



PROSIDING

Bagian I

ISBN: 978-979-8510-20-5

SEMINAR NASIONAL
SAINS DAN TEKNOLOGI III

"Peran Strategis Sains dan Teknologi
Dalam Mencapai Kemandirian Bangsa"

Universitas Lampung, 18 -19 Oktober 2010



Supported by:



VARIAN



PT VANADIA UTAMA

PROSIDING

Seminar Nasional Sains dan Teknologi III

Universitas Lampung, 18 -19 Oktober 2010

Penyunting

Dr. Eng. Admi Syarif
Prof. Dr. John Hendri, M.S.
Dr. Irwan Ginting Suka, M.Eng.
Dr. Murhadi, M. S.
Dra. Nuning Nurcahyani, M.Sc.
Warji, S.TP., M.Si.
Wasinton Simanjuntak, Ph.D.
Dr. G. Nugroho S, M.Sc.
Dr. Wamiliana
Prof. Dr. Cipta Ginting, M.Sc.
Dr. FX Susilo
Dr. Diah Permata, S.T., M.T.
Dr. Ahmad Zakaria, M.S.
Dr. Helmy Fitriawan, S.T., M.Sc.
Dr. Suropto Dwi Yuwono, M.Sc.
Dwi Asmi, Ph.D.
Asnawi Lubis, S.T., M.Sc., PhD.
Dr. Ir. I Gede Swibawa, M.S.

Penyunting Pelaksana

Adiguna Setiawan
Hasan Azhari N.
Wawan Yulistio

Prosiding Seminar Hasil-Hasil
Seminar Sains dan Teknologi :
Oktober 2010

Penyunting, Admi Syarif...[et al.]-Bandar Lampung
Lembaga Penelitian, Universitas Lampung 2010.
697 hlm. ; 21 X 29,7 cm

ISBN 978-979-8510-20-5

Diterbitkan oleh :

LEMBAGA PENELITIAN UNIVERSITAS LAMPUNG

JL. Prof. Dr. Sumantri Brojonegoro no.1 Gedungmeneng Bandar Lampung 35145
Telp. (0721) 705173, 701609 ext. 136, 138, Fax. (0721) 773798
e-mail lemlit@unila.ac.id

Design Layout by adiguna.setiawan@gmail.com



KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahNya sehingga terlaksananya Seminar Nasional Sains dan Teknologi III, 18 – 19 Oktober 2010 dengan lancar dan tiada kurang suatu apapun.

Seminar nasional dengan Tema : PERAN STRATEGIS SAINS DAN TEKNOLOGI DALAM MENCAPAI KEMANDIRIAN BANGSA ini bertujuan sebagai (a) Wadah penyebar luasan informasi hasil penelitian (b) Ajang pertemuan ilmiah para peneliti dan (c) Sarana tukar informasi kalangan para peneliti di bidang Sains dan Teknologi. Seminar nasional ini ternyata mendapatkan sambutan yang sangat baik dari berbagai kalangan yang terkait dengan Sains dan Teknologi. Antusiasme ini terlihat dari jumlah peserta yang mencapai lebih kurang 200 orang yang berasal dari perguruan tinggi, lembaga penelitian dan juga para mahasiswa dari Sabang sampai Merauke. Kehadiran para peserta dari berbagai daerah di Indonesia ini merupakan cerminan kepercayaan yang sangat besar kepada Universitas Lampung. Oleh karena itu, kami berharap kiranya kegiatan seminar ilmiah terus dapat dikembangkan di tahun-tahun mendatang.

Pertama-tama kami menyampaikan terimakasih yang setulusnya kepada Bapak Rektor Universitas Lampung beserta seluruh jajaran pimpinan Universitas Lampung atas kepercayaan dan dukungan moril maupun material yang diberikan kepada panitia sehingga seluruh kegiatan seminar dapat terlaksana dengan baik. Kami juga menyampaikan terimakasih dan penghargaan kepada seluruh peserta yang telah berkenan berpartisipasi, sehingga gerak langkah pengembangan Sains dan Teknologi di seluruh Nusantara terpapar secara luas. Ucapan terimakasih yang tulus juga kami sampaikan kepada seluruh civitas akademika Universitas Lampung, yang berpartisipasi langsung dalam kegiatan seminar, maupun



SEMINAR NASIONAL SAINS & TEKNOLOGI - III

LEMBAGA PENELITIAN - UNIVERSITAS LAMPUNG, 18 - 19 OKTOBER 2010

partisipasinya dalam menjaga suasana Kampus Unila sebagai tempat yang nyaman dan bersahabat.

Kami juga berterima kasih kepada para reviewer, penyunting dan kepada berbagai pihak yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu atas partisipasinya memfasilitasi dan membantu, baik dana, sarana dan dukungan lainnya untuk terselenggaranya Seminar Nasional Sains dan Teknologi III tahun 2010 dan sehingga prosiding ini dapat diterbitkan. Atas nama Panitia, kami mohon maaf sebesar-besarnya atas keterlambatan penerbitan Prosidings ini disebabkan satu dan lain hal yang tidak dapat dihindari. Semoga prosiding ini bermanfaat bagi pihak-pihak yang berkepentingan, utamanya bagi pengambil kebijakan pembangunan di bidang Sains dan Teknologi dalam upaya Mencapai Kemandirian Bangsa.

Bandar Lampung, 08 Desember 2010

Ketua Panitia

Seminar Nasional Sains dan Teknologi III

Prof. Dr. John Hendri, M. S.



