



YAYASAN WIDYA MANDALA SURABAYA
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA

Jl. Dinoyo 42-44 Telp. (031) 5678478, 5682211 Fax. 5610818 Surabaya 60265
Website : <http://www.wima.ac.id> Email : info@mail.wima.ac.id

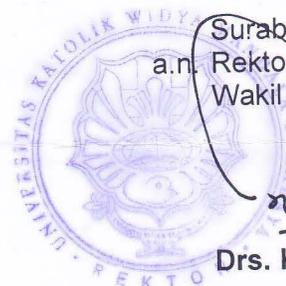
SURAT TUGAS

Nomor : 4110/WM01/N/2012

Pimpinan Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya dengan ini menugaskan kepada:

- Nama : **1. Aning Ayucitra, ST., M.Eng.Sc.**
2. Ery Susiany Retnoningtyas, ST., MT.
- Jabatan : Dosen Tetap Fakultas Teknik – Jurusan Teknik Kimia
Unika Widya Mandala Surabaya
- Tugas : Mempresentasikan makalah dalam Seminar Nasional Teknik Kimia
Indonesia (SNTKI) dan Munas APTEKINDO 2012 dengan judul:
1. Ekstraksi dan Uji Aktivitas Antioksidan Senyawa Fenolik Kulit Petai
(*Parkia speciosa*)
2. Fermentasi Substrat Padat dan Fermentasi Substrat Cair pada
Produksi Asam Laktat dari Kulit Pisang dengan *Rhizopus Oryzae*
- Tempat : Fakultas Teknik Universitas Indonesia
Depok
- Waktu : Kamis - Sabtu, 20-22 September 2012
- Lain-lain : Biaya diambilkan dari anggaran Fakultas Teknik tahun 2012/2013
dengan kode 601.01.2232, 601.02.2232 dan 602.01.2232

Harap dilaksanakan dengan sebaik-baiknya dan memberikan laporan setelah selesai melaksanakan tugas.



Surabaya, 1 September 2012

a.n. Rektor
Wakil Rektor I,

ntow
Drs. Kuncoro Foe, G.Dip.Sc., Ph.D.
NIK. 241.90.0176

- Tindakan :
- Dekan Fakultas Teknik
 - Ketua BAU
 - Ketua LPPM (makalah terlampir)

SERTIFIKAT

di berikan kepada

Aning Ayucitra

sebagai

PEMAKALAH



**SEMINAR NASIONAL TEKNIK KIMIA INDONESIA
& MUSYAWARAH NASIONAL APTEKINDO 2012**

The Challenge of Chemical Engineering Institutions in Product Innovation for a Sustainable Future

Fakultas Teknik, Universitas Indonesia | 20 - 22 September 2012

Ketua APTEKINDO

Prof. Dr. Ir. Widodo Wahyu Purwanto, DEA

Seminar Nasional Teknik Kimia IV
Ketua Pelaksana
Musyawarah Nasional Aptekindo 2012

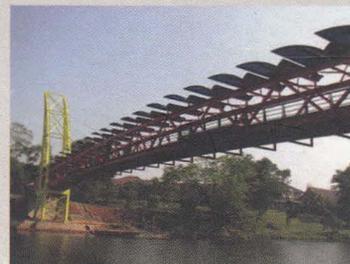
Dr. Ir. Sukirno, M.Eng



KUMPULAN ABSTRAK

Seminar Nasional Teknik Kimia Indonesia 2012

“The Challenge of Chemical Engineering Institutions
in Product Innovation for a Sustainable Future”



Fakultas Teknik Universitas Indonesia
Depok, Jawa Barat, Indonesia
20-24 September 2012

Diterbitkan oleh:



Asosiasi Pendidikan Tinggi
Teknik Kimia Indonesia

Didukung oleh:



Disponsori oleh:



PERTAMINA
LUBRICANTS



Wika
PT WIJAYA KARYA (Persero) Tbk



SUEK AG

PJS Rektor Universitas Indonesia

Djoko Santoso



Yth. Para Pimpinan Fakultas Teknik Universitas Indonesia

Yth. Para Pimpinan Departemen di Lingkungan FTUI dan UI

Yth. Ketua dan Delegasi Asosiasi Pendidikan Tinggi Teknik Kimia Indonesia

Yth. Ketua Federasi Industri Kimia Indonesia atau yang mewakili

Yth. Ketua Badan Kejuruan Persatuan Insinyur Indonesia atau yang mewakili

Yth. Para Plenary Speaker

Yth. Para Pemakalah

Yth. Rekan-rekan Dosen, Mahasiswa, dan Undangan lainnya

Saya merasa terhormat dapat memperoleh kesempatan untuk memberikan sambutan pada rangkaian acara Seminar Nasional Teknik Kimia Indonesia dan Musyawarah Nasional APTEKINDO 2012. Seperti yang kita ketahui bersama, pendidikan merupakan salah satu pilar pembangunan dan modal dasar dalam membangun peradaban bangsa. Salah satu bidang yang patut diperhatikan adalah pendidikan teknik kimia yang secara terstruktur diberikan di perguruan tinggi. Pendidikan tinggi teknik kimia telah berkembang secara pesat dan telah diimplementasikan secara luas di dunia industri. Ilmu teknik kimia perlu terus digali melalui berbagai penelitian, sehingga dapat diaplikasikan secara nyata dan komersial pada industri. Oleh sebab itu, menjadi harapan kita bersama bahwa rangkaian acara ini dapat memfasilitasi forum dunia ilmiah, industri, dan kelompok masyarakat lain untuk membahas persoalan-persoalan mendasar dan terkini dalam bidang pendidikan tinggi teknik kimia.

Seminar Nasional Teknik Kimia Indonesia merupakan forum ilmiah nasional periodik 3 tahunan di bidang teknologi proses. Kegiatan ini bertujuan untuk menjadi wadah mempertemukan akademisi, peneliti, ilmuwan, praktisi industri, dan mahasiswa guna mempertukarkan pikiran, pengalaman, gagasan-gagasan baru, hasil-hasil penelitian, dan rancang bangun proses dalam bidang teknik kimia, serta untuk membahas persoalan-persoalan mendasar dan terkini dalam bidang pendidikan tinggi teknik kimia.

Dengan demikian, saya berharap rangkaian acara ini bisa menjadi usaha yang utama dalam mencapai relasi yang lebih kuat sebagai penghubung dunia ilmiah, industri, dan kelompok masyarakat lain dalam menciptakan forum komunikasi antar komunitas tersebut, serta membuka peluang kerja sama yang saling menguntungkan.

Saya ingin berterimakasih kepada APTEKINDO dan Departemen Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Indonesia untuk mengorganisir event yang sangat berharga ini, dan mendukung organisasi untuk berpartisipasi dan memberikan kontribusi nyata. Saya yakin kalian semua akan menemukan rangkaian acara ini inspiratif dan berguna. Dan dengan ini saya berharap kalian dapat memperoleh manfaat yang sebesar-besarnya.

Depok, 20 September 2012

Prof. Dr. Ir. Djoko Santoso, M.Sc.
PJS Rektor Universitas Indonesia

Ketua Pelaksana
Sukirno



Sebagai upaya turut berperan aktif membangun landasan ilmu pengetahuan dan teknologi yang kokoh dan yang mencitrakan pengolahan sumber daya alam nasional, **Asosiasi Pendidikan Tinggi Teknik Kimia Indonesia (APTEKINDO)**, menyelenggarakan **Seminar Nasional Teknik Kimia Indonