY TULANG BAWANG DENGAN PARAMETER TSS DAN KIMIA NON LOGAM** 748-761
Yudiyansyah, Rinawati dan Hardoko Insan Qudus
- JENIS-JENIS TUMBUHAN ASING INVASIF PADA KORIDOR JALAN YANG MELINTASI TAMAN NASIONAL BUKIT BARISAN SELATAN** 762-771
Jani Master
- PENGARUH AKTIVASI FISIKA TERHADAP ZEOLIT ALAM LAMPUNG SEBAGAI ADSORBEN GAS CO₂ DARI BIOGAS** 772-780
Sri Ismiyati Damayanti, Simparmin Br Ginting, Nur Khasanah, Octe Via Devi dan Yoannika Suci Aufa
- ANALISIS VOLTAMMOGRAM SIKLIK SENYAWA KLORAMBUSIL PADA VARIASI ELEKTRODA CUAN Ag DAN Ag/AgCl MENGGUNAKAN ELEKTRODA KERJA EMAS** 781-782
Armanto, Hardoko Insan Qudus dan Rinawati
- ANALISIS VOLTAMMOGRAM SIKLIK SENYAWA KLORAMBUSIL PADA VARIASI ELEKTRODA ACUAN MENGGUNAKAN ELEKTRODA KERJA GLASIKARBON** 783
Ika Purwanti, Hardoko Insan Qudus dan Rinawati
- PENGARUH KEMENYAN SEBAGAI INHIBITOR PEMBENTUKAN KERAK KALSIUM SULFAT (CaSO₄)** 784
Suparwaty, Suharso dan Buhani

- KONVERSI PIROLISIS MINYAK KELAPA MENJADI *LIQUID FUEL* MENGGUNAKAN KATALIS ZEOLIT SINTETIK BERBASIS SILIKA SEKAM** 785
Kamisah D. Pandiangan, Wasinton Simanjuntak, Faradilla Syani, Heri Satria dan Rina Mediasari
- EKSTRAK KEMENYAN SEBAGAI INHIBITOR PEMBENTUKAN KERAK KALSIUM KARBONAT (CaCO₃)** 786
Novi Akam Sabriani, Suharso dan Buhani
- ROLE OF MAGNETIC FIELD 0.2 mT IN MAINTAINING PRODUCTION OF TOMATOES (*Lycopersicum esculentum* Mill.) PLANT INFECTED BY *Fusarium sp.*** 787-788
Rochmah Agustrina, Endang Nurcahyani, Eko Pramono, Ika Listiani dan Eko Nastiti
- PENGARUH SUHU PADA MEDIUM KOROSI (*BRINE SOLUTION*) YANG JENUH GAS KARBON DIOKSIDA (CO₂)** 789
Ilim, Wasinton Simanjuntak, Bunbun Bundjali dan Buchari
- KONVERSI α -SELULOSA MENJADI KARBOKSIMETIL SELULOSA DARI TANDAN KOSONG SAWIT** 790
Ridho Nahrowi
- KINETICS IMMOBILIZATION RED ALGAE BIOMASS (*Porphyridium sp*) WITH SILICA MAGNETITE AS ADSORBENT METAL ION Pb(II) AND Cd(II)** 791
Loecy Antary, Buhani dan Suharso
- DINAMIK SISTEM DISKRIT DIMENSI-2 YANG DITURUNKAN DARI SEBUAH KELUARGA PEMETAAN 12-PARAMETER QRT** 792-800
Lazakaria
- GENERIK DATA BOBOT KENDARAAN UNTUK PEMODELAN MATEMATIKA KONVERSI ENERGI MENGGUNAKAN BANTALAN ELASTIS: ELEKTRIFIKASI SISTEM HIBRID BERBASIS GRAVITASI BUMI** 801-817
Tiryono, Muslim, Suharsono, Agus dan Dorrah
- PENGARUH KONSENTRASI, WAKTU, PENGADUKAN DAN JUMLAH KATALIS TERHADAP YIELD BIODIESEL DARI MINYAK DEDAK PADI** 818-830
Robiah, Netty Herawati dan Asty Khoiriyah
- RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI CYBER MEDIAWALL PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS LAMPUNG** 831-842
Roby Syah Putra, Mardiana dan Meizano Ardhi

PENGARUH PEMBERIAN ZPT DAN KOMPOSISI PUPUK TUNGGAL (Urea, TSP, KCl) PADA PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN GLADIOL (*Gladiolus hybridus* L.) 843-846
Mesa Suberta Sahroni, Tri Dewi Andalasari, Yayuk Nurmiaty dan RA. Diana Widyastuti