DAFTAR ISI

KEMAMPUAN ANAK YANG MENGIKUTI TERAPI QUR'ANI UNTUK TETAP TENANG TERHADAP MUSIK STRES

A. Abdurrochman, R. Mustofa, S. Andhika

Halaman 1 – 7

PENGARUH PEMANASAN TERHADAP STRUKTUR DAN SIFAT OPTIK FILM TIPIS CDS HASIL DEPOSISI DENGAN METODE *CHEMICAL BATH DEPOSITION* (CBD)

Akhiruddin Maddu, Irmansyah dan M. N. Indro

Halaman 9 – 15

ISOLASI DAN KARAKTERISASI SENYAWA ANTIOKSIDAN ALKALOID DARI SPONGE PERAIRAN KUPANG, NUSA TENGGARA TIMUR

Andi Setiawan, Peni Ahmadi dan Isai Yusi

Halaman 17 – 27

SISTEM PENGUKUR KECEPATAN PADA VISKOMETER BOLA JATUH BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA8535

Arif Surtono dan Sri Wahyu Suciwati

Halaman 29 – 36

PEMANFAATAN SILIKA DARI SEKAM PADI DAN BORAX DALAM PEMBUATAN GELAS *BOROSILIKAT* ($B_2S_1O_5$)

Ary Riyana, Septina Triyanti dan Simon Sembiring

Halaman 37 – 42

PERAN ANTIOKSIDAN KOPI ROBUSTA DALAM MENCEGAH KERUSAKAN SEL HATI DENGAN BIOMARKER KENAIKAN MDA PADA TIKUS MODEL INDUKSI CCL4

Asep Sukohar dan Susianti

Halaman 43 – 54

STUDI DEGRADASI KITOSAN DENGAN BANTUAN ENZIM LISOZIM MENJADI GLUKOSAMIN DAN ANALISISNYA DENGAN FTIR DAN HPLC

Aspita Laila, Ipung Miranti Sari, John Hendri 55

Halaman 55 – 61



**PENGARUH SUHU SINTERING TERHADAP PEMBENTUKAN GUGUS FUNGSI
KERAMIK *MULLITE* ($3Al_2O_3 \cdot 2SiO_2$) BERBASIS SILIKA SEKAM PADI**

Ayu Mustika Wati, Simon Sembiring dan Septina Triyanti

Halaman 63 – 67

**UJI DAYA LARVASIDA FRAKSI BIJI LABU MERAH
(*CUCURBITA MOSCHATA*) TERHADAP LARVA *Aedes aegypti***

Betta Kurniawan

Halaman 69 – 82

**POTENSI DAYA ANTIBAKTERI ISOLAT *Lactobacillus* DARI TEMPOYAK
TERHADAP *Staphylococcus aureus***

Christina Nugroho Ekowati dan Kusuma Handayani

Halaman 83 – 89

**SEASONAL TRENDS IN AMBIENT AIR CONCENTRATION OF POLLUTANTS AT
TROPICAL REGION: A CASE STUDY OF EAST JAVA REGION, INDONESIA**

Dian Septiani Pratama, Eko Sugiharto dan Dwi Siswanta

Halaman 91 – 94

PENGARUH ASAM OKSALAT PADA FOTOREDUKSI Hg(II) DENGAN KATALIS TiO_2

Diky Hidayat

Halaman 95 – 101

**MICROSTRUCTURAL AND PHYSICOCHEMICAL PROPERTIES OF CALCIUM
CARBONATE POWDER OBTAINED FROM HEN EGG SHELL WASTE**

Dwi Asmi

Halaman 103 – 110

**HUBUNGAN PEMBERIAN DOSIS OBAT ANTITUBERKULOSIS KOMBINASI DALAM
BENTUK DOSIS TETAP TERHADAP KEBERHASILAN TERAPI PENDERITA
TUBERKULOSIS PADA PENGOBATAN FASE INTENSIF**

Dwi Indria Anggraini, Erna Kristin, Iwan Dwiprahasto

dan Ratih Puspita

Halaman 111 – 118

**DESCRIPTION OF TUBERCULOSIS PREVALENCE AND
ITS DETERMINANT FACTORS IN BANDAR LAMPUNG**

Dyah Wulan Sumekar RW

Halaman 119 – 125

**ISOLASI PLASMID DAN GEN PENGKODE RESISTENSI TERHADAP *EXTENDED-
SPECTRUM B-LACTAM* PADA ISOLAT KLINIK *Escherichia coli***

Efrida Warganegara

Halaman 127 – 135



**EFEK BIOMUTAGEN TERHADAP MITOSIS SEL
AKAR KECAMBAH CABAI MERAH (*CAPSICUM ANNUM* L.)**

Eti Ernawati, Sri Wahyuningsih dan Yulianty

Halaman 137 – 140

**PERBANDINGAN DIAGNOSIS VAGINOSIS BAKTERIAL
DENGAN PEMERIKSAAN KLINIK DAN LABORATORIUM**

Ety Apriliana

Halaman 141 – 147

**ANGIOTENSINOGEN (AGT) GENE POLYMORPHISM AS A RISK FACTOR FOR
DIABETIC NEPHROPATHY IN TYPE-2 DIABETES MELLITUS AT JAVA ETHNIC IN
YOGJAKARTA**

Evi Kurniawaty

Halaman 149 – 159

**PENYIMPANAN *IN VITRO* MELALUI TEKNIK PERTUMBUHAN MINIMAL PADA
TUNAS *NEPENTHES MIRABILIS*
DENGAN PENGGUNAAN SORBITOL**

Fitri Damayanti, Ika Roostika, dan Muhammad Mansur

Halaman 161 – 167

**PENINGKATAN KERAGAMAN KUPU-KUPU *PAPILIONIDAE*
SETELAH DUA BELAS TAHUN REKAYASA HABITAT
DI TAMAN KUPU-KUPU GITA PERSADA, LAMPUNG**

Herawati Soekardi

Halaman 169 – 175

**AKTIVITAS SELULASE ISOLAT *ACTINOMYCETES* TERPILIH PADA FERMENTASI
PADAT JERAMI PADI**

Heri Satria, Nurhasanah dan Fifi Martasih

Halaman 177 – 185

**PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK PINANG YAKI (*ARECA VESTIARIA*)
TERHADAP KUALITAS SPERMATOZOA TIKUS JANTAN**

Herny Emma Inonta Simbala

Halaman 187 – 204

**POLIMER ANTIBAKTERI (*ANTIBACTERIAL POLYMER*) : IV.
STUDI AKTIVITAS ANTIBAKTERI POLIETILEN TERGRAFTING 4-VINILPIRIDIN
TERHADAP BAKTERI *ESCHERICHIA COLI***

Idra Herlina, Wasinton Simanjuntak, Irwan Ginting Suka,
Judi Hadisarjono, Ambyah Suliwarno dan Martina Restuati

Halaman 205 – 216



KOROSI BESI BAJA LUNAK OLEH BAKTERI *THIOBACILLUS FERROOXIDANS*

Ilim, Mediantara, Asri Ipindari, Heri Satria dan Kamisah D. Pandiangan
Halaman 217 – 223

