



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

PEMBENGGAKAN 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



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

M. Kanedi, H. Busman dan Sutyarso

*Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Lampung*

E-mail: wegayendi@yahoo.com

ABSTRAK

Sudah banyak hasil penelitian yang mengungkapkan adanya pengaruh medan listrik dan/atau medan magnet terhadap parameter hematologis yang terkait dengan fungsi hati. Dalam rangka mengungkapkan ada tidaknya pengaruh medan elektrostatik terhadap kesehatan, yang disebabkan oleh adanya kelainan struktur dan fungsi hati, telah dilakukan percobaan menggunakan hewan uji mencit (*Mus musculus* L). Dua puluh empat ekor mencit jantan berumur 3 bulan dengan berat badan 30-40 gram, dibagi secara acak menjadi empat kelompok. Keempat kelompok mencit uji itu secara berturut-turut dipaparkan pada medan listrik statik 0kV/m (kontrol), 5kV/m, 6kV/m dan 7kV/m selama 8 jam sehari untuk 35 hari. Setelah itu, mencit didekapitasi untuk diambil darahnya, lalu dibedah untuk diambil organ hatinya. Parameter biokimia darah yang mengindikasikan fungsi hati, yaitu SGPT (Serum Glutamic-Pyruvic Transaminase) dan SGOT (Serum Glutamic-Oxalocetic Transaminase), serta hemoglobin diukur menggunakan teknik spektrofotometri. Struktur histologis organ hati dianalisis melalui preparat jaringan hati menggunakan mikroskop cahaya. Jumlah pembuluh vena yang mengalami kongesti dan proporsinya terhadap jumlah pembuluh vena total yang teramati dicatat sebagai parameter histologis hati. Data yang diperoleh memperlihatkan bahwa semua parameter biokimia darah (SGPT, SGOT, dan hemoglobin) dan parameter histologis hati (jumlah dan proporsi kongesti vena) mencit yang dipaparkan pada medan listrik 5kV/m, 6kV/m, dan 7kV/m tidak berbeda dengan kontrol. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa medan listrik tegangan tinggi tidak menimbulkan gangguan berarti pada struktur dan fungsi organ hati mencit.

Key words: *Struktur Histologis, Biokimia Darah, Hati, Medan Listrik, Mencit (Mus Musculus)*

PENDAHULUAN

Hati adalah organ-kelenjar terbesar di dalam tubuh manusia dan hewan yang memiliki banyak fungsi vital. Fungsi hati mencakup beragam aktivitas

metabolisme seperti: konversi glukosa menjadi glikogen; pembentukan glukosa dari senyawa non-karbohidrat; oksidasi asam lemak; sintesis lipoprotein, fosfolipida, dan kolesterol; konversi karbohidrat dan protein menjadi lemak; deaminasi asam-asam amino; pembentukan urea; sintesis berbagai protein darah; dan konversi satu jenis asam amino menjadi jenis asam amino lainnya (Hole Jr, 1982). Karena vitalnya fungsi hati dalam aktivitas metabolisme tubuh itu, mudah dipahami bila hati memiliki peranan penting dalam menentukan status kesehatan. Oleh sebab itu, diagnosis atau pemantauan beberapa jenis penyakit dapat dilakukan dengan mengukur produk-produk metabolik hati yang terdapat di dalam darah. Bila terjadi gangguan pada hati, baik secara fisik atau kimiawi, maka beberapa parameter hematologis (hal-hal terkait darah) akan mengalami perubahan. Inflamasi hati misalnya akan meningkatkan enzim-enzim aminotransferase di dalam darah (Arthur & Guyton, 2006).

Dalam tiga dekade terakhir ini banyak penelitian yang mengungkapkan adanya pengaruh medan listrik dan medan magnet terhadap parameter biokimia darah hewan dan manusia. Para pekerja sebuah pabrik peleburan baja di Polandia yang biasa terpapar pada medan listrik 20V/m dan medan magnet 2 A/m diketahui mengalami perubahan parameter kimia darah yang meliputi: penurunan kadar protein total, kolesterol, trigliserida, β -lipoprotein, β -dan γ -globulin; aktivitas malat dehidrogenase, γ -glutamiltranspeptidase dan aspartate aminotransferase, Kula *et al* (1999).

Pada tikus, Elferchichi *et al* (2007) menemukan bahwa medan magnet statik 128 mT, 1 jam/hari selama 5 hari, meingkatkan hematokrit, hemoglobin, dan transferrin plasma. Sementara Baieth (2008), mengungkapkan bahwa medan elektromagnet 3,5 hingga 10 Gauss menyebabkan peningkatan nilai hematokrit darah tetapi viskositas plasmanya menurun yang diduga terkait dengan perubahan struktur molekul hemoglobin darah. Selanjutnya, Sallam & Awad (2008) berdasarkan ekperimennya pada tikus mengungkapkan bahwa medan magnet statik 10 - 22 mT menyebabkan perubahan sifat-sifat kelistrikan jaringan hati (dielectric, konduktivitas dan frekuensi relaksasi); serta peningkatan enzim hati GOT dan GPT hingga tiga kali lipat.

Sayangnya, penelitian-penelitian diatas umumnya mengungkapkan pengaruh medan magnet atau medan elektromagnet (gabungan medan listrik dan medan magnet). Bagaimana dengan medan listrik statik (elektrostatik)? Apakah juga dapat menimbulkan dampak yang sama? Pertanyaan itulah yang dicoba untuk dijawab melalui penelitian ini.

Jika medan elektrostatik memang menimbulkan perubahan nilai hematokrit, viskositas palasma, dan struktur hemoglobin maka indikasinya akan terlihat pada perubahan fisik pembuluh darah pada jaringan hati. Demikian juga bila sifat-sifat kelistrikan pada jaringan hati sama dengana yang ditimbulkan oleh medan magnet, sebagaimana diungkapkan Sallam dan Awad (2008), maka selain struktur histologisnya, hati juga dapat mengalami perubahan fungsi (Clarenburg, 1992).

Beberapa kajian efek biologis medan elektrostatik terhadap beberapa jenis hewan menunjukkan bahwa medan listrik berpotensi menimbulkan gangguan

fungsi organ. Pada burung merpati medan elektrostatis 30kV/m menyebabkan unggas tersebut kesulitan makan karena paruhnya selalu gemetar (Bergamudre,1986). Pada tikus, medan listrik tegangan tinggi 64 kV/m berfrekuensi 60-Hz diketahui dapat menimbulkan gangguan sekresi hormon (Free at al., 1981). Sementara medan listrik 5 – 6 kV/m yang diarahkan langsung pada testis menyebabkan menurunnya parameter fertilitas tikus jantan dan kecacatan lahir pada anak-anaknya (Soeradi,1987).

TUJUAN PENELITIAN

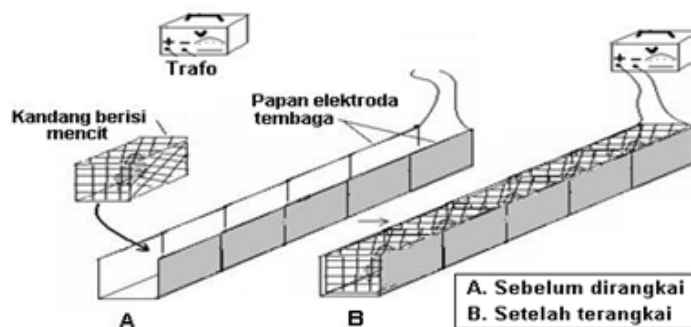
Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah medan listrik statik bertegangan tinggi dapat menimbulkan perubahan struktur histologis hati mencit yang diindikasikan oleh timbulnya kongesti (pembendungan darah) pada pembuluh vena hati serta gangguan fungsi hati yang diindikasikan oleh perubahan parameter biokimia darah yang meliputi aktivitas enzim SGPT (Serum Glutamic-Pyruvic Transaminase) dan SGOT (Serum Glutamic-Oxalocetic Transaminase), serta kadar hemoglobin serum.

METODE PENELITIAN

HEWAN PERCOBAAN

Hewan percobaan yang digunakan adalah mencit jantan (*Mus musculus L.*) yang berumur 3 bulan dengan berat badan 30-40 gram. Hewan percobaan diperoleh dari Balai Penyidikan Pengujian Veteriner (BPPV) Regional III, Bandar Lampung. Sebelum diberi perlakuan semua hewan percobaan diaklimatisasi selama satu minggu serta diberi pakan dan minum secara *ad libitum*.