SINTESIS DAN KARAKTERISASI KALSIUM LIGNOSULFONAT DARI LIGNIN TANDAN KOSONG SAWIT (TKS) 847-848
Sri Murwatiningsih, Andi Setiawan dan Suropto Dwi Yuwono

PEMANFAATAN SELULOSA DARI TANDAN KOSONG SAWIT UNTUK SINTESIS DAN KARAKTERISASI KARBOKSIMETIL SELULOSA (CMC) 849-850
Tati Fatimah, Andi Setiawan, dan Suropto Dwi Yuwono



PEMANFAATAN KULIT NANAS PADA PEMBUATAN MINUMAN PROBIOTIK DENGAN JENIS BAKTERI ASAM LAKTAT BERBEDA

Samsul Rizal¹⁾, Marniza¹⁾ dan Fibra Nurainy¹⁾

¹⁾Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung
Jl. Prof. Dr. Soemantri Brodjonegoro No. 1 Bandar Lampung 35145
Surel: marrizal@yahoo.com

ABSTRACT

Probiotic drink is influenced by types of lactic acid bacteria and low material which are used. The main aim of this research was to study the effect of types of lactic acid bacteria toward characteristics of probiotic drink from pineapple peel. This study used two types of lactic acid bacteria: (1) yoghurt bacteria (*Lactobacillus bulgaricus* + *Streptococcus thermophilus*, and (2) yakult bacteria (*Lactobacillus casei subsp rhamnosus*). This research used explorative methode to evaluate the effect of two kinds of LAB toward characteristics of probiotic drink from pineapple peel. The result showed that the pineapple peel could be used to produce probiotic drink using both yoghurt bacteria and yakult bacteria. The lactic femented drink produced by yoghurt bacteria had pH 4,21, 0.95% lactic acid totals, 14,07 mg Vit. C/100 g, and contained lactic acid bacteria 3.7×10^{11} CFU/ml, while the product fermented by yakult bacteria had pH 3.77, 1.92 % lactic acid totals, and contained lactic acid bacteria 2.9×10^9 CFU/ml. The yoghurt bacteria type could produce the best characteristic of probiotic drink.

Keywords: lactic acid bacteria, probiotic drink, pineapple peel.

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian adalah untuk mempelajari pemanfaatan limbah kulit nenas untuk pembuatan minuman fermentasi laktat dengan jenis bakteri asam laktat yang berbeda. Penelitian ini menggunakan perlakuan tunggal, yaitu jenis bakteri asam laktat, yang terdiri dari dua jenis: (1) bakteri penghasil yogurt (*Lactobacillus bulgaricus* + *Streptococcus casei subsp rhamnosus*) dan (2) bakteri penghasil yakult (*Lactobacillus casei subsp rhamnosus*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kulit nenas dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pada pembuatan minuman fermentasi laktat. Minuman fermentasi laktat yang diproduksi menggunakan bakteri yogurt memiliki pH 4,21, total asam laktat sebesar 0.95%, dan mengandung bakteri asam laktat 3.7×10^{11} CFU/ml, sedangkan produk yang difermentasi dengan bakteri yakult memiliki pH 3.77, total asam laktat sebesar 1.92 %, dan mengandung total bakteri asam laktat sebesar 2.9×10^9 CFU/ml.

Kata kunci: bakteri asam laktat, kulit nenas, minuman probiotik.



PENDAHULUAN

Kulit nanas berpotensi untuk diolah menjadi minuman probiotik. Komponen terbesar limbah kulit nanas selain air adalah karbohidrat sehingga kulit nanas dapat menjadi substrat yang baik untuk pertumbuhan mikroba (Sidharta, 1989). Kulit buah nanas dapat mencapai 47% dari total buah dan menurut Yulita (1989) komposisi kimiawi kulit nanas adalah air sebesar 87,80%, total gula sebesar 8,60% dan gula pereduksi sebesar 1,35%.

Selama ini pemanfaatan kulit nanas masih terbatas sebagai bahan baku pembuatan cider (Yulita, 1989) dan pakan ternak (Rokhmah, 2000), serta sari (konsentrat) kulit nanas. Upaya penganekaragaman produk olahan limbah kulit nanas yang lebih disukai, bermanfaat, dan memiliki nilai ekonomis lebih tinggi perlu dilakukan, salah satunya dengan memanfaatkan limbah kulit nanas menjadi produk minuman fermentasi laktat, seperti minuman probiotik.