POLIMER ANTIBAKTERI (*ANTIBACTERIAL POLYMER*) : III. POLIMERISASI GRAFTING 4-VINIL PIRIDIN PADA FILM POLIETILEN DENGAN METODA RADIASI GAMMA SEBAGAI PENGEMBAN ANTI BAKTERI

Irwan Ginting Suka, Vonny Apriati, Wasinton Simanjuntak,
Judi Hadisarjono, Ambyah Suliwarno dan Martina Restuati
Halaman 225 – 237

KEMAMPUAN KITOSAN DALAM MENGADSORPSI ION LOGAM TIMBAL (Pb^{2+}) DAN KADMIUM (Cd^{2+})

John Hendri, Rahmawati dan Aspita Laila
Halaman 239 – 247

STUDI PENDAHULUAN TRANSESTERIFIKASI MINYAK KELAPA DENGAN KATALIS Ti-silika DAN Ni-silika SEBAGAI LANGKAH AWAL PENGEMBANGAN TEKNOLOGI PRODUKSI BIODIESEL DENGAN KATALIS HETEROGEN

Kamisah D. Pandiangan, Wasinton Simanjuntak, Irwan Ginting Suka
dan Soni Sascori
Halaman 249 – 257

THE INFLUENCE OF HEALTHY HEART EXERCISE TOWARD THE DECREASE OF BLOOD PRESSURE FOR ELDERLY AT TRESNA WERDHA BHAKTI YUSWA' SOCIAL SHELTER IN NATAR SOUTH LAMPUNG

Khairun Nisa Berawi
Halaman 259 – 272

KAJIAN DIVERSITAS KELELAWAR DI DAERAH URBAN: SURVEI PENDAHULUAN KERAGAMAN KELELAWAR DI KAMPUS UNIVERSITAS LAMPUNG

Koko Yustian, Krisantus U.E. Kusuma, Syaiful Bahri, Miswandi Katinu,
Elly L. Rustiati, Joe C. C. Huang, dan Jani Master
Halaman 273 – 278

ANALISA AMBLESAN MENGGUNAKAN ANOMALI GAYABERAT-MIKRO DAN MODEL GAYABERAT PERUBAHAN MAT DARI DATA GEOLISTRIK

Kusnahadi Susanto, dan Wawan A Kadir
Halaman 279 – 290

POTENSI AMIOLITIK ISOLAT BAKTERI DARI LIMBAH TAPIOKA CAIR

Kusuma Handayani, C.N. Ekowati dan Mahendra Zain Arifin
Halaman 291 – 296



PEMERIKSAAN STRUKTUR HISTOLOGIS DAN FUNGSI HATI MENCIT YANG TERPAPAR MEDAN LISTRIK TEGANGAN TINGGI

M. Kanedi, H. Busman dan Sutyarso

Halaman 297 – 304

PERBANDINGAN PENGARUH PEMBERIAN CHITOSAN KULIT UDANG DAN CHITOSAN KULIT KEPITING HASIL BIODEGRADASI ENZIMATIK TERHADAP KADAR TRIGLISERIDA DARAH MENCIT (*MUS MUSCULUS*)

Martina Restuati dan Riwayati

Halaman 305 – 314

ANALISIS REGRESI *ROBUST* MENGGUNAKAN METODE PENDUGA-MM

Netti Herawati dan Khoirin Nisa

Halaman 315 – 323

PRAKONSENTRASI DAN ANALISIS SPEKTRUM Cr (VI) DENGAN TEKNIK INJEKSI ALIR

Ni Luh Gede Ratna Juliasih

Halaman 325 – 333

KEMAMPUAN PELAYANAN KESEHATAN LUAR GEDUNG DALAM MENDUKUNG PROGRAM TB DI KECAMATAN TANJUNG BINTANG

Nurul Islamy

Halaman 335 – 344

UJI INSEKTISIDA EKSTRAK METANOL DAUN TANAMAN GAMAL (*GLIRICIDIA MACULATA* HBR) TERHADAP HAMA KUTU PUTIH (*PSEUDOCOCCUS LONGISPINUS*)

Nurul Utami dan Nismah

Halaman 345 – 354

EFISIENSI ALAT PENDINGIN MATAHARI MEMAKAI PENYIMPANAN ENERGI

Posman Manurung

Halaman 355 – 366

HUBUNGAN STATUS GIZI DAN PENYAKIT HIPERTENSI PADA PRIA DAN WANITA DEWASA DI PROVINSI LAMPUNG

Reni Zuraida

Halaman 367 – 375

KATALIS $\text{LaCr}_{1-x}\text{Fe}_x\text{O}_{3\pm\delta}$: PREPARASI, KARAKTERISASI DAN KONVERSI GLUKOSA

Rudy Situmeang, Bekti Rahayu Indriani dan Sukmawibowo

Halaman 377 – 383



IMPLEMENTASI TEKNIK *BLIND WATERMARKING* DALAM *DOMAIN* SPASIAL PADA CITRA BITMAP

Ryan Wiguna, Rangga Firdaus dan Ossy Dwi Endah W.

Halaman 385 – 396

POTENSI KERAMIK CORDIERITE SUHU TINGGI BERBASIS SILIKA SEKAM PADI SEBAGAI BAHAN ISOLATOR LISTRIK

Simon Sembiring

Halaman 397 – 403

SISTEM PENCARIAN CITRA WAJAH UNTUK PENGENALAN WAJAH PELAKU KEJAHATAN DENGAN TEKNIK CONTENT BASED IMAGE RETRIEVAL

Suhendro Y. Irianto

Halaman 405 – 414

PENGARUH PEMBERIAN BIAKAN *BACILLUS* Sp. TERHADAP PERTUMBUHAN *SALMONELA* DAN *ESCHERICHIA COLI* PADA *BROILER*

Sumardi, Madi Purnomo dan Kusuma Handayani

Halaman 415 – 422

VARIASI KADAR KCI DALAM PROSES PELELEHAN PADA PEMBENTUKAN FASE BAHAN SUPERKONDUKTOR BPSCCO-2212

Suprihatin

Halaman 423 – 430

TINGKAT PENCEMARAN SERTA PERKIRAAN ASUPAN HARIAN LOGAM Cd, Pb, Cu Dan Zn MELALUI BERAS DI PROVINSI LAMPUNG

Suratman Umar, Ida Farida Rivai, Andi Setiawan dan Sulastri Ramli

Halaman 431 – 439

DIRECT FERMENTATION FOR LACTIC ACID PRODUCTION FROM CASSAVA BAGASSE USING *STREPTOCOCCUS BOVIS*

Suripto Dwi Yuwono, Sony Widiarto, Mulyono dan Takao Kokugan

Halaman 441 – 447

PEMBENGGKAKAN SEL TUBULUS PROKSIMAL GINJAL MENCIT (*MUS MUSCULUS* L.) JANTAN GALUR BALB/C AKIBAT PEMBERIAN EKSTRAK BUAH MAHKOTA DEWA [*PHALERIA MACROCARPA* (Scheff.)Boerl.]