PERALATAN PEMBANGKIT MEDAN LISTRIK



Gambar 1. Susunan Alat Pembangkit Medan Listrik, Elektroda, Dan Kandang Hewan Percobaan

Jenis arus listrik yang digunakan dalam penelitian ini adalah arus searah (DC), karena digunakan transformer pengubah arus dari AC (*alternating current*) menjadi DC (*direct current*). Transformer tersebut membutuhkan input daya bertegangan 220 V, sedangkan *output* yang dihasilkan besarnya bisa diatur dari 0 hingga 40 kV. Cara perangkaian dan prosedur pemaparan medan listrik pada

hewan percobaan dilaksanakan dengan mengadopsi teknik yang digunakan Kanedi *et al* (2007). Elektroda yang digunakan terbuat dari lempeng tembaga yang tebalnya 0,2 mm dipasang di kiri dan kanan kandang mencit. Susunan (rangkaian) peralatan pembangkit medan, elektroda, dan kandang disajikan pada gambar di bawah ini (Gambar 1).

PEMERIKSAAN PARAMETER HEMATOLOGIS

Setelah menjalani perlakuan selama 35 hari semua mencit percobaan didekapitasi untuk diambil darahnya. Sampel darah setiap mencit ditampung dengan tabung khusus yang telah diberi antikoagulan dan disimpan di dalam termos es. Darah disentrifugasi untuk memisahkan serum dari komponen selulernya. Serum dianalisis kandungan SGPT, SGOT, dan hemoglobinya menggunakan teknik spektrofotometri. Untuk pengukuran enzim transaminase (SGPT dan SGOT), teknik yang digunakan adalah teknik Reitman-Frankel. Prinsip reaksi Reitman-Frankel untuk menentukan aktivitas enzim SGOT adalah sebagai berikut. SGOT mengkatalisis reaksi asam aspartat dan alfa-ketoglutarat menjadi asam oksaloasetat dan asam glutamat. Asam oksaloasetat yang terbentuk bereaksi dengan 2,4-dinitrophenylhydrazine dalam medium alkalin menghasilkan hydrazine yang berwarna terang. Sementara SGPT mengkatalisis alanin dan alfa-glutarat menjadi asam piruvat dan asam glutamat. Asam piruvat yang terbentuk bereaksi dengan reagen 2,4-dinitrophenylhydrazine dalam suasana alkalin menghasilkan hydrazine berwarna terang. Hydrazine berwarna terang itulah yang dapat diukur secara *colorimetric* atau *photometric* (Crowley, 1967). Nilai aktivitas SGPT dan SGOT dinyatakan dengan unit per satuan volume serum (U/l), sedangkan kadar hemoglobin (Hb) dinyatakan dengan massa per satuan volume serum (g/dl).

PEMERIKSAAN STRUKTUR HISTOLOGIS HATI



Gambar 2. Letak Vena Porta Yang Menjadi Sasaran Pengamatan Kejadian Kongesti Pada Hati

Untuk mendapat pereparat hati yang akan dianalisis struktur histologisnya, mencit yang telah didekapitasi dan diambil darahnya dibedah untuk diambil organ hatinya. Sediaan (preparat) histologi organ hati dibuat dengan metode parafin, menggunakan pewarnaan HE (Haematoxylin-Eosin), formalin 10%, xylol

dan alkohol. Preparat awetan tersebut diamati di bawah mikroskop untuk melihat ada tidaknya kongesti pada pembuluh vena porta hati (Gambar 2) dengan perbesaran hingga 400 kali. Kongesti adalah peristiwa pembendungan darah di dalam pembuluh darah vena porta. Untuk menentukan proporsi kongesti, jumlah vena yang mengalami kongesti dan jumlah total vena yang teramati dalam satu bidang pandang di bawah lensa mikroskop dihitung. Jumlah vena kongesti dibagi total vena yang terhitung (teramati) dikalikan 100% disebut proporsi kongesti.

