



PROSIDING SENSAINTEK

Seminar Nasional Sains dan Teknologi

22-23
April 2015

*"Reorientasi Pengembangan Sains dan Teknologi Masyarakat Muslim Indonesia
bagi Peningkatan Daya Saing Bangsa dalam Masyarakat Ekonomi ASEAN (MEA)"*

| | |
|-------------------|------------------------------------|
| ASTRONOMI | MATEMATIKA / PENDIDIKAN MATEMATIKA |
| TEKNIK ELEKTRO | FISIKA / PENDIDIKAN FISIKA |
| AGROTEKNOLOGI | KIMIA / PENDIDIKAN KIMIA |
| ARSITEKTUR | BIOLOGI / PENDIDIKAN BIOLOGI |
| PENDIDIKAN TEKNIK | TEKNIK INFORMATIKA / ILMU KOMPUTER |

ISBN. 978-602-14960-1-5



PROSIDING SENSAINTEK

Seminar Nasional Sains dan Teknologi
22-23 April 2015

*"Reorientasi Pengembangan Sains dan Teknologi Masyarakat Muslim Indonesia
bagi Peningkatan Daya Saing Bangsa dalam Masyarakat Ekonomi ASEAN (MEA)"*



ASTRONOMI | MATEMATIKA / PENDIDIKAN MATEMATIKA
TEKNIK ELEKTRO | FISIKA / PENDIDIKAN FISIKA
AGROTEKNOLOGI | KIMIA / PENDIDIKAN KIMIA
ARSITEKTUR | BIOLOGI / PENDIDIKAN BIOLOGI
PENDIDIKAN TEKNIK | TEKNIK INFORMATIKA / ILMU KOMPUTER

ISBN. 978-602-14960-1-5



Dilarang memperbanyak dan mengedarkan sebagian apalagi seluruh isi buku ini dalam bentuk apapun, seperti dicetak, fotokopi, microfilm, CD-Rom, dan rekaman suara tanpa izin dari pemilik hak, kecuali untuk kepentingan penulisan buku atau artikel.

Sanksi Pelanggaran Pasal 72

Undang-undang Nomor 19 Tahun 2002 tentang Hak Cipta

1. Barangsiapa dengan sengaja dan tanpa hak melakukan perbuatan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 ayat (1) atau Pasal 49 ayat (1) dan ayat (2) dipidana dengan pidana penjara masing-masing paling singkat 1 (Satu) bulan dan/atau denda paling sedikit Rp. 1.000.000,00 (satu juta rupiah, atau pidana penjara paling lama 7 (tujuh) tahun dan/atau denda paling banyak Rp. 5.000.000.000,00 (lima miliar rupiah).
2. Barangsiapa dengan sengaja menyiarkan, memamerkan, mengedarkan, atau menjual kepada umum suatu Ciptaan atau barang hasil pelanggaran Hak Cipta atau Hak Terkait sebagaimana dimaksud ayat (1) dipidana dengan pidana penjara paling lama 5 (lima) tahun dan/atau denda paling banyak Rp. 500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).

Susunan Dewan Redaksi

- Pengarah : Prof. Dr. H. Mahmud
- Penanggung Jawab : Dr. H. Opik Taupik Kurahman
- Tim Reviewer : - Dr. H. Cecep Hidayat, MP.
- Dr. Asep Supriadin, M.Si
- Dr. Yani Suryani, M.Si
- H. Cecep Nurul Alam, MT
- Edi Mulyana, MT
- Dr. Elis Ratna Wulan, S.Si, MT
- Dr. Tri Cahyanto, M.Si
- Ir. Ahmad Taopik, M.Si
- Teti Sudiarti, M.Si
- Dr. Liberty Chaidir
- Ichsan Taufik, MT
- Siti Julaeha, M.Si
- Eko Prabowo, M.Si
- Astuti Kusumorini, M.Si
- Nanang Ismail, MT
- Dr. Yudha Satya P.
- Editor : Ida Kinasih, Ph.D, Dian Nuraiman, M.Si, M.Sc
- Desain Sampul : Nur Lukman, ST., R. Samsudin, ST

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Dengan memanjatkan puji dan syukur kehadirat Allah SWT, kami sebagai panitia sangat berbahagia atas terselenggaranya kegiatan Seminar Nasional Sains dan Teknologi (SENSAINTEK) UIN Sunan Gunung Djati Bandung tahun 2015 dengan diikuti oleh para peneliti dan dosen di bidang akademik dari berbagai daerah di Indonesia. Terselenggaranya Seminar Nasional dengan tema "***Reorientasi Pengembangan Sains dan Teknologi Masyarakat Muslim Indonesia bagi Peningkatan Daya Saing Bangsa dalam Masyarakat Ekonomi ASEAN (MEA)***" ini, disamping dalam rangka menjalankan amanat Tri Dharma Perguruan Tinggi juga bertujuan untuk memberikan wadah/sarana komunikasi ilmiah bagi para peneliti, akademisi, professional, praktisi dan mahasiswa khususnya di bidang sains dan teknologi yang diharapkan dapat memberikan kontribusi mutu keilmuan bagi para peserta.

Adapun ruang lingkup dari kegiatan seminar ini mencakup aspek yang berkaitan pengembangan sains dan teknologi serta pendidikan di bidang Matematika/Pendidikan Matematika, Fisika/Pendidikan Fisika, Kimia/Pendidikan Kimia, Biologi/Pendidikan Biologi, Teknik Informatika/Illmu Komputer, Astronomi, Agroteknologi, Teknik Elektro, Arsitektur dan Pendidikan Teknik. Pada acara Seminar Nasional ini diikuti lebih dari 100 makalah yang disampaikan dalam sesi parallel dari berbagai perguruan tinggi di Indonesia.

Terselenggaranya kegiatan Seminar Nasional ini berkat bantuan dari berbagai pihak yang telah meluangkan waktu dan tenaga sehingga kegiatan seminar nasional ini dapat terselenggara dengan baik dan lancar. Kami juga ingin menyampaikan apresiasi dan ucapan terima kasih yang setinggi-tingginya kepada pembicara utama, para pemakalah, reviewer, panitia, mahasiswa dan semua pendukung acara kegiatan seminar nasional ini.

Akhir kata, kesuksesan kegiatan seminar nasional ini adalah berkat dukungan dan partisipasi dari Bapak/Ibu/Sdr. Selamat mengikuti seminar, semoga memperoleh ilmu yang bermanfaat, dan semoga Allah Swt meridloi kita semua. Amiiin.

Bandung, 25 Agustus 2015
Ketua Panitia

Dr. Elis Ratnawulan, S.Si., MT

DAFTAR ISI

| | |
|--|------|
| Kata Pengantar | i |
| Daftar Isi | ii |
| Sambutan Ketua Panitia | x |
| Sambutan Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Gunung Djati Bandung | xiii |
| Informasi Umum | |
| Susunan Panitia | xv |
| Daftar Peserta | |

MATEMATIKA DAN PENDIDIKAN MATEMATIKA (MA)

| | | |
|--------------|--|----|
| MA-01 | Analisis Model Sistem Persamaan Diferensial Sederhana pada Penggunaan Bawang Putih untuk Mengurangi Kadar Glukosa dan Meningkatkan Stamina Tubuh Secara Alami | |
| | Arif Muchyidin | 1 |
| MA-02 | Analisis Model Gelombang Berjalan pada Pertumbuhan Sel Prekursor yang Berinvasi | |
| | Leny Kety Wulansari, Diny Zulkarnaen, dan Esih Sukaesih | 9 |
| MA-03 | Penjadwalan Karyawan Menggunakan Goal Programming: Studi Kasus Di Divisi Contact Center PLN | |
| | Syika Ayunda Putri, Farida Hanum, dan Toni Bakhtiar | 17 |
| MA-04 | Pelabelan Total Tak Teratur Total Pada m Copy Dari Graf P₃ □ C₅ | |
| | Evi Ervina Windarningsih | 27 |
| MA-05 | Penentuan Solusi Laso dari Traveling Salesman Problem With Pick-Up and Delivery dengan Metode Heuristik | |
| | Atikah Nurbaiti,, Farida Hanum, dan Toni Bakhtiar | 31 |
| MA-06 | Analisis Kestabilan dan Perbandingan Solusi Numerik Model Matematika Simbiosis Syn-eco Empat Spesies | |
| | Jani Rahmat Hidayat, Diny Zulkarnaen, dan Elis Ratna Wulan | 39 |
| MA-07 | Analisis Kestabilan dan Chaos pada Model Rantai Makanan Tiga Spesies dengan Fungsi Respon Beddington-DeAngelis | |
| | Nuramalia Mursyidah, Diny Zulkarnaen, dan Elis Ratna Wulan | 49 |
| MA-08 | Pengelompokan Risiko Pihak Ketiga Berdasarkan Pendekatan Regresi Logistik Politomus | |
| | Yulia Resti 1, a) | 57 |
| MA-10 | Penjadwalan Pegawai SPBU Menggunakan Integer Programming: Studi Kasus di SPBU 34-16102 Bogor | |
| | Disti Pratiwi, Farida Hanum, danPrapto Tri Supriyo | 63 |
| MA-11 | Disain Didaktis Bahan Ajar Matematika Smp Berbasis Learning Obstacle dan Learning Trajectory | |
| | Encum Sumiaty dan Endang Dedy | 71 |
| MA-12 | Penentuan Tingkat Risiko Kematian Pada Asuransi Jiwa Dengan Operator Fuzzy | |
| | Endang Sri Kresnawati | 79 |
| MA-13 | Kontrol Optimum Penyebaran Penyakit Kolera | |
| | Henny Iswandriani, Toni Bakhtiar, Ali Kusnanto | 89 |
| MA-20 | Model EOQ dengan Holding Cost yang Bervariasi | |
| | Elis Ratna Wulan dan Ai Herdiani | 99 |