Susianti, Jhons Fatriyadi Suwandi dan Afdinda Firtanti

Halaman 449 – 457

EFEKTIVITAS PERMETRIN DALAM BERBAGAI KONSENTRASI TERHADAP PENGENDALIAN LARVA *Aedes* Sp STRAIN BANDAR LAMPUNG

Suwandi J.F., Apriliana E., Budiati E. dan Prawiranata M.A

Halaman 459 – 464



**INDEKS DENSITAS DAN DIVERSITAS KOMUNITAS BENTHOS
DI EKOSISTEM PESISIR DESA SRIMINOSARI
KECAMATAN LABUHAN MARINGAI KABUPATEN LAMPUNG TIMUR**

Tugiyono

Halaman 465 – 475

**PENGARUH PEMBERIAN MINUMAN BERALKOHOL
TERHADAP GAMBARAN HISTOPATOLOGI
LAMBUNG MENCIT (*MUS MUSCULUS L.*)**

Waluyo Rudiyanto

Halaman 477 – 494

**PREPARASI NANOSILIKA DARI SEKAM PADI
SEBAGAI BAHAN BAKU POTENSIL PEMBUATAN MEMBRAN PENUKAR KATION
UNTUK SEL BAHAN BAKAR**

Wasinton Simanjuntak, Irwan Ginting Suka, Kamisah D. Pandiangan,
dan Gia. Y. K. Asmoro

Halaman 495 – 501

KEANEKARAGAMAN DAN POTENSI TUMBUHAN PAKU DI KAMPUS UNILA

Yulianty, Eti Ernawati dan Martha Lulus Lande

Halaman 503 – 507

**PENGEMBANGAN INSTRUMEN PENGUKURAN
BUDAYA SAINS DAN TEKNOLOGI**

A.Halim, Hasan, Muhibuddin, Nasrullah Idris, T.Subahan Bin Mohd.Meerah,
Lilia Halim, dan Kamisah Osman

Halaman 509 – 520

**PEMBUATAN ARANG AKTIF DARI SAMPAH ORGANIK PADAT
DENGAN AKTIVATOR ASAM FOSFAT**

Abdul Gani Haji

Halaman 521 – 532

**ANALISIS SPEKTROFOTOMETRI SEDIAAN PULVERES AMOXICILLIN
DENGAN VARIASI LAMA PENYIMPANAN**

Hendri Wasito dan Vitis Vini Fera R.U.

Halaman 533 – 537

**KAJIAN KUALITAS PERAIRAN BERDASARKAN KOMUNITAS
MAKROZOOBENTHOS DI PELABUHAN NIAGA PANJANG
KOTA BANDAR LAMPUNG**

Henni Wijayanti M dan Qadar Hasani

Halaman 539 – 545



POTENSI ASAP CAIR HASIL PIROLISIS CANGKANG KELAPA SAWIT SEBAGAI BIOPESTISIDA ANTIFEEDANT

Ibnu Khaldun dan Abdul Gani Haji
Halaman 547 – 557

KAJIAN SISTEM PENERIMA RADAR VHF

Mario Batubara dan Peberlin Sitompul
Halaman 559 – 564

KAJIAN SISTEM INSTRUMENTASI RADAR ATMOSPHERE EKUATOR KOTOTABANG

Peberlin Sitompul, Mario Batubara dan Wendi Harjupa
Halaman 565 – 572

STUDIES ON TARGET PREPARATION AND RADIONUCLIDIC SEPARATION FOR RADIOACTIVE COPPER PRODUCTION BASED ON ^{64}Ni (p,n) ^{64}Cu REACTION

Sunarhadijoso Soenarjo, Wira Y. Rahman, Sriyono dan Triyanto
Halaman 573 – 583

ANALISIS RISIKO CEMARAN CADMIUM (Cd) DALAM BUTIR BERAS TERHADAP KESEHATAN MASYARAKAT PROVINSI LAMPUNG TAHUN 2009

Sri Indra Trigunarso dan Agus Purnomo
Halaman 585 – 598

HYBRID GENETIC ALGORITHM DENGAN LOCAL SEARCH SEBUAH PENDEKATAN BARU PENYELESAIAN VRP

Rangga Firdaus, Admi Syarif dan Adiguna Setiawan
Halaman 599 – 610

EFEKTIVITAS PADAT TEBAR TERHADAP PERTUMBUHAN DAN SINTASAN LARVA LOBSTER AIR TAWAR (*CHERAX QUADRICARINATUS*)

G. Nugroho Susanto
Halaman 611 – 620

PENGARUH KARAKTERISTIK INDIVIDU, PERSONAL HYGIENE DAN PENGGUNAAN ALAT PELINDUNG DIRI (APD) TERHADAP KERACUNAN PESTISIDA PADA PETANI PADI DI DESA RJ BANDAR LAMPUNG

Fitria Saftarina
Halaman 621 – 628



SEMINAR NASIONAL SAINS & TEKNOLOGI - III

LEMBAGA PENELITIAN - UNIVERSITAS LAMPUNG, 18 - 19 OKTOBER 2010

KUALITAS MIKROBIOLOGI AIR MINUM ISI ULANG DI WILAYAH KOTA BANDAR LAMPUNG

Misbahul Huda

Halaman 629 – 641

KEEFEKTIFAN PENYULUHAN DALAM MEMPERBAIKI PERILAKU PENCEGAHAN DEMAM BERDARAH DENGUE (DBD) DI BANDAR LAMPUNG

TA Larasati

Halaman 643 – 654

PENGARUH PEMBERIAN ETANOL TERHADAP BERAT TUBUH FETUS PADA TIKUS (RATTUS NORVEGICUS) HAMIL

Rodiani

Halaman 655 – 670

POTENSI KARBON TERIKAT DI INDUSTRI PENGOLAHAN LIMBAH KAYU DALAM UPAYA MENGATASI PERUBAHAN IKLIM

Mohammad Wijaya, Erliza Noor, Tun Tedja Irawadi dan Gustan Pari

Halaman 671 – 679



KATALIS $\text{LaCr}_{1-x}\text{Fe}_x\text{O}_{3\pm\delta}$: PREPARASI, KARAKTERISASI DAN KONVERSI GLUKOSA

Rudy Situmeang, Bakti Rahayu Indriani, Sukmawibowo

Jurusan Kimia, FMIPA – Universitas Lampung

ABSTRAK

Glucose conversion have been studied using $\text{LaCr}_{1-x}\text{Fe}_x\text{O}_{3\pm\delta}$ catalyst which was prepared by citric acid method. X-ray diffraction analysis showed that all catalysts had a perovskite structure of $\text{LaCr}_{1-x}\text{Fe}_x\text{O}_3$ ($x = 0.06, 0.5, \text{ and } 0.94$) crystalline phase. FTIR analysis indicated that catalysts had two sites of Bronsted – Lowry and Lewis acids which had a wave numbers of $1350 - 1500 \text{ cm}^{-1}$ and $1550 - 1650 \text{ cm}^{-1}$, respectively . Furthermore, To examine its activity, the catalyst was immersed in a 0.5 M glucose solution and hydrogen gas was also flown as a feed at temperature of 70°C . The experimental results indicated the catalyst is active on glucose conversion and the conversion is 99%.

Keywords : *Glucose Conversion, $\text{LaCr}_{1-x}\text{Fe}_x\text{O}_{3\pm\delta}$ activity, Lewis and Brønsted-Lowry Acid Properties*

PENDAHULUAN

Glukosa merupakan salah satu jenis monosakarida dan mempunyai rasa manis. Akan tetapi glukosa merupakan jenis pemanis dengan kalori yang tinggi. Selanjutnya, glukosa dapat digunakan sebagai bahan baku untuk menghasilkan bahan kimia lain yang lebih mempunyai nilai ekonomis, seperti xylitol, 5-hidroksil metil furfural, asam levulinik dan lainnya dengan bantuan katalis.

Katalis berbahan oksida Co, Mo, Ni, Rh, Fe dan lainnya ternyata mampu mengkonversi karbohidrat menjadi senyawa kimia lainnya seperti senyawa rendah kalori (gula alkohol/poliol). Senyawa polioliol tersebut adalah sorbitol, manitol, maltitol, xylitol, erithritol, isomalt dan laktitol (Kusserow et al., 2002 ; Boy , 2008 ; Makke et al., 1985 ; Barbosa et al., 1999 ; Toukoniitty et al., 2005). Produk konversi ternyata bergantung pada bahan katalis yang digunakan. Secara umum, karakteristik dari suatu katalis dipengaruhi oleh metode pembuatannya (Irusta, 1998 ; Campbell, 1988). Selanjutnya, pencarian bahan katalis untuk konversi glukosa menjadi gula pereduksi lain seperti sorbitol telah dilakukan dengan bahan katalis Raney - Nickel dan rendemen sebesar 87,5% (Khadom et al., 2009).

Pada penelitian ini, telah dipelajari pembuatan dengan menggunakan metode sol-gel dan karakterisasi bahan katalis *perovskite* ($\text{LaCr}_{1-x}\text{Fe}_x\text{O}_{3\pm\delta}$) serta uji katalitik konversi glukosa pada temperatur 70°C selama 15 menit.

METODE PERCOBAAN

PREPARASI KATALIS

Bahan katalis $\text{LaCr}_{1-x}\text{Fe}_x\text{O}_{3\pm\delta}$ ($X = 0,06; 0,50; 0,94$) disiapkan dengan cara melarutkan masing-masing sejumlah padatan $\text{La}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$, $\text{Cr}(\text{NO}_3)_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ dan $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ dalam larutan asam sitrat dengan perbandingan 1:2 (mol/mol). Selanjutnya, ketiga larutan prekursor tersebut dicampur dan dipanaskan hingga $\pm 80^\circ\text{C}$. Setelah terbentuk gel, padatan tersebut dikalsinasi pada temperatur 600°C secara bertahap selama 12 jam.

UJI FASA KRISTALIN KATALIS DENGAN DIFRAKTOMETER SINAR-X

Sejumlah kecil cuplikan bahan katalis ($\sim 50 - 100$ mg) diletakkan sebagai lapisan tipis pada spesimen difraksi sinar X. Difraktometer yang digunakan adalah PW 2213/20 merk PHILIPS, tegangan sebesar 25 sampai 60 kV dengan 5 kV/step dan arus 10 sampai 80 mA. Alat dijalankan dengan *mode continuous scan*, logam Cu sebagai sumber penghasil sinar-X, sudut terkecil 10° , sudut terbesar 80° , *preset time 10 second*, kecepatan $2^\circ/\text{menit}$ dan skala 0,1 kcps.

UJI KEASAMAN SECARA GRAVIMETRI DAN SPEKTROFOTOMETRI INFRA MERAH

Setelah pemanasan pada 120°C , cuplikan bahan katalis dimasukkan ke dalam desikator yang telah divakumkan. Selanjutnya ammonia cair dialirkan ke dalam cawan yang telah ditempatkan di dalam desikator tersebut. Setelah 24 jam waktu kontak, cuplikan bahan katalis tersebut dikeluarkan dari desikator dan dianginkan selama 2 jam. Cuplikan selanjutnya ditimbang dan sebagian kecil dicampur dengan bubuk KBr dan sampel kemudian diletakan pada sel kuartz FTIR (Shimadzu) untuk pencatatan spektra infra merah.