Minuman probiotik merupakan produk minuman hasil fermentasi bakteri probiotik dari asam laktat (BAL) yang memiliki aroma dan rasa khas serta memiliki khasiat untuk mencegah penyakit infeksi saluran pencernaan karena mengandung bakteri hidup yang mampu bertahan dalam saluran pencernaan. Aroma dan rasa khas minuman fermentasi laktat terutama disebabkan oleh perombakan karbohidrat oleh BAL menjadi asam-asam organik dan asetaldehid, sedangkan kemampuannya dalam mencegah penyakit infeksi saluran pencernaan disebabkan oleh kemampuannya memproduksi senyawa-senyawa antimikroba selama fermentasi. Bakteri probiotik ini menjadi sangat populer dalam dua dekade terakhir sebagai hasil dari berbagai kajian penelitian secara terus menerus yang menghasilkan bukti-bukti ilmiah tentang efek

menguntungkan dari bakteri probiotik terhadap kesehatan manusia (Kechagia *et al.*, 2012).

Minuman probiotik pada umumnya dibuat dari susu sapi yang oleh sebagian besar masyarakat Indonesia masih dinilai mahal dan terbatas penggunaannya. Selain itu bagi penderita *lactose intolerance* yang tidak mempunyai enzim laktase sehingga tidak bisa mencerna laktosa susu, susu fermentasi ini baik dikonsumsi karena bakteri yang digunakan akan mengubah laktosa susu menjadi asam laktat (Fardiaz *et al.*, 1996). Pemanfaatan limbah kulit nanas dalam pembuatan minuman probiotik, selain dapat meningkatkan keanekaragaman produk olahan kulit nanas dan meningkatkan nilai ekonomisnya, diharapkan juga dapat menjadi alternatif pembuatan minuman probiotik yang lebih murah dan terjangkau oleh masyarakat.

Bakteri asam laktat yang digunakan pada pembuatan minuman probiotik pada penelitian ini adalah *L. bulgaricus* dan *S. thermophilus* yang dikenal sebagai bakteri yoghurt dan *L. casei* yang dikenal sebagai bakteri yakult. *L. bulgaricus* dan *S. thermophilus* merupakan kombinasi kultur yang dapat memberikan aroma khas dan asam laktat yang cukup pada produk yoghurt susu. Interaksi kedua bakteri tersebut bersifat mutualistik, yaitu dengan dihasilkannya beberapa asam amino, antara lain valin dan histidin oleh *L. bulgaricus* yang diperlukan bagi pertumbuhan *S. thermophilus*, sedangkan *S. thermophilus* menurunkan pH produk dan membentuk asam format yang dapat merangsang pertumbuhan *L. bulgaricus* (Helferich & Westhoff, 1990). Penggunaan ketiga jenis bakteri tersebut diharapkan dapat menghasilkan produk minuman probiotik dari limbah kulit nanas yang memiliki sifat-sifat organoleptik yang disukai dan berguna bagi kesehatan. Oleh karena itu penelitian ini dimaksudkan untuk mempelajari pemanfaatan limbah kulit nanas dalam pembuatan minuman probiotik



dengan menggunakan 2 jenis BAL yaitu bakteri yoghurt (*L. bulgaricus* dan *S. thermophilus*) dan bakteri yakult (*L. casei*).

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini bersifat eksploratif dengan tujuan untuk mengetahui pemanfaatan limbah kulit nenas untuk pembuatan minuman fermentasi laktat dengan memanfaatkan aktivitas 2 (dua) jenis BAL, yaitu bakteri yoghurt (*L. bulgaricus* dan *S. thermophilus*) dan bakteri yakult (*L. casei*). Penelitian dilakukan sebanyak 3 kali ulangan dalam tiga tahapan, yaitu tahap persiapan starter, tahap pembuatan sari kulit nenas, dan tahap pembuatan minuman fermentasi laktat. Produk minuman fermentasi laktat sari kulit nenas dibuat dalam dua jenis, pertama sari kulit nenas yang difermentasi dengan menggunakan starter bakteri yoghurt, yaitu *L. bulgaricus* dan *S. thermophilus* dan kedua, sari kulit nenas yang difermentasi menggunakan starter bakteri yakult, yaitu *L. casei subsp. rhamnosus*. Sari kulit nenas yang telah difermentasi selanjutnya diamati yang meliputi total asam, pH, total BAL, dan uji organoleptik, yang meliputi rasa, aroma, dan warna. Data yang diperoleh selanjutnya dianalisis secara deskriptif dan disajikan dalam bentuk tabel.

Persiapan Starter

Kultur *L. bulgaricus*, *S. thermophilus*, dan *L. casei subsp. rhamnosus* dari ampul ditumbuhkan dalam media MRS Broth, kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 2 hari. Selanjutnya, dari MRS Broth diambil sebanyak 2 persen (v/v) dan dimasukkan ke dalam 50 ml sari kulit nenas yang mengandung susu skim 10% (v/v) yang telah disterilisasi pada suhu 121°C selama 15 menit, kemudian difermentasi selama 2 hari pada suhu 37°C. Kultur ini disebut kultur induk.