| | | |
|--------------|--|-----|
| MA-21 | Struktur Subruang Lengkap pada Ruang Hilbert Separabel Sabarinsyah, Hanni Garminia, dan Pudji Astuti | 107 |
| MA-22 | Klastering Menggunakan FCM dan DBSCAN pada Data Kriminal DKI Jakarta Tahun 2010 Qonita Ummi Safitri dan Arief Fatchul Huda | 109 |
| MA-24 | Estimasi Confidence Interval Bootstrap Model Proses Geometrik Pada Analisis Data Masa Hidup Asep Solih A, Rini Cahyandar, Neng Ayu Astuti | 119 |
| MA-26 | Pengembangan Bahan Ajar Aturan Pencacahan dengan Pendekatan Sainifik untuk Siswa SMA Leli Nur Lathifah | 127 |
| MA-27 | Penggunaan Gestur Representasional oleh Siswa dalam Memecahkan Masalah Matematis secara Kelompok Nur Laili Achadiyah dan Abdussakir | 135 |
| MA-28 | Pengembangan Bahan Ajar dengan Pendekatan Sainifik Pada Materi Lingkaran Di Kelas VIII SMP Rafiq Badjeber | 141 |
| MA-29 | Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Dan Kreatif Matematis Mahasiswa Calon Guru melalui Pembelajaran Mathematical Habits of Mind Wati Susilawati | 149 |
| MA-30 | Implementasi Brain Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman dan Komunikasi Matematis Siswa MTs Taufiqulloh Dahlan | 157 |
| MA-31 | Pengembangan Model Pembelajaran Kalkulus II Berbasis Mobile LukiLuqmanul Hakim, Yuyu Laila Sulastri, dan Zubaedah Wiji Lestari | 165 |
| MA-33 | Profil Berpikir Geometris Vanhiele Siswa Penghafal AL-Qur'an dalam Memahami Hubungan Antar Segiempat berdasarkan Gaya Belajar dan Tahap Perkembangan Kognitifpiaget Khoerul Umam | 171 |
| MA-34 | Pengembangan Bahan Ajar Berbasis ICT Pada Materi Persamaan Garis Lurus dalam Pembelajaran Matematika kelas VIII Sekolah Menengah Pertama (SMP) Rika Dwi Yanti | 179 |
| MA-35 | Pengaruh Kecerdasan Visual-Spasial Dan Kecerdasan Matematis-Logis Mahasiswa Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Yuli Mulyasari, Rahayu Kariadinata, Iyon Maryono | 185 |
| MA-36 | Pengembangan Bahan Ajar pada Materi Teorema Phytagoras dengan Pendekatan Ilmiah (ScientificApproach) pada Kelas VIII SMP Riki Effendi | 195 |
| MA-37 | Implementasi Model Pembelajaran Project Based Learning untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Algoritma pada Materi Metode Simpleks pada Mahasiswa Ilmu Komputer Enjun Junaeti | 203 |
| MA-38 | Pengaruh Penggunaan Model Pembelajaran <i>Quantum</i> terhadap Pemahaman Matematik Siswa Yosi Adiputra | 213 |
| MA-39 | Validitas Model Pembelajaran Kalkulus Berbasis Kontekstual Nana Sepriyanti | 219 |
| MA-40 | Tingkat Berpikir Geometrik Mahasiswa pada Masa Transisi dari Sekolah Menengah ke Perguruan Tinggi Iyon Maryono, Yaya S. Kusumah, dan Dadang Juandi | 227 |

| BIOLOGI DAN PENDIDIKAN BIOLOGI (BI) | | |
|--|--|-----|
| BI-02 | Kandungan Senyawa Kimia Beberapa Tumbuhan Familia Verbenaceae di Cagar Alam Pananjung Pangandaran Asep Zainal Mutaqin, Ruly Budiono, dan Firman Rezaldi | 239 |
| BI-03 | Peningkatan Kemampuan Psikomotor Mahasiswa Melalui Pendekatan Sainifik Berbasis Peta Pikiran (Mind Mapping) pada Mata Kuliah Fisiologi Hewan di Universitas Tadulako Dewi Tureni | 245 |
| BI-04 | Efektivitas Ekstrak Tangkai Daun Pepaya (<i>Carica papaya</i> [L.] c.v. Bangkok dan c.v. <i>Callina</i>) Sebagai Biorepellent Terhadap Nyamuk <i>Aedes aegypti</i>. Mohamad Nurzaman, Hikmat Kasmara, dan Nurina K. Atmono | 251 |
| BI-05 | Pemanfaatan Ekstrak Sayuran Familia Brassicaceae untuk Menangkal Efek Mutagenik Timbal Asetat Madiah, Maya Fadhillah, dan Supartini Syarief | 259 |
| BI-06 | Potensi Jamur Entomopatogen <i>Beauveria bassiana</i> Bals. dan Insektisida Nabati Mimba (<i>Azadirachta indica</i>) dalam Pengendalian Hama Kakao <i>Helopeltis antonii</i> Signoret. (Hemiptera: Miridae) yang Ramah Lingkungan Melanie, Hikmat Kasmara, Lisnawati, dan Mahrita Willis | 267 |
| BI-08 | Keanekaragaman Flora dan Fauna di Pulau Biawak Indramayu Jawa Barat Nurullia Fitriani dan Budi Irawan | 275 |
| BI-10 | Pembelajaran <i>Guided Inquiry</i> dalam Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Calon Guru pada Mata Kuliah Botani Phanerogamae Hadiansah | 283 |
| BI-11 | Strategi Inkuiri Dipadu ARCS dalam Pembelajaran Biologi Dan Pengaruhnya Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Lilies | 291 |
| BI-14 | Mewujudkan Eko Kampus: Model Pengelolaan Sampah Terintegrasi Berbasis Masyarakat Kampus Teguh Husodo, Erri N. Megantara, M. Nurzaman, Nurullia Fitriani, dan M. Satori | 299 |
| BI-16 | Pengaruh Strategi Pembelajaran <i>Think Talk Write</i> (TTW) Terhadap Kemampuan Berkomunikasi Siswa Pada Materi Pokok Sistem Ekskresi Manusia (Penelitian pada Siswa Kelas XI SMAN 1 Kawali Ciamis Tuti Kurniati, Tri Wahyu Agustina, dan Lina Rosmiati | 309 |
| BI-17 | Bakteri Penghasil Listrik dari Limbah IPAL Bojongsoang dengan Menggunakan Teknologi <i>Microbial Fuel Cell</i> (MFC) Yani Suryani, Soni Setiadji, dan Melin Amalia | 315 |
| BI-20 | Profil Kemampuan Calon Guru Membuat Pertanyaan pada Mata Kuliah Kapita Seleкта Biologi. Milla Listiawati | 323 |
| BI-22 | Uji <i>Helicoverpa armigera</i> Nuclear Polyhedrosis Virus Subkultur (HaNPV1) pada Larva Serangga Non Target : <i>Bombyx mori</i>, <i>Tenebrio molitor</i> dan <i>Galleria mellonella</i> Mia Miranti, Dwi Sari Mamonto Putri, Desy Efriyani Anggraini Nasution, dan Anasthasia Verhuliza Surbekti | 331 |
| BI-23 | Identifikasi Miskonsepsi Mahasiswa Pendidikan Biologi dalam Memahami Pohon Filogenetika Sumiyati Sa'adah ¹ , Topik Hidayat ² , Fransisca Sudargo | 337 |
| BI-24 | Pembelajaran Bioetika Islam di Program Studi Biologi Perguruan Tinggi Agama Islam Negeri (Ptain) Eko Budi Minarno | 343 |

| | | |
|--------------|---|-----|
| BI-27 | Kadar Klorofil <i>Avicennia lanata</i> Ridl. dalam Kaitannya dengan Luas dan Jumlah Daun pada Kondisi Intensitas Cahaya Berbeda di Hutan Mangrove Segara Anak, Tn. Alas Purwo, Jawa Timur Tia Setiawati, Mohamad Nurzaman, dan Tiara Agustine | 349 |
| BI-28 | Gambaran Histologis Hepar Tikus Putih (<i>Rattus Norvegicus</i>) Galur Wistar Setelah Perlakuan dengan Ekstrak Meniran Hijau (<i>Phyllanthus niruri</i> L.) Achmad Ramadhan | 355 |
| BI-30 | Populasi Sel Leydig dan Sel Sertoli pada Testis Mencit (<i>Mus musculus</i> L.) Setelah Pemberian Ekstrak Etanol dan Spinasterol Daun Senggugu (<i>Clerodendron serratum</i> L.) Desak Made Malini | 361 |
| BI-31 | Uji Aktivitas Antibakteri pada Ikan Laut dan Ikar Air Tawar terhadap <i>Bacillus cereus</i> dan <i>Escherichia coli</i> Ida Indrawati dan Isy'aini Rifqa Mayfi | 367 |
| BI-37 | Pengaruh Timbal (Pb) terhadap Struktur Akar dan Pertumbuhan Tanaman Bunga Matahari (<i>Helianthus annuus</i> L.) yang Diinokulasi Endomikoriza Titin Supriatun, Nia Rossiana, dan Nur Rahmatika | 383 |
| BI-38 | Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Schistosomiasis di Dataran Tinggi Lindu dan Napu, Sulawesi Tengah Sutrisnawati | 389 |
| BI-39 | Pengaruh Perlakuan Media terhadap Pertumbuhan dan Sintasan Belut Sawah (<i>Monopterus albus</i> Zuiew) Astuti Kusumorini, Sumiyati Sa'adah, dan Ahyar Hidayat | 397 |

FISIKA DAN PENDIDIKAN FISIKA (FI)

| | | |
|--------------|---|-----|
| FI-04 | Rancang Bangun Reaktor <i>Spray Pyrolysis</i> untuk Sintesis Lapisan Tipis Oksida Logam Bebeh Wahid Nuryadina, Nurul Hikmah Fauziah, Evi Marlina, dan Ahmad Ridwan Sidiq. | 409 |
| FI-06 | Analisis Sikap Ilmiah dan Kemampuan Penalaran Konsep Fisika Dasar II Mahasiswa Prodi Fisika UIN SGD Bandung melalui Penerapan Pendekatan Keterampilan Proses Endah Kurnia Yuningsih | 413 |
| FI-08 | Efektifitas Penerapan Pembelajaran Konseptual Interaktif untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Siswa Nurul Ashri ¹ , Selly Feranie, dan Setiya Utari | 423 |
| FI-10 | Pengembangan Komik Sebagai Media Pembelajaran Ipa Pada Topik: Gelombang Bunyi Hanna Nurul Husna | 431 |
| FI-12 | Menentukan Peluang dan Periode Ulang Gempa Dengan Magnitude Tertentu Berdasarkan Model <i>Guttenberg - Richter</i> Tati Zera | 441 |

TEKNIK INFORMATIKA (IF)

| | | |
|--------------|--|-----|
| IF-01 | Rancangan Purwarupa Dasar Perangkat untuk Akuisisi Data Rute Jelajah Belanja Pelanggan Supermarket Swalayan Memanfaatkan RFID Markus Tanubrata | 447 |
| IF-02 | News <i>Web Crawler</i> Dengan Metode <i>Xpath</i> Ichsan Taufik, Jumadi, dan Fajri Abdillah | 453 |

| | | |
|--------------|--|-----|
| IF-03 | Rekomendasi Kotter's Model Untuk Mengimplementasikan Universitas Islam Negeri Sunan Gunung Djati Bandung Menuju <i>Research University</i> Dalam Menyongsong Masyarakat Ekonomi ASEAN (MEA) 2015 Ade Rahmat Iskandar | 461 |
| IF-04 | Klasifikasi Emosi dengan <i>Rule Based</i> menggunakan Algoritma Synesketch Aldy Rialdy Atmadja | 475 |
| IF-05 | Perancangan Aplikasi Android untuk Pembelajaran Tahsin Tilawah Kelas Iqra Alim Hardiansyah, Ravie Kurnia Laday, dan Abdul Hadi | 481 |
| IF-07 | Data Vs Sistem Informasi (Analisis Penerapan Sistem Informasi. Studi kasus : Badan Pemberdayaan Masyarakat dan Pemerintahan Desa Kabupaten Garut) Galih Abdul Fatah Maulani | 491 |
| IF-08 | Sistem Informasi untuk <i>Petshop</i> Hendry Wong dan Yosep Purnama2 | 501 |
| IF-10 | Pemanfaatan <i>Enterprise Resource Planning (ERP)</i> di Lingkungan Para Wirausahawan Muhammad Prakarsa | 509 |
| IF-11 | Model ICT dalam Implementasi <i>Knowledge Management</i> di Perguruan Tinggi Nizar Alam Hamdani | 517 |
| IF-12 | Analisis Keamanan Data Aplikasi Enkripsi dan Dekripsi dengan Menggunakan Metode Algoritma DES (<i>Data Encryption Standard</i>) Entik Insanudin dan Cecep Nurul Alam | 523 |
| IF-13 | Simulasi Dan Analisis Alat Ukur Untuk Penentuan Kualitas Air Kolam Renang Berbasis Logika Fuzzy Unang Sunarya | 533 |
| IF-14 | Implementasi Algoritma <i>Brute Force String Matching</i> untuk Klasifikasi Flora dan Fauna Langka Berbasis Android Wisnu Uriawan | 541 |
| IF-15 | Audit Sistem Informasi Akademik Menggunakan Framework (COBIT) Versi 5 (Studi Kasus: Sistem Informasi Akademik UIN Sunan Gunung Djati Bandung) Nur Lukman, Djajasukma Tjahjadi, Budi Maryanto | 547 |
| IF-17 | Aplikasi e-Masjid : Peran Perguruan Tinggi Islam dalam Menciptakan Aplikasi Diseminasi Informasi dan Manajemen Pengetahuan Masjid Ima Dwitawati | 555 |

KIMIA DAN PENDIDIKAN KIMIA (KI)

| | | |
|--------------|---|-----|
| KI-01 | Studi Potensi Ekstrak Rimpang Kunyit (<i>Curcuma domestica</i> Val.) Dan Temulawak (<i>Curcuma xanthorrhiza</i> Roxb.) Sebagai Indikator Titrasi Alkalimetri Neng Nur Sri Syaripaha dan Dede Suhendar | 563 |
| KI-02 | Sintesis Silika Gel dari Abu Ampas Tebu Sebagai Adsorben ion Mg^{2+} Eko Prabowo Hadisantoso dan Iskandar Berlian | 571 |
| KI-03 | Pengaruh Asam Pada Penentuan Antimoni (Sb(III) dan Sb(V)) Menggunakan Teknik Pembangkit Hidrida - Spektrofotometri Serapan Atom (HG-AAS) Herlinawati, M. Bachri Amran, dan Buchari | 581 |
| KI-04 | Prakonsentrasi dan Analisis Renik Cd(II) Berbasis <i>Flow Injection Analysis</i> Menggunakan <i>Ion Imprinted Polymers (IIPs)</i> Martina Asti Rahayu, Rusnadi, dan M.Bachri Amran | 587 |
| KI-05 | Studi Termodinamika Adsorpsi <i>Congo Red</i> Oleh Kitosan Oom Komalasari, Tety Sudiarti, dan Nila Tanyela Berghuis | 595 |

| | | |
|-------|---|-----|
| KI-06 | Studi Termodinamika dan Kinetika Adsorpsi Rhodamin B oleh Ampas Teh Hijau Putri Ayuningtyas, Tety Sudiarti, dan Meyliana Wulandari | 611 |
| KI-07 | Studi Adsorpsi Ion Logam Tembaga(II) Menggunakan Kulit Biji Bunga Matahari dengan Spektrometri Serapan Atom Yuni Martiani Fitria, Tety Sudiarti, dan Meyliana Wulandari | 621 |
| KI-08 | Analisis Soal-Soal International Junior Science Olympiad (IJSO) Bidang Kimia Berdasarkan Dimensi Proses Kognitif Dan Pengetahuan Yunita | 631 |
| KI-09 | Penerapan Pembelajaran Learning Cycle 5-E Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Pada Konsep Sifat Koligatif Larutan Cucu Zenab Subarkah, Ratih Pitasari, dan Siti Tihamah | 641 |
| KI-10 | Pengembangan Prototype Reaktor Dan Prosedur Eksperimen Pembuatan Biogas Skala Rumah Tangga Dari Sampah Organik Untuk Pembelajaran Kimia Ida Farida Ch, Imelda Helsy, dan Miya Nurmelati | 649 |
| KI-11 | Pembuatan Bioetanol dari Jerami Padi dan Karakterisasinya Risa Rahmawati S, Yunita, dan Taufik Hidayat | 657 |
| KI-12 | Adsorpsi Kromium (VI) Menggunakan Bentonit Termodifikasi Cetyl Trimetil Amonium Bromida Sitti Aminah, M.B.Amran, dan Buchari | 665 |
| KI-13 | Studi Kesetimbangan Adsorpsi Asam Humus Air Gambut Pada Nanopartikel Magnetit Fe₃O₄ Termodifikasi Kitosan Sonita Afrita Purba Siboro ¹ , M. Ali Zulfikar, dan Deana Wahyuningrum | 671 |
| KI-14 | Pengaruh Penambahan Nitrogen Terhadap Kadar Biomolekul dan Kadar Biopigmen Pada Mikroalga <i>Chlorella vulgaris</i> Shella Maulidiana Wardani, Eko Prabowo Hadisantoso, dan Tina Dewi Rosahdi | 679 |
| KI-15 | Prakonsentrasi dan Analisis Ion Kadmium Berbasis <i>Flow Injection Analysis</i> Uswatun Hasanah, Rusnadi, dan M. Bachri Amran | 687 |
| KI-16 | Pemisahan Serium(IV) dari Pasir Monasit Bangka Melalui Teknik Membran Cair Berpendukung Tubular Membran Vina Amalia dan Aminudin Sulaeman | 695 |
| KI-17 | Studi Elektropolimerasi Pirol Menggunakan Teknik Voltametri Siklik dengan Elektroda Kerja Kasa Baja Yulia Sukmawardani dan Buchari | 703 |
| KI-18 | Studi TD-DFT Senyawa Dopamin dan Dopamin-Ti(OH)₂ Menggunakan Firefly Soni Setiadji, Atthar Luqman, dan Bio Insan Akbar | 711 |
| KI-19 | Analisis Kimia Dan Peranannya Menjamin Kehalalan Produk Akibat Adanya Program Masyarakat Ekonomi Asean Begum Fauziyah | 721 |
| KI-20 | Karakterisasi Ekstrak Kulit Batang dan Ranting <i>Aglaia cucullata</i> Serta Bioaktivitasnya Terhadap Larva Udang (<i>Artemia salina</i> Leach) dengan Metode <i>Brine Shrimp Lethality Test</i> (BSLT) Gina Fitri Lutfiana, Baiq Vera El Viera, dan Asep Supriadin | 725 |
| KI-21 | Potensi Sari Kacang Merah (<i>Phaseolus vulgaris</i> L), Kacang Hujai (<i>Phaseolus radiatus</i> L) dan Kedelai Hitam (<i>Glycine soja</i> Sleb) Sebagai Pangan Fungsional Nunung Kurniasih, Lia Satya Rama, Tina Windyastuti Suryana, dan Nunik Rahmawati Rahman | 737 |
| KI-23 | Pengaruh Ekstrak Etanol Daun Sirsak (<i>Annona muricata</i> L) terhadap Kadar Enzim Transaminase (Sgpt dan Sgot) pada Mencit (<i>Mus musculus</i>) yang Diinduksi dengan 7,12-Dimetilbenz (a) Antrasen (DMBA) secara <i>In Vivo</i> Bayyinatul Muchtaromah dan Nur Ariyanti | 743 |

| | | |
|--------------|---|-----|
| KI-25 | Analisis Kualitas Tepung Sukun Hasil Fermentasi dan Aplikasinya sebagai Mie Basah Anna Muawanah, Intan Mauli Iwari, dan Sandra Hermanto | 749 |
|--------------|---|-----|

TEKNIK ELEKTRO DAN TEKNIK ARSITEKTUR (EL)

| | | |
|--------------|---|-----|
| EL-01 | Perancangan Subsistem Komunikasi Menggunakan Cc1000 Pada Frekuensi 437.33 MHz Untuk Tel-USAT Zulfikar Fajar M. Ramli, Edwar, Budi Syihabuddin, dan Heroe Wijanto | 759 |
| EL-02 | Perbandingan Metode <i>Adaptive Thresholding</i> dan <i>Global Thresholding</i> Pada Deteksi Penyakit Kanker Serviks Rita Magdalena ¹ , Ledy Novamizanti, dan Eggi Intan Putri | 765 |
| EL-03 | Perbandingan Hasil Perhitungan LUEC PLTN dengan Menggunakan Model Legecost, Mini G4Econs dan Nest Mochamad Nasrullah | 775 |
| EL-04 | Pemetaan Dan Penyiapan SDM PLTN Tahap Pengoperasian Dan Perawatan Di Indonesia Didasarkan Pada Kualifikasi <i>Soft Competency</i> Moch. Djoko Birmano dan Imam Bastori | 785 |
| EL-05 | Pengaruh Skala Ekonomi pada Perhitungan Biaya Pembangkitan Listrik PLTN Nuryanti, Mochamad Nasrullah, dan Suparman | 795 |
| EL-06 | Pengaruh Kebijakan Import Listrik Sesco Terhadap Kedaulatan Energi dan Keandalan Sistem Kelistrikan Kalbar Rizki Firmansyah Setya Budi dan Citra Candranurani | 803 |
| EL-07 | Konsep Islam dan Konsep “Sustainable Architecture” pada Rumoh Aceh: Sebuah Kearifan Lokal Arsitektur Vernakular Nusantara Nurul Fakriah | 813 |
| EL-08 | Pengaruh Hibridisasi Area Hijau Alamiah Pertanian di Bangunan Perkotaan Guna Menunjang Ketahanan Pangan Terhadap Cara Pandang Ruang dalam Arsitektur Aldrin Yusuf Firmansyah | 821 |
| EL-10 | Perbandingan Algoritma Heuristik dengan Algoritma Konvensional Pada Traveling Salesman Problem Eki Ahmad Zaki Hamidi | 831 |
| EL-11 | Perancangan Sistem Kontrol Otomatis Lampu Menggunakan Metode Pengenalan Suara Berbasis Arduino Adam Faroqi, Riyan Nugraha, dan Mada Sanjaya | 837 |
| EL-12 | Rancang Bangun Sistem Kemanan Kendaraan Roda Empat Menggunakan Keylock Password Berbasis Mikronkontroler Atmega16 Alfi Sahri, Rina Mardiaty, dan Ferlin Ashadi | 845 |
| EL-13 | Desain dan Aplikasi Lampu Cerdas Berbasis Sensor Gerak dan Android Lia Kamelia dan Firmansyah Pratama | 853 |
| EL-14 | Analisis Penerapan Integrated Service QoS Model Untuk Paket Data Suara Berbasis Skema Layanan Blackberry Messenger Nanang Ismail, Irfan Nurhardiansyah, dan Innel Lindra | 859 |

AGROTEKNOLOGI (AG)

| | | |
|--------------|--|-----|
| AG-02 | I_hM Pembinaan Penangkaran Benih Bawang Putih Erni Suminar, Rani Andriani Budi Kusumo, dan Anni Yuniarti | 867 |
| AG-04 | Pengaruh Konsentrasi Zat Pengatur Tumbuh BAP (<i>6-Benzyl Amino Purine</i>) dan NAA (<i>1-Naphtalen Acetid Acid</i>) Terhadap Perbanyakan Tanaman <i>Stevia rebaudiana</i> Bertoni Secara <i>In Vitro</i> Agung Rahmadi, Suryaman Birnadi, Windhy Chandria | 879 |

| | | |
|----------------|--|-----|
| AG-05 | I_bM Kelompok Tani Stroberi | |
| | Rani Andriani Budi Kusumo, Erni Suminar, Murgayanti, dan Syariful Mubarak | 885 |
| AG-06 | Aplikasi Kompos Daun Gamal (<i>Gliricidia sepium</i>) Dan Jenis Mulsa Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Sawi Hijau (<i>Brassica juncea</i> L.) Varietas Tosakan | |
| | Yati Setiati, Ahmad Taofik, dan Fidril Syamsudin | 897 |
| AG-07 | Efek Penambahan <i>Whey Protein Concentrate</i> Terhadap Beberapa Karakteristik Fisik dan Organoleptik Yogurt Susu Skim | |
| | Syamsul Huda | 903 |
| AG-08 | Penampilan Hasil 30 Genotip Harapan Kacang Bambara (<i>Vigna subterranea</i> L.) Asal Jawa Barat | |
| | Enceng Sobari, Meddy Rachmadi, dan Noladhi Wicaksana | 911 |
| AG-17 | Peranan FMA dan Mychorriza Helper Bacteria (MHB) dengan Pupuk Organik terhadap C-organik Tanah dan Diameter Tunas Tanaman Buah Naga (<i>Hylocereus costaricensis</i> L.) pada Tanah Pasir Bekas Tambang | |
| | Kiki Zakiah | 917 |
| AG-26 | Uji Kesukaan Mayonais yang Menggunakan <i>Emulsifier</i> dari Berbagai Jenis Kuning Telur | |
| | Obin Rachmawan, Eka Wulandari, Nono Sarwono | 925 |
| AG - 32 | Pengembangan EM-10 (Effective Microorganism-10) Sebagai Bahan Baku Penghancur Sampah Organik dan Pupuk Cair Potensial | |
| | Elpawati | 931 |

SAMBUTAN KETUA PANITIA

Bismillaahirrahmaanirrahiim

1. Yang saya hormati Direktur Pendidikan Tinggi Islam, Bapak Prof. Dr. Amshal Bachtiar;
2. Yang saya hormati Pgs Rektor UIN Sunan Gunung Djati Bandung, Bapak Prof. Dr. Mochtar Solihin, M.Ag.;
3. Yang saya hormati Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Gunung Djati Bandung, Bapak Dr. Taufik Kurahman;
4. Yang saya hormati para Dekan di lingkungan UIN Sunan Gunung Djati Bandung;
5. Yang saya hormati para peserta Seminar Nasional Sains dan Teknologi; dan
6. Yang saya banggakan para Panitia Seminar Nasional Saintek.

Assalamu'alaikum Warahmatullaahi Wabarakaatuh

Kita panjatkan puji dan syukur ke khadirat Allah Subhanahu Wata'ala yang telah melimpahkan rahmat dan karuniaNya sehingga kita dapat berkumpul di majelis yang mulia ini dalam rangka mengikuti Seminar Nasional Sains dan Teknologi tahun 2015. Pada kesempatan yang berbahagia ini, saya akan melaporkan beberapa hal mengenai seminar ini.

Transformasi IAIN menjadi UIN memiliki makna penting yang bertujuan memenuhi tuntutan masyarakat dengan cara memperluas dan mengembangkan bidang-bidang keilmuan umum. Setelah mengalami transformasi kelembagaan, UIN kemudian mengembangkan program-program studi: Sains dan Teknologi seperti Teknik Informatika, Fisika, Kimia, Biologi, Matematika, Farmasi, Teknik Elektro, Teknik Arsitektur, Agroteknologi bahkan Kedokteran dan Kesehatan Masyarakat.

Perkembangan mutakhir ini sesungguhnya merupakan ikhtiar Perguruan Tinggi Islam untuk merespons tantangan kemodernan, yang menuntut tersedianya sarjana-sarjana yang menguasai ilmu pengetahuan, teknologi, dan ketrampilan teknis. Dengan mengembangkan sains dan teknologi, Perguruan Tinggi Islam sejatinya sedang berikhtiar untuk menemukan kembali jangkar keilmuan yang pernah menandai masa keemasan Islam pada abad-abad yang silam.

Sejarah mencatat, abad ke-8 dan ke-14 dunia Islam berhasil mengukir prestasi gemilang dalam pengembangan sains, teknologi, dan filsafat, yang kemudian membawa pengaruh besar pada munculnya zaman pencerahan di Eropa. Melalui dunia Islam, mereka mendapat akses untuk mendalami dan mengembangkan ilmu pengetahuan modern. Tak mengherankan bila kita menjumpai banyak ilmuwan muslim yang berpengaruh besar pada perkembangan dan kemajuan ilmu pengetahuan di abad pertengahan seperti

AlRazi (kedokteran), Al-Haitham (teknik), Abdul Abbas (botani), Omar Khayyam dan Al-Biruni (astronomi), atau Al-Khawarizmi (matematika). Bahkan istilah algoritma atau aljabar diambil dari buku terkenal karangan Al-Khawarizmi berjudul *Al Jabr wa al-Muqabilah*.

Dalam konteks inilah, kami Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Gunung Djati Bandung menyelenggarakan “Seminar Nasional dan Pertemuan Penyelenggara PTAI Bidan MIPA dan Teknik se-Indonesia” sebagai bukti ikut bertanggung jawab untuk menemukan kembali spirit pencarian dan pengembangan ilmu pengetahuan, serta memelihara, menyebar, dan menumbuhkembangkan warisan intelektual berupa karya-karya ilmiah dari para ilmuwan muslim terdahulu, sehingga bisa unggul dan kompetitif.

Kegiatan yang dilaksanakan tanggal 22-23 April 2015 ini mengambil tema “Reorientasi Pengembangan Sains dan Teknologi Masyarakat Muslim Indonesia bagi Peningkatan Daya Saing Bangsa dalam Masyarakat Ekonomi ASEAN (MEA)”.

Adapun peserta paper sebanyak 170 orang dan peserta poster sebanyak 20 orang yang merupakan utusan dari hampir semua Perguruan Tinggi Islam se-Indonesia diantaranya UIN Jakarta, UIN Malang, UIN Banda Aceh, IAIN Cirebon, Institut Sains dan Teknologi Al-Kamal, Universitas Islam 45, UNINUS, UHAMKA, dan beberapa di luar Perguruan Tinggi Islam diantaranya teman-teman dari Unpad, ITB, UPI, UI, IPB, Uniga, Universitas Sriwijaya, Universitas Majalengka, Universitas Kristen Maranatha, SMPN Satu Atap Lesanpuro Kota Malang, dan masih banyak lainnya yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Sedangkan tujuan dari Seminar Nasional ini adalah diharapkan dapat mendorong terjadinya pertukaran informasi, pengetahuan dan pengalaman dalam penerapan sains dan teknologi untuk pemecahan permasalahan di masyarakat.

Untuk mencapai tujuan tersebut, kami menghadirkan para pembicara yang sangat releva dan kompeten di bidangnya, yaitu:

1. Prof. Dr. Amsal Bachtiar, sebagai Direktur Pendidikan Tinggi Islam, akan menyampaikan “Keynote Speech”
2. Prof. Dr. Azyumardi Azra, Rektor UIN tahun 1998-2006.
3. Dr. (HC) Achmad Heryawn, Lc., M.Si. sebagai Gubernur Provinsi Jawa Barat.
4. Prof. Dr. Ir. Thomas Zamaludin, sebagai Ketua Lembaga Antariksa dan Penerbangan Nasional (LAPAN) RI.
5. Dr. Ing. Ilham Akbar Habibie, MBA., sebagai Ketua Presidium Ikatan Cendekiawan Muslim se-Indonesia (ICMI).
6. Prof. Dr. Eng. Teuku Abdullah Sanny, sebagai Guru Besar ITB.

Selain itu, agenda penting lainnya adalah pembentukan Asosiasi Fakultas Sains dan Teknologi dan Jaringan Jurnal PTAI se-Indonesia sebagai wadah perhimpunan untuk

melakukan konsolidasi dan evaluasi kegiatan akademik, serta terumuskannya respon atas kebijakan pemerintah di bidang ilmu pengetahuan dan teknologi.

Kami sampaikan terima kasih yang setinggi-tingginya kepada semua pihak yang mendukung acara ini. Akhirnya kami mohon maaf bila ada hal-hal yang kurang berkenan dalam kegiatan ini. Semoga Allah meridhai kegiatan kita dan mencatatnya sebagai amal shaleh serta memberikan limpahan barokah ilmu dan rizki kepada kita semua.

Billahittaufiq Walhidayah

Wassalamu'alaikum Warohmatullahi Wabarakaatuh.

Bandung, 22 April 2015

Ketua Panitia

Dr. Elis Ratna Wulan, S.Si.,
MT

SAMBUTAN DEKAN FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UIN SUNAN GUNUNG DJATI BANDUNG

Yth. Bapak Direktur Pendidikan Tinggi Islam Kemenag RI
Bapak Pgs. Rektor UIN Sunan Gunung Djati Bandung
Para Dekan FST/FTK/FTIK Perguruan Tinggi Keagamaan
Para Wakil Rektor di Lingkungan UIN Sunan Gunung Djati Bandung
Para Dekan dan Wakil Dekan di Lingkungan UIN Sunan Gunung Djati Bandung
Para Pembicara Undangan
Para Pemakalah (Oral/Poster Presenters)
Para Undangan dan Hadirin Sekalian

Pertama kita bersyukur kehadiran Allah SWT atas berkah dan rahmat-Nya kegiatan Seminar Sains dan Teknologi atau yang disingkat Sensaintek 2015 dapat dilakukan. Kegiatan ini merupakan bagian dari rangkaian kegiatan Pekan Raya Sainstek yang diselenggarakan dari mulai tanggal 21-25 April 2015.

Sensaintek 2015 dilaksanakan pada tanggal 22-23 April 2015 sebagai bagian dari kegiatan ilmiah yang dilaksanakan di Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Gunung Djati Bandung. Kegiatan seminar ini mengangkat tema: "Reorientasi Pengembangan Sains dan Teknologi Masyarakat Muslim Indonesia bagi Peningkatan Daya Saing Bangsa dalam Masyarakat Ekonomi ASEAN (MEA)". Dalam kegiatan seminar dihadirkan narasumber yang kompeten di bidangnya, selain dari mempresentasikan hasil-hasil penelitian maupun kegiatan ilmiah lainnya. Selain kegiatan seminar, diselenggarakan pertemuan Dekan/Ketua Jurusan/Ketua Program Studi Sains dan Teknologi/Pendidikan MIPA di lingkungan Pendidikan Tinggi Islam Kementerian Agama RI dengan tujuan terbentuknya silaturahmi antar perguruan tinggi khususnya di lingkungan Kemenag RI yang dipertegas dengan pembentukan Asosiasi Dosen Sains dan Teknologi PTAI Indonesia dan Pembentukan Jaringan Jurnal PTAI Indonesia.

Sejarah mencatat bahwa peradaban Islam telah melahirkan warisan keilmuan dalam bidang pengembangan Sains dan Teknologi. Oleh karena itu, dogma dikotomi ilmu agama dan ilmu umum dipandang tidak relevan dalam dewasa ini. Penemuan sains dan teknologi baik melalui observasi, eksperimen dan sebagainya merupakan mediasi jiwa untuk mentafakuri keagungan Allah SWT sebagai Maha Pencipta. Proses tersebut harus terinternalisasi dalam rangka keimanan dan ketaqwaan yang seharusnya semakin mendalam bagi peneliti/ilmuwan untuk mentafakuri semesta alam. Hal tersebut dipertegas oleh Einstein bahwa ilmu tanpa agama buta, begitu juga sebaliknya.

Fakta sekarang memperlihatkan bagaimana dunia muslim sebagai penganut agama terbesar kedua di dunia jauh tertinggal dalam mengembangkan sains dan teknologi. Kita

ketahui, sains dan teknologi merupakan bagian penting dari peradaban manusia. Semua dibuat serba mudah karena teknologi telah menghadirkan kepraktisan bagi manusia. Hal tersebut tidaklah salah karena merupakan keniscayaan yang perlu dipersiapkan khususnya masyarakat muslim. Oleh karena itu, diseminasi hasil riset yang dilakukan pada masyarakat muslim perlu diekspos dengan segala keunggulannya untuk kemudian diharapkan mampu memberikan kontribusi bagi pertumbuhan dan perkembangan bangsa yang terus berupaya menjadi bangsa yang unggul dan kompetitif dalam menghadapi segala persaingan yang dihadapi dalam rentang waktu dan ruang lingkup apapun.

Selanjutnya diharapkan Seminar Sains dan Teknologi ini dapat memberi manfaat bagi perkembangan sains dan teknologi di Indonesia secara umum dan khususnya di lingkungan PTAI Kemenag RI. Sebagai pimpinan Fakultas, saya menghaturkan terima kasih kepada semua pihak yang telah berkenan hadir dalam kegiatan ini dan kami sampaikan permohonan maaf jika ada yang tidak berkenan dalam pelayanan yang diberikan.

Penghargaan dan ucapan terima kasih saya sampaikan kepada pihak-pihak yang telah berpartisipasi dalam seminar ini.

Dekan Fakultas Sains dan
Teknologi
UIN Sunan Gunung Djati
Bandung

Dr. H. Opik Taupik Kurahman

SUSUNAN ACARA SENSAINTEK 2015

Hari ke-1: “Paradigma Baru PTAI dalam Pengembangan Keilmuan Sains dan Teknologi”

| Waktu | Kegiatan |
|---------------|--|
| 08.00 – 08.30 | Registrasi peserta Bersamaan dengan Upacara Adat (lengser) |
| 08.30 – 10.00 | Pembukaan <ul style="list-style-type: none"> - Sambutan oleh <i>keynote speaker</i> - Menyanyikan lagu Indonesia Raya - Hymne UIN - Mars UIN - Pembacaan ayat suci Al-Quran - Laporan Ketua Panitia (Dr. Elis Ratna Wulan) - Sambutan Dekan FST (Dr. H. Opik Taupik Kurahman) - Sambutan dan Pembukaan oleh PGS Rektor (Prof. Dr. H. Muchtar Sholihin, M.Ag) - <i>Opening speech</i> (Dr. (HC). Ahmad Heryawan, Lc., M.Si.) - Pembacaan Do'a Penutup |
| 10.00 – 10.30 | <i>Coffee Break</i> |
| 10.30 – 11.00 | Pemateri 1 – Prof. Dr. Amsal Bachtiar |
| 11.00 – 11.30 | Pemateri 2 – Prof. Dr. Azyumardi Azra |
| 11.30 – 12.00 | Pemateri 3 – Prof. Dr. Thomas Djamaludin |
| 12.00 – 13.00 | ISHOMA |
| 13.00 – 15.00 | Seminar Paralel Sesi-1 & <i>Poster Session</i> Bersamaan dengan: Pembentukan Asosiasi FST PTAI se-Indonesia |
| 15.00 – 15.30 | <i>Coffee Break</i> |
| 15.30 – 16.00 | Penandatanganan MoU Asosiasi FST se-Indonesia |
| 16.00 – 16.30 | Pembentukan Jaringan Jurnal PTAI dan Penandatanganan MoU Asosiasi FST PTAI se-Indonesia |
| 16.30 – 17.00 | Pengumuman dan Penutupan |

Hari ke-2: “Gagasan Islam dan Green Technology di Indonesia”

| Waktu | Kegiatan |
|---------------|--|
| 08.30 – 08.45 | Pembukaan Tari Saman |
| 08.45 – 09.30 | Pemateri 1 – Dr. Ing. Ilham Akbar Habibie, MBA |
| 09.30 – 10.00 | Pemateri 2 – Prof. Dr. Eng. Teuku Abdullah Sanny |
| 10.00 – 10.30 | <i>Coffee Break</i> |
| 10.30 – 11.30 | Seminar Paralel Sesi-2 |
| 11.30 – 13.00 | ISHOMA |
| 13.00 – 14.00 | Seminar Paralel Sesi-3 |
| 14.00 – 14.30 | <i>Coffee Break</i> |
| 14.30 – 15.30 | Pengumuman dan Penutupan |

MA-01

Analisis Model Sistem Persamaan Diferensial Sederhana pada Penggunaan Bawang Putih untuk Mengurangi Kadar Glukosa dan Meningkatkan Stamina Tubuh Secara Alami

Arif Muchyidin^{1, a)}

¹Tadris Matematika, Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, IAIN Syekh Nurjati Cirebon

^{a)}penulis yang berkorespondensi : wak_badjra@yahoo.com

Abstrak

Bawang putih sudah dikenal masyarakat sejak ribuan tahun lalu dan sudah dimanfaatkan untuk berbagai macam keperluan seperti memasak, pengobatan, dan dipercaya dapat meningkatkan stamina tubuh secara alami. Bawang putih mengandung bahan-bahan aktif seperti Alil Propil Disulfida (APDS) dan diallyl disulphide oksida (allicin). Allicin dapat digabungkan dengan vitamin B1 (tiamin) untuk merangsang pankreas melepaskan insulin dan apabila dikombinasikan dengan flavonoid maka akan memainkan peran penting dalam menurunkan kadar glukosa. Untuk memperoleh stamina yang optimal, besar faktor peningkatan konsentrasi insulin karena konsumsi bawang putih γ perlu dikontrol. Pada sistem persamaan diferensial (SPD) yang diperoleh, nilai γ berkaitan erat dengan faktor lainnya, seperti konsentrasi glukosa p , laju penguraian glukosa menjadi energi q , laju sekresi insulin oleh pankreas r , dan laju degradasi insulin s . Kestabilan sistem glukosa – insulin dalam darah dapat dianalisa dari nilai eigen untuk tiap titik kritis yang diperoleh. Titik kritis yang diperoleh dari SPD ada 2, yaitu $0,0$ dan $\frac{r+\gamma-s}{q}, \frac{p}{q}$. Dengan nilai eigen dari masing – masing titik kritis adalah $r_1 = p$ dan $r_2 = r + \gamma - s$ dan $r_{3,4} = \pm \sqrt{p(r + \gamma - s)}$. Dari nilai eigen inilah kestabilan sistem terlihat. Karena nilai $p, q, r, \gamma, s \geq 0$, maka titik kritis $0,0$ tidak stabil. Akan tetapi, untuk titik kritis $\frac{r+\gamma-s}{q}, \frac{p}{q}$ akan stabil jika $\gamma < s - r$.

Kata kunci: SPD, kestabilan glukosa – insulin, titik kritis

Pendahuluan

a. Latar Belakang

Siapa yang tidak kenal dengan bawang putih? Dalam kehidupan sehari – hari bawang putih biasa digunakan sebagai bumbu agar masakan terasa lebih nikmat. Keberadaan bawang putih sudah dikenal berabad – abad yang lampau. Dari beberapa sumber, awal pemanfaatan bawang putih diperkirakan berasal dari Asia Tengah [1]. Hal ini didasarkan pada temuan sebuah catatan medis yang berusia sekitar 5000 tahun yang lalu (3000 SM). Secara sah, bawang putih sudah dikenal sejak zaman Nabi Musa sebagaimana tercantum dalam Al Qur'an [2] surat Al Baqarah ayat 61 sebagai berikut [3]:

وَإِذْ قُلْتُمْ يَا مُوسَىٰ لَنْ نَصْبِرَ عَلَىٰ طَعَامٍ وَحَدِيدٍ فَاذْعُ لَنَا رَبُّكَ مُخْرِجًا لَنَا مِمَّا تُنْمِتُ الْأَرْضُ مِنْ بَقْلِهَا وَقِثَّائِهَا وَفُومِهَا
وَعَدْسِهَا وَبَصِلِهَا ۗ قَالَ ... ﴿٦١﴾

Dan (ingatlah), ketika kamu berkata: “Hai Musa, kami tidak bisa sabar (tahan) dengan satu macam makanan saja. Sebab itu mohonkanlah untuk kami kepada Tuhanmu, agar Dia mengeluarkan bagi kami dari apa yang ditumbuhkan bumi, yaitu : sayur – mayurnya, ketimunnnya, bawang putihnya, kacang adasnya, dan bawang merahnya”. (QS Al – Baqarah : 61)

Berdasarkan ayat di atas, Bani Israil sudah mengenal bawang putih dan menjadi salah satu komoditi yang dimohon untuk ditumbuhkan oleh Allah. Terlepas dari tafsir ayat tersebut[4] dan alasan mengapa Bani Israil meminta beberapa komoditi di atas, ternyata bangsa Mesir Kuno, dalam Codex Ebers (1550 SM), mengenal bawang putih sebagai bahan ramuan untuk mempertahankan stamina tubuh para pekerja dan olahragawan[1]. Sampai sekarang pun penggunaan bawang putih sebagai peningkat stamina alami (herbal) masih dilakukan bukan hanya oleh pekerja dan oleh olahragawan, tetapi juga oleh sebagian masyarakat yang menginginkan stamina lebih dengan ramuan alami dan sederhana. Namun, penggunaan bawang putih untuk meningkatkan stamina perlu juga dilakukan kontrol. Kadar insulin yang berlebih di dalam tubuh juga akan berakibat fatal. Karena jika kadar insulin tinggi maka kadar glukosa menjadi sangat rendah. Kondisi ini yang dinamakan dengan hiperinsulin [5].

Kestabilan glukosa – insulin dalam tubuh sangat perlu dijaga sehingga berada pada kondisi normal. Karena saat konsentrasi glukosa dalam darah tinggi, maka akan di khawatirkan menderita diabetes. Akan tetapi ketika konsentrasi insulin meningkat, akan menyebabkan konsentrasi glukosa dalam darah akan menurun drastis dan akan menyebabkan kejang serta jika terjadi dalam jangka waktu yang lama akan menyebabkan kerusakan pada otak secara permanen [5]. Konsentrasi glukosa dan insulin dalam tubuh dapat dikatakan sebuah sistem karena satu sama lain saling berhubungan.

Atas dasar itulah, pada makalah ini peneliti akan membawa fenomena sistem glukosa – insulin ini ke dalam sebuah sistem persamaan diferensial sederhana untuk menganalisa efek penggunaan bawang putih untuk mengurangi kadar glukosa dan meningkatkan stamina tubuh secara alami.

b. Hasil Studi Literatur

Sudah banyak penelitian yang telah membahas terkait dengan insulin ataupun kadar gula darah, diantaranya adalah sebagai berikut :

1. Penelitian yang dilakukan oleh Nicole Marheineke dkk [7], pada penelitian ini menjelaskan bahwa model berasal dari masalah medis yang dibantu dengan simulasi komputer. Pada model ini dilakukan kontrol keseimbangan kadar glukosa pada pasien ICU (intensive care unit) dengan memberikan nutrisi dan insulin. Dasar dari ivestigasi ini adalah model bio-medis Glucosafe oleh Pielmeier dkk yang menggambarkan perubahan sementara dari gula darah dan insulin pada tubuh manusia dengan bantuan sistem dinamik nonlinier dari persamaan difrensial biasa orde satu. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa secara teori dan perlakuan dalam membangun masalah kontrol optimal. Hasil dari demonstrasi secara numerik untuk mengontrol dan mengaplikasikan model tersebut.

