

PROCEEDING

SEMINAR NASIONAL MIPA UNNES 2012

"PERAN MIPA DALAM PENINGKATAN KUALITAS HIDUP DAN PENGEMBANGAN PENDIDIKAN KARAKTER"

Tim Penyunting:

Dr. Drh. R. Susanti, M.P

Arif Widiyatmoko, M.Pd

Harjito, S.Pd, M.Sc.



**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG**



**PROCEEDING
SEMINAR NASIONAL MIPA UNNES 2012**

**"PERAN MIPA DALAM PENINGKATAN KUALITAS HIDUP
DAN PENGEMBANGAN PENDIDIKAN KARAKTER"**

Reviewer:

**Prof. Dr. Wiyanto, M.Si
Prof. Dr. Supartono, M.Si
Prof. Dr. YL Sukestiyarno, M.Pd
Dr. Edy Cahyono, M.Si
Dr. Ir. Priyanti Widiyaningrum, M.S
Dr. Supriyadi, M.Si
Dr. Masrukan, M.Si
Dr. Sudarmin, M.Si**

Tim Penyunting:

**Dr. Drh. R. Susanti, M.P
Arif Widiyatmoko, M.Pd
Harjito, S.Pd, M.Sc.**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG**

Diterbitkan oleh : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Unnes

PROCEEDING SEMINAR NASIONAL MIPA UNNES 2012
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
2012

Reviewer:

Prof. Dr. Wiyanto, M.Si
Prof. Dr. Supartono, M.Si
Prof. Dr. YL Sukestiyarno, M.Pd
Dr. Edy Cahyono, M.Si
Dr. Ir. Priyanti Widiyaningrum, M.S
Dr. Supriyadi, M.Si
Dr. Masrukan, M.Si
Dr. Sudarmin, M.Si

Tim Penyunting:

Dr. Drh. R. Susanti, M.P
Arif Widiyatmoko, M.Pd
Harjito, S.Pd, M.Sc.

ISBN : 978-602-18553-2-4

Alamat Penerbit:
FMIPA Universitas Negeri Semarang
Gedung D5 Lt 1 Kampus Sekaran Gunungpati Semarang 50229
Telp. (024) 8508112 / Fax. (024) 8508005
Website: <http://mipa.unnes.ac.id>
Email: mipa@unnes.ac.id

PRAKATA

Assalamu'alaikum wr. wb.

Yang terhormat :

Dekan Fakultas MIPA UNNES

Para Pembicara utama:

Jajaran Pimpinan Fakultas MIPA Unnes

Serta segenap tamu undangan dan peserta Seminar yang berbahagia

Dengan penuh rasa syukur, pertama-tama marilah kita panjatkan kehadirat Allah SWT., atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga pada hari ini, kita semua masih diberi kesehatan dan kesempatan, untuk saling bertemu dan bertukar ilmu, dalam kegiatan Seminar Nasional MIPA Tahun 2012 di kampus Unnes tercinta.

Seminar Nasional MIPA tahun 2012 ini mengambil tema: 'Peran MIPA dalam Peningkatan Kualitas Hidup dan Pengembangan Pendidikan Karakter'. Tema ini kami angkat, karena Fakultas MIPA sangat menyadari bahwa, saat ini pengembangan karakter sedang menjadi isu menarik dan sangat penting dalam dunia pendidikan. Pendidikan karakter merupakan salah satu upaya meningkatkan kualitas hidup manusia, karena esensi pendidikan karakter terletak pada serangkaian sikap (attitudes), perilaku (behavior), motivasi (motivation), dan keterampilan (skills), yang bermuara pada pembentukan akhlak manusia yang mulia dan bermoral. Oleh karena itu pada kegiatan ini dihadirkan 4 pembicara utama yang akan menyajikan materi terkait dengan tema, yaitu : (1) Direktur Pendidik dan Tenaga Kependidikan Ditjen Dikti : Prof. Dr. Supriadi Rustad, M.Si; Dekan FPMIPA UPI / pakar Kimia Organik: Prof. Dr Asep Kadarohman; (3) Pakar matematika terapan UGM Dr. Fajar Adi Kusumo; serta (4) pakar pendidikan dari UNNES Dr. Andreas Priyono, M.Si.

Bapak ibu hadirin yang terhormat,

Secara ringkas kami laporkan bahwa dalam seminar ini akan disajikan sejumlah 94 pemakalah pendamping; dengan jumlah peserta tercatat tidak kurang dari 165 peserta yang berasal dari 10 propinsi, yaitu dari DKI Jakarta, prov.Banten; DI Yogyakarta, Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur, Pontianak (Kal-bar), Palangka raya (Kal-teng); provinsi Riau; dan Manokwari (Papua barat). Para peserta ini datang dari berbagai latar belakang, a.l. peneliti, akademisi, pendidik, serta para mahasiswa S1 dan Pascasarjana di beberapa perguruan tinggi.

Pada kesempatan ini pula, panitia menyampaikan rasa terima kasih yang tak terhingga kepada Dekan Fakultas MIPA UNNES atas dorongan dan dukungan, serta fasilitas yang disediakan. Selain itu, Rasa terima kasih perlu kami sampaikan pula, kepada sponsorship yang turut berpartisipasi mensukseskan dan meramaikan kegiatan ilmiah ini, yaitu PLN Wilayah Jawa Tengah dan Aji Tour Semarang. Penghargaan yang tinggi kepada seluruh anggota panitia serta para mahasiswa yang telah bekerja keras dengan penuh keikhlasan, demi kelancaran penyelenggaraan seminar ini.

Sebagai penutup, kepada para peserta seminar, kami mohon maaf yang sebesar-besarnya bilamana dalam kami melayani masih terdapat hal-hal yang kurang berkenan, baik pada waktu pendaftaran, pelaksanaan, maupun pelayanan pasca seminar. Kami berharap semoga di dalam forum seminar ini, penyebaran informasi hasil-hasil penelitian bidang ilmu MIPA, dapat memberikan sumbangan pemikiran bagi peningkatan kualitas hidup dan pengembangan pendidikan karakter di Indonesia.

Sekian terima kasih. Wabillahitaufik wal hidayah

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Semarang, 15 Februari 2013
Ketua Panitia Semnas MIPA Unnes 2012

Dr. Ir. Priyantini Widiyaningrum, M.S

SAMBUTAN DEKAN FMIPA UNNES

Penelitian-penelitian di bidang matematika dan ilmu pengetahuan alam dan pendidikannya telah banyak dilakukan oleh peneliti, dosen, dan guru. Hasil-hasil yang diperoleh dari penelitian perlu desiminasi agar terjadi diskusi dan memperoleh tanggapan masyarakat ilmiah sebidang dan kemungkinan kolaborasi untuk memperdalam, menindaklanjuti, ataupun memperluas lingkup penelitian.

Alhamdulillah, puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Kuasa atas ijinnya FMIPA Universitas Negeri Semarang telah berhasil menyelenggarakan Seminar Nasional MIPA pada tanggal 15 Desember 2012 di Kampus Unnes Konservasi, Sekaran Gunungpati Semarang yang sedang berbenah untuk mewujudkan kampus hijau dengan program *Green Transportation*. FMIPA Unnes mendapat kehormatan dengan kehadiran peserta dari berbagai wilayah di Indonesia yang berasal dari berbagai institusi perguruan tinggi, sekolah, dan lembaga penelitian. Untuk itu disampaikan ucapan terimakasih kepada seluruh peserta seminar. Ucapan terimakasih secara khusus juga disampaikan kepada Prof. Dr. Supriyadi Rustad, M.Si. (Direktur Ditnaga Dikti). Prof. Dr. Asep Kadarohman, M.Si (Dekan FMIPA UPI), Dr. Fajar Adi Kusumo (Jurusan Matematika FMIPA UGM), dan Dr. Andreas Supriyono, M.Ed. (Jurusan Biologi FMIPA Unnes) yang semuanya telah menyempatkan diri sebagai narasumber untuk menghadiri seminar, mengamalkan ilmu dan pengetahuannya. Materi yang disajikan narasumber relevan dengan kebutuhan peserta baik dalam hal kebijakan pengembangan karir fungsional pendidik maupun perkembangan ilmu pengetahuan dan pendidikan karakter.

Panitia Seminar telah bekerja keras untuk menyiapkan seminar hingga penerbitan Proceeding ini, untuk itu disampaikan penghargaan dan ucapan terimakasih, semoga waktu dan jerih payahnya menjadikan manfaat untuk lembaga, peserta, dan bagi masyarakat luas yang memanfaatkan Proceeding ini.