UJI KATALITIK KONVERSI GLUKOSA

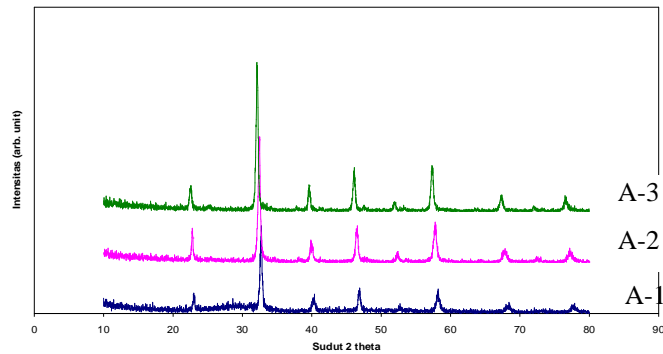
Sampel katalis disiapkan sebanyak 50 mg dan dimasukkan ke dalam gelas piala 30 mL, yang berisi 10 mL larutan glukosa 0,5 M, dan telah dipanaskan menggunakan hotplate stirrer hingga didapat temperatur 70°C , kemudian ditahan pada temperatur tersebut selama 15 menit, sambil dialiri gas H_2 dengan kecepatan 10 mL per menit. Lalu sampel hasil reaksi diuji dengan Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (KCKT).

HASIL DAN PEMBAHASAN

DIFRAKTOGRAM BAHAN KATALIS

Pola difraktogram katalis $\text{LaCr}_{1-x}\text{Fe}_x\text{O}_3$ ditunjukkan pada Gambar 1 di bawah ini. Secara umum, bahan katalis yang dikalsinasi pada 600°C memiliki fasa

kristalin berstruktur perovskite dari LaCrO_3 (Bayliss, 1976). Selanjutnya, fasa kristalin FeO dan La_2O_3 , tidak tampak dikarenakan oksida FeO masuk dalam struktur $\text{LaCr}_{1-x}\text{Fe}_x\text{O}_{3\pm\delta}$. Maka dapat disimpulkan bahwa fasa kristalin $\text{LaCr}_{1-x}\text{Fe}_x\text{O}_3$ terbentuk. Pada kandungan logam Fe yang kecil, terlihat adanya bukit kecil pada $2\theta = \pm 30^\circ$ yang merujuk pada fasa $\text{La}_2\text{Cr}_2\text{O}_6$.



Gambar 1. Difraktogram katalis $\text{LaCr}_{1-x}\text{Fe}_x\text{O}_3$ (A-1 : $x = 0,06$; A-2 : $x = 0,50$; dan A-3 : $x = 0,94$).

KEASAMAN SECARA GRAVIMETRI DAN SPEKTROFOTOMETRI INFRA MERAH

Sifat keasaman katalis ditentukan dengan metode gravimetri dan didukung dengan metode spektrofotometri infra merah untuk melihat sisi aktif katalis ditinjau dari situs asam Lewis dan asam Brønsted. Hasil perhitungan data keasaman katalis secara gravimetri dapat dilihat pada Tabel 1.

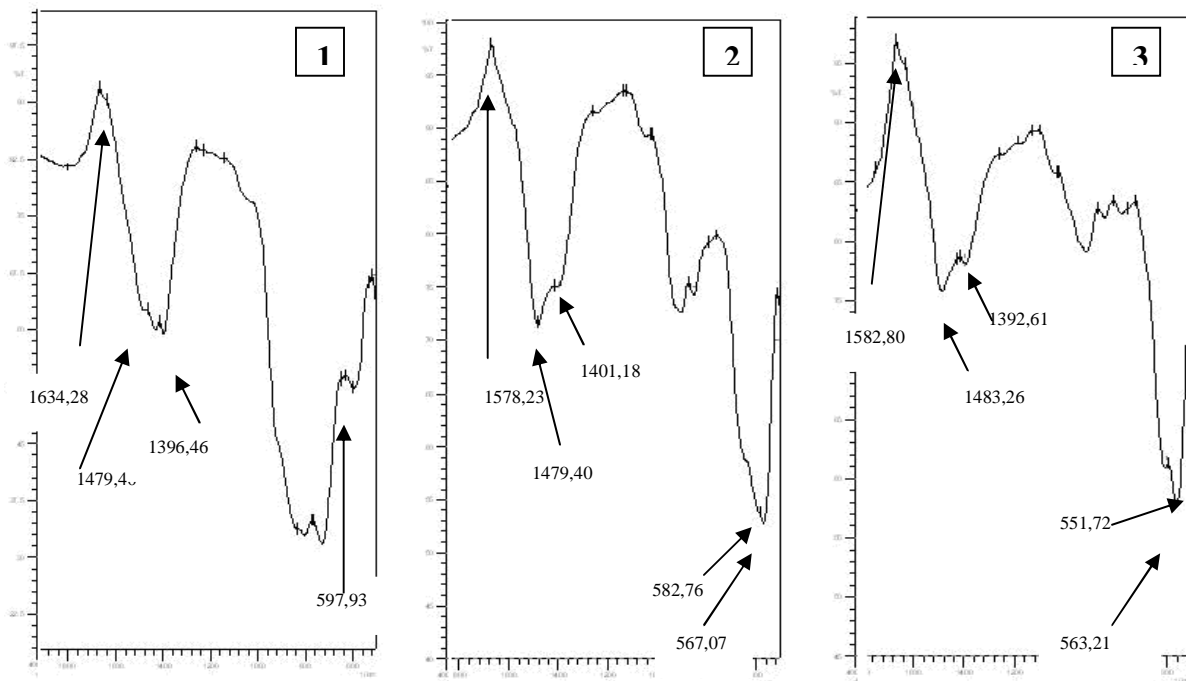
Pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa nilai keasaman tertinggi katalis adalah 0,6503 mmol/gram pada katalis $\text{LaCr}_{0,94}\text{Fe}_{0,06}\text{O}_3$. Penambahan Fe dalam struktur $\text{LaCr}_{1-x}\text{Fe}_x\text{O}_{3\pm\delta}$, mempengaruhi keasaman bahan katalis. Keasaman langsung naik pada $X = 0,50$ dan turun pada saat penambahan Fe berlebih ($X > 0,50$) dalam struktur $\text{LaCr}_{1-x}\text{Fe}_x\text{O}_{3\pm\delta}$.

