



PROSIDING

SEMIRATA 2014

Bidang MIPA BKS-PTN-Barat

"Integrasi sains MIPA untuk mengatasi masalah pangan, energi, kesehatan, reklamasi, dan lingkungan"

IPB International Convention Center dan Kampus IPB Baranangsiang, 9-11 Mei 2014

BUKU 6

**MATEMATIKA, FISIKA, KIMIA, BIOLOGI,
STATISTIKA, KOMPUTER, STEM,
GEOFISIKA DAN METEOROLOGI**

Diterbitkan oleh: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Institut Pertanian Bogor



ISBN 978-602-70491-0-9

Editor dan Reviewer

PROSIDING

Seminar Nasional dan Rapat Tahunan Bidang MIPA 2014

Direktor Editor

- Drs. Ali Kusnanto, MSi.
- Dr. Heru Sukoco
- Dr. Wisnu Ananta Kusuma
- Dr. Imas Sukaesih Sitanggang
- Auzi Asfarian, M.Kom
- Wulandari, S.Komp
- Dean Apriana Ramadhan, S.Komp

Editor Utama

- Dr. Rika Raffiudin
- Dr. Ence Darmo Jaya Supena
- Dr. Utut Widyastuti
- Prof. Dr. Purwantiningsih
- Dr. Tony Ibnu Sumaryada
- Dr. Imas Sukaesih Sitanggang
- Dr. Wisnu Ananta Kusuma
- Dr. drh. Sulistyani, MSc.
- Dr. Indahwati
- Dr. Sobri Effendi
- Drs. Ali Kusnanto, MSi.

Bidang Kimia

- Prof.Dr. Purwantiningsih, MS
- Sri Sugiarti, P.hD
- Dr. M Rafi
- Dr. Novriyandi Hanif
- Dr. Irmanida Batubara
- Dr. Deden Saprudin, M.Si
- Prof.Dr.Dra. Dyah Iswanti, M.Agr
- Budi Arifin, S.Si, M.Si
- Dr. Eti Rohaeti, MS
- Prof.Dr.Ir. Tun Tedja Irawadi, MS
- Dr. Sri Mulijani, MS
- Prof. Ir. Suminar S. Achmadi, MSc, PhD
- Dr. Henny Purwaningsih, SSI, MSi

Bidang Biokimia

- Dr. Sulistiyani
- Dr. Suryani, M.Sc
- Dr. Syamsul Falah, S.Hut, M.S

Bidang Biologi

- Dr. Rika Raffiudin
- Prof.Dr.Ir. Alex Hartana
- Dr.Ir. Tatik Chikmawati, M.Si
- Prof.Dr. Aris Tri Wahyudi, M.Si
- Prof.Dr.Dra. Anja Meryandini, MS
- Dr.Ir. Nampiah

- Dr.Ir. Achmad Farajallah, M.Si
- Dr.Ir. RR Dyah Perwitasari, M.Sc
- Dr. Sulistijorini, M.Si
- Dr.Ir. Rita Megia
- Prof.Dr. Okky Setiawati
- Dr. Utut Widyastuti
- Dr. Ence Darmo Jaya Supena

Bidang Statistika

- Dr.Ir. Indahwati, M.Si
- Dr.Ir. I Made Sumertajaya, M.Si
- Dr. Farit M Afendi

Bidang Ilmu Komputer

- Dr. Imas Sukaesih Sitanggang, S.Si, M.Kom
- Dr. Irman Hermadi, S.Kom, MS
- Dr.Eng Heru Sukoco, S.Si, MT

Bidang Geofisika dan Meteorologi

- Dr. Sobri Effendi
- Dr. Perdinan
- Dr.Ir. Rini Hidayati, MS
- Prof. Dr. Hidayat Pawitan
- Idung Risdiyanto, S.Si, M.Sc.IT

Fisika

- Dr. Tony Ibnu Sumaryada, M.Si
- Dr.Ir. Irzaman, M.Si
- Drs. Mohammad Nur Indro, M.Sc
- Dr. Jajang Juansyah, M.Si
- Dr. Husin Alatas, M.Si
- Dr.Ir. Irmansyah, M.Si

Matematika

- Drs. Ali Kusnanto, M Si.
- Dr. Berlian Setiawaty, MS
- Dr.Ir. I Gusti Putu Purnaba, DEA
- Dr. Paian Sianturi
- Prof.Dr.Ir. I Wayan Mangku, M.Sc
- Dr. Toni Bakhtiar, M.Sc
- Dr. Jaharuddin, MS
- Dr.Ir. Hadi Sumarno, MS

Daftar Isi

Editor dan Reviewer	vii
KARAKTERISASI POLIFASIK ISOLAT BAKTERI PUPUK ORGANIK HAYATI “Beyonic-LIPI”	
Agustinus Joko Nugroho dan Achiril Nditasari.....	2
PERBANDINGAN STRUKTUR ANATOMI DAN KUALITAS KAYU BEBERAPA JENIS BUAH-BUAHAN DI SUMATERA BARAT	
Tesri Maideliza, Yulia Sandri, dan Syamsuardi.....	11
TAHAP PERKEMBANGAN EMBRIO IKAN BILIH (MYSTACOLEUCUS PADANGENSIS BLEEKER)	
Warnety munir.....	19
KAJIAN KEBUTUHAN NUTRIEN TERHADAP PERFORMA OPOSUM LAYANG (PETAURUS BREVICEPS WATERHOUSE 1839) DI PENANGKARAN	
Wartika Rosa Farida	26
TOTAL POPULASI DAN BIOMASSA MIKROBA SEBAGAI TINJAUAN MIKROBIOLOGIS FUNGSI DAN KUALITAS TANAH DI LAHAN GAMBUT DESA RIMBO PANJANG RIAU	
Bernadeta Leni Fibriarti, Rodesia M.Roza , Atria Martina, Delita Zul, Mei Ernawati	34
PENGARUH SELF-EFFICACY DAN MODEL PEMBELAJARAN TERHADAP HASIL BELAJAR KOGNITIF SISWA SMA DALAM BIDANG BIOLOGI	
Dian Lestari A. Situmorang dan Herbert Sipahutar.....	42
PENGARUH IMUNOMODULATOR EKSTRAK ETANOL DAUN BANGUNBANGUN (Plectranthus amboinicus Lour) TERHADAP PROFIL HEMATOLOGI, RATIO DAN HISTOLOGI LIMPA TIKUS PUTIH	
Melva Silitonga ¹⁾ , Syafruddin Ilyas ²⁾ , Salomo Hutahaean ²⁾ , Herbert Sipahutar ³⁾	51
HUBUNGAN ANTARA LATERALITAS DENGAN MOTIVASI BELAJAR MAHASISWA PADA MATA KULIAH PERKEMBANGAN TUMBUHAN DI JURUSAN BIOLOGI FMIPA UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA	
Ratna Dewi Wulaningsih ¹⁾	59
PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN BERDASARKAN MASALAH DALAM PENGAJARAN DAN PEMBELAJARAN BIOLOGI SEKOLAH MENENGAH ATAS (PBM-BSM)	
Wan Syafii.....	67
UPAYA MEMPERBAIKI PROSES PEMBELAJARAN MELALUI ASESMEN AUTENTIK PADA MATA KULIAH TEKNIK DAN MANAJEMEN LABORATORIUM UNTUK MENINGKATKAN AKTIVITAS DAN HASIL BELAJAR MAHASISWA	
Arnentis dan Yuslim Fauziah Nur Chalida Sari.....	74
PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA SISWA BIOLOGI BERBASIS PROBLEM SOLVING BERDASARKAN GAMBAR UNTUK MATERI POKOK JAMUR DI SMA *	
Anizam Zein, Erni Novriyanti, Shinta Pspita	83
PERSEPSI MAHASISWA TERHADAP PENGELOLAAN LABORATORIUM PADA MATA KULIAH BIOLOGI DASAR UNTUK PENGEMBANGAN LABORATORIUM PENDIDIKAN BIOLOGI FKIP UNIVERSITAS RIAU	
Darmawati.....	92
KUALITAS ISI LKS BIOLOGI YANG DIGUNAKAN DI SMP DAN SMA DI WILAYAH CIREBON	
Edy Chandra, Ahmad Sofyan, Anisah, Ayu Irmawati, Bunga Pertiwi, Khairul Aziz, Shofiatunnisa, Neneng Sariah.....	101
PENGARUH PEMBERIAN TUGAS MEMBUAT SLIDE POWER POINT UNTUK DIPRESENTASIKAN DALAM DISKUSI KELOMPOK TERHADAP HASIL BELAJAR MAHASISWA PADA MATA KULIAH STRUKTUR HEWAN DI JURUSAN BIOLOGI FMIPA UNIVERSITAS NEGERI PADANG	
Helendra	109
EVALUASI ADMINISTRASI ALAT DAN BAHAN PRAKTIKUM DI LABORATORIUM	

PENDIDIKAN BIOLOGI FKIP UNIVERSITAS RIAU

Yuslim Fauziah, Armentis, dan Nurhidayati	118
PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS SAINS BUDAYA LOKAL CIPO TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA PADA KONSEP PENGELOLAAN LINGKUNGAN DI KELAS VII MTS ASSUNNAH CIREBON	
Kartimi, Elis Sulastri, Asep Mulyani	126
PENGEMBANGAN MULTIMEDIA INTERAKTIF KARBOHIDRAT BAGI MAHASISWA PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI PMIPA FKIP UNIVERSITAS JAMBI	
Mia Aina, Damris M.....	134
PERTUMBUHAN POPULASI DAN SEBARAN UKURAN CANGKANG KERANG AIR TAWAR (CORBICULA SUMATRANA) DI DANAU SINGKARAK SOLOK SUMATERA BARAT	
Armein Lusi, Z., Dahelmi, Indra Junaidi, Z dan Siti Salmah.....	142
KEANEKARAGAMAN SPESIES Thrips sp (Thysanoptera:Thripidae) DAN PERSEBARANNYA DI PERTANAMAN CABAI (Capsicum annum L.) DI DATARAN RENDAH DAN DATARAN TINGGI PROVINSI JAMBI	
Asni Johari, Siti Herlinda, Chandra Irsan, Yulia Pujiastuti dan Dewi Sartiam)	146
PERTUMBUHAN GENOTIP PADI SAWAH LOKAL PADA BEBERAPA DAERAH DI SUMATERA BARAT	
Azwir Anhar, Syaidah Fitri	153
AKTIVITAS ANTIOKSIDAN RIMPANG PACING (Costus speciosus) ASAL KECAMATAN SELAT KAPUAS KALIMANTAN TENGAH	
Evi Mintowati Kuntorini.....	161
KEANEKARAGAMAN DAN POLA DISTRIBUSI TUMBUHAN PAKU DI TAMAN HUTAN RAKYAT SULTAN ADAM, BANJARBARU, KALIMANTAN SELATAN	
Gunawan, Siti Zulaikha, Nurul Huda	167
POLA SEBAR DAN KUANTITAS PATI PADA UMBI-UMBIA YANG BERASAL DARI DATARAN TINGGI DAN DATARAN RENDAH DI SUMATERA BARAT	
Gustina Indriati, Lince Meriko, Nursyahra.....	174
PERANAN INOKULASI PSEUDOMONAD FLUORESEN DAN BLOOD DISEASE BACTERIA (BDB) PADA PLANLET PISANG TERHADAP PRODUKSI ENZIM PEROKSIDASE	
Linda Advinda, Azwir Anhar.....	182
INDUKSI TUNAS DAN PEMBENTUKAN AKAR DARI EKSPLAN KOTILEDON JERUK SIAM (CITRUS NOBILIS LOUR.) ASAL KAMPAR SECARA IN VITRO	
Mayta Novaliza Isda, S. Fatonah, W. Lestari, E.Y. Hutapea dan L. Purba	189
IDENTIFIKASI SARANG PERIPHTHALMODON SCHLOSSERI DI WILAYAH PASANG SURUT MUARA SUNGAI BARITO	
Muhamat.....	195
KELIMPAHAN DAN KERAGAMAN MEIOBENTOS DI ZONA INTERTIDAL KAWASAN MARINE STATION UNIVERSITAS RIAU, OTA DUMAI PROPINSI RIAU	
Radith Mahatma, Khairijon, Sufiana Nasution, Andika Permala	202
KONSENTRASI LOGAM BERAT KADMIUM (Cd) PADA AIR, SUBSTRAT DAN DAGING KERANG DARAH (Anadara granosa) DI TELUK LADA PERAIRAN SELAT SUNDA	
Ratna Komala	208
PROSES FITOREMEDIASI LIMBAH MINYAK CAIR MENGGUNAKAN KOMBINASI <i>Salvinia molesta</i> D.S. Mitchell DAN BAKTERIA KONSORSIUM	
Sri Pertiwi Estuningsih Hary Widjajanti, Bambang Yudono, Rika Natalia	215
INDUKSI DAN REGENERASI TUNAS IN VITRO TANAMAN JERUK SIAM (<i>Citrus nobilis</i> Lour.) ASAL KAMPAR	
Wahyu Lestari, Siti Fatonah, Lamtiur Purba, Limja Simamora.....	223
DISTRIBUSI DAN KEANEKARAGAMAN JENIS BURUNG PADA TIPE HABITAT BERBEDA DI PROVINSI BENGKULU	
Jarulis, Rizwar, Novia Duya, Handika, Cipto Roso, Teddy Oktriadi, Desemberiensi, Wardani,	

Juliansyah.....	231
KOMPOSISI DAN STRUKTUR KOMUNITAS FITOPLANKTON DI PERAIRAN DANAU DIATAS KABUPATEN SOLOK SELATAN, SUMATERA BARAT	
Gusmaweti.....	244
STUDI ETNOBOTANI DAN PENGOLAHAN RUMBIA (METROXYLON SAGU ROTTB.) PADA ETNIS BANJAR, KALIMANTAN SELATAN	
Gunawan.....	252
STRUKTUR SEKRESI MINYAK ATSIRI PADA <i>H.suaveolens</i> L. Poit	
Moralita Chatri, Mansyurdin, Amri Bakhtiar, dan Perri Adnadi.....	257
KEANEKARAGAMAN GENETIK NANAS (<i>Ananas comosus</i> L. Merr) DI KABUPATEN KAMPAR PROVINSI RIAU BERDASARKAN KARAKTER MORFOLOGI	
Efa Riana, Ninik Nihayatul Wahibah, Nery Sofiyanti.....	262
EFEKTIVITAS EKSTRAK ETANOL DAUN BUAS-BUAS (<i>Premna pubescens</i> Blume) TERHADAP LIMFOSIT PADA TIKUS PUTIH (<i>Rattus novergicus</i> L.)	
Martina Restuati, Syafruddin Ilyas, Salomo Hutahaean, Herbert Sipahutar.....	268
DETEKSI MUTASI EKSON 2 GEN β-GLOBIN DAN DAERAH PENGAPITNYA PADA PEMBAWA SIFAT β-THALASSEMIA DENGAN METODE POLYMERASE CHAIN REACTION-SINGLE STRAND CONFORMATION POLYMORPHISM (PCR-SSCP)	
Priyambodo, Niken Satuti Nur Handayani.....	276
STRUKTUR HISTOLOGI PANKREAS MENCIT DIABETES YANG DIINDUKSI ALOKSAN DAN PEMBERIAN EKSTRAK DAUN SAMBILOTO (<i>ANDROGRAPHIS PANICULATA</i> [BURM. f.] WALL. ex NEES) DENGAN PELARUT AIR: PEMULIHAN (PERBAIKAN) PULAU LANGERHANS PANKREAS	
Rr.Sri Astuti, Syamsul Bahri, Choirul Muslim.....	283
KEANEKARAGAMAN JENIS AMFIBI (ORDO ANURA) PADA TIPE HABITAT BERBEDA DI KAWASAN TAMAN HUTAN RAYA RAJOLELO, BENGKULU	
Novia, Burnandes Ervino, Aceng Ruyani.....	288
AKTIVITAS ANTIFUNGAL MIKROBA ASAL TANAH GAMBUT DESA RIMBO PANJANG KAB. KAMPAR TERHADAP <i>Fusarium oxysporum</i> DAN <i>Rhizoctonia solani</i>	
Atria Martina, Rodesia Mustika Roza, Bernadeta Leni Fibriarti, Delita Zul, Dian Widyastuti, Putri Purnamasari Mansyar.....	294
ANALISIS POLEN SUMBER NEKTAR DARI MADU HUTAN BUKIT SUNUR BENGKULU TENGAH	
Sri Astuti, Eva Nurhani, Rochmah Supriati.....	301
PENGOLAHAN LIMBAH CAIR KELAPA SAWIT MENGGUNAKAN TANAMAN AIR <i>Typha angustifolia</i> DALAM SISTEM LAHAN BASAH BUATAN	
Zulfarina dan Suwondo.....	306
BIODIVERSITAS SEMUT DI KEBUN KOPI ORGANIK DAN ANORGANIK DI PEKON NGARIP KABUPATEN TANGGAMUS DAN PEKON GUNUNG TERANG KABUPATEN LAMPUNG BARAT	
Dwi Oktarina, Nismah Nukmal, I Gede Swibawa.....	315
UJI IN VIVO EKSTRAK SAMBILOTO (<i>Andrographis paniculata</i> Nees.) TERHADAP KUALITAS SPERMATOZOA EPIDIDIMIS Mencit (<i>Mus musculus</i> L. Swiss Webster)	
Ramadhan Sumarmin.....	322
AKTIVITAS ANTIBAKTERI MIKROBA INDIGENUS ASAL LAHAN GAMBUT DI DESA RIMBO PANJANG KABUPATEN KAMPAR PROVINSI RIAU TERHADAP <i>Ralstonia solanacearum</i> DAN <i>Xanthomonas oryzae</i> pv. <i>Oryzae</i>	
Rodesia Mustika Roza, Atria Martina, Delita Zul, Bernadetta L. Fibriarti, Dwiana Inggriani, Nasroh Wizra.....	329
POLIMORFISME GEN RESEPTOR VITAMIN D PADA PASIEN DIABETES MELLITUS TIPE 2 ETNIS MINANGKABAU	
Yuni Ahda, Hasni Putri.....	336
KEKAYAAN FLORA DI HUTAN KONSERVASI TIDAR KERINCI AGUNG (TKA), SUMATERA	

Nurainas, Riki Chandra, Wilson Novarino, Dewi Imelda, Husri Yedi	344
KEANEKARAGAMAN JENIS MIKROALGA DI LAHAN BEKAS TAMBANG EMAS DUSUN KOTO JAYO KECAMATAN PELEPAT ILIR KABUPATEN BUNGO	
Suryani Hasibuan dan Harlis	347
KADAR VITAMIN C PADA BUAH NAGA (<i>Hylocereus costaricensis</i>) SELAMA PENYIMPANAN	
Nursyahra, Iswendi, Meta Mafri	353
PENGARUH PERENDAMAN DAN LAMA PEMAPARAN MEDAN MAGNET 0,1 mT TERHADAP PERKECAMBAHAN DAN KECEPATAN PERTUMBUHAN KECAMBAH KACANG HIJAU (<i>Phaseolus radiatus</i>)	
Rita Zahara, Rochmah Agustina, Tundjung Tripeni Handayani	358
PERANAN PSEUDOMONAD FLUORESEN SEBAGAI AGENS HAYATI DALAM MENEKAN MASA INKUBASI PENYAKIT LAYU FUSARIUM TANAMAN CABAI	
Mades Fifendy	365
KEANEKARAGAMAN DAN PEMANFAATAN PAKU (PTERIDOPHYTA) DI TAMAN NASIONAL GUNUNG GEDE PANGRANGO (TNGGP), CIANJUR	
Tri Saptari Haryani, Yudi Syafrudin, Sri Wiedarti	373
PERBANDINGAN KOMUNITAS ARACHNIDA PERMUKAAN TANAH PADA HUTAN HOMOGEN DAN HUTAN HETEROGEN DI KAWASAN TAMAN HUTAN RAYA (TAHURA) RAJA LELO BENGKULU	
Darmi, H. Atmawijaya, Syarifuddin	381
KEPADATAN POPULASI DAN DISTRIBUSI UKURAN REMIS <i>Corbicula sumatrana</i> Clessin (Mollusca: Corbiculidae) DI PERAIRAN TANJUNG MUTIARA DANAU SINGKARAK SUMATERA BARAT	
Izmiarti, Afrizal, Jabang, Misren Ahyuni, Dea Rahayu	389
SELEKSI MASSA UNTUK MENDAPATKAN TETUA PENGHASILKETURUNAN BENTUK BUNGA TIPE POMPOM KEMBANG KERTAS (<i>Zinnia elegans</i> Jacq.)	
Tumiur Gultom, Aziz - Purwatoro, Endang Sulistyaningsih, Nasrullah	397
JENIS SEMUT PERMUKAAN TANAH (FORMICIDAE) PADA DUA PERKEBUNAN PISANG DI SUMATERA BARAT	
Henny Herwina, Nasril Nasir, Mairawita, Erniwati	404
KOMPOSISI DAN STRUKTUR GULMA PADA FASE VEGETATIF DAN GENERATIF PADI SAWAH (<i>Oryza Sativa</i> L.) DI KENAGARIAN SINGKARAK - SOLOK	
Solfiyeni, Zuhri Syam dan Dera Satria Fitri	411
HIERARCHICAL CLUSTERING PADA DATA TIME SERIES HOTSPOT PROVINSI RIAU	
Ilham Alpha Dinov, Imas Sukaesih Sitanggang	419
KLASIFIKASI DATA SPASIAL UNTUK KEMUNCULAN HOTSPOT DI PROVINSI RIAU MENGGUNAKAN ALGORITME ID3	
Vikhy Fernando, Imas Sukaesih Sitanggang	428
PEMODELAN CURAH HUJAN WILAYAH KOTA KETAPANG PROVINSI KALIMANTAN BARAT MENGGUNAKAN ALGORITMA GENETIKA	
Yudha Arman	437
ANALISIS GANGGUAN LAPISAN F IONOSFER (h'F) UNTUK GEMPA NIAS 28 MARET 2005	
Dwi Pujiastut, Rika Desrina Saragih, Ednofri, Badrul Mustafa	443
FENOMENA KULMINASI MATAHARI TERHADAP POLA CURAH HUJAN DI KOTA PONTIANAK	
Andi Ihwan	454
VARIASI SIKLUS HARIAN CURAH HUJAN PADA SAAT MADDEN JULIAN OSCILLATION DI SUMATERA	
Rahmi Ariani, Akhmad Faqih, Rahmat Hidayat, Tania June	459
PENCAPAIAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS SISWA SMP MELALUI PEMBELAJARAN CREATIVE PROBLEM SOLVING	
Nahor Murani Hutapea	468

PERBANDINGAN ALGORITMA SEQUENTIAL AGGLOMERATIVE HIERARCHICAL NON-OVERLAPPING (SAHN) DAN ALGORITMA GREEDY DALAM PENENTUAN ZONA TRANSPORTASI PUBLIK	
Putra BJ Bangun, Sisca Octarina.....	477
PENGARUH PEMBERIAN PUPUK ORGANIK DAN FUNGI MIKORIZA ARBUSKULA (FMA) TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN KENTANG (<i>Solanum tuberosum</i> L.)	
Upik Yelianti.....	485
SOLUBILISASI BADAN INKLUSI AMORFA-4,11-DIENA SINTASE REKOMBINAN DAN PEMURNIANNYA PADA KROMATOGRAFI KOLOM AFINITAS	
Laida Neti Mulyani, Elfahmi, Catur Riani.....	491
DESKRIPSI MINAT CALON MAHASISWA UNTUK MELANJUTKAN PENDIDIKAN PADA IAIN STS JAMBI MENGGUNAKAN REGRESI LOGISTIK BINER	
Try Susanti, Rini Warti.....	501
MEMBRAN POLIELEKTROLIT BERBASISKAN KOMPLEKS PASANGAN ASAM-BASA POLISTIREN TERSULFONASI DAN BENZOTRIAZOL	
Irfan Gustian, Ghufira, Winda Kencana Fajar.....	510
DISTRIBUSI LOGAM BERAT DI PERAIRAN KOTA BENGKULU	
M. Lutfi Firdaus.....	519
PATI BIJI CEMPEDAK (<i>Artocarpus champeden</i>) TERMODIFIKASI SEBAGAI BAHAN PENSUSPENSI PADA SUSPENSI	
Yusnaidar, Wilda Syahri, Muhaimin.....	526
PENGEMBANGAN PERANGKAT PENILAIAN BERBASIS KELAS PADA POKOK BAHASAN IKATAN KIMIA UNTUK PEMBELAJARAN KIMIA SEKOLAH MENENGAH ATAS	
Betty Holiwarni.....	535
PENENTUAN TRAYEK pH DARI EKSTRAK TANAMAN <i>Canna indica</i>, <i>Oryza sativa</i> Glutinosa, DAN <i>Curcuma longa</i> DAN INTEGRASINYA PADA POKOK BAHASAN ASAM BASA DI KELAS XI SMA/MA	
Elva Yasmi Amran, Johni Azmi, Susilawati, Muhammad Arief Hasibuan.....	541
PENGEMBANGAN BAHAN AJAR IKATAN KIMIA BERBASIS CREATIVE MIND MAP DI KELAS X SMA NEGERI 10 KOTA JAMBI.	
Drs. Fuldiaratman, M.Pd, Poppy Sundari.....	547
PENGEMBANGAN BAHAN AJAR KIMIA BERORIENTASI KONSTRUKVISME PADA KONSEP BIOMOLEKUL UNTUK SISWA SMA	
Miharty, Rasmiwetti, Rini, Johni Azmi.....	554
DESAIN DAN PENGEMBANGAN CD (<i>COMPACT DISC</i>) PEMBELAJARAN INTERAKTIF KESETIMBANGAN FASA UNTUK CALON GURU KIMIA DI FKIP UNIVERSITAS JAMBI	
Wilda Syahri, Yusnaidar, Muhaimin, Abu Bakar.....	562
PENGUNAAN $TiO_2-NiFe_2O_4$, $TiO_2-CuFe_2O_4$, dan $TiO_2-MnFe_2O_4$ untuk DEGRADASI RHODAMIN-B SECARA FOTOLISIS DAN OZONOLISIS	
Safni, Deliza, Rahmayeni.....	571
PENGUNAAN TiO_2/ZEOLIT SEBAGAI PENDEGRADASI KARBARIL SECARA OZONOLISIS	
Zilfa, Hamzar Suyani, Prima Nuansa.....	577
ANALISIS LOGAM TEMBAGA (CU) DAN SENG (ZN) DALAM SAYURAN DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI SERAPAN ATOM	
Amrin.....	585
MODIFIKASI RANTAI ALILIK EUSIDERIN A DALAM MENINGKATKAN AKTIVITAS ANTIMAKAN TERHADAP HAMA TANAMAN HORTIKULTURA	
Syamsurizal, Afrida.....	594
METIL 3,4,5- TRIHIDROKSIBENZOAT SUATU SENYAWA FENOLIK DARI KULIT BATANG SHOREA SINGKAWANG (MIQ).MIQ DAN UJI SITOTOKSIK PADA SEL MURIN LEUKEMIA P-388	
Yusnelti, Yunazar Manjang, Abdi Dharma, Jaswir Darwis.....	599

POTENSI KAPANG ENDOFITIK <i>Eupenicillium javanicum</i> SEBAGAI AGEN SITOTOKSIK DAN ANTIOKSIDAN	
Yoice Srikandace, Wina Saptiani, Zalinar Udin.....	604
INHIBISI KOROSI BAJA DARI LIMBAH KAYU INDUSTRI KERTAS DALAM LARUTAN NATRIUM KLORIDA	
Diah Riski Gusti, Faizar Farid, Intan Lestari	610
KOMPLEKS [Cu(II)-2-feniletilamin] SINTESIS DAN SIFAT MAGNETIK	
Fahimah Martak.....	615
PURIFIKASI VIVA-SPIN 100 kDa dan 300 kDa SERTA ANALISIS HEIGHT DAN PHASE IMAGE DARI BIODEGRADABLE DAN BIOCOMPATIBLE NANOPARTICLES	
Mardiyanto, Ulrich Schafer, dan Marc Schneider.....	625

POLIMORFISME GEN RESEPTOR VITAMIN D PADA PASIEN DIABETES MELLITUS TIPE 2 ETNIS MINANGKABAU

VITAMIN D RECEPTOR GENE POLYMORPHISM IN MINANGKABAU POPULATION WITH TYPE-2 DIABETES MELLITUS

Yuni Ahda^{1*}, hasni Putri¹

Jurusan Biologi FMIPA Universitas Negeri Padang, Padang1
*ahdayuni@yahoo.com; Jl. Marapalam Indah XI/21 Padang; 085365056635

ABSTRACT

Type 2 diabetes mellitus (type-2 diabetes) is a metabolic disease characterized by increasing levels of blood glucose due to insulin secretion failure or malfunction of insulin. Polymorphisms in the vitamin D receptor gene (VDR) has been known be able to influence the susceptibility of someone to type 2 diabetes in some populations such as Caucasian, African and American. Minangkabau population is one that has a diet and lifestyle that supports the high prevalence of diabetes mellitus. This study aims to determine whether the VDR gene polymorphisms contribute to disease emergence of type 2 diabetes in Minangkabau population. This study was conducted from March to November 2012 at the Biotechnology laboratory, State University of Padang. Patient samples (40) obtained from Dr M. Djamil hospital, whereas normal people (39) were volunteers in campus. Polymorphism analysis performed by PCR - RFLP method. Data analysis was performed by Chi - Square test. This study shows that the frequency of allele b of the VDR gene in diabetic patients (18.8 %) was not significantly different ($p > 0.05$) compared to control (16.76 %). For several clinical parameters studied, we could not found the significant different between patient and control either ($p > 0.05$). This study suggests that VDR gene polymorphisms do not contribute to the emergence of type 2 diabetes mellitus in Minangkabau population.

Keywords: polymorphisms, vitamin D receptor gene, PCR-RFLP

ABSTRAK

Diabetes mellitus tipe 2 (DM tipe 2) merupakan penyakit metabolisme yang ditandai dengan meningkatnya kadar glukosa darah akibat kegagalan sekresi insulin atau tidak berfungsinya insulin. Polimorfisme pada gen reseptor vitamin D (VDR) telah diketahui mempengaruhi kerentanan terhadap DM tipe 2 pada beberapa populasi seperti Kaukasian, Afrika dan Amerika. Etnis Minangkabau merupakan salah satu populasi yang memiliki pola makan dan gaya hidup yang mendukung tingginya prevalensi diabetes mellitus. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah polimorfisme gen VDR berperan terhadap kemunculan penyakit DM tipe 2 pada etnis Minangkabau. Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Maret sampai November 2012 di laboratorium Bioteknologi FMIPA UNP. Sampel pasien (40 orang) didapat dari RSUP Dr. M. Djamil Padang, sedangkan sampel bukan penderita (39 orang) didapat dari relawan di kampus. Analisis polimorfisme dilakukan dengan metoda PCR-RFLP. Analisis data dilakukan dengan uji *Chi-Square*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa frekuensi alel b gen VDR penderita DM 2 etnis Minangkabau (18,8%) tidak berbeda nyata ($p > 0,05$) dibandingkan dengan bukan penderita (16,76%). Hal yang sama juga terjadi pada beberapa parameter klinik yang diteliti ($p > 0,05$). Dari penelitian ini disimpulkan bahwa polimorfisme gen VDR tidak berkontribusi terhadap kemunculan DM tipe 2 pada etnis Minangkabau.

Kata kunci: polimorfisme, gen reseptor vitamin D, PCR-RFLP

PENDAHULUAN

Masyarakat Minangkabau merupakan kelompok masyarakat yang kaya dengan budaya, adat istiadat dan kekhasan aneka ragam makanannya. Salah satu kekhasan makanan Minangkabau adalah makanan dengan tinggi lemak dan karbohidrat akan tetapi sangat rendah serat. Beberapa peneliti melaporkan bahwa etnis Minangkabau mempunyai pola makan tinggi lemak jenuh dan rendah sayur-sayuran serta buah-buahan sebagai sumber antioksidan dan serat [1]. Sulastri dkk. [2] melaporkan asupan asam lemak secara keseluruhan masih sesuai dengan anjuran yaitu 25%, tetapi asupan asam lemak jenuh (ALJ) 23% melebihi batas anjuran yang diberikan oleh National Cholesterol Education Program (NCEP). Hal ini diperkirakan berkaitan dengan pola makan yang tinggi lemak hewani dan makanan yang banyak mengandung santan. Purwastyastuti dalam Sulastri [2] juga melaporkan bahwa asupan lemak masyarakat etnis Minangkabau di Jakarta adalah 36% dengan ALJ 22%.

Menurut Almtsier [3] makanan tinggi energi berasal dari karbohidrat, protein dan lemak. Pengonsumsi jenis makanan dengan karakteristik tinggi lemak dan karbohidrat secara terus menerus dan dalam jangka waktu lama tanpa diimbangi dengan pola hidup sehat dan teratur seperti melakukan aktivitas fisik yang cukup, dapat memicu resiko menderita penyakit kronis dan salah satunya adalah diabetes mellitus. Diabetes mellitus (DM) merupakan gangguan metabolisme yang ditandai dengan hiperglikemia kronis berupa gangguan metabolisme karbohidrat, lemak dan protein akibat cacat pada sekresi insulin, kerja insulin atau keduanya (WHO, 1999:2). Diabetes mellitus tipe 2 merupakan kelompok diabetes mellitus dimana jumlah insulin yang dihasilkan normal akan tetapi jumlah reseptor insulin yang terdapat di permukaan sel berkurang sehingga glukosa yang masuk ke dalam sel sedikit dan glukosa dalam darah meningkat. Diabetes mellitus tipe 2 (DM tipe 2) merupakan tipe diabetes yang lebih umum, dimana penderita diabetes mellitus tipe 2 mencapai 90-95% dari keseluruhan populasi penderita diabetes mellitus.

Menurut *World Health Organization* (WHO), kejadian diabetes mellitus tipe 2 saat ini dapat dikelompokkan sebagai epidemik noninfeksi. Jumlah pasien diabetes mellitus tipe 2 meningkat dua kali lipat setiap 12-15 tahun di seluruh dunia dan pada tahun 2025, diperkirakan sebanyak 300 juta orang di seluruh dunia akan menderita penyakit ini. Jumlah penderita diabetes mellitus tipe 2 di Indonesia menempati posisi keempat teratas setelah India, Cina, dan Amerika Serikat. *World Health Organization* memperkirakan sampai tahun 2030 jumlah penderita diabetes mellitus tipe 2 di Indonesia meningkat mencapai 21,3 % dari jumlah populasi [4]. Berdasarkan data RISKESDAS [5], diketahui bahwa prevalensi nasional penyakit diabetes melitus adalah 1,1%. Provinsi Sumatera Barat merupakan salah satu dari 17 provinsi yang mempunyai prevalensi penyakit diabetes melitus diatas prevalensi nasional.

Diabetes mellitus tipe 2 merupakan penyakit akibat kelainan banyak gen yang disebabkan oleh faktor genetik dan lingkungan [6]. Polimorfisme dari beberapa gen terbukti mempengaruhi aktivitas protein yang dihasilkannya. Ketidaksesuaian ekspresi protein yang dihasilkan akan merubah struktur dan mengganggu kerja jaringan yang terlibat dalam sekresi insulin dan pada akhirnya berdampak pada patogenesis diabetes mellitus tipe 2. Adanya hubungan antara polimorfisme pada gen tertentu dengan parameter diabetes mellitus tipe 2 sangat tergantung dari populasi atau etnis yang diteliti sehingga tidak dapat dijadikan marker secara universal. Salah satu gen yang diduga terlibat dalam patogenesis diabetes mellitus tipe 2 adalah gen reseptor vitamin D (VDR).