Semarang, Februari 2013
Dekan FMIPA Unnes

Prof. Dr. Wiyanto, M.Si.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
SUSUNAN TIM PENYUNTING	ii
PRAKATA	iii
SAMBUTAN DEKAN FMIPA UNNES	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR MAKALAH	vii

DARTAR MAKALAH

PEMAKALAH UTAMA

1. Dapatkah Pembelajaran Biologi Mengembangkan Karakter:
Kajian Hubungan Kausal PAKEM, Latar Belakang Pendidikan
Guru dan Kultur Sekolah 1
Andreas Priyono Budi Prasetyo
Jurusan Biologi FMIPA Universitas Negeri Semarang
2. Dinamika Penyebaran Influenza Tipe A Akibat Mekanisme Drift
Pada Kasus Flu Babi 14
Fajar Adi Kusumo , Dessy Nurul
Jurusan Matematika FMIPA UGM, Sekip Utara Yogyakarta

PENYAJI POSTER

3. Isolasi Gen Kitinase Tanaman Cabai (*Capsicum annum L.*) Indonesia
Sebagai Ketahanan Alami Melawan Patogen 22
Rejeki Siti Ferniah dan Sri Pujiyanto
Biologi, Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Diponegoro

BIDANG MATEMATIKA DAN ILMU KOMPUTER

4. Klastering Berita Online Tentang Bencana dengan
Algoritma Single Pass Clustering 30
Herny Februariyanti, Eri Zuliarso, Mardi Siswo Utomo
Universitas Stikubank Semarang
5. Analisis Ekstraksi Ciri Menggunakan Zernike Moment dan
Invariant Moment Pada Citra Aset 38
Jumi¹, Ahmad Ashari²
¹ Jurusan Administrasi Niaga, Politeknik Negeri Semarang
² Jurusan Ilmu Komputer dan Elektronika FMIPA Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.
6. Aplikasi K-Means Cluster Dan Self Organizing Map Neural Network untuk Clustering
Mahasiswa Jurusan Matematika FMIPA UNNES 47
Putriaji Hendikawati, Riza Arifudin & Endang Sugiharti
Jurusan Matematika Universitas Negeri Semarang
7. Konstruksi Estimator Deret Fourier dan Fungsi Varian Untuk
Dinamika Kurs Euro Terhadap IDR 52
Sunarmi, Scolastika Mariani, Arief Agoestanto, Wardono
Jurusan Matematika FMIPA Universitas Negeri Semarang

BIDANG FISIKA

8. Elektrooptis sebagai Metode yang Handal untuk Uji Alternatif
Mutu Minyak Goreng 64
K. Sofjan Firdausi¹, Heri Sugito, Ria Amitasari, Wardono Istiyawan, Sri Murni
Jurusan Fisika, Universitas Diponegoro
9. Studi Struktur Mikro dan Sifat Magnet Ba(Fe,Co,Zn)₁₂O₁₉ melalui
Metode Ultrasonik Mixing 70
Eka Sasmitaningsih¹, Umiatin, Erfan Handoko dan Bambang Soegijono
Jurusan Fisika, FMIPA Universitas Negeri Jakarta Indonesia

10. Karakterisasi Sifat Optik dan Listrik Lapisan Tipis P3HT Menggunakan Metode Spin Coating	79
<i>Nurussaniah, Boisandi, Anita, Cari, Agus Supriyanto, Risa Suryana</i>	
Program Studi Ilmu Fisika Pascasarjana Universitas Sebelas Maret	
11. Optimasi Sistem Radiografi Sinar-X Untuk Pengembangan Laboratorium Fisika Medik Unnes Semarang	84
<i>Susilo, Sutikno, Sunarno</i>	
Jurusan Fisika, FMIPA UNNES, Kampus UNNES Sekaran, Semarang	
12. Penghalusan Material Magnet Barium Heksaferit ($BaFe_{12}O_{19}$) dengan Partikel Mikro Sic	94
<i>Fitria Yunov¹, Esmar Budi¹, Erfan Handoko^{1,2}, dan Bambang Soegijono³</i>	
Jurusan Fisika, FMIPA Universitas Negeri Jakarta Indonesia	
13. Analisis Energi dan Fungsi Gelombang Potensial Non Central Rosen Morse Plus Hulthen Menggunakan Polinomial Romanovski	103
<i>C. Yanuarief, Suparmi, Cari</i>	
Pascasarjana Ilmu Fisika, Universitas Sebelas-Maret	
14. Penyelesaian Persamaan Schrodinger Potensial Oh 3D Plus Potensial Rosen-Morse Dengan Menggunakan Metode Supersimetri Mekanika Kuantum	110
<i>Hadma Yuliani, Suparmi, Cari, Nurussaniah</i>	
Pascasarjana Ilmu Fisika, Universitas Sebelas Maret	
15. Penyelesaian Persamaan Schrodinger Potensial Non Sentral Coulomb Plus Rosen Morse Menggunakan Metode Supersimetri Mekanika Kuantum	125
<i>Suparmi, Cari, Heti Marini, Sri Utami</i>	
Pascasarjana Ilmu Fisika, Universitas Sebelas Maret	
16. Uji Coba <i>Wind Turbine</i> Menggunakan Adjustable Speed Drive Sederhana	136
<i>Satwiko Sidopekso</i>	
Jurusan Fisika, FMIPA Universitas Negeri Jakarta	
17. Analisis Pembentukan Fasa Material Magnetocaloric SmNi yang Tersubstitusi Fe dan Co melalui Proses Busur Peleburan.....	146
<i>Dimas Permadi Febiyanto¹, Wendah Putri Utami, Erfan Handoko, Anggoro Budi Susilo, Bambang Soegijono</i>	
Jurusan Fisika, FMIPA Universitas Negeri Jakarta Indonesia	
18. Sintesis Material Komposit Grafit / Epoxy Resin untuk Aplikasi Lempeng Bipolar	157
<i>Desi Listianti¹, Tri Anggodo S,Umiatin, Erfan Handoko, dan Bambang Soegijono</i>	
Jurusan Fisika, FMIPA Universitas Negeri Jakarta Indonesia	
19. Sintesis dan Karakterisasi Material Komposit Logam Al-Cu-Mg/Sic dengan Metode Hot Press.....	169
<i>Aprianto¹, E. Handoko, Anggoro BS, B. Soegijono</i>	
Jurusan Fisika FMIPA Universitas Negeri Jakarta	
20. Analisis Struktur Material $La_{0.7}(Sr,Ba,Ca)_{0.3}MnO_3$ yang Disiapkan dengan Menggunakan Metode Ultrasonic Mixing	179
<i>Rinaldo Marimpul¹, Wiji Astuti¹, Iwan Sugihartono¹, E. Handoko^{1,2} dan B. Soegijono³</i>	
1 Jurusan Fisika, FMIPA Universitas Negeri Jakarta Indonesia	
2 Kelompok Peneliti Material Magnet Jurusan Fisika, Universitas Negeri Jakarta	
3 Departemen Fisika, FMIPA Universitas Indonesia, Kampus UI Depok	

21. Perlakuan Penuaan (Aging) pada Metal Matrix Composite (Mmc) Al-Cu/Sic dan Al-Cu-Mg/Sic melalui Metode Hot Press 190
Marthiniz Sri Ayu, E. Handoko, Anggoro BS, B. Soegijono
Jurusan Fisika FMIPA Universitas Negeri Jakarta
22. Pemanfaatan Sistem Pembangkit Listrik Hybrid (Gabungan Energi Angin Dan Energi Surya) sebagai Energi Alternatif di FMIPA UNJ untuk Catu Daya Pada Server Jurusan Fisika..... 201
Drs. Handjoko Permana, M.Si¹, Erna Istiqamah²
Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta
- BIDANG KIMIA**
23. Sifat Adsorpsi dan Karakteristik Kitosan Tercetak Ionik Tembaga 213
Susilowati¹, Suyanta²
1. Jurusan Kimia Universitas Negeri Papua Manokwari
2. Jurusan Kimia Universitas Gadjah Mada Jogjakarta
24. Pengaruh Temperatur Deposisi Terhadap Karakter ZnO Nanorods Tersensitasi Merkurokrom..... 223
Harjito
Jurusan Kimia FMIPA UNNES
25. Pengaruh Rasio Si/Al dan Kation terhadap Ukuran Rongga Zeolit ZSM-5..... 232
Agung Tri Prastya, Hapi Endrias dan Kasmui
Jurusan Kimia, FMIPA Universitas Negeri Semarang
26. Interpretasi Citra Satelit Quickbird untuk Pemetaan Vegetasi Mangrove di Kawasan Pesisir Kecamatan Tugu Kota Semarang 238
Sri Mantini Rahayu Sedyawati, Nana Kariada Tri Martuti, Dewi Liesnoor Setyowati.
Pusat Studi Kependudukan dan Lingkungan Hidup Universitas Negeri Semarang
27. Sintesis Bahan Pewarna Keramik Berbasis Oksida Logam Co dan Cr 247
Dina Sugiyanti
Jurusan Tadris Kimia Fakultas Tarbiyah IAIN Walisongo Semarang
- BIDANG BIOLOGI**
28. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Metanol Kelopak Bunga Rosela (*Hibiscus Sabdariffa L.*) Terhadap Pertumbuhan *Salmonella thypi* dan *Staphylococcus tureus* 257
Rikhsan Kurniatuhadi, Siti Khotimah dan Rizalinda
Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Tanjungpura, Pontianak Indonesia.
29. Dapatkah Habitat Perkebunan Kelapa Sawit Mendukung Diversitas Spesies Burung-Burung? 266
Wahyu Widodo
Bidang Zoologi, Pusat Penelitian Biologi LIPI
30. Karakter molekuler gen Neuraminidase (NA) Virus Avian Influenza Subtipe H5N1 di Indonesia..... 283
R. Susanti
Jurusan Biologi FMIPA Universitas Negeri Semarang
31. Penurunan Kadar Glukosa Darah Tikus Putih Hiperglikemik Akibat Pemberian Ekstrak Etanol Biji Mahoni 291
Retno Sri Iswari dan R Susanti
Jurusan Biologi FMIPA Universitas Negeri Semarang