Selanjutnya dari kultur induk dibuat kultur antara dengan cara sebanyak 4 % (v/v) dari kultur induk diambil dan diinokulasikan ke dalam media sari kulit nenas yang mengandung susu skim 10% (v/v) lalu diinkubasi selama 48 jam pada suhu 37°C. Starter yang diinokulasikan ke dalam sari kulit nenas untuk pembuatan minuman fermentasi laktat adalah dalam bentuk kultur kerja. Pembuatan kultur kerja dilakukan dengan cara mengambil sebanyak 4% (v/v) dari kultur antara lalu dimasukkan ke dalam media yang sama dengan penambahan glukosa 3%. Inkubasi dilakukan selama 24 jam pada suhu 37°C.

Pembuatan Sari Kulit Nenas

Kulit nenas terlebih dahulu dibersihkan dan dibilansir pada suhu 80°C selama 5 menit. Selanjutnya diekstrak dengan menggunakan blender dengan penambahan air sebanyak 1 : 1. Filtrat hasil ekstraksi kulit nenas kemudian diambil setelah dipisahkan dari ampas kulit nenas dengan menggunakan kain saring. Sari kulit nenas selanjutnya ditambah NaOH sampai pH sekitar 6,7 dan selanjutnya siap untuk difermentasi.

Pembuatan Minuman Probiotik

a. Probiotik dari sari kulit nanas dengan kultur *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*

Pembuatan minuman probiotik menggunakan kultur *L. bulgaricus* dan *S. thermophilus* dilakukan dengan mengikuti metode yang dilakukan oleh Hernawati (2002). Sari kulit nanas yang telah disiapkan ditambah dengan susu skim 10% dan glukosa 3%, kemudian dipasteurisasi pada suhu 80°C selama 15 menit. Sari kulit nanas hasil pasteurisasi selanjutnya didinginkan hingga suhu 37°C, lalu ditambah starter *L.*



bulgaricus dan *S. thermophilus* (1:1) sebanyak 4 % dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 36 jam.

b. Probiotik sari kulit nanas menggunakan kultur *Lactobacillus casei subsp.*

rhamnosus

Proses pembuatan minuman probiotik dari sari kulit nanas menggunakan kultur *L. casei subsp. rhamnosus* berdasarkan metode Jenie *et al.* (1992) pada pembuatan yakult susu kedelai. Ke dalam sari kulit nanas yang telah disiapkan ditambahkan susu bubuk skim 10% dan glukosa 3%. Campuran diaduk merata, dipanaskan pada 80°C selama 3 menit, kemudian didinginkan hingga 37°C. Sari kulit nanas selanjutnya diinokulasi dengan kultur starter *L. casei subsp. rhamnosus* dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 4 hari.

Pengamatan

Pengamatan dan penilaian mutu pada penelitian ini meliputi pH, total asam, total BAL, dan penilaian organoleptik meliputi rasa, aroma, dan warna.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Minuman probiotik kulit nanas yang difermentasi dengan *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sari kulit nanas dapat difermentasi oleh *L. bulgaricus* dan *S. thermophilus* menjadi minuman probioik dengan karakteristik yang sama dengan produk sejenis dari bahan baku yang lain sebagaimana terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik minuman probiotik dari sari kulit nanas dan sari wortel yang difermentasi dengan *L. bulgaricus* dan *S. thermophilus*.

Karakteristik	Bahan baku	
	Sari kulit nanas *)	Sari wortel **)
pH	4.21	4.00 – 4.34
Total asam laktat	0.95 %	1.41 – 1.86 %
Total Bakteri Asam Laktat	3.7×10^{11} CFU/ml	7.3×10^9 CFU/ml sampai 1.3×10^{10}
Warna	Kuning – agak keputihan	Biasa – agak disukai
Rasa	Agak asam	Agak tidak disukai – netral
Aroma	Agak khas nanas – khas nanas	Agak disukai – biasa

*) Hasil penelitian

**) Sumber: Fardiaz *et al.* (1996)

Tabel 1 menunjukkan bahwa sari kulit nanas yang semula memiliki pH 6,7 mengalami penurunan pH setelah difermentasi oleh *L. bulgaricus* dan *S. thermophilus*. Penurunan pH sari kulit nanas setelah fermentasi disebabkan oleh produksi asam laktat oleh kedua kultur bakteri asam laktat. Selama inkubasi kedua kultur BAL mampu merombak glukosa yang tersedia di dalam sari kulit nanas menjadi asam laktat sehingga menghasilkan pH produk yang rendah. Selain glukosa, kedua kultur juga dapat merombak laktosa dari susu skim yang ditambahkan ke dalam sari kulit nanas menjadi asam laktat. Hal ini didukung oleh pernyataan Banwart (1989) yang menyatakan bahwa dalam produk-produk susu fermentasi bakteri asam laktat dapat merombak laktosa dan glukosa menghasilkan asam laktat.

Bakteri *L. bulgaricus* dan *S. thermophilus* merupakan bakteri asam laktat yang biasa digunakan dalam pembuatan yogurt. Yogurt merupakan produk fermentasi yang dibuat dengan cara memfermentasi susu menggunakan campuran kedua kultur bakteri tersebut dengan perbandingan 1 : 1. Kombinasi kedua kultur dalam fermentasi bahan sangat menguntungkan, karena kedua bakteri dapat menunjukkan sifat mutualisme. Menurut Moon & Reinbold (1976), *S. thermophilus* dapat merangsang pertumbuhan *L.*

bulgaricus, sedangkan menurut Helferich & Westhoff (1980), saat tumbuh di dalam susu, *L. bulgaricus* mampu membebaskan asam amino, khususnya valin, histidin, dan glisin yang esensial bagi pertumbuhan *S. thermophilus* dan dapat menstimulir pertumbuhan *S. thermophilus*. Sebaliknya *S. thermophilus* membantu menurunkan pH dan mensintesis asam format yang dapat menstimulir pertumbuhan *L. bulgaricus*. Selain itu kedua bakteri sangat diperlukan untuk memperoleh asam dan flavor yang dikehendaki pada produk fermentasi laktat.

Hasil penelitian ini mendukung pernyataan bahwa produk minuman probiotik tidak hanya diperoleh dari bahan baku susu, tetapi juga dapat dibuat dari bahan baku lain pengganti susu sapi. Beberapa bahan nabati terbukti dapat digunakan sebagai bahan baku pengganti susu dalam menghasilkan produk fermentasi, seperti sari wortel yang difermentasi oleh kombinasi *L. bulgaricus* dan *S. thermophilus* dan oleh *L. casei subsp. rhamnosus* (Fardiaz *et al.*, 1996), susu kedelai yang difermentasi oleh *L. casei* (Jenie *et al.*, 1996). Selain itu minuman probiotik juga dapat dibuat dari susu turi (Sutikno, *et al.* 2013), yoghurt dari sari kulit nanas (Rizal *et al.*, 2007), dan yoghurt sinbiotik dari ekstrak cincau hijau (Suharyono *et al.*, 2010; Nurainy *et al.*, 2011), serta yoghurt probiotik dari kacang merah (Stella *et al.*, 2014).

Menurut Wood (1982) dalam Cahyono (1996), nilai pH yang baik untuk produk fermentasi asam laktat adalah 4,2-4,3, sedangkan untuk produk-produk susu fermentasi adalah 3,6-4,6. Nilai pH minuman probiotik dari sari kulit nanas adalah 4,1 sehingga termasuk pada produk fermentasi asam laktat, hal ini berarti minuman probiotik sari kulit nanas ini memiliki pH yang cukup baik dan memenuhi standar.

Pada umumnya, minuman probiotik memiliki aroma dan rasa yang khas. Namun pada minuman probiotik dari sari kulit nanas ini, aroma dan rasa nanas masih

terasa, hal ini disebabkan nenas memiliki aroma dan rasa yang tajam, sehingga tidak mampu ditutupi oleh aroma dan rasa khas minuman fermentasi laktat. Sekalipun demikian, aroma dan rasa asam produk yang dihasilkan tidak sepenuhnya disebabkan oleh nenas, namun disebabkan pula oleh terbentuknya asam-asam organik seperti asam laktat selama proses fermentasi. Seperti disebutkan dalam metode, bahwa sebelum difermentasi, sari kulit nenas diatur pH-nya menjadi sekitar 6-7, sedangkan setelah fermentasi pH produk menjadi 4,21. Hal ini menunjukkan bahwa selama fermentasi telah terjadi perombakan glukosa dan laktosa oleh BAL menjadi asam laktat yang dapat mempengaruhi aroma dan rasa produk.

Produk minuman probiotik hasil penelitian memiliki kandungan BAL $1,7 \times 10^{11}$ CFU/ml. Hal ini menunjukkan bahwa total BAL minuman probiotik sari kulit nenas yang difermentasi dengan *L. bulgaricus* dan *S. thermophilus* lebih tinggi dibandingkan produk serupa, yaitu $7,3 \times 10^9$ CFU/ml sampai $1,3 \times 10^{10}$ CFU/ml pada minuman probiotik dari sari wortel. Tingginya kandungan BAL pada produk disebabkan tingginya kandungan nutrisi di dalam media fermentasi yaitu dalam bentuk skim dan glukosa yang dapat berperan sebagai sumber nitrogen dan karbon untuk pertumbuhan starter. Selain itu, adanya vitamin C dalam jumlah yang cukup juga dapat berperan sebagai faktor pertumbuhan bagi starter.

Bakteri asam laktat pada produk minuman probiotik sangat berguna bagi kesehatan saluran pencernaan manusia karena mampu menghambat pertumbuhan beberapa bakteri *V. cholerae*. Menurut penelitian Fardiaz, *et al.* (1996), produk minuman fermentasi laktat dari sari wortel yang difermentasi oleh *L. bulgaricus* dan *S. thermophilus* mampu memperlihatkan efek penghambatan terhadap pertumbuhan

bakteri *E. coli*, *S. aureus*, *Salmonella*, *Shigella*, *V. 468cholerae*, dan *V. parahaemolyticus*.

Minuman probiotik sari kulit nanas yang difermentasi dengan *Lactobacillus casei subsp. rhamnosus*

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sari kulit nanas juga dapat difermentasi oleh *L. casei subsp. rhamnosus* menjadi minuman probiotik dengan karakteristik yang hampir sama dengan produk sejenis dari bahan baku yang lain. Hal ini dapat dilihat dari hasil pengamatan karakteristik minuman probiotik sari kulit nanas, seperti yang ditunjukkan pada Tabel 2.

Lactobacillus casei, terutama galur *shirota*, merupakan spesies BAL yang dikenal sebagai bakteri penghasil minuman probiotik yakult. Keunggulan bakteri ini adalah kemampuannya untuk bertahan hidup di dalam saluran pencernaan manusia dan mampu menghambat pertumbuhan bakteri-bakteri enteropatogenik penyebab gangguan saluran pencernaan.

Tabel 2. Karakteristik minuman probiotik dari sari kulit nanas dan sari wortel yang difermentasi dengan *Lactobacillus casei subsp. rhamnosus*

Karakteristik	Bahan baku	
	Sari kulit nanas*)	Sari wortel **)
PH	3.77	4.00 – 4.34
Total asam laktat	1.92 %	1.51 – 1.74 %
Total Bakteri Asam Laktat	2,9 x 10 ⁹ CFU/ml	4.8 X 10 ⁸ CFU/ml sampai 9.2 x 10 ⁹ CFU/ml
Warna	Putih susu	Biasa – agak disukai
Rasa	Agak asam – asam (skor = 2.58)	Agak tidak disukai – netral
Aroma	Khas nanas – agak khas nanas (skor = 2.71)	Agak disukai – biasa

*) Hasil penelitian

**) Sumber: Fardiaz *et al.*, (1996)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa selama fermentasi telah terjadi perombakan karbohidrat, khususnya glukosa dan laktosa oleh *L. casei subsp. rhamnosus* menghasilkan asam laktat, sehingga pH produk mengalami penurunan dari 6-7 menjadi 3,77. *L. casei* termasuk bakteri asam laktat homofermentatif yaitu pemecah glukosa menjadi asam laktat dalam jumlah tinggi (90%) dan sebagian kecil asam sitrat, malat, asetat, suksinat, asetaldehid, diasetil, dan aseton yang semuanya akan berpengaruh terhadap pembentukan flavor (Speck, 1978).

Rendahnya pH produk berkorelasi dengan tingginya total asam laktat produk yang mencapai 1,92 % (Tabel 1). Menurut Frazier & Westhoff (1978) nilai pH diperoleh dari pengukuran konsentrasi ion hidrogen dalam bentuk asam terdisosiasi. Pada Tabel 2, terlihat bahwa total asam laktat minuman probiotik dari sari kulit nenas yang difermentasi dengan *L. casei subsp. rhamnosus* lebih tinggi dibandingkan dengan total asam laktat produk sejenis dari bahan baku sari wortel. Pada minuman fermentasi *L. casei* dengan bahan baku berupa sari wortel, total asam berkisar 1,51 – 1,74% (Fardiaz *et al.*, 1996).

Rasa, aroma, dan warna minuman probiotik sari kulit nenas yang difermentasi *L. casei subsp. Rhamnosus* masih didominasi oleh rasa, aroma, dan warna khas nenas. Menurut Speck (1978), *L. casei subsp rhamnosus* merupakan bakteri asam laktat yang mampu memproduksi asam-asam organik dalam lingkungan fermentasinya dari perombakan glukosa yang menyebabkan timbulnya rasa dan flavor yakult. Akan tetapi, karena rasa dan aroma nenas sangat tajam, maka rasa dan aroma khas produk probiotik tertutupi oleh rasa dan aroma khas nanas.