Polimorfisme pada gen VDR berkaitan dengan kemunculan vitamin D. Perubahan susunan nukleotida akibat terjadi polimorfisme akan mengubah produk asam amino yang dihasilkan. Ketidaksesuaian ekspresi protein VDR mengakibatkan perubahan struktur dari VDR sehingga vitamin D tidak bisa berikatan secara baik dengan reseptornya. Akibat dari hal tersebut adalah defisiensi vitamin D. Vitamin D dan VDR merupakan faktor transkripsi yang berperan dalam regulasi sel β dalam sekresi insulin. Defisiensi vitamin D dapat meningkatkan prevalensi diabetes mellitus tipe 2 karena penurunan sekresi insulin dan pemberian asupan vitamin D dapat meningkatkan sekresi insulin.

Reseptor vitamin D adalah kelompok reseptor hormon steroid/tiroid. Gen VDR terdapat dalam sel β pankreas dan polimorfisme pada gen VDR telah diketahui mempengaruhi kerentanan terhadap diabetes mellitus tipe 2 pada populasi Kaukasian [7]. Hasil penelitian Chiu *et al.* [8] pada populasi Kaukasian, Afrika dan Amerika menunjukkan bahwa terdapat asosiasi antara kekurangan vitamin D dengan resistensi insulin dan disfungsi sel-sel beta pankreas. Selain itu, hasil penelitian menggunakan hewan model dengan reseptor vitamin D termutasi menunjukkan kegagalan sekresi insulin akibat terhambatnya sistem sinyal vitamin D. Akibatnya mencit menjadi tidak toleran terhadap glukosa oral dan kegagalan ekspresi gen yang mengkode insulin dan sekresi insulin. Dampak defisiensi vitamin D pada fungsi sel β hewan model secara *in vitro* dan *in vivo* berkorelasi positif dengan manusia [9]. Korelasi antara sekresi insulin yang diinduksi glukosa dan status vitamin D juga terlihat pada laki-laki berusia 70-80 tahun, dimana 39% di antaranya adalah yang kekurangan vitamin D. Nilai glukosa 1 jam mereka berkorelasi negatif dengan konsentrasi vitamin D [10]. Oleh karena itu defisiensi vitamin D diduga berkontribusi terhadap patogenesis penyakit diabetes mellitus tipe 2 pada etnis Minangkabau. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui frekuensi polimorfisme gen VDR pada penderita DM tipe 2 etnis Minangkabau dan mengetahui beberapa parameter klinik penderita DM tipe 2 etnis Minangkabau.

METODE PENELITIAN

Skrining pasien diabetes mellitus tipe 2

Skrining pasien dilakukan oleh dokter RSUP M Jamil Padang dengan mengukur kadar glukosa darah puasa dan kadar glukosa darah setelah dua jam mengonsumsi 75 g glukosa yang dilarutkan dalam 250 ml air (TTGO). Pasien dinyatakan menderita diabetes mellitus tipe 2 bila: kadar glukosa darah puasa ≥ 126 mg/dL, kadar gula darah 2 jam pada TTGO ≥ 200 mg/dL, resistensi insulin, menderita diabetes mellitus setelah berumur ≥ 40 tahun, mengalami obesitas abdominal [4]. Pasien yang diambil sebagai sampel adalah pasien DM tipe 2 etnis Minangkabau (40 orang) dengan kriteria dua generasi sebelumnya adalah orang Minangkabau asli.

Skrining sukarelawan normal (kontrol)

Kriteria normal dalam penelitian ini adalah apabila sampel tidak termasuk ke dalam salah satu kriteria DM tipe 2 yang sudah ditetapkan di atas. Kontrol terdiri dari 39 orang sukarelawan etnis Minangkabau. Sukarelawan tidak memiliki riwayat keturunan DM, dibuktikan dari dua generasi sebelumnya.

Isolasi DNA Genom

DNA genom diisolasi dari 1 ml darah pasien dan kontrol menggunakan Wizard DNA purification kit (Promega) mengikuti prosedur standar. DNA genom yang didapatkan selanjutnya disimpan pada suhu 4C sampai analisis berikutnya.

Amplifikasi Gen Reseptor Vitamin D

Asay PCR_RFLP dilakukan untuk menentukan genotip VDR. Primer yang digunakan berdasarkan penelitian Speer et al. [7]. PCR dilakukan dalam mesin PCR Whatman Biometra type T Personal (Germany) dengan kondisi PCR mengacu pada penelitian [7]. Produk PCR dipotong menggunakan enzim restriksi BsmI (Fermentas) dan dielektroforesis pada gel agarosa 2%. Gel diwarnai dengan ethidium bromida (10 µg/ml) dan divisualisasi di bawah sinar ultraviolet. Alel b ditunjukkan dengan hilangnya situs restriksi BsmI dan alel B ditunjukkan dengan kondisi sebaliknya.

Analisis Statistik

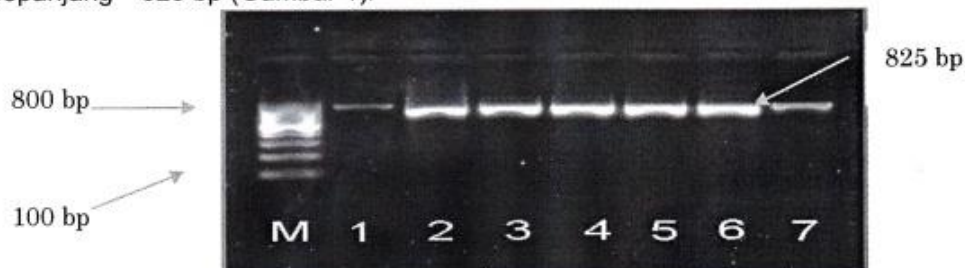
Uji Chi-square digunakan untuk mengetahui perbedaan frekuensi genotip antara pasien DM tipe 2 dan kontrol. Uji anova satu arah digunakan untuk menguji perbedaan parameter klinik antara pasien dan kontrol.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Amplifikasi Gen Reseptor Vitamin D

Amplifikasi dilakukan pada nukleotida ke 97.055 sampai 97.855 dari gen VDR menggunakan DNA genom sebagai cetakan dan sepasang primer. Primer forward terdiri dari 5'-CAACCAAGACTACAAGTACCGCGTCAGTGA-3' dan primer reverse terdiri dari 5'-AACCAGCGGGAAGAGGTCAAGGG-3' [7]. Amplifikasi berhasil mensintesis amplicon sepanjang 825 bp (Gambar 1).

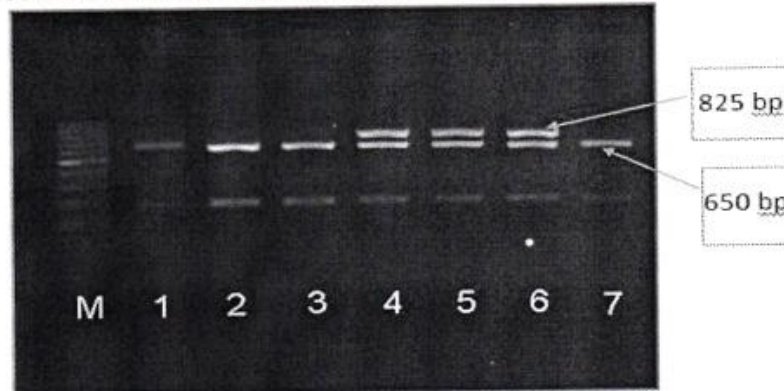


Gambar 1. Elektroforegram produk PCR gen VDR; Marker (M); fragmen DNA berukuran 825 bp (1-7).