32. Hpa-Axis Regulation On Stress Conditions
And Addiction..... 297
Lisdiana
Biologi Semarang State University
33. Pembentukan Kapsul Mikoriza Menggunakan Campuran Na-Alginat Dan
Daging Daun Lidah Buaya 306
E. Mahajoeno^{1,2)}, H. Nurleli²⁾, Sugiyarto^{1,2)}, dan S. Chalimah³⁾
1. Biologi, Fakultas MIPA UNS Surakarta
2. Biosain, Program Pascasarjana UNS Surakarta
3. Biologi, Fakultas KIP UMS Surakarta
34. Evaluasi Kualitas Kompos Kombinasi Sampah Daun Dan Kotoran Kambing Dengan
Dekomposer Mikroorganisme Lokal 314
Priyantini Widiyaningrum, dan Lisdiana
Jurusan Biologi FMIPA Universitas Negeri Semarang

BIDANG PENDIDIKAN

35. Pembelajaran Konstruktivisme Problem Solving untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir
Hipotetikal-Deduktif Mahasiswa 321
Ani Rusilowati, Langlang Handayani, Kadartono
Jurusan Fisika FMIPA Universitas Negeri Semarang
36. Peningkatan Mutu Pembelajaran melalui Penerapan Penelitian Tindakan Kelas Berbasis
Lesson Study 332
Wiyanto dan Sugiarto
Universitas Negeri Semarang
37. Efektivitas Asesmen Projek Dalam Setting Pembelajaran Kooperatif RT-TPS
Terhadap Peningkatan Disposisi Matematis Dan Kemandirian Belajar
Peserta Didik 343
Endang Retno Winarti, Kartono, Masrukan, Ary Woro Kurniasih
Jurusan Matematika FMIPA Universitas Negeri Semarang
38. Application Of Conservation Values Through Tps Based-On Using Of Mouse
Mischief Program As Interactive Media Of Mathematics Learning At Grade X
Of SMAN 1 (ISSP) Temanggung To Increase Problem Solving Ability..... 353
Rochmad, Amin Suyitno, Endang Sugiharti
Mathematics Department of FMIPA UNNES
39. Pemberdayaan MGMP melalui Penerapan Model Manajemen Mutu bagi Peningkatan Hasil
Belajar Peserta Didik SMA di Kota Pekalongan, Kabupaten Pekalongan,
dan Kabupaten Batang 362
*Edy Cahyono, Haryadi, J Mujiyanto, Ardhi Prabowo, Achmad Sopyan, Nugroho Edi K.,
Bambang Prishardoyo, Dewi Liesnoor.*
FMIPA UNNES
40. Peningkatan Kreativitas Berorientasi Karakter CEP Menggunakan Pendekatan
Pembelajaran Berbasis Proyek Pada Siswa SMAN 1 Ungaran 375
A. TRI WIDODO
JURUSAN KIMIA, FMIPA UNNES
41. Pemanfaatan Media Pembelajaran Interaktif (MPI) sebagai Upaya Mengatasi Kesulitan
Siswa dalam Memahami Konsep Dasar Kimia Berbasis Eksperimen 386
Woro Sumarni¹⁾ dan Sriyani Widi Lestari²⁾
¹⁾Jurusan Kimia FMIPA UNNES
²⁾SMA Negeri 1 Ungaran

42.	Evaluasi Implementasi Kurikulum Pembelajaran Berbahasa Inggris Di Jurusan Biologi Fmipa Unnes: Tinjauan Indikator Dosen	395
	<i>Supriyanto dan Saiful Ridlo</i> Prodi Pendidikan Biologi FMIPA Universitas Negeri Semarang	
43.	Pengembangan Model Pembelajaran Berbasis Multimedia Interaktif (MPI) untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep dan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Mahasiswa	405
	<i>Susilogati, dkk</i> Jurusan Kimia FMIPA Unnes	
44.	Analisis Instrumen Penilaian Praktikum Kimia Menggunakan Koefisien Generalisabilitas Metode Thorndike dengan Bantuan Program SPSS	418
	<i>Endang Susilaningsih</i> Jurusan Kimia FMIPA UNNES	
45.	Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Flash pada Materi Fluida Statis dan Fluida Dinamis untuk SMA Kelas XI	425
	<i>Devi Yulianty, Dr. Vina Serevina, MMb, dan Dr. Betty Zelda Siahaan, MMc</i> Jurusan Fisika, FMIPA Universitas Negeri Jakarta Indonesia	
46.	Pengembangan Model Praktikum Kimia Berbasis Green Chemistry untuk Menumbuhkan Jiwa Konservasi Pada Mahasiswa	437
	<i>Sri Nurhayati dan Woro Sumarni</i> Jurusan Kimia FMIPA UNNES	
47.	Infiltrasi Prinsip Green Chemistry Untuk Menyelesaikan Masalah Pencemaran Udara dalam Perkuliahan Kimia Lingkungan Berbasis Masalah.....	447
	<i>Murbangun Nuswowati¹, Anna Permanasari², Achmad Binadja³ dan Mulyati Arifin⁴</i> ¹ Prodi Pendidikan Kimia, FMIPA, Universitas Negeri Semarang, Semarang, ² Sekolah Pascasarjana, Prodi IPA, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung, ³ Jurusan Kimia, Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Negeri Semarang, ⁴ Sekolah Pascasarjana, Prodi IPA, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung	
48.	Mengembangkan Soft Skill Dan Hasil Belajar Mahasiswa Kimia Dalam Strategi Pembelajaran PDEODE	457
	<i>Ersanghono Kusuma, Supartono, Kusoro Siadi, Saptorini</i> Jurusan kimia FMIPA UNNES	
49.	Analisis Kesulitan Belajar Mahasiswa pada Materi Hal Sejajar, Bersilangan, dan Tegak Lurus dalam Pembelajaran Geometri Ruang Ditinjau dari Gaya Belajar Mahasiswa	465
	<i>Bambang Eko Susilo, Mulyono</i> Jurusan Matematika FMIPA Universitas Negeri Semarang	
50.	Asesmen Kinerja Berbasis Karakter Efektif Terhadap Prestasi Belajar Mata Kuliah Statistika Penelitian Pendidikan Matematika	475
	<i>Masrukan</i> Jurusan Matematika Universitas Negeri Semarang	
51.	Pemberdayaan MGMP melalui Penerapan Model Penjaminan Mutu untuk Meningkatkan Mutu Pembelajaran Matematika di Kabupaten Pemalang	482
	<i>Isti Hidayah</i> Jurusan Matematika FMIPA UNNES	
52.	Identifikasi Tahap Berpikir Kritis dan Kreatif Siswa SMA dalam Tugas Pengajuan Masalah Matematika.....	488
	<i>Emi Pujiastuti, Ary Woro Kurniasih</i> Jurusan Matematika FMIPA UNNES	