Tabel 1. Keasaman katalis $\text{LaCr}_{1-x}\text{Fe}_x\text{O}_{3\pm\delta}$.

| Sampel | Harga Keasaman (mmol/gram) |
|--|----------------------------|
| $\text{LaCr}_{0,94}\text{Fe}_{0,06}\text{O}_3$ | 0,5315 |
| $\text{LaCr}_{0,5}\text{Fe}_{0,5}\text{O}_3$ | 0,6503 |
| $\text{LaCr}_{0,06}\text{Fe}_{0,94}\text{O}_3$ | 0,3247 |

Berdasarkan spektra IR dari katalis $\text{LaCr}_{1-x}\text{Fe}_x\text{O}_3$ (1 : $x = 0,06$; 2 : $x = 0,50$; dan 3 : $x = 0,94$) pada Gambar 2, setelah diuji keasaman dapat ditentukan sisi aktif yang berperan pada permukaan katalis. Adanya puncak serapan NH_3 dan NH_4^+ dari amonia yang diserap mengindikasikan adanya situs Brønsted-Lowry dan Lewis yang berperan pada permukaan katalis. Hal ini dapat dilihat pada puncak-puncak serapan $1396,46 \text{ cm}^{-1}$ dan $1479,40 \text{ cm}^{-1}$ dari katalis (1) yang merupakan puncak-puncak serapan dari ion amonium. Puncak-puncak serapan tersebut mencirikan bahwa katalis bersifat asam Brønsted.

Selanjutnya, puncak serapan pada $1634,28\text{ cm}^{-1}$ dari katalis (1) merupakan puncak serapan dari NH_3 . Adanya puncak serapan NH_3 tersebut juga mengindikasikan bahwa situs asam Lewis ada pada permukaan katalis. Selain itu, analisis pada daerah jejak jari menyatakan bahwa bahan katalis mempunyai ikatan oksida logam Cr-O berada pada $597,93\text{ cm}^{-1}$ yang sesuai dengan rujukan, bahwa vibrasi tekuk Cr-O berada pada bilangan gelombang 598 cm^{-1} (Wang *et al*, 2009). Sedangkan serapan oksida logam Fe-O berada pada $577,59\text{ cm}^{-1}$ yang sesuai dengan rujukan, berada pada bilangan gelombang 563 cm^{-1} (Hemeda *et al*, 2003).



Gambar 2. Spektra FTIR katalis $\text{LaCr}_{1-x}\text{Fe}_x\text{O}_3$ (1 : $x = 0,06$; 2 : $x = 0,50$; dan 3 : $x = 0,94$).

Pada penambahan kadar Fe dalam bahan katalis $\text{LaCr}_{1-x}\text{Fe}_x\text{O}_3$ menggeser puncak serapan situs asam Lewis ke bilangan gelombang yang lebih kecil dan situs asam Brønsted-Lowry menjadi lebih muncul, terlihat dari % intensitas transmisinya.

UJI KONVERSI GLUKOSA

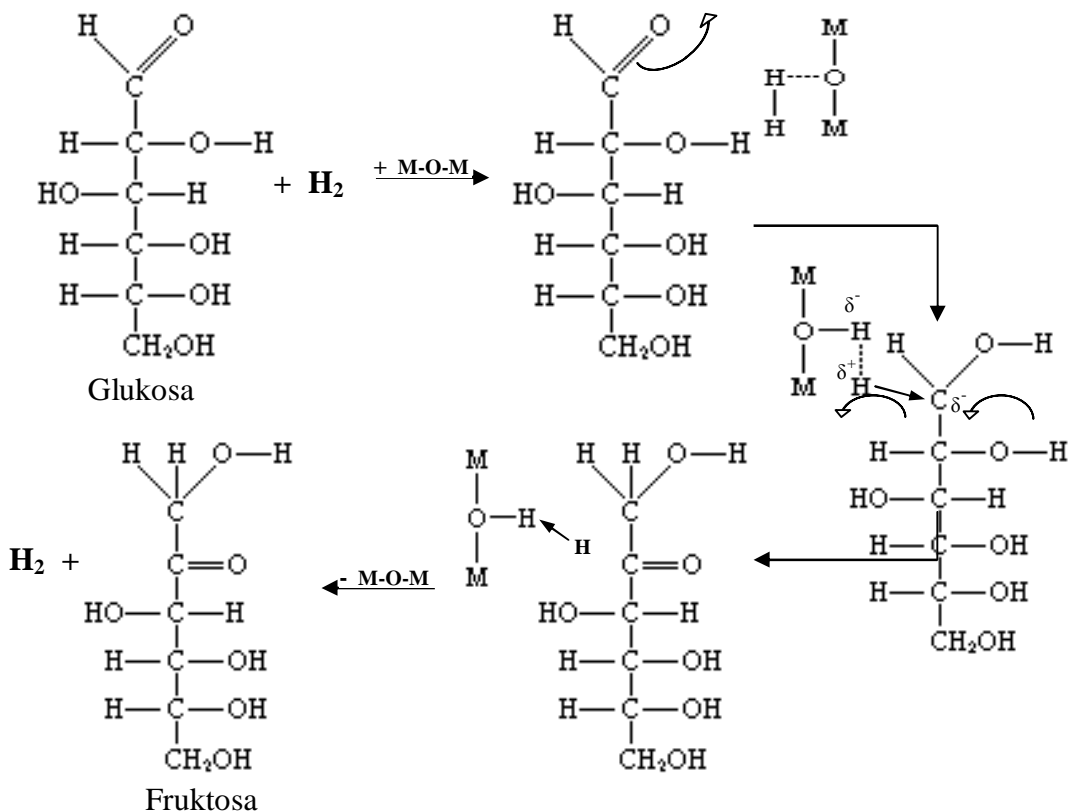
Pada Tabel 4 dapat dilihat, terdapat perbedaan antara jumlah glukosa awal dengan jumlah glukosa akhir (produk). Hal ini menunjukkan bahwa terjadi reaksi konversi glukosa menjadi produk lain dengan bantuan katalis. Pada Tabel 2 produk yang terdeteksi adalah fruktosa. Sedangkan, produk yang lain kemungkinan juga terbentuk, hanya saja tidak dianalisis dan produk sasaran seperti sorbitol, manitol, dan xylitol tidak terdeteksi karena batas pendeteksian dari KCKT adalah 5 ppm.