Tabel 2 juga menunjukkan bahwa total BAL minuman probiotik sari kulit nenas yang difermentasi oleh *L. casei subsp. rhamnosus* mencapai jumlah $2,9 \times 10^9$ CFU/ml.

Jumlah ini berarti hampir sama dengan total BAL pada produk sejenis dari bahan baku wortel yang mencapai 4.8×10^8 CFU/ml sampai 9.2×10^9 CFU/ml (Fardiaz, *et al.*, 1996). Jumlah BAL pada minuman fermentasi laktat cincau hijau yang diproduksi dengan *L. casei* menurut penelitian Surahyono *et al.*, (2012) mencapai $1,8 \times 10^{10}$ CFU/ml dengan pH 3,4 dan total 3,3 %. Tingginya total *L. casei* pada produk memiliki nilai positif, karena bakteri ini mampu hidup di dalam usus. Menurut Fardiaz *et al.* (1996), produk fermentasi dari sari wortel yang difermentasi *L. casei* mampu menghambat pertumbuhan bakteri patogen seperti *S. aureus*, *Samonella*, *Shigella*, *V. cholera*, dan *V. parahaemolyticus* dengan tingkat penghambatan yang berbeda-beda.

Perbandingan karakteristik minuman probiotik sari kulit nenas yang dibuat dengan *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus casei subsp. Rhamnosus*.

Perbandingan karakteristik minuman probiotik sari kulit nenas yang dibuat dengan *L. bulgaricus* dan *S. thermophilus* dan *L. casei subsp. rhamnosus* dapat dilihat pada Tabel 3. Dari Tabel 3 dapat dilihat bahwa keasaman dan total asam laktat minuman probiotik sari kulit nenas yang dibuat dengan bakteri *L. casei subsp. Rhamnosus* lebih tinggi dibandingkan dengan yang dibuat dengan campuran *L. bulgaricus* dan *S. thermophilus*. Kandungan total asam dan nilai pH produk probiotik akan berpengaruh terhadap kemampuan aktivitas antibakteri, sehingga diduga minuman probiotik sari kulit nenas yang dibuat dengan bakteri *L. casei subsp. rhamnosus* akan memiliki aktivitas antibakteri yang lebih tinggi dibandingkan dengan yang dibuat dengan campuran *L. bulgaricus* dan *S. thermophilus*. Namun demikian, sebagai produk probiotik, kandungan total BAL yang lebih tinggi pada minuman probiotik yang dibuat dengan campuran *L. bulgaricus* dan *S. thermophilus* merupakan faktor penting yang

menentukan sifat probiotik produk tersebut dibandingkan dengan minuman probiotik sari kulit nenas yang dibuat dengan bakteri *L. casei subsp. rhamnosus*.

Tabel 3. Perbandingan karakteristik minuman probiotik sari kulit nenas yang dibuat dengan *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus casei subsp. rhamnosus*

Karakteristik	Jenis Starter	
	<i>Lactobacillus casei subsp. Rhamnosus</i>	<i>Lactobacillus bulgaricus</i> dan <i>Streptococcus thermophilus</i>
PH	3,77	4,21
Total asam laktat	1,92 %	0,95 %
Total Bakteri Asam Laktat	$2,9 \times 10^9$ CFU/ml	$3,7 \times 10^{11}$ CFU/ml
Warna	Putih susu	Kuning – agak keputihan
Rasa	Agak asam – asam (skor = 2,58)	Agak asam
Aroma	Khas nenas – agak khas nenas (skor = 2,71)	Agak khas nenas – khas nenas

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Limbah kulit nenas berpotensi untuk dijadikan sebagai bahan baku dalam pembuatan minuman probiotik.
2. Sari kulit nenas yang difermentasi oleh bakteri penghasil yogurt (*Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*) memiliki pH rata-rata 4,21, total asam laktat rata-rata sebesar 0,95%, total bakteri asam laktat sebesar $3,7 \times 10^{11}$ CFU/ml dengan rasa agak asam dan aroma khas nenas yang lebih menonjol.
3. Sari kulit nenas yang difermentasi oleh bakteri penghasil yakult (*Lactobacillus casei subsp rhamnosus*) memiliki pH rata-rata 3,77, total asam laktat rata-rata sebesar 1,92%, dan total bakteri asam laktat mencapai $2,9 \times 10^9$ CFU/ml, dengan rasa agak asam dan aroma khas nenas yang agak menonjol.