53. TPS Based-On E-learning to Improve The Ability To Solve Problems For The Students Of SMAN 1 BAE	496
<i>Amin Suyitno</i> Jurusan Matematika Universitas Negeri Semarang	
54. Model Pengembangan Kompetensi Mahasiswa Calon Guru IPA Dalam Pembuatan Video Pembelajaran.....	502
<i>Arif Widiyatmoko</i> Program Studi Pendidikan IPA, FMIPA Universitas Negeri Semarang	
55. Pengembangan Modul Pembelajaran Konservasi Mata Pelajaran IPA untuk Menumbuhkan Karakter Siswa yang Cinta Alam	508
<i>Sudarmin, Arif Widiyatmoko</i> Program Studi Pendidikan IPA, FMIPA Universitas Negeri Semarang	
56. Implementasi <i>Lesson Study</i> dalam Problem Solving dengan Metode Identifikasi Variabel Berdasarkan Skema Pada Mahasiswa Pendidikan Fisika FKIP Universitas Palangka Raya	516
<i>Komang Gde Suastika¹, Risti Suryantari², Titik Utami¹</i> ¹ Program Studi Pendidikan Fisika, FKIP Universitas Palangkaraya ² Program Studi Fisika, Fakultas Teknologi Informasi dan Sains, Universitas Katolik Parahyangan	
57. 'Karisma' Suatu Model Pembelajaran Karakter Terintegrasi dalam Mata Pelajaran	521
<i>Hindarto, N¹, Rusilowati, A¹, Supriyanto, T²</i> ¹ FMIPA Universitas Negeri Semarang ² FBS Universitas Negeri Semarang	
58. The Implementation Of Scientific Inquiry Learning Model To Increase The Critical Thinking Ability And Activities Of The Students At SMP N 2 Semarang	535
<i>Krispinus Kedati Pukan, Sri Sukaesih, Dewi Mutikaningtyas</i> Biology Department, State University of Semarang	
59. Strategi Pembelajaran Biologi Berbasis Kompetensi Dan Konservasi (Competence And Conservation-Based Learning Strategies Of Biology)	545
<i>Saiful Ridlo dan Siti Alimah</i> Pendidikan Biologi, FMIPA, Unnes	
60. Analisis Konsepsi Mahasiswa Pendidikan Fisika Tentang Gaya-Gaya yang Bekerja Pada Balok	556
<i>Suharto Linuwih</i> Jurusan Fisika FMIPA Unnes	
61. Pengembangan Modul Pembelajaran IPA Terpadu Bagi Mahasiswa S1 Pendidikan IPA FMIPA UNNES.....	564
<i>Novi Ratna Dewi</i> Pendidikan IPA FMIPA Unnes	
62. Pembelajaran IPA Terpadu Tipe Webbed Dengan Metode Jigsaw untuk Mengembangkan Komunikasi Ilmiah	570
<i>O.D. Setyani, D. Yulianti, S. Khanafiyah</i> Jurusan Fisika FMIPA Universitas Negeri Semarang	
63. Pengembangan Pendidikan Karakter melalui Implementasi Pendidikan untuk Pembangunan Berkelanjutan	579
<i>Sri Ngabekti</i> Jurusan Biologi FMIPA UNNES	

64. Prestasi Belajar Mahasiswa FMIPA UNNES Berdasarkan Jalur Seleksi Ujian Masuk Perguruan Tinggi 586
Enni Suwarsi Rahayu, Edy Sudjoko, R. Susanti, Muhammad Kharis
FMIPA UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
65. Pengembangan Model Pembelajaran Experiential Jelajah Alam Sekitar pada Mata Kuliah Biologi..... 594
Siti Alimah
Jurusan Biologi FMIPA Unnes

PENURUNAN KADAR GLUKOSA DARAH TIKUS PUTIH HIPERGLIKEMIK AKIBAT PEMBERIAN EKSTRAK ETANOL BIJI MAHONI

Retno Sri Iswari dan R Susanti
Staf Pengajar Jurusan Biologi FMIPA UNNES

Abstrak

Diabetes Mellitus merupakan penyakit yang ditandai dengan tingginya kadar glukosa darah (hiperglikemik). Penyakit ini memerlukan pengobatan jangka panjang dan biaya yang mahal, sehingga perlu dicari obat anti diabetik yang relatif murah dan terjangkau masyarakat. Salah satu alternatif adalah penggunaan biji mahoni (*Swietenia mahagoni* Jacq). Biji mahoni mempunyai efek farmakologis diantaranya adalah antipiretik, anti jamur dan anti diabetes mellitus. Disain penelitian menggunakan *Post Test Randomized Control Group Design*, dengan Rancangan Acak lengkap. Sebelum perlakuan semua tikus putih dibuat hiperglikemik, kemudian dibagi secara acak menjadi 4 kelompok (masing-masing 6 ekor), yaitu K (Kelompok kontrol negatif), P1 (kelompok perlakuan yang diberi ekstrak etanol biji mahoni 2%), P2 (Kelompok perlakuan yang diberi ekstrak etanol biji mahoni 4%), dan K⁺ (Kelompok kontrol positif). Data dianalisis dengan Analisis Varians Satu Jalan, dilanjutkan dengan Uji *Least Significant Difference*. Hasil penelitian menunjukkan perbedaan yang bermakna ($p < 0,05$) antara P2 dengan K⁻, antara P1 dengan P2 dan K⁺. Hasil uji juga menunjukkan ada perbedaan yang tidak bermakna ($p > 0,05$) antara P2 dengan K⁺, dan antara K⁻ dengan P1. Disimpulkan bahwa pemberian ekstrak biji mahoni menurunkan kadar glukosa darah dan pemberian ekstrak biji mahoni kadar 4% bisa digunakan sebagai pengganti obat antidiabetes yaitu glibenklamid. Disarankan perlu dilakukan penelitian lanjut tentang: (1) Pengaruh ekstrak biji mahoni terhadap sekresi insulin; dan (2) Pengaruh ekstrak biji terhadap keamanan dan efektivitasnya bagi manusia.

Kata kunci: Ekstrak biji mahoni; kadar glukosa darah; tikus putih; hiperglikemi

PENDAHULUAN

Hasil survei Organisasi Kesehatan Sedunia (WHO) pada 2001 menyebutkan jumlah penderita DM di Indonesia mencapai 8,6 persen, terjadi peningkatan jumlah DM di Jakarta dari 1,7 persen pada tahun 1981 menjadi 5,7 persen pada tahun 1993. *International Diabetic Federation* (IDF) mengestimasi bahwa jumlah penduduk Indonesia usia 20 tahun ke atas penderita DM sebanyak 5,6 juta orang pada tahun 2001 dan akan meningkat menjadi 8,2 juta pada 2020, sedangkan survei Departemen Kesehatan Republik Indonesia (Dep Kes RI) tahun 2001 menunjukkan bahwa 7,5 persen penduduk Jawa dan Bali menderita DM.

Berdasarkan laporan WHO, DM merupakan salah satu pembunuh terbesar di Asia Tenggara dan pasifik barat. Menurut data WHO jumlah penderita DM di Indonesia menempati urutan ke-6 di dunia setelah India, China, Rusia, Jepang dan Brasil. Jumlah penderita DM cenderung bertambah seiring dengan pertumbuhan ekonomi (Sulastris 1999). Penyakit ini bersifat menahun, dan menyerang semua lapisan umur serta tidak membedakan status sosial (kaya atau miskin). Secara klinis diabetes mellitus dibedakan menjadi *Insulin Dependent Diabetes Mellitus* (IDDM) atau diabetes mellitus tergantung insulin (DMTI) dan *Non-Insulin Dependent Diabetes Mellitus* (NIDDM) atau diabetes mellitus tidak tergantung insulin (DMTTI) (Suryohudoyo 1996).

Pengobatan merupakan salah satu upaya penanggulangan diabetes selain diet. Obat diberikan bila pengaturan diet secara maksimal tidak berkehasiat mengendalikan kadar gula darah. Obat antidiabetes oral berguna bagi penderita yang alergi terhadap insulin, dan penggunaannya harus sesuai dosis dan indikasi sehingga tidak menimbulkan hipoglikemia. Kebanyakan obat antidiabetes

oral memberikan efek samping yang tidak diinginkan, yaitu hipoglikemia, mual, rasa tidak enak di perut, dan anoreksia. Hal itulah banyak ahli kemudian mengembangkan sistem pengobatan tradisional untuk diabetes mellitus yang relatif aman (Agoes 1991).

Budaya bangsa Indonesia yang berkaitan dengan pemanfaatan alam, khususnya untuk pemeliharaan kesehatan dan pengobatan penyakit, dilakukan berdasarkan pengalaman secara turun temurun. Dari pengalaman tersebut, ternyata banyak tumbuhan di alam sekitar dapat memberikan manfaat kesehatan bagi penggunaannya. Pengalaman tersebut secara turun-temurun dikembangkan dan diwariskan, sehingga sebagai sarana perawatan kesehatan masyarakat. Obat tradisional (yang sebagian besar adalah herbal) merupakan suatu aset nasional yang hingga saat ini tetap dimanfaatkan sebagai usaha pengobatan sendiri (Sjabana & Ramadhani 2002).

Penyakit diabetes mellitus memerlukan pengobatan jangka panjang dan biaya yang mahal, sehingga perlu mencari obat anti diabetes yang relatif murah dan terjangkau masyarakat. Sebagai salah satu alternatif adalah penggunaan obat tradisional yang mempunyai efek hipoglikemia. Pada tahun 1980 WHO merekomendasikan agar dilakukan penelitian terhadap tanaman yang memiliki efek menurunkan kadar gula darah karena pemakaian obat modern kurang aman (Kumar. *et al.* 2005).