Tabel 2. Uji katalitik terhadap glukosa.

| Sampel | Jumlah Glukosa Awal (x 10 ⁵ ppm) | Jumlah Produk (ppm) | | | | |
|--------|---|---------------------|----------|----------|---------|---------|
| | | Glukosa | Fruktosa | Sorbitol | Manitol | Xylitol |
| A-1 | 9 | 941 | 30 | TT | TT | TT |
| A-2 | 9 | 866 | 57 | TT | TT | TT |
| A-3 | 9 | 1173 | 62 | TT | TT | TT |

TT= Tidak Terdeteksi (A-1 = LaCr_{0,94}Fe_{0,06}O₃ ; A-2 = LaCr_{0,5}Fe_{0,5}O₃ ; A-3 = LaCr_{0,6}Fe_{0,94}O₃)

Pada uji katalitik ini, konversi glukosa menjadi fruktosa terdeteksi sedang reaksi lain tak terdeteksi. Pada reaksi ini, gugus aldehid yang terdapat pada glukosa diubah menjadi gugus keton pada fruktosa. Reaksi ini ditunjukkan pada Gambar 3 di bawah ini.



Gambar 3. Reaksi konversi glukosa menjadi fuktosa.

Selanjutnya, jika diperhatikan aktivitas katalis konversi glukosa seperti ditunjukkan pada Tabel 3, ternyata aktivitas tinggi dengan persentase konversi sebesar 99,87-99,9 %. Persentase konversi glukosa tersebut ternyata tidak dipengaruhi oleh meningkatnya keasaman katalis.

Tabel 3. Persentase konversi glukosa.

| Sampel | % Konversi |
|--|------------|
| $\text{LaCr}_{0,94}\text{Fe}_{0,06}\text{O}_3$ | 99,89 % |
| $\text{LaCr}_{0,5}\text{Fe}_{0,5}\text{O}_3$ | 99,90 % |
| $\text{LaCr}_{,06}\text{Fe}_{0,94}\text{O}_3$ | 99,87 % |

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Situs aktif katalis $\text{LaCr}_{1-x}\text{Fe}_x\text{O}_{3\pm\delta}$ ($X= 0,06; 0,50$ dan $0,94$) memiliki karakteristik situs asam Bronsted-Lowry yang relatif lebih besar dari situs asam Lewis.
2. Pada preparasi katalis dapat dikatakan bahwa bahan katalis yang dikalsinasi pada temperatur 600°C memiliki fasa kristalin yang sama, yaitu $\text{LaCr}_{1-x}\text{Fe}_x\text{O}_3$ yang strukturnya identik dengan struktur perovskite LaCrO_3 .
3. Kuantitas Fe yang ditambahkan, ternyata tidak memberikan pengaruh pada aktivitas katalis dalam mengkonversi glukosa.
4. Katalis $\text{LaCr}_{1-x}\text{Fe}_x\text{O}_{3\pm\delta}$ yang dikalsinasi pada temperatur 600 ternyata aktif untuk konversi glukosa.
5. Perlu dilakukan variasi temperatur dan waktu reaksi guna mengetahui rentang aktivitas katalis dan perlu dilakukan analisis produk lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Bayliss, P. 1976. *X-Ray Diffraction Powder Data*. Department of Geology, University of Calgary, Canada. p.335.
- Barbosa C.M.B.M., E. Falabella, and M. J.Mendes , 1999. " *Kinetic Evaluation of Hydrogenation of Sucrose Over Ruthenium Containing Y Zeolites* ", Reaction Kinetics & Catalysis Letters, 68, 2, pp.291-298.
- Boy, D. 2008. *Pengembangan Reaktor Membran Berkatalis untuk Hidrogenasi Maltosa Menjadi Maltitol*. Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Campbell, I.M. 1988. *Catalyst at Surfaces*. Chapman and Hall. New York. 1-3.
- Hemeda, O.M., M.M. Barakat, D.M. Hemeda. 2003. *Structural, Electrical and Spectral Studies on Double Rare-Earth Orthoferrites $\text{La}_{1-x}\text{Nd}_x\text{FeO}_3$* . Turk J Phys. 537-549.
- Irusta, S, MP. Pina, M. Menendez dan J. Santamaria. 1998. *Catalytic Combustion of Volatile Compounds Over La-Based Perovskites*. Journal of Catalysis. Vol. 265. p. 215
- Khadom, Anees Abdullah., Muthanna J. Ahmed., and Abdul Amir H. Khadum. 2009. *Optimization Hydrogenation Process of D-glucose to D-sorbitol over Raney Nickel Catalyst*. European Journal of Scientific Journal. Vol. 30(2), p. 294 – 304.
- Kittel, C. 1994. *Introduction to Solid State Physics. Seventh Edition*. John Wiley & Sons, Inc. New York. USA. 289-301.

- Kusserow, B. Schimpf, and S. Claus, P. 2002. *Hydrogenation of Glucose to Sorbitol over Nickel and Ruthenium Catalysts*. Adv. Synth. Catal. 289-300.
- Lambert C.K., R.D. Gonzalez. 1998. *The Importance of Measuring The Metal Content of Supported Metal Catalysts Prepared by The Sol Gel Method*. Applied Catalysis A: General. 233-239.
- Lecloux A.J., J.P. Pirard. 1998. *Section 4. Catalysts. Surface function High-Temperature Catalysts Through Sol-Gel Synthesis*. Journal of Non-Crystalline Solids. 146–152.
- Makkee, M., A.P.G. Kieboom, and H. Van Bekkum, 1985. "Production Methods of D-Mannitol", Starch, 37, 4, pp. 136-141.
- Teraoka, Y., S. Nanri, I. Moriguchi, S. Kagawa, K. Simanoe dan N. Yamazou. 2000. *Synthesis of Manganite Perovskite by Reverse Homogeneous Precipitation Method in The Presence of Alkylammonium Cations*. Chemistry Letters. 1202-1203.
- Toukoniitty, B., T., Kuusisto, J., and J. P. Mikkola, 2005. "Effect of Ultrasound on Catalytic Hydrogenation of D-Fructose to D-Mannitol", Ind. & Eng. Chem. Res., 44, 25, pp. 9370-9375.
- Wang, J., X. Dong, Q. Cui. 2009. *Electrospinning Fabrication of Polycrystalline LaCrO₃ Porous Hollow Nanofibers*. Applied Physics Research. p.8-14.