RANCANGAN PERCOBAAN DAN ANALISIS DATA

Mencit jantan sebanyak 24 ekor dipisahkan ke dalam empat kelompok. Kelompok pertama diberi perlakuan medan elektrostatis 0 kV/m sebagai kontrol, kelompok kedua hingga keempat masing-masing dipaparkan pada medan elektrostatis 5kV/m, 6kV/m, dan 7kV/m. Setiap perlakuan menggunakan 6 ekor mencit sebagai ulangan. Pemaparan medan listrik dilakukan 8 jam pada siang hari selama 35 hari. Pada hari ke-36 perlakuan di hentikan dan mencit dikorbankan untuk diamati darahnya dan organ hatinya. Data nilai setiap parameter biokimia darah dan parameter kongesti organ hati dianalisis keragamannya (ANOVA) menggunakan uji F pada taraf nyata 0,01 dan 0,05 untuk kemudian dilanjutkan dengan uji BNT pada $\alpha=0,05$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

PARAMETER BIOKIMIA DARAH

Aktivitas enzim Serum Glutamic-Oxalocetic Transaminase (SGOT) dan Serum Glutamic-Pyruvic Transaminase (SGPT) serta kadar hemoglobin (Hb) yang terdapat di dalam darah mencit jantan yang telah diberi paparan medan listrik disajikan dalam tabel di bawah ini (Tabel 1).

Tabel 1. Aktivitas enzim SGOT dan SGPT serta kadar hemoglobin darah mencit yang telah terpapar medan elektrostatis

<i>Medan elektrostatis</i>	<i>Aktivitas enzim SGOT (U/l)</i>	<i>Aktivitas enzim SGPT (U/l)</i>	<i>Kadar Hb (g/dl)</i>
0kV/m	4,50 ^a	4,83 ^a	18,23 ^a
5kV/m	6,00 ^a	10,33 ^a	19,28 ^a
6kV/m	3,50 ^a	4,83 ^a	19,46 ^a
7kV/m	3,67 ^a	9,83 ^a	18,21 ^a

Keterangan: Angka-angka dengan huruf yang sama tidak signifikan ($\alpha = 5\%$)

Hasil sidik ragam (ANOVA) data aktivitas enzim SGOT, enzim SGPT, dan kadar Hb tidak menunjukkan adanya keragaman, semua nilai F_{hitung} kurang dari F_{tabel} . Meskipun tidak ada keragaman, uji BNT tetap dilakukan hanya untuk menambah keyakinan akan nihilnya pengaruh perlakuan. Berdasarkan data pada Tabel 1 diatas dapat ditegaskan bahwa paparan medan listrik statik tegangan

tinggi 8 jam per hari selama 35 hari pada mencit jantan tidak memberikan pengaruh berarti pada aktivitas enzim-enzim yang terkait dengan fungsi hati. Juga, tidak berpengaruh terhadap nilai parameter kimia serum yang dapat dipertalikan dengan keadaan komponen seluler dan plasma darah, hemoglobin.

Penjelasan yang dapat diberikan pada hasil penelitian ini adalah sebagai berikut. Pertama, efek medan listrik statik pada sistem biologis tidak sama dengan efek medan magnet, juga berbeda dengan efek medan listrik bersama-sama dengan medan magnet (medan elektromagnet). Laporan Kula *et al* (1999) tentang penurunan beberapa parameter kimia darah pada para pekerja pabrik peleburan baja seperti kadar protein total, kolesterol, trigliserida, lipoprotein, globulin dan aktivitas enzim-enzim transaminase, adalah kejadian yang dialami subjek yang terpapar pada medan listrik dan medan magnet (elektromagnet), bukan medan listrik saja. Demikian juga dengan hasil penelitian Elferchichi *et al* (2007) tentang terjadinya kenaikan kadar hemoglobin pada tikus maupun laporan Sallam & Awad (2008) mengenai terjadinya peningkatan enzim hati GOT dan GPT pada tikus hingga tiga kali lipat, semuanya menggunakan medan magnet saja (tanpa medan listrik).

Kedua, efek medan listrik pada sistem biologis kemungkinan bergantung pada kondisi tertentu (Harakwa *et al.* 2005). Adanya pengaruh faktor-faktor lain yang turut berpengaruh itulah yang, mungkin, menyebabkan tidak konsistennya hasil-hasil penelitian dampak medan listrik maupun medan magnet, atau keduanya, pada makhluk hidup. Free *et al.* (1981), misalnya, mengungkapkan bahwa tikus jantan dewasa yang dipapari medan listrik 64 kV/m selama 30 hari dan 120 hari mengalami perubahan sekresi hormon. Sebaliknya, Erpek *et al* (2007) mengungkapkan bahwa mencit jantan yang dipapari medan listrik 50-Hz, selama 8 jam per hari selama 8 minggu, meski mengalami penurunan berat testis tetapi kadar hormon yang diproduksi tidak berubah. Laporan lain yang memperlihatkan ketidakkonsistenan efek medan listrik dan medan magnet diungkapkan Wolpaw *et al.* (1987) yang tidak menemukan adanya pengaruh signifikan pemaparan medan listrik 3 kV/m – 30 kV/m dan medan magnet 0.1G – 0.9G selama 63 hari terhadap beberapa parameter kimia darah pada monyet *Macaca nemestrina*.

PAMATER HISTOLOGIS ORGAN HATI

Tabel 2. Total vena terhitung, jumlah kongesti, dan proporsi kongesti pada preparat histologis hati mencit yang telah terpapar medan elektrostatik

Medan Elektrostatik	Total Vena Terhitung	Jumlah Kongesti	Proporsi Kongesti (%)
0kV/m	16.733 ^a	5.467 ^a	31,60 ^a
5kV/m	27.200 ^a	7.067 ^a	25,40 ^a
6kV/m	28.000 ^a	8.266 ^a	31,20 ^a
7kV/m	20.267 ^a	9.400 ^a	46,60 ^a

Keterangan: Angka-angka dengan huruf yang sama tidak signifikan ($\alpha = 5\%$)

Berdasarkan hasil pengamatan mikroskopis pereparat jaringan hati mencit yang telah terpapar medan listrik tegangan tinggi diperoleh parameter histologis. Parameter histologis organ hati mencit yang terdiri dari *total vena terhitung*, *jumlah kongesti*, dan *proporsi kongesti* disajikan pada Tabel 2.

Seperti halnya parameter biokimia, parameter histologis yang diperoleh melalui pengamatan mikroskopis sediaan jaringan hati juga tidak mengindikasikan adanya pengaruh medan elektrostatis. Hasil ini tentunya gagal memperkaya temuan Kaune & Phillips (1980) serta laporan Erpek *et al* (2007) yang masing-masing mengungkapkan bahwa medan elektrostatis mengganggu transpor zat pada sel-sel otak dan menurunkan berat testis serta menimbulkan perubahan histologis testis.

Tidak terlihatnya pengaruh signifikan medan elektrostatis 5 – 7 kV/m terhadap kejadian kongesti pembuluh vena porta makin mengukuhkan asumsi bahwa efek medan elektrostatis, medan magnet statis, serta medan elektromagnet terhadap sistem biologis dipengaruhi oleh banyak faktor, terutama kondisi internal subjek (hewan atau manusia) yang terpapar. Seperti dilaporkan Levalloise *et al.* (2001), penurunan 6-sulfatoxymelatonin (6-OHMS) yang dialami para wanita yang tinggal di sekitar SUTET (Saluran Udara Tegangan Ekstra Tinggi) bergantung pada umur dan berat badan wanita bersangkutan, sedangkan jarak subjek dengan pusat sumber medan tidak terlalu berpengaruh jika umur dan berat badan subjek relatif sama.

Tidak mudahnya menentukan faktor dominan yang berpengaruh pada efek medan elektromagnet pada sistem biologis dialami Baieth (2008) yang menemukan fakta bahwa darah tikus yang dipapari medan elektromagnet 3,5 dan 10 Gauss mengalami peningkatan nilai hematokrit tetapi viskositas plasmanya justru menurun. Kenaikan hematokrit mengindikasikan berkurangnya proporsi cairan plasma, oleh sebab itu seharusnya kenaikan nilai hematokrit diikuti oleh meningkatnya viskositas plasma (Hole Jr., 1982). Bila kondisi-kondisi seperti itu yang berlaku pada penelitian ini maka wajar bila secara mikroskopis pengaruh medan elektrostatis 5 – 7kV/m pada struktur histologis organ hati tidak terlihat.