Penggunaan obat tradisional secara umum dinilai lebih aman dari pada penggunaan obat modern. Hal ini disebabkan obat tradisional memiliki efek samping yang relatif lebih sedikit dari pada obat modern. Salah satu tumbuhan yang digunakan masyarakat untuk pengobatan diabetes mellitus adalah mahoni (*Swietenia mahagoni* Jacq). Bagian yang digunakan adalah bijinya. Biji mahoni memiliki efek farmakologis antipiretik, anti jamur, menurunkan tekanan darah tinggi (hipertensi), diabetes mellitus, kurang nafsu makan, rematik, demam, masuk angin dan eksim (Hariana 2007)

Pada uji farmakologi/bioaktivitas pada hewan percobaan, keadaan diabetes mellitus dapat diinduksi dengan pemberian zat kimia. Zat kimia sebagai inductor (diabetagon) digunakan aloksan, streptozotolin, diaksosida, adrenalin, glucagon, dan EDTA yang diberikan secara parenteral. Diabetagon yang lazim digunakan adalah aloksan karena obat ini cepat menimbulkan hiperglikemi yang permanen dalam waktu dua sampai tiga hari, Aloksan secara selektif merusak sel pulau langerhans dalam pankreas yang mensekresi hormon insulin (Suharmiati 2003). Selain menggunakan diabetagon, kondisi hiperglikemia dapat distimulasi dengan pemberian glukosa dosis tinggi (50%). Pada penelitian ini dilakukan uji efek ekstrak etanol biji mahoni terhadap penurunan kadar glukosa darah tikus putih hiperglikemik.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan desain penelitian *Post Test Randomized Control Group Design* (Campbell *et al.* 1988). Populasi penelitian adalah tikus putih (*Rattus norvegicus* galur sprague Dawley). Besar sampel dalam penelitian adalah 28 ekor, yang dibagi secara acak menjadi 4 kelompok, yaitu kelompok kontrol negatif (K^-), kelompok perlakuan 1 (P_1), kelompok perlakuan 2 (P_2) dan kelompok Kontrol positif (K^+).

Variabel dalam penelitian ini meliputi : (1) Variabel bebas (pemberian ekstrak etanol mahoni 2% dan 4%); (2) Variabel tergantung (kadar glukosa darah); (3) Variabel kendali (jenis kelamin, umur, jenis pakan, ukuran kandang dan kondisi sehat hewan coba; dan (4) Variabel rambang berat badan mencit, keadaan kandang dan jumlah pakan.

Data dianalisis menggunakan program SPSS. Sebelum dilakukan analisis dilakukan uji normalitas dengan uji Kolmogorov- Smirnov dan Shapiro-Wilk. Data yang berdistribusi normal,

dianalisis dengan uji Analisis Variance Satu jalan. Hasil analisis dilanjutkan dengan uji Beda Nyata terkecil (*Least Significant Difference /LSD*) pada tingkat kepercayaan 95 %.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil uji kandungan senyawa dalam ekstrak etanol biji mahoni secara kualitatif menunjukkan bahwa ekstrak etanol biji mahoni mengandung flavonoid, alkaloid, terpenoid, saponin dan tannin. Rerata hasil pengukuran kadar glukosa darah sebelum perlakuan pada tiap kelompok ditunjukkan pada Tabel 1

Tabel 1. Rerata kadar glukosa darah sebelum perlakuan

Kelompok	Rerata Kadar Glukosa Darah (mg/dl)
K ⁻	128,13
K ⁺	137,53
P1	129,10
P2	137,87

Keterangan:

Kelompok K⁻ : Kelompok kontrol negatif, hanya diberi pakan standar

Kelompok K⁺ : Kelompok kontrol positif, diberi pakan standar dan diberi glibenklamid 0,2%

Kelompok P1 : diberi ekstrak etanol biji mahoni 2% sebanyak 1ml selama 3 minggu

Kelompok P2 : diberi ekstrak etanol biji mahoni 4% sebanyak 1 ml selama 3 minggu

Rerata hasil pengukuran kadar glukosa darah setelah perlakuan pada tiap kelompok ditunjukkan pada Tabel 2. Dari tabel 2 dapat dilihat bahwa rerata kadar glukosa darah antar kelompok berbeda, untuk mengetahui apakah perbedaan tersebut signifikan atau tidak data diuji secara statistik dengan uji Analisis varian satu jalan (*One way Anova*)

Tabel 2. Rerata kadar glukosa darah setelah perlakuan

Kelompok	Rerata Kadar Glukosa Darah (mg/dl)
K ⁻	129,63
K ⁺	72,43
P1	106,65
P2	88,52

Dari Uji statistik *One Way Anova* diketahui ada perbedaan kadar glukosa darah yang bermakna antar kelompok dengan nilai $p < 0,05$. Perbedaan kadar glukosa darah ini menunjukkan ada pengaruh pemberian ekstrak biji mahoni dengan solven etanol 96% terhadap kadar glukosa darah. Hasil uji *One Way Anova* menunjukkan adanya perbedaan yang bermakna, maka dilakukan uji lanjut paska *One Way Anova* dengan menggunakan Uji *Least Significant Difference* (LSD). Hasil uji LSD ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel hasil uji LSD menunjukkan perbedaan yang bermakna ($p < 0,05$), antara yang diberi ekstrak biji mahoni 4% (P2) dengan yang hanya diberi pakan standar (K⁻), yang diberi ekstrak etanol biji mahoni 2% P1 dengan yang diberi ekstrak etanol biji mahoni 4% (P2) dan yang diberi glibenklamid

dianalisis dengan uji Analisis Variance Satu jalan. Hasil analisis dilanjutkan dengan uji Beda Nyata terkecil (*Least Significant Difference /LSD*) pada tingkat kepercayaan 95 %.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil uji kandungan senyawa dalam ekstrak etanol biji mahoni secara kualitatif menunjukkan bahwa ekstrak etanol biji mahoni mengandung flavonoid, alkaloid, terpenoid, saponin dan tannin. Rerata hasil pengukuran kadar glukosa darah sebelum perlakuan pada tiap kelompok ditunjukkan pada Tabel 1

Tabel 1. Rerata kadar glukosa darah sebelum perlakuan

Kelompok	Rerata Kadar Glukosa Darah (mg/dl)
K ⁻	128,13
K ⁺	137,53
P1	129,10
P2	137,87

Keterangan:

Kelompok K⁻ : Kelompok kontrol negatif, hanya diberi pakan standar

Kelompok K⁺ : Kelompok kontrol positif, diberi pakan standar dan diberi glibenklamid 0,2%

Kelompok P1 : diberi ekstrak etanol biji mahoni 2% sebanyak 1ml selama 3 minggu

Kelompok P2 : diberi ekstrak etanol biji mahoni 4% sebanyak 1 ml selama 3 minggu

Rerata hasil pengukuran kadar glukosa darah setelah perlakuan pada tiap kelompok ditunjukkan pada Tabel 2. Dari tabel 2 dapat dilihat bahwa rerata kadar glukosa darah antar kelompok berbeda, untuk mengetahui apakah perbedaan tersebut signifikan atau tidak data diuji secara statistik dengan uji Analisis varian satu jalan (*One way Anova*)

Tabel 2. Rerata kadar glukosa darah setelah perlakuan

Kelompok	Rerata Kadar Glukosa Darah (mg/dl)
K ⁻	129,63
K ⁺	72,43
P1	106,65
P2	88,52

Dari Uji statistik *One Way Anova* diketahui ada perbedaan kadar glukosa darah yang bermakna antar kelompok dengan nilai $p < 0,05$. Perbedaan kadar glukosa darah ini menunjukkan ada pengaruh pemberian ekstrak biji mahoni dengan solven etanol 96% terhadap kadar glukosa darah. Hasil uji *One Way Anova* menunjukkan adanya perbedaan yang bermakna, maka dilakukan uji lanjut paska *One Way Anova* dengan menggunakan Uji *Least Significant Difference (LSD)*. Hasil uji LSD ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel hasil uji LSD menunjukkan perbedaan yang bermakna ($p < 0,05$), antara yang diberi ekstrak biji mahoni 4% (P2) dengan yang hanya diberi pakan standar (K⁻), yang diberi ekstrak etanol biji mahoni 2% P1 dengan yang diberi ekstrak etanol biji mahoni 4% (P2) dan yang diberi glibenklamid

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak biji mahoni 4% dengan solvent etanol 96% memiliki efek yang sama terhadap penurunan kadar glukosa darah tikus yang diberi glibenklamid 0,2%. Berdasarkan hasil penelitian tersebut diharapkan ekstrak biji mahoni dengan solvent etanol 96% dapat digunakan untuk menurunkan kadar glukosa darah pada penderita diabetes melitus yang tidak tergantung insulin sebagai pengganti obat anti diabetes yaitu glibenklamid.

PENUTUP

Hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa (1) Kandungan senyawa kimia ekstrak etanol biji mahoni secara kualitatif adalah saponin, flavonoid, tanin, alkaloid, dan terpenoid; (2) Pemberian ekstrak biji mahoni 4% dengan solvent etanol 96% dapat menurunkan kadar glukosa darah pada tikus putih strain Wistar hiperglikemik, dan dapat digunakan sebagai pengganti pemberian glibenklamid 0,2%.