2. Penelitian yang dilakukan oleh Kennet W Sulston dkk [8], pada penelitian ini membahas model sistem dinamik dari konsentrasi plasma glukosa dan aturan perbandingan insulin dan glukosa yang berhubungan dengan diabetes tipe 1 dan tipe 2. Kasus *hyperglycemic* (kondisi kadar gula darah tidak normal) hanya bergantung dengan konsentrasi insulin, padahal pada kasus *hyperglycemic* sangat membutuhkan konsentrasi insulin dan glukagon. Aturan sehat untuk sel α adalah dengan menjaga keseimbangan antara glukosa dan hormon yang berkaitan.
 3. Penelitian yang dilakukan oleh Ame Setiawan dkk [9], pada penelitian ini dilakukan dengan melakukan kombinasi ekstrak bulbus bawang putih (*Allium sativum* Linn.) dan rimpang kunyit (*Curcuma domestica* Val.) dapat digunakan sebagai obat antidiabetes oral pada penderita diabetes melitus (DM) tipe 2, dan secara klinis telah terbukti dapat menurunkan kadar glukosa darah dengan dosis 2,4 g/hari. Penelitian klinis dilakukan untuk melihat efek antidiabetes kombinasi ekstrak dibandingkan dengan antidiabetik oral, glibenklamid. Kombinasi ekstrak tidak mempengaruhi fungsi hati, ginjal, dan profil hematologi.
- c. Tujuan Penelitian
- Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui dinamika yang terjadi pada kestabilan glukosa – insulin yang distimulasi oleh penggunaan bawang putih. Diharapkan, dengan memasukkan parameter dari bawang putih kedalam sistem glukosa – insulin ini tidak merusak sistem yang telah terbentuk, namun dapat berefek positif dengan adanya peningkatan insulin yang dibarengi adanya peningkatan stamina tubuh.

Teori dan Model Matematika

a. Landasan Teori

i. Glukosa dan Insulin

Glukosa sangat diperlukan oleh tubuh sebagai sumber energi. Sumber glukosa dalam darah berasal dari asupan makanan yang dikonsumsi dan juga berasal dari dalam tubuh dalam bentuk glikogen. Meskipun dibutuhkan sebagai sumber energi, glukosa dalam jumlah yang berlebih akan menimbulkan beberapa masalah bagi tubuh. Dalam kondisi normal, kadar glukosa dalam darah akan dipertahankan dalam rentang 70 – 110 mg/dl setelah berpuasa selama 8 jam. Sesaat setelah makan, kadar glukosa akan meningkat hingga mencapai 200 mg/dl, dan ketika kadar glukosa tinggi biasanya tubuh akan dihindangi rasa mengantuk yang tak tertahankan. Kondisi ini dapat menyerang siapa saja, baik sedang di kantor ataupun ketika sedang berkendara.

Dikutip dari laman FK UNAIR [10] bahwa kondisi mengantuk setelah makan dikatakan tidak normal, karena setelah makan seharusnya tubuh menghasilkan energi yang membuatnya segar. Tapi jika selalu mengantuk sehabis makan itu pertanda ada yang salah dalam makanannya, enzimnya atau kondisi kadar gula darahnya. Masih dalam laman yang sama [10], salah satu penyebabnya adalah meningkatnya kadar gula darah yang mengakibatkan kerja dari neuron orexin dihambat. Akibatnya seseorang akan merasa mengantuk karena kinerja neuron orexin yang bertanggung jawab untuk mengontrol seseorang agar tetap terjaga dihambat. Salah satu obat herbal/tradisional yang dapat digunakan untuk menurunkan kadar gula darah (glukosa) adalah bawang putih [11].

Secara turun – temurun, bawang putih biasa digunakan oleh masyarakat sebagai bumbu penyedap masakan. Selain itu bawang putih juga digunakan sebagai obat alami

mulai dari untuk mengobati flu ringan, badan pegal, penambah stamina, pencegah rasa kantuk, dan dipercaya dapat mencegah penyakit kanker. Seiring dengan perkembangan zaman, banyak peneliti yang tertarik meneliti manfaat dari bawang putih. Bawang putih memiliki bahan-bahan aktif seperti alil propil disulfida (APDS) dan diallyl disulfide oksida (allicin). Apabila dikombinasikan dengan flavonoid maka akan memainkan peran penting dalam menurunkan kadar glukosa. Allicin dapat digabungkan dengan vitamin B1 (tiamin) untuk merangsang pankreas melepaskan insulin [11]. Insulin berfungsi untuk menyerap gula atau glukosa dalam aliran darah, dan mensirkulasikannya ke sel-sel tubuh untuk digunakan sebagai energi. Selain itu makanan yang masuk ke dalam tubuh akan diubah menjadi glukosa oleh sistem pencernaan, dan pankreas melepas insulin untuk mengantarkan glukosa ke sel-sel dalam tubuh. Dengan cara ini, insulin akan menjaga kadar gula dalam darah tetap pada level yang normal [12].

II. Sistem Autonomous dan Kestabilan Sistem

Misalkan terdapat sistem yang terdiri dari dua buah persamaan diferensial sebagai berikut [13]:

1

$$\frac{dx}{dt} = F(x, y), \quad \frac{dy}{dt} = G(x, y)$$

dengan asumsi bahwa fungsi F dan G kontinu dan mempunyai turunan parsial pada domain D pada bidang xy dan dapat ditulis dalam bentuk berikut :

2

$$x' = f(x)$$

Jika $f(x) = 0$ dinamakan titik kritis dari sistem pada persamaan 2. Titik dari $x' = 0$ merupakan titik kritis yang berkaitan dengan kesetimbangan atau solusi dari sistem persamaan diferensial. Dengan matriks Jacobian dari persamaan 1 adalah sebagai berikut :

3

$$\frac{d}{dt} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} F_x(x_0, y_0) & F_y(x_0, y_0) \\ G_x(x_0, y_0) & G_y(x_0, y_0) \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$$

Persamaan 3 merupakan metode umum dan sederhana untuk menemukan sistem linier yang berkorespondensi dengan sistem linier disekitar titik kritis.

teorema 1

Misalkan terdapat sistem persamaan diferensial

4

$$x' = Ax$$

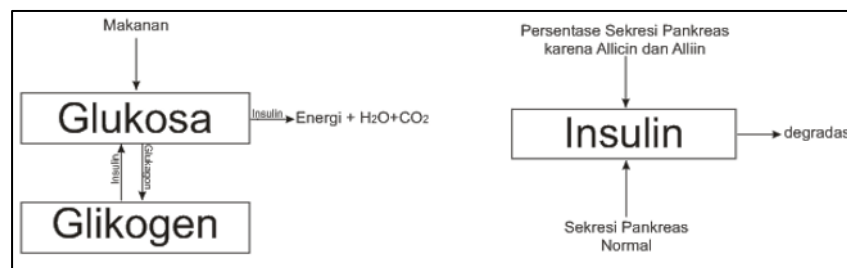
Titik kritis $x = 0$ dari sistem persamaan 4 stabil asimtotik jika nilai eigen r_1, r_2 real dan negatif; stabil tetapi tidak asimtotik stabil jika r_1 dan r_2 imajiner murni; tidak stabil jika r_1 dan r_2 real dan keduanya positif.

b. Model Matematika

Untuk membuat model dari sistem glukosa – insulin ini perlu digunakan beberapa asumsi, yaitu :

- i. Seseorang berada pada kondisi sehat, tidak mengidap penyakit diabetes ataupun hiperinsulin
- ii. Pada kondisi normal, peningkatan dan penurunan glukosa dipengaruhi oleh :
 1. Salah satu sumber glukosa berasal dari asupan makanan
 2. Ketika kadar gula dalam darah tinggi, secara alami tubuh akan bereaksi dengan menyimpan kelebihan glukosa dalam hati dan dalam otot dalam bentuk glikogen [8]
 3. Ketika kadar gula dalam darah rendah, hati akan mengubah glikogen kembali menjadi glukosa [8]
 4. Ketika glukosa tinggi, pankreas mengeluarkan insulin untuk menurunkan glukosa. Dan ketika glukosa rendah, pankreas mengeluarkan glukagon untuk meningkatkan glukosa dalam darah [8]
- iii. Pada kondisi normal, peningkatan insulin dipegaruhi oleh :
 1. Sekresi pankreas
 2. Mengonsumsi bawang putih, karena senyawa yang terkandung didalamnya yakni allisin dan Alliin merangsang pankreas mengeluarkan insulin lebih banyak [1]

Berdasarkan asumsi – asum di atas, maka diperoleh diagram seperti berikut :



Gambar 1
diagram model glukosa – insulin dalam tubuh

Berdasarkan diagram alur pada gambar 1 di atas dan dengan asumsi bahwa pada individu yang normal (tidak menderita diabetes atau hiperinsulin) konsentrasi glukosa dalam darah stabil dalam rentang 70 – 110 mg/dl, sehingga diperoleh model sistem persamaan diferensial sebagai berikut :

5

$$\frac{dG(t)}{dt} = pG t - qG t I(t)$$

$$\frac{dI(t)}{dt} = r + \gamma I t - qG t I t - sI(t)$$

Keterangan :

- p : laju penambahan glukosa dalam darah (mg/dl.min)
 q : laju penguraian glukosa menjadi energi (mg/dl.min)
 r : laju sekresi insulin oleh pankreas secara normal $\mu U/dl.min$
 γ : laju sekresi insulin karena pengaruh Allisin dan Allin $\mu U/dl.min$
 s : laju degradasi insulin, ambil $s = 0.03846$ (sebesar $0.001 - 0.07 \mu U/dl.min$ [6])
 $p, q, r, \gamma, s \geq 0$

Titik kritis dari sistem persamaan 5 di atas diperoleh pada ketika $\frac{dG(t)}{dt} = 0$ dan $\frac{dI(t)}{dt} = 0$.