KESIMPULAN

Berdasarkan proporsi (%) kongesti vena porta hati dan parameter biokimia darah: aktivitas SGOT, aktivitas SGPT, dan kadar hemoglobin, dapat disimpulkan bahwa bahwa medan listrik tegangan tinggi 5 – 7 kV/m tidak berpengaruh pada struktur histologis dan fungsi organ hati mencit jantan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini terselenggara atas biaya Proyek Hibah Bersaing Ditjen Dikti-Depdiknas dengan nomor kontrak 364/H26/8/PL/2009. Karena itu kepada Direktur Jendral Pendidikan Tinggi Kementerian Pendidikan Nasional Republik Indonesia diucapkan terima kasih.

DAFTAR PUSTAKA

- Arthur, C., & Guyton, J. 2006. *Textbook of medical physiology*, 11th ed. Philadelphia, PA, Elsevier Saunders.
- Baieth, H.E.A. 2008. Physical parameters of blood as a non-Newtonian fluid. *Int. J. Biomed. Scie.* 4(4):323-329.
- Bergamudre, R.D. 1986. *Extra High Voltage A.C. Transmission Engineering*. Willey Eastern Limited. New Delhi. p.178-198.
- Clarenburg, R. 1992. *Physiological Chemistry of Domestic Animals*. Mosby Year Book. St. Louis.
- Crowley, L.V. 1967. The Reitman-Frankel colorimetric transaminase procedure in suspected myocardial infarction. *Clinical Chemistry* Vol.13, No.6: 482-487.
- Elferchichi, M., Abdelmelek, H. & Sakly, M. 2007. Effects of sub-acute exposure to static magnetic field on iron status and hematopoiesis in rats. *Turk J Hematol* 24:64-68
- Erpek, S., Bilgin, M.D., Dikicioglu, E., & Karul, A. 2007. The effects of low frequency electric field in rat testis. *Revue Méd. Vét.* 158, 4, 206-212.
- Free, M.J, Kaune, W.T, Phillips R.D. & Cheng, H.C. 1981. Endocrinological effects of strong 60-hz electric fields in rats. *BEMS* 2: 105-121.
- Harakawa, S., Inoue, N., Hori, T. & Tochio, K. 2005. Effects of exposure to a 50hz electric field on plasma levels of lactate, glucose, free fatty acids, triglycerides and creatine phosphokinase activity in hind-limb ischemic rats. *J. Vet. Med. Scie.* 67(10): 969-974.
- Hole Jr. J.W. 1982. *Essentials of Human Anatomy and Physiology*. Wm.C. Brown Company Publishers, Dubuque, Iowa.
- Kanedi M, Busman H, Sutyraso & Wildan A. 2007. Refleks anak mencit (*Mus musculus* L) yang terpapar medan elektrostatis selama periode pra-lahir. *Jurnal Sains MIPA* Vol.13:27-31
- Kaune, W.T & Phillips, R.D. 1980 Comparison of the coupling of grounded humans, swine, and rats to vertical, 60-Hz electric fields. *Bioelectromagnetics*, 1:117-130
- Kula, B., Sobczak, A. & Pskorska D. 1999. Effect of electromagnetic field on serum biochemical parameters in steelworkers. *J. Occup. Health*, 41:177-180.
- Levallois, P, Dumont, M., Touitou, Y., Gingras, S., Mâsse, B., Gauvin, D., Bourdages, M. & Douville, P., 2001. Effects of electric and magnetic fields from high-power lines on female urinary excretion of 6-sulfatoxymelatonin. *Am. J. Epidemiol.* Vol. 154, No. 7: 601–9.
- Sallam, S.M., & Awad, A.M. 2008. Effect of static magnetic field on the electrical properties and enzymes function of rat liver. *Romanian J. Biophys.*, Vol. 18, No. 4: 337–347.
- Soeradi, O. 1987. Pengaruh medan elektrostatis terhadap epitel seminiferus tikus dan anaknya. *Desertasi* Universitas Indonesia, Jakarta.
- Wolpaw, J.R. Dowman, R.I & Murti, S.S. 1987. Chronic effects of 60-hz electric and magnetic fields on primate central system function. *Technical Report of Wardsworth Labs.*