UCAPAN TERMAKASIH

Terima kasih pada FMIPA Unnes yang telah membiayai penelitian ini dengan dana DIPA PNBPM FMIPA Unnes.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditama, Cyberindo. 2005. *Bungur Gusur Kolesterol, Trigliserida dan Gula Darah*. Diunduh di <http://www.portal.cbn.net.id> tanggal 29 November 2009.
- Agoes A. 1991. Pengobatan Tradisional di Indonesia. *Medika* 8 (17): 632
- Andra. 2007. Krisis Insulin di Pulau Langerhans. Diunduh di <http://www.sehatgroup.web.id>. tanggal 27 Februari 2008.
- B POM. 2001. *Mengenal Beberapa Tanaman yang Digunakan sebagai Antidiabetika*. Diunduh di <http://www.pom.go.id> tanggal 5 Desember 2006.
- Campbell DT & Stanley JC. 1998. The Separate-Sample Pretest-Posttest Control Group Design. In: *Experimental and Quasi-Experimental Designs for Research*. Chicago: Rand McNally College Publishing Company:55.
- Ciappesoni CG. 2002. *Digestion and Absorption in Ruminants*. Diunduh di www.Capra.iespana.es. tanggal 13 Februari 2006.
- Coles EH. 1980. *Veterinary Clinical Pathology*. 3rd edition. W.B. Saunders Company. London.
- Depkes RI. 1989. *Materia Medika Indonesia*. Jilid V. Jakarta : Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Ganiswarna S, Nafrialdi, Purwastyastuti, R. Setiabudi & Suyatna. 1995. *Farmakologi dan Terapi*. Edisi 4. Jakarta. Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.
- Ganong W F. 1998. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*. Edisi XVII. Jakarta: Penerbit EGC. Guthrie DW and Guthrie RA. 2003. *The Diabetes Source Book*. New York: Mc Graw Hill Company.
- Harbone BJ. 1987. *Metode Fitokimia Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. Penerjemah Kosasih, P., dan Iwang Soediro. Bandung: Penerbit ITB.
- Hariana A. 2007. *Tumbuhan Obat dan Khasiatnya*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Harjasaputra SL, G Budipranoto, SU Sembiring & HI Kamil. 2002. DOI, (Daftar Obat Indonesia). Edisi 10. Penerbit Grafidian Press. Jakarta.
- Irawan MA. 2006. Glukosa dan Metabolisme energi. <http://www.pssplab.com/journal/06.pdf>. (diunduh 25 Juni 2008).
- Katzung BG. 2002. *Farmakologi Dasar dan Klinik*. Edisi II. Jakarta: Salemba Medika.

- Kumar EK, Ramesh A & Kasiviswanath R. 2005. *Hypoglycemic and Antihyperglycemic Effect of Gmelina asiatica Linn. In normal and in alloxan Induced Diabetic Rats*. Andhra Pradesh: Departement of Pharmaceutical Sciences.
- Kurniawan RK. 2008. Kaitan Antara Metabolisme Karbohidrat dan Diabetes Melitus. Diunduh di <http://chemicalzone.blogspot.com/2008/01/> tanggal 25 Juni 2008.
- Marks, Dawn B., Allan D.Marks, Collen M.Smith. 2000. *Biokimia Kedokteran Dasar*, EGC, Jakarta, 3, 51, 417, 466-467
- Murray RK, DK Graner, PA Rodwel & Victor W. 2003. *Biokimia Harper*. Edisi 25. EGC. Jakarta.
- Mycek MJ, Harvey RA & Champe CC. 2001. *Farmakologi: Ulasan Bergambar*. Lippincott's Illustrated Reviews: Farmacology. Penerjemah Azwar Agoes. Edisi Kedua. Jakarta. Widya Medika.
- Perreta L. 2005. *Makanan Untuk Otak*. Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Price SA & Wilson. 1994. *Patofisiologi, Konsep klinik Proses-Proses Penyakit*. Buku ke-2, Edisi 4. Penerbit Buku Kedokteran, EGC. Alih Bahasa P. Anugrah.
- Salim E. 2007. Uji Efek Ekstrak Daun Murbei (*Morus australis* Poir) terhadap Penurunan Kadar Gula darah Tikus Putih. Skripsi Fakultas Farmasi USU. Medan.
- Santoso J & Saryono. 2008. Penggunaan Rebusan Daging Buah Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa*) dan Pengaruhnya terhadap Penurunan Glukosa Darah Tikus Putih Jantan yang Diinduksi Aloksan.
- Saun RJV. 2001. *Glucose Deficiency Disease : Ketosis, Hepatic, Lipidosis*. Diunduh di www.aus.ac.edu tanggal 23 Juni 2008.
- Santoso MH & NC Zaini. 2002. *Prospek Tantangan Penelitian dan Pengembangan Tanaman Obat Untuk Terapi Diabetes*. Surakarta.
- Sedyawan JH. 2006. *Acute Coronary Syndrome In Diabetes Patients*. Diunduh di <http://www.majalah-farmacia.com> tanggal 28 Januari 2008.
- Silbernagl S, & Lang F. 2006. *Teks dan Atlas Berwarna Patofisiologi*. Alih Bahasa: Iwan Setiawan, Iqbal Mochtar; Editor Edisi Bahasa Indonesia: Titiek Resmisari, Jakarta: EGC.
- Suharmiati. 2003. *Pengujian Bioaktivitas Anti Diabetes Mellitus Tumbuhan Obat*. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Pelayanan dan Teknologi Kesehatan. Departemen Kesehatan RI. Surabaya.
- Sulastri R. 1999. *Pemanfaatan Tanaman Obat Sebagai Alternatif untuk Pengobatan Diabetes Mellitus*. Laporan Tugas. Bandung : Jurusan Farmasi FMIPA Unpad.
- Suryohudoyo P. 1996. *Dasar Molekuler Diabetes Mellitus*, Naskah Lengkap Surabaya Diabetes.
- Sabana, D & Ramadhani R.B. 2002. *Pesona Tradisional Ilmiah Mengkudu Mengkudu*. Jakarta: Salemba Medika.
- Taylor VE. 1987. *Pharmacognosy*. 9th edition. 187-188. Philadelphia : Lea & Febiger
- Tjay TH & K Rahardja. 2002. *Obat-Obat Penting, Berkhasiat, Penggunaan dan Efek-efek Sampingnya*. Edisi-5. Penerbit PT. Elex Media Komputindo Kelompok Gramedia. Jakarta.
- Mati. 2007. Setiap Penyakit itu ada obatnya kecuali mati Diabetes. Diunduh di <http://www.spunse.org/>-triaseka tanggal 25 Juni 2008.
- Marsih S. 2007. *Mengenal dan Membudidayakan Buah Naga*. CV Aneka Ilmu. Semarang.

adaptasi. Sedangkan apabila kehidupan tidak dapat mengatasi dalam proses transaksi, maka sel atau organ akan mengalami distress (Setyawan 2002; Duman *et al.* 2001).

Kemampuan mengelola stressor atau *coping mechanism* sangat dibutuhkan oleh *Addict recovery*. *Addict recovery* adalah individu dengan status pecandu narkotika yang sedang menjalani rehabilitasi. Stresor terberat bagi *Addict recovery* adalah manakala dalam kondisi *withdrawal* atau *sakaw*, yakni suatu kondisi dimana *Addict recovery* merasa sakit yang luar biasa akibat reseptor-reseptor di dalam tubuhnya menagih untuk mendapatkan narkotika, sehingga stressor *withdrawal* dapat menjadikan *Addict recovery* mengalami stress berat.

Kondisi distress pada penyalahguna narkotika diawali dengan adanya toleransi (*tolerance*), ketagihan (*addiction*), dan ketergantungan (*dependence*). Toleransi adalah menurunnya efek obat karena penggunaan yang berulang dengan dosis tetap, atau diperlukan penambahan dosis untuk memperoleh efek yang sama. Sedangkan ketagihan adalah keadaan keracunan yang periodik yang merugikan individu sendiri dan masyarakat yang disebabkan oleh penggunaan suatu obat yang berulang dengan ciri; keinginan yang luar biasa untuk terus menggunakan obat dan usaha terus untuk mendapatkannya, kecenderungan untuk menaikkan dosis, terdapat gejala ketergantungan fisik dan psikis. Ketagihan juga didefinisikan sebagai penggunaan narkotika yang kompulsif, penggunaan zat karena dorongan yang sangat kuat, seperti dipaksakan meskipun tahu akan berakibat merugikan (Fisher & Harrison 1997). Sedangkan ketergantungan adalah gejala dorongan untuk menggunakan narkotika secara terus menerus, memerlukan jumlah yang makin lama makin bertambah dan menimbulkan gejala putus zat (*withdrawal*) jika pemakainnya dikurangi atau dihentikan (BNN 2003). Ketergantungan terjadi sebagai akibat dari perubahan yang bersifat penyesuaian, yang berkembang di dalam tubuh karena paparan zat yang terus menerus. Ketergantungan juga diartikan sebagai suatu sindrom dengan manifestasi pola perilaku yang memerlukan penggunaan zat, di mana perilaku itu paling menonjol dibanding perilaku lain pada seseorang, dan perilaku itu paling diutamakan. Jadi secara ringkas ketergantungan dapat disebut sebagai perilaku penggunaan obat secara *kompulsif*. (Kosten & George 2002; William *et al.* 2002).