DAFTAR PUSTAKA

- Banwart GJ. 1989. *Basic Food Microbiology*. Second edition. Chapman & Hall. New York. 773 pp.
- Cahyono R. 1996. Produksi dan Aktivitas Antibakteri Minuman Sehat Kaya Vitamin B₁₂ Hasil Fermentasi Laktat dari Sari Wortel. (*Skripsi*). IPB. Bogor.
- Fardiaz S, Cahyono R, & Kusumaningrum HD. 1996. Produksi dan aktivitas antibakteri minuman sehat kaya vitamin B₁₂ hasil fermentasi laktat dari sari wortel. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*. 1(2): 25–30.
- Frazier WC & Westhoff DC. 1988. *Food Microbiology*. McGraw-Hill Book. Co. New York.
- Helferich W & Westhoff D. 1980. *All About Yoghurt*. Prentice-Hall Inc. Englewood Cliffs, New Jersey. 102 pp.
- Jenie BSL. 1996. Peranan bakteri asam laktat sebagai pengawet hayati makanan (*food biopreervative*). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*. 1(2): 60-73.
- Jenie BSL, Setyaningsih I, & Selamat DP. 1992. Pengembangan Produk Fermentasi dari Bahan Nabati. Teknologi Fermentasi dan Masa Simpan Yakult Kedelai. Laporan Penelitian PAU Pangan dan Gizi. IPB. Bogor.
- Gulo N. 1995. Peningkatan Kandungan Vitamin B₁ dan B₂ Serta Aktivitas Antitrombotik Susu Kacang Merah Dan Tolo Fermentasi Oleh *Lactobacillus casei subsp. rhamnosus*. (*Tesis*). IPB. Bogor.
- Kechagia M, Basoulis D, Konstantopoulou S, Dimitriadi D, Gyftopoulou K, Skarmoutsou N, & Fakiri EM. 2013. Health benefits of probiotics: a review. *Journal of ISRN Nutrition*. (2013).
- Moon NJ & Reinbold GW. 1976. Commensalism and competition in mixed cultures of *Lactobacillus bulgaricus* and *Streptococcus thermophilus*. *Jurnal Milk Food Technologi*. 39: 337–341.
- Nurainy F, Rizal S, & Suharyono. 2011. Uji organoleptik dan mikrobiologi minuman sinbiotik dari ekstrak cincau hijau (*Premna oblingifolia* Merr.). *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*. 4(1).
- Rizal S, Marniza, & Nurdin SU. 2006. Optimasi Proses Pengolahan Minuman Probiotik dari Kulit Nenas dan Pengaruhnya Terhadap Mikroflora Usus Besar Tikus Percobaan. (*Laporan Akhir Penelitian*). TPSDP UNILA. Bandar Lampung.



- Sidharta FM. 1989. Pemanfaatan Limbah Pengolahan Nenas (*Ananas comosus* (L.) Merr) Sebagai Bahan Baku Pembuatan Silase Secara Biologis. (Skripsi). IPB. Bogor.
- Speck ML. 1978. *Development in Industrial Microbiology*. Dalam: Rose, A.H. *Economic Microbiology Fermented Foods*. Academic Press. London.
- Stella, Purwijantiningsih LME & Pranata FS. 2014. Kualitas yoghurt probiotik dengan kombinasi tepung kacang merah (*Phaseolus vulgaris* L.) dan susu skim. *Jurnal BL01174.pdf*. <http://e-journal.uajy.ac.id/id/eprint/587>. [23 September 2014].
- Suharyono AS, Rizal S, & Nurainy F. 2010. Karakteristik minuman sinbiotik dari ekstrak daun cincau hijau (*Premna oblongifolia* Merr.) dengan konsentrasi sukrosa dan susu skim yang berbeda. *Prosiding Seminar Nasional Sains MIPA dan Aplikasinya*. 16–17 November 2009.
- Suharyono AS, Rizal S, Nurainy F, & Kurniadi M. 2012. Pertumbuhan *L. casei* pada berbagai lama fermentasi minuman sinbiotik dari ekstrak cincau hijau (*Premna oblongifolia* Merr.). *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*. 5(2).
- Sutikno, Rizal S & Marniza. 2013. Effect of sugar type and concentration on the characteristics offermented turi (*Sesbania grandiflora* (L.) Poir) milk. *Emirates Journal of Food Agriculture*. 25(8): 576–584.
- Yulita I. 1989. Pemanfaatan Limbah Kulit Buah Nenas Untuk Pembuatan Minuman Cider. (Skripsi). IPB. Bogor.