Sehingga diperoleh :

6

$$\begin{aligned} 0 &= pG - qI \\ 0 &= r + \gamma I + qG - sI \end{aligned}$$

Dari persamaan 6 didapatkan dua buah titik kritis, yakni $(0,0)$ dan $(\frac{r+\gamma-s}{q}, \frac{p}{q})$ dengan matriks

Jacobian sebagai berikut :

7

$$J = \begin{pmatrix} p - qI & -qG \\ -qI & r + \gamma - qG - s \end{pmatrix}$$

Untuk mengetahui dinamika kestabilan pada sistem persamaan diferensial di atas, terlebih dahulu akan dianalisa kestabilan disekitar titik kritisnya, yaitu :

a. Untuk titik kritis $(0,0)$ diperoleh matriks Jacobian sebagai berikut :

$$J = \begin{pmatrix} p & 0 \\ 0 & r + \gamma - s \end{pmatrix}$$

Sehingga diperoleh nilai eigen $r_1 = p$ dan $r_2 = r + \gamma - s$. Karena $p, q, r, \gamma, s \geq 0$ maka titik kritis $(0,0)$ tidak stabil.

b. Untuk titik kritis $(\frac{r+\gamma-s}{q}, \frac{p}{q})$ diperoleh matriks Jacobian sebagai berikut :

$$J = \begin{pmatrix} 0 & -r - \gamma + s \\ -p & 0 \end{pmatrix}$$

Sehingga diperoleh nilai eigen $r_{3,4} = \pm \sqrt{p(r + \gamma - s)}$. Karena nilai eigen yang diperoleh bilangan kompleks, maka di sekitar titik kritis $(\frac{r+\gamma-s}{q}, \frac{p}{q})$ akan stabil jika $\gamma < s - r$

Hasil dan Diskusi

Dari persamaan 5 terlihat bahwa parameter γ merupakan laju sekresi insulin karena pengaruh Allicin dan Allin. Dengan kata lain parameter γ mewakili efek penggunaan bawang putih terhadap kadar glukosa dalam darah. Kondisi kestabilan glukosa – insulin dipengaruhi oleh parameter – parameter p, r, s dan γ . Pada seseorang yang tidak mengkonsumsi bawang putih, kestabilan sistem glukosa – insulin dalam tubuh akan terjadi jika $r < s$. Akan tetapi, pada sistem dengan adanya penambahan parameter γ , kondisi sistem glukosa – insulin stabil untuk $\gamma < s - r$. Dengan kata lain laju penambahan insulin karena penggunaan bawang putih lebih kecil dari selisih laju insulin yang tersekresi oleh pankreas dan laju insulin yang terdegradasi. Kondisi selain di atas merupakan kondisi yang tak stabil. Artinya dalam tubuh akan terjadi kondisi glukosa yang terlalu banyak (diabetes) atau insulin yang terlalu banyak (hiperinsulin).

Untuk melihat efek konsumsi bawang putih, perhatikan grafik di bawah ini :



Gambar 2
Simulasi efek penggunaan bawang putih

Pada grafik di atas dapat terlihat perbedaan dari efek penggunaan bawang putih terhadap kadar glukosa dalam darah. Pada bagian kiri merupakan simulasi untuk kondisi tanpa ada konsumsi bawang putih (dengan mengambil nilai parameter $\gamma = 0$) sedangkan pada bagian kanan merupakan simulasi nilai parameter $\gamma \neq 0$ (ada konsumsi bawang putih). Meskipun diberikan jumlah glukosa yang sama, namun efek dari penggunaan bawang putih jelas terlihat terutama dalam hal kecepatan penurunan glukosa menuju kondisi normal dan jumlah akhir dari insulin.

Pada kondisi setelah makan, meningkatnya kadar glukosa akan menghambat kinerja neuron orexin sehingga seringkali akan menyebabkan rasa kantuk yang tak tertahankan untuk beberapa saat sampai kadar gula berkurang. Pada seseorang yang mengkonsumsi bawang putih setelah makan, penambahan glukosa tidak terlalu berpengaruh terhadap rasa kantuk. Karena hanya dibutuhkan beberapa saat saja untuk menunggu penurunan kadar glukosa dari kondisi sesaat setelah makan, sehingga terhindar dari rasa kantuk. Kondisi ini sangat bagus dilakukan bagi seseorang yang sering berkendara terutama berkendara jarak menengah ataupun jarak jauh.

Selain ada pengaruh pada penurunan kadar glukosa dalam darah, penggunaan (konsumsi) bawang putih juga mempengaruhi kadar insulin dalam darah. Telah dijelaskan sebelumnya bahwa bawang putih dapat merangsang pankreas untuk melepaskan insulin. Dari grafik di atas terlihat bahwa penggunaan bawang putih dapat meningkatkan kadar insulin beberapa persen dari kondisi normal. Saat insulin berada pada kondisi maksimum, kadar glukosa sudah jauh turun terserap dan teredarkan keseluruh tubuh dalam bentuk energi. Kondisi inilah yang digunakan oleh olahragawan untuk dapat meningkatkan stamina secara cepat dan alami. Namun, penggunaan (konsumsi) bawang putih tidak boleh terlalu berlebihan (banyak). Pada grafik 1 di atas diambil nilai $\gamma = 0.01$, namun perbedaan (selisih) antara jumlah insulin pada seseorang yang tidak mengkonsumsi bawang putih dan pada seseorang yang mengkonsumsi bawang putih cukup signifikan. Dengan kata lain, jika ada penambahan sekresi insulin karena adanya konsumsi bawang putih secara berlebihan (nilai $\gamma > 0.01$), maka jumlah insulin dalam darah akan melonjak secara drastis. Efek yang akan terjadi adalah kadar glukosa dalam darah akan menurun secara drastis sehingga tubuh akan lemas dan jika hal ini terjadi dalam waktu yang lama akan terjadi kerusakan otak secara permanen.

Kesimpulan

Bawang putih sudah dikenal dan digunakan sejak lama. Salah satunya adalah digunakan untuk menurunkan kadar gula dalam darah. Meskipun berguna dalam menurunkan kadar gula, namun penggunaan bawang putih tidak serta merta bebas begitu saja. Kestabilan sistem glukosa – insulin perlu juga diperhatikan. Sistem glukosa – insulin dalam tubuh akan stabil jika $r < s$ (untuk seseorang tanpa mengkonsumsi bawang putih) dan $\gamma < s - r$ untuk seseorang yang mengkonsumsi bawang putih. Selain dari kondisi tersebut, sistem tidak stabil. Seandainya sistem tidak stabil, maka yang akan terjadi adalah kadar glukosa akan tinggi atau kadar insulin yang tinggi.

Ucapan Terima Kasih

Penulis ucapkan terima kasih kepada keluarga besar IAIN Syeh Nurjati Cirebon, khususnya Tadris Matematika atas segala bantuan, perhatian dan masukan yang diberikan kepada penulis sehingga makalah ini dapat selesai tepat pada waktunya.

Referensi

- [1] U. E. K. O. Hernawan and A. D. W. I. Setyawan, "REVIEW : Senyawa Organosulfur Bawang Putih (*Allium sativum* L.) dan Aktivitas Biologinya," *Biofarmasi*, vol. 1, no. 2, pp. 65–76, 2003.
- [2] A. Purwanto, *Ayat - Ayat Semesta : Sisi - Sisi Al - Quran yang Terlupakan*. Bandung: Mizan, 2008.
- [3] K. A. S. Kementerian Urusan Agama Islam Wakaf Dakwah dan Bimbingan Islam, *Al Qur'an dan Terjemahannya*. Madinah: Muja'mma' Al Malik Fahd Li Thiba'at Al Mush-Haf, 1431.
- [4] Redaksi, "Jangan Salah Pilih Makanan Seperti Bani Israil," *Eramuslim*, 2015. [Online]. Available: <http://www.eramuslim.com/konsultasi/thibbun-nabawi/jangan-salah-pilih-makanan-seperti-bani-israil.htm#.VS1tHxAtFsw>. [Accessed: 14-Apr-2015].
- [5] V. F. Bararah, "Kelebihan Insulin, Penyakit Kebalikan dari Diabetes," *detikHealth*, 2010. [Online]. Available: <http://health.detik.com/read/2010/07/06/104542/1393705/763/kelebihan-insulin-penyakit-kebalikan-dari-diabetes>. [Accessed: 14-Apr-2015].
- [6] J. Li, "The Dynamics of Glucose - Insulin Endocrine Metabolic Regulatory System," Arizona State University, 2004.
- [7] N. Marheineke, T. Cibis, S. Schiessl, and U. Pielmeier, "Optimal control of glucose balance in ICU patients based on GlucoSafe model," *J. Math. Ind.*, vol. 4, p. 3, 2014.
- [8] K. W. Sulston, W. P. Ireland, and J. C. Praught, "Hormonal Effects on Glucose Regulation," *Atlantic*, vol. 1, no. 1, pp. 31–46, 2006.
- [9] A. S. Setiawan, E. Yulinah, I. K. Adnyana, H. Permana, and P. Sudjana, "Efek Antidiabetes Kombinasi Ekstrak Bawang Putih (*Allium sativum* Linn.) dan Rimpang Kunyit (*Curcuma domestica* Val.) dengan Pembanding Glibenklamid pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2," *MKB*, vol. 43 No.1, pp. 26–34, 2011.
- [10] Redaksi, "Kenapa Habis Makan Terus Ngantuk?," *unair*, 2015. [Online]. Available: <http://www.fk.unair.ac.id/news/kilasan/kenapa-habis-makan-terus-ngantuk-.html>. [Accessed: 12-Mar-2015].
- [11] B. Mikail, "11 Makanan Pengontrol Gula Darah," *Kompas.com*, 2011. [Online]. Available: <http://health.kompas.com/read/2011/09/30/13271555/11.Makanan.Pengontrol.Gula.Darah>. [Accessed: 14-Mar-2015].
- [12] Redaksi, "Insulin dan Resistensi Insulin," *webkesehatan.com*. [Online]. Available: <http://webkesehatan.com/insulin-dan-resistensi-insulin/#>. [Accessed: 14-Mar-2015].
- [13] W. E. Boyce and R. C. DiPrima, *Elementary Differential Equations and Boundary Value Problems*, 7th ed. New York: Jhon Wiley & Sons, Inc., 2000.