Ketergantungan fisik merupakan suatu fenomena alami, seseorang akan mengalami ketergantungan fisik apabila menggunakan suatu zat atau obat dalam dosis yang cukup besar dan berjangka lama. Hal ini karena sel tubuh yang terpapar obat akan beradaptasi sehingga terjadi suatu keseimbangan biologik baru. Penghentian penggunaan secara tiba-tiba akan memberikan kekacauan terhadap mekanisme yang sudah ada, sehingga timbul reaksi hebat yang pada umumnya memberikan efek yang berlawanan dengan efek obat tersebut, sedangkan pada ketergantungan psikologis yakni apabila pemakain zat dihentikan akan menimbulkan gangguan pada perilaku seperti cemas, gelisah, dan emosi yang sangat labil (PPIKB/CME 2002). Pada tahun 2003 data menunjukkan dari 4,649 penderita gangguan mental dan perilaku 56,3% diakibatkan oleh penggunaan narkotika (Dep Kes RI 2004).

Mengonsumsi obat adiktif, seperti narkotika secara berulang akan menimbulkan perubahan sensitifitas pada system saraf, sama seperti stres berulang, sehingga diduga antara zat adiktif dan stress memiliki patofisiologi dan berhubungan dengan system saraf yang sama (Kauer 2003; William *et al.* 2002). Selama respon stress system saraf simpatik dibangkitkan, dan menyebabkan hipotalamus mensekresi *corticotrophin releasing factor* (CRF) lebih banyak. Menurut Koffler & Bartlett (2012) CRF telah dikaitkan dengan stres akibat penguatan narkoba. CRF akan menstimuli pituitary untuk mensekresikan *adenocorticotropin hormone* (ACTH), ACTH akan mengaktifkan korteks adrenal untuk mensekresi glukokortikoid terutama kortisol, sehingga jumlah kortisol meningkat. Pada

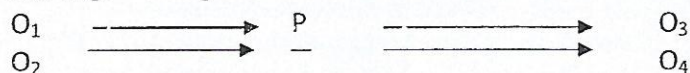
keadaan stres akut terjadi peningkatan katekolamin dan kortisol, Semakin tinggi tingkat keparahan stres semakin tinggi kadar kedua hormon tersebut (Cance *et al.* 1994; Gerra *et al.* 2002).

Dalam keadaan normal, hormon stres dilepaskan dalam jumlah kecil sepanjang hari, tetapi bila menghadapi stres kadar hormon ini meningkat secara dramatis (Stocker 2012). Awal pelepasan hormon stres dimulai di otak, yakni pada hipotalamus. Pertama kali CRF dilepaskan dari hipotalamus di otak ke aliran darah, sehingga mencapai kelenjar pituitary yang berlokasi tepat di bawah otak. Di tempat ini CRF merangsang pelepasan ACTH oleh pituitary, yang pada gilirannya akan merangsang kelenjar adrenal untuk melepaskan berbagai hormon dan yang paling utama adalah kortisol. Kortisol beredar di alam tubuh untuk membantu mekanisme *coping*. Bila stresornya kecil, setibanya di otak dan kelenjar pituitary kortisol akan menghambat pelepasan selanjutnya dari CRF dan ACTH, yang kembali ke kadar normalnya. Tetapi bila stresornya kuat, sinyal di otak untuk melepaskan lebih banyak lagi CRF lebih kuat dari sinyal penghambat kortisol, dan siklus hormon-stres berulang lagi (Akil & Morano 1995; Bear *et al.* 1996).

Dalam kondisi gelisah, cemas dan depresi, sekresi kortisol melalui HPA-axis meningkat. Stres merupakan faktor utama dalam menyebabkan kambuh di semua kecanduan. (Stocker 2012). Hampir setiap jenis respon tubuh yang berupa stres, baik stres fisik maupun stres psikis dalam waktu yang relatif cepat dapat meningkatkan sekresi kortisol. Peranan ACTH pada sekresi kortisol terjadi melalui interaksi komponen-komponen yang terdapat dalam *hypothalamic-pituitary axis* (HPA-axis).

METODE PENELITIAN

Dalam penelitian akan dianalisis kadar hormon kortisol sebagai indikator regulasi HPA-axis. Penelitian ini menggunakan rancangan *Quasi - Experimental* dengan *Control Pretest-Posttest Design*, dengan gambaran bagan sebagai berikut:



Keterangan:

O₁ = Pengukuran kortisol tahap pertama pada kelompok yang menjalani rehabilitasi

P = Pemberian perlakuan, yakni proses rehabilitasi

O₂ = Pengukuran kortisol tahap pertama pada kelompok yang tidak sedang menjalani rehabilitasi

O₃ = Pengukuran kortisol tahap kedua pada kelompok yang menjalani rehabilitasi

O₄ = Pengukuran kortisol tahap kedua pada kelompok yang tidak sedang menjalani rehabilitasi .

Populasi dalam penelitian ini adalah *addict recovery* di Balai Kasih Sayang (BKS) Pamardi Siwi Badan Narkotika Nasional (BNN) Jl. MT. Haryono No 11 Cawang Jakarta, yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditetapkan sebagai berikut.

Kriteria inklusi

Kriteria inklusi adalah kriteria yang digunakan untuk memasukkan anggota populasi (*addict recovery*) menjadi anggota sampel. Dalam penelitian ini kriteria inklusi yang ditetapkan adalah :

- Positif sebagai pengguna opioid melalui pemeriksaan urin dan telah menjalankan detoksifikasi.
- Berjenis kelamin laki-laki.
- Usia antara 15 – 40 tahun.
- Pendidikan terendah SLTP atau yang sederajat.

Kriteria eksklusi

Kriteria eksklusi adalah kriteria yang digunakan untuk mengeluarkan *addict recovery* dari keanggotaan sampel penelitian. Dalam penelitian ditetapkan kriteria eksklusi sebagai berikut:

- diketahui mengkonsumsi narkoba selama menjalani rehabilitasi.
- melanggar tata tertib yang telah ditentukan di BKS Pamardi Siwi BNN Jakarta.

Sampel diambil dari populasi yang telah memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditentukan seperti tersebut di atas dan bersedia mengikuti program dalam penelitian dengan menandatangani lembar persetujuan (*informed consent*). Sampel dikelompokkan menjadi dua kelompok, yakni kelompok perlakuan dan kontrol. Pada kelompok perlakuan, sampel menjalani rehabilitasi (medis dan social). Kelompok kontrol adalah *addict recovery* non rehab, yakni yang berstatus sebagai *counsellor addict* dan tinggal di BKS Pamardi Siwi BNN Jakarta. Besar sampel dalam penelitian ini ditentukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$n = \frac{2 \sigma^2 (Z_{\frac{1}{2}\alpha} + Z_{1-\beta})^2}{d^2}$$

Keterangan:

- n = besar sampel yang harus diambil dari populasi
- σ = besarnya penyimpangan (simpangan baku) pada populasi dari penelitian terdahulu (kortisol = 207 nmol/l)
- d = besarnya perbedaan antara μ_1 dan μ_2 yang dikehendaki pada penelitian ini ditetapkan $d = 210,15$
- α = tingkat kemaknaan (galat tipe I), pada penelitian ini ditetapkan 5%
- β = galat tipe II, pada penelitian ini ditetapkan 5%
- Z = nilai standar normal yang besarnya tergantung α , dalam penelitian ini $\alpha = 0,05$, nilai 1,96, dan untuk $\beta = 0,05$ nilai $Z_{1-\beta} = 1,60$ (Kuntoro 1997).

Dengan menggunakan tolok ukur variabel kortisol $\sigma = 207$ nmol/l (Salim 2002), dengan $\alpha = 0,05$ dan $\beta = 0,05$, maka didapatkan jumlah sampel sebesar :

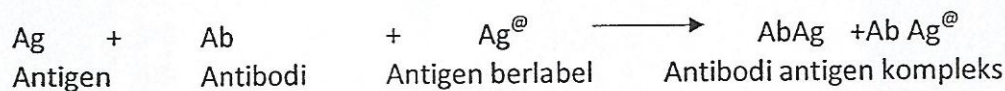
$$n = \frac{2 \cdot 207^2 (1,96 + 1,6)^2}{210,15^2}$$

Dari perhitungan diatas didapat jumlah sampel sebanyak 22 orang. Variabel dalam penelitian ini meliputi 1) variabel bebas, dalam penelitian ini adalah program rehabilitasi medis dan social, sedangkan 2) variabel tergantung, dalam penelitian ini adalah kadar kortisol pada *addict recovery*, 3) variabel kontrol, dalam penelitian ini ditetapkan adalah kadar hemoglobin, jumlah eritrosit, jumlah leukosit dan kadar enzim yang berkaitan dengan fungsi hati, yakni kadar SGOT dan SGPT.