Pada Gambar 1 terlihat bahwa amplifikasi berhasil dilakukan dengan baik pada sampel pasien dan kontrol. Hal ini dibuktikan dengan terdapatnya satu pita pada tiap sumur dengan ketebalan pita yang cukup tinggi. Amplifikasi gen VDR dilakukan pada 40 sampel pasien dan 39 sampel kontrol.

Fragmen DNA hasil amplifikasi selanjutnya didigesti dengan enzim restriksi BsmI (Fermentas). Hasil digesti kemudian dielektroforesis pada gel agarosa 2 % dengan tegangan 100 Volt selama 25 menit (Gambar 2). Elektroforesis produk digesti menghasilkan tiga macam fragmen yang memiliki panjang yang berbeda. *Wild type* (BB) memiliki dua fragmen DNA berukuran 650 bp dan 175 bp akibat dipotong oleh enzim restriksi BsmI

(Fermentas) pada situs restriksinya. Fragmen polimorfik dengan genotip bb memiliki satu buah fragmen dengan panjang 825 bp (tidak ada pada Gambar 2). Hal ini terjadi karena hilangnya situs restriksi BsmI akibat terjadinya substitusi basa G menjadi A pada nukleotida ke 97.700 sehingga tidak bisa dipotong oleh enzim BsmI (Fermentas).



Gambar 2. Elektroforegram hasil digesti produk PCR gen VDR. *Line* 1-3 dan 7 adalah homozigot BB. *Line* 4-6 adalah heterozigot Bb. Marker DNA Ladder 100 bp (M).

Heterozigot Bb memiliki tiga fragmen DNA berukuran 825 bp, 650 bp dan 175 bp karena heterozigot Bb memiliki satu alel yang terpotong oleh enzim restriksi BsmI (Fermentas) (alel B) dan satu alel yang tidak terpotong oleh enzim restriksi BsmI (Fermentas) (alel b). Hasil pengamatan yang dilakukan pada seluruh sampel yang dikerjakan, baik pada pasien maupun kontrol ditemukan individu bergenotip BB, Bb dan bb.

Frekuensi Polimorfisme Gen VDR pada Pasien dan Kontrol

Hasil analisis pada seluruh sampel yang dikerjakan, ditemukan individu bergenotip BB, Bb dan bb. Dari 40 sampel DNA pasien DM tipe 2 diperoleh 27 orang bergenotip BB, 11 orang bergenotip Bb dan 2 orang bergenotip bb. Dari 39 orang kontrol didapatkan 30 orang bergenotip BB, 5 orang bergenotip Bb dan 4 orang bergenotip bb. Frekuensi masing-masing genotip dan alel selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Frekuensi genotip dan frekuensi alel gen VDR

Individu	Genotip	Frekuensi Genotip	Frekuensi Alel
Pasien	BB	67,5%	B = 0,813 b = 0,188
	Bb	27,5%	
	bb	5%	
Kontrol	BB	76,9%	B = 0,833 b = 0,167
	Bb	12,8%	
	bb	10,3%	

$\chi^2 = 3,062$; $p > 0,05$; tidak berbeda bermakna secara statistik

Dari Tabel 1 terlihat frekuensi alel B pada pasien adalah 0,813 dan frekuensi alel b adalah 0,188, sedangkan pada kontrol didapatkan frekuensi alel B adalah 0,833 dan frekuensi alel b adalah 0,1676. Hasil uji Chi-square terhadap alel b pada kedua kelompok sampel menunjukkan kedua kelompok tidak berbeda bermakna secara statistik ($P > 0,05$). Dengan demikian alel b tidak terkait dengan kemunculan diabetes mellitus tipe 2 pada populasi Minangkabau.

Hubungan Polimorfisme Gen VDR dengan Parameter Klinik Pasien DM Tipe 2 Etnis Minangkabau

Parameter klinik yang dianalisis dalam penelitian ini adalah umur, berat badan, gula darah puasa, gula darah setelah 2 jam pp, HDL, LDL, kolesterol total, dan trigliserida. Hasil analisis tertera pada Tabel 3.

Tabel 3. Analisis Parameter Klinik Pasien DM tipe 2

Parameter Klinik	BB	Bb	bb	Nilai
	M ± SEM	M ± SEM	M ± SEM	
Umur (tahun)	60,93 ± 1,73	56,45 ± 3,23	63,0 ± 4,0	0,377
Berat badan (kg)	63,41 ± 3,82	59,82 ± 3,93	58,5 ± 4,5	0,820
Gula darah 2 jam pp (mg/dL)	238,3 ± 22,05	209,7 ± 32,09	168,0 ± 22,0	0,578
HDL (mg/dL)	47,2 ± 2,19	47,0 ± 4,98	70,0 ± 31,0	0,115
LDL (mg/dL)	135,8 ± 7,74	134,6 ± 11,29	140,5 ± 25,5	0,981
Gula darah puasa (mg/dL)	163,0 ± 14,35	175,3 ± 26,19	82,5 ± 27,5	0,307
Kolesterol total (mg/dL)	208,2 ± 8,76	211,4 ± 13,89	137,0 ± 40,0	0,104
Trigliserida (mg/dL)	120,4 ± 11,75	120,7 ± 23,47	92,0 ± 22,0	0,826

Ket: M = Mean, SEM=Standard Error of Mean, HDL = High Density Lipoprotein (mg/dL); LDL = Low Density Lipoprotein (mg/dL), p>0,05.

PEMBAHASAN

Diabetes mellitus tipe 2 merupakan penyakit akibat kelainan banyak gen yang disebabkan oleh faktor genetik dan lingkungan [6]. Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa komponen genetik berperan penting dalam patogenesis diabetes mellitus tipe 2. Beberapa bukti diantaranya adalah bervariasinya prevalensi penyakit di antara etnik yang diteliti diduga akibat bervariasinya gen yang mengalami polimorfisme [11]. Seperti diketahui, reseptor vitamin D (VDR) adalah kelompok reseptor hormon steroid/tiroid. Gen reseptor vitamin D ini terdapat dalam sel β pankreas. Polimorfisme gen reseptor vitamin D ini pada beberapa penelitian yang pernah dilakukan di beberapa populasi menunjukkan bahwa memiliki hubungan dengan patogenesis diabetes mellitus tipe 2.

Minangkabau merupakan etnis yang dipilih sebagai sampel dalam penelitian ini, karena Minangkabau merupakan salah satu populasi yang memiliki pola makan dan gaya hidup yang mendukung tingginya prevalensi diabetes mellitus. Sebagaimana yang dilaporkan oleh Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) [5], provinsi Sumatera Barat merupakan salah satu dari 17 provinsi yang mempunyai prevalensi penyakit diabetes melitus diatas prevalensi nasional.

Analisis polimorfisme gen reseptor vitamin D dengan kehadiran penyakit diabetes mellitus tipe 2 pada populasi Minangkabau didapatkan bahwa dari 40 sampel DNA penderita diabetes mellitus tipe 2 diperoleh 27 orang bergenotip BB (frekuensi 67,5%), 11 orang bergenotip Bb (frekuensi 27,5%) dan 2 orang bergenotip bb (frekuensi 5%). Frekuensi alel B adalah 0,813 dan frekuensi alel b adalah 0,188 (Tabel 1.). Dari 39 orang bukan penderita didapatkan 30 orang bergenotip BB (frekuensi 76,9%), 5 orang bergenotip Bb (frekuensi 12,8%) dan 4 orang bergenotip bb (frekuensi 10,3%). Frekuensi alel B adalah 0,833 dan frekuensi alel b adalah 0,167. Apabila frekuensi alel penderita dibandingkan dengan alel bukan penderita maka akan memperlihatkan alel b dari penderita (0,188) tidak berbeda bermakna secara statistik ($P>0,05$) dengan kontrol (0,167). Dengan demikian alel b tidak berhubungan dengan kemunculan diabetes mellitus tipe 2 pada populasi Minangkabau. Hasil penelitian ini berbeda dengan hasil penelitian yang pernah dilakukan oleh Speer *et al.*

[7], dimana Speer dkk. menemukan adanya hubungan antara frekuensi polimorfisme gen reseptor vitamin D pada SNP BsmI dengan kemunculan penyakit diabetes mellitus tipe 2 pada populasi Kaukasian. Hasil penelitian Speer dkk. menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan antara frekuensi polimorfisme BsmI pasien dengan kontrol, sehingga Speer dkk. menyimpulkan terdapat asosiasi antara polimorfisme gen reseptor vitamin D terhadap kejadian diabetes mellitus tipe 2 pada populasi Kaukasian. Akan tetapi, hasil penelitian ini didukung penelitian Bid *et al.* [12] yang menemukan bahwa dimana tidak terdapatnya perbedaan yang signifikan dari frekuensi polimorfisme BsmI antara penderita diabetes mellitus tipe 2 dengan kontrol pada populasi India Utara, namun Bid *et al.* [12] menemukan bahwa kombinasi dari beberapa polimorfisme SNP gen reseptor vitamin D diduga berkaitan dengan resiko menderita diabetes mellitus tipe 2.

Analisis hubungan antara parameter klinik penderita diabetes mellitus tipe 2 ternyata juga menunjukkan hal yang tidak jauh berbeda dengan frekuensi genotip. Tidak terdapat hubungan yang signifikan antara parameter yang diteliti dengan ketiga genotip yang muncul baik itu umur (tahun), berat badan (kg), gula darah puasa (mg/dL), HDL (mg/dL), LDL (mg/dL), gula darah 2 jam pp (mg/dL), kolesterol total (mg/dL) maupun trigliserida (mg/dL). Hasil analisis data dari semua parameter menunjukkan tidak ada hubungan yang bermakna secara statistik ($P > 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa polimorfisme gen reseptor vitamin D tidak berhubungan dengan kasus diabetes mellitus tipe 2 pada populasi Minangkabau. Hasil ini berbeda dengan hasil analisis data yang disampaikan oleh Ye *et al.* [13] bahwa polimorfisme gen reseptor vitamin D ini berasosiasi dengan beberapa parameter klinik yang diuji diantaranya berat badan (kg) dan gula darah 2 jam pp serta berkontribusi terhadap kerentanan terhadap obesitas pada subjek sebagai gejala awal diabetes mellitus tipe 2. Namun berbeda halnya dengan hasil penelitian Bid *et al.* [12] yang menunjukkan bahwa juga tidak terdapatnya hubungan yang bermakna antara parameter klinik yang diuji dengan frekuensi genotip yang hadir, baik umur (tahun), berat badan (kg), gula darah puasa (mg/dL), HDL (mg/dL), LDL (mg/dL), gula darah 2 jam pp (mg/dL), kolesterol total (mg/dL) maupun trigliserida (mg/dL).

KESIMPULAN

1. Tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada frekuensi polimorfisme gen VDR antara pasien DM tipe 2 etnis Minangkabau dan kontrol.
2. Tidak terdapat perbedaan yang signifikan di antara ketiga genotip untuk parameter klinik yang diamati pada pasien DM tipe 2.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada DitLitabmas Ditjen Dikti yang telah membiayai penelitian ini melalui skema penelitian Hibah Bersaing Tahun Anggaran 2012.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Liputo, N.I., Rosalina L., Sulastrri D., *Pemberian Diet Minangkabau Tinggi Sumber Antioksidan dapat menurunkan Tekanan Darah*. Padang: FK Universitas Andalas.
- [2] Sulastrri, D., S. Rahayuningsih, dan Purwastyastuti. 2005. Pola asupan lemak, serat, dan antioksidan serta hubungan dengan profil lipid pada Laki-laki etnik minangkabau. *Majalah kedokteran Indonesia*, Vol 2, pp 55-56.
- [3] Almatsier, S. 2005. *Penuntun Diet*. Jakarta: Gramedia.

- [4] PERKENI. 2006. *Konsensus Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes mellitus Tipe 2 di Indonesia*. Jakarta : PB. PERKENI.
- [5] Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS). 2007. *Laporan Kesehatan Nasional 2007*. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Departemen Kesehatan, Republik Indonesia.
- [6] Stumvoll, M., Goldstein, B.J., van Haefen, T.W. 2004. Type 2 diabetes mellitus thourg susceptibility-gene identification. *Hum. Mol. Genet.*, Vol. 13, review issue 1, pp. 1333-1346.
- [7] Speer, G., Cseh, K., Winkler, G., Vargha, P., Braun, E., Takacs, I and Lakatos, P. 2000. Vitamin D and esterogen receptor gene polymorphism in type 2 diabetes mellitus and in android type obesity. *European J of Endocrinology.*, Vol 144, pp 385-389.
- [8] Chiu, Ken C, Chuang, Lee-Ming and Yoon, Carol. 2001. The vitamin D receptor polymorphism in the translation initiation codon is a risk factor for insulin resistance in glucose tolerant Caucasians. *BMC Medical Genetics*. Vol. 2:2
- [9] American Diabetes Association. 2007. Diagnosis and classification of diabetes mellitus. *Diabetes Care*. 30 Suppl. 1:S42-7. [Medline]. [Full Text].
- [10] Baynes, K.C., Boucher, B.J., Feskens, E.J and Kromhout, D. 1997. Vitamin D glucose tolerance and insulinaemia in elderly men. *Diabetologia*, Vol. 40, pp 344-347.
- [11] Radha, V and Mohan, V. 2007. Genetic predisposition to type 2 diabetes among asian indians. *Indian J med Res.*, Vol 125, pp 259-274
- [12] Bid, Hemant Kumar, Konwar, R., C.G. Aggarwal, Gautam, S., Saxena, M.,Nayak, V. R., Banerjee, M. 2009. Vitamin D receptor (FokI, BsmI and TaqI) gene polymorphysms and type 2 diabetes mellitus: A North Indian Study. *Indian J Med Sci*, Vol. 63, No. 5.
- [13] Ye, Wei-Zhen, AndreÂ F Reis, Danie Âle Dubois-Laforgue1, Christine BellanneÂChantelot2, JoseÂ Timsit1 and Gilberto Velho. 2001. Vitamin D receptor gene polymorphisms are associated with obesity in type 2 diabetic subjects with early age of onset. *European Journal of Endocrinology* (2001) 145 181±186