Bahan dalam penelitian ini meliputi sampel darah *addict recovery* dan reagen-reagen kimia yang diperlukan dalam pemeriksaan kortisol. Pengukuran kadar kortisol dilakukan dengan menggunakan *Radioimmunoassay* (RIA) dari darah tepi yang dilakukan di Laboratorium Makmal Terpadu Immuno-Endokrinologi Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.

Prinsip dasar pemeriksaan *Radioimmunoassay* adalah prinsip kompetitif, yakni mereaksikan antigen (Ag) yang tidak dilabel dan terdapat dalam spesimen bersama dengan Ag yang dilabel ^{125}I ($\text{Ag}^{\text{@}}$) dengan antibodi (Ab) spesifik, sehingga Ag berlabel ($\text{Ag}^{\text{@}}$) dan Ag dalam spesimen akan berkompetisi untuk mengikat antibodi (Ab) membentuk kompleks $\text{Ag}^{\text{@}} - \text{Ab} - \text{Ag}$. Apabila kadar $\text{Ag}^{\text{@}}$

sebelum reaksi diketahui, maka sisa Ag^{\oplus} yang tidak bereaksi atau yang terikat pada kompleks dapat diukur radioaktivitasnya dan hasilnya merupakan parameter kadar Ag dalam spesimen (sampel). Reaksi antigen antibodi seperti dalam reaksi di bawah ini:



Hasil pengukuran kadar kortisol pada *Addict recovery* yang menjalani rehabilitasi dibandingkan dengan kadar kortisol pada *Addict recovery non rehab*, yakni *Addict recovery* yang berstatus sebagai *consellor*. Analisis statistik yang digunakan adalah uji *independent t test*. Kriteria penerimaan hipotesis dengan membandingkan nilai p (signifikansi) dari hasil analisis dengan nilai α (0,05). Jika $p > \alpha$ (0,05), maka H_0 diterima, yang berarti H_1 ditolak.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Diskripsi hasil pemeriksaan kadar kortisol dalam Tabel 1 dan 2 dan pada Gambar 1.

Tabel 1. Deskripsi kadar kortisol pada kelompok yang menjalani rehabilitasi *)

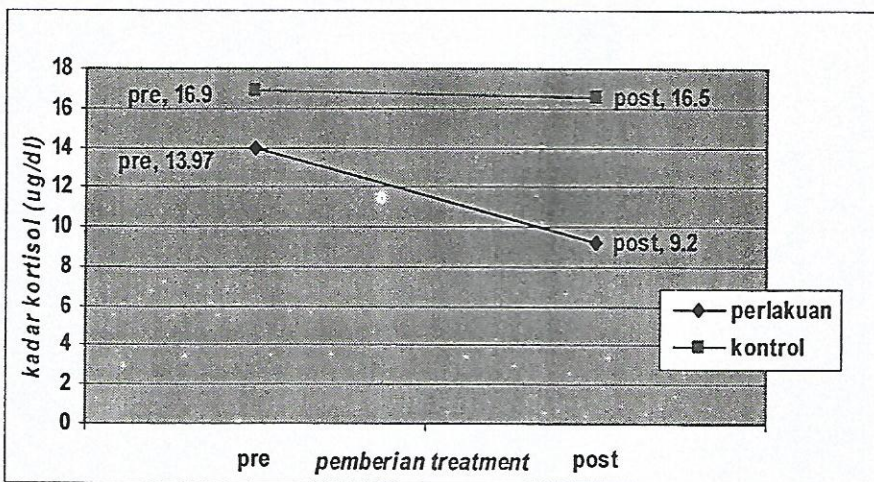
No.	Deskripsi Kadar Kortisol	Skor <i>Pre treat</i>	Skor <i>Post treat</i>
1.	Rerata ($\mu\text{g/dl}$)	13,97	9,2
2.	Standar deviasi ($\mu\text{g/dl}$)	5,22	3,1
3.	Minimum ($\mu\text{g/dl}$)	6,80	4,5
4.	Maksimum ($\mu\text{g/dl}$)	30,10	15,7
5.	Range ($\mu\text{g/dl}$)	23,3	11,2
6.	Jumlah sampel	22	22

*) Rerata kadar kortisol *addict recovery* pada kelompok yang menjalani rehabilitasi pada *pre treat* maupun *post treat* dalam range normal (nilai normal kadar kortisol pagi hari : 5 – 25 $\mu\text{g/dl}$) (Lab Makmal FKUI).

Tabel 2. Deskripsi kadar kortisol pada kelompok non rehabilitasi *)

No	Deskripsi Kadar Kortisol	<i>Pre test</i>	<i>Post test</i>
1.	Rerata ($\mu\text{g/dl}$)	16,9	16,5
2.	Standar deviasi ($\mu\text{g/dl}$)	6,2	6,6
3.	Minimum ($\mu\text{g/dl}$)	9,4	7,5
4.	Maksimum ($\mu\text{g/dl}$)	29,2	29,5
5.	Range ($\mu\text{g/dl}$)	19,8	22
6.	Jumlah sampel	7	7

*) Rerata kadar kortisol *addict recovery* pada kelompok kontrol pada *pre test* maupun *post test* dalam range normal (nilai normal kadar kortisol pagi hari : 5 – 25 $\mu\text{g/dl}$) (Lab Makmal FKUI).



Gambar 1. Rerata kadar kortisol pada *Addict recovery* pada kelompok rehabilitasi dan non rehabilitasi

Addict recovery adalah individu dengan defek pada ego, sehingga tidak mampu mengenal perasaan "sakit" (rasa malu, bersalah, marah, cemas). Ego yang lemah berkaitan dengan emosi yang labil, reaktivitas berlebihan, hipersensitivitas, kurangnya kepercayaan diri dan sikap yang pesimistis. Dengan demikian mengkonsumsi narkotika merupakan suatu usaha untuk mengobati diri sendiri, menghidupkan kembali kekuatannya, sehingga menjadikan adanya perubahan perilaku. Penggunaan narkotika kemudian digambarkan sebagai keputusan dalam upaya mengkompensasi defisit-defisit dalam fungsi ego, harga diri yang rendah, dan masalah dalam hubungan interpersonal. Menurut Freud maupun Horney dalam Muljohardjono (2005), untuk menghadapi harapan yang tidak terpenuhi, seseorang akan melakukan berbagai mekanisme pembelaan. Ini merupakan reaksi normal manusia.

Ketergantungan adalah suatu penyakit akibat penggunaan narkotika yang mengganggu fungsi otak, sehingga terganggu fungsi perilaku seseorang. Perilaku adalah serangkaian aksi yang berurutan dengan tujuan adaptasi terhadap suatu situasi atau situasi yang dihadapi (Aswin 1990). Pada *addict recovery* terjadi perubahan perilaku yang dinamakan perilaku adiksi atau *addiction behaviour*. *Addiction behaviour* ditandai dengan adanya *drug seeking behaviour*, secara kompulsif mencari drug, menggunakannya dan *relapse* serta berakibat *addict* berlabel manipulatif. Selain itu pada *addict* juga sering dijumpai perilaku antisosial. Perilaku antisosial adalah perilaku yang berulang-ulang menimbulkan konflik, sering melanggar norma sosial, bersikap impulsif, egosentris, tidak bertanggungjawab terhadap apa yang telah dilakukan, sulit mengubah diri melalui pengalaman maupun hukuman, toleransi terhadap kekecewaan rendah dan cenderung menyalahkan orang lain atau menyusun alasan untuk merasionalisasikan perilakunya agar diterima oleh orang lain dan atau masyarakat (Maramis 1999). Perilaku antisosial sering dijumpai pada penyalahguna narkotika dengan tahapan ketergantungan. Untuk mengatasi kondisi ini para penyalahguna narkotika menjalani rehabilitasi, yang dimulai dari rehabilitasi medis dan kemudian dilanjutkan dengan rehabilitasi social. Penelitian ini mencoba mengukur kadar kortisol sebagai salah satu indikator stress pada penyalahguna narkotika yang sedang menjalani rehabilitasi atau dinamakan *Addict recovery*.

Dari hasil penelitian diketahui bahwa kadar kortisol pada *Addict recovery* menunjukkan rerata kadar yang masih dalam range normal dengan urutan kadar kortisol tertinggi pada pengukuran pertama pada kelompok *Addict recovery* yang tidak menjalani rehabilitasi. Kadar kortisol terendah dijumpai pada pengukuran kedua atau setelah menjalani rehabilitasi. Hal ini dapat dijelaskan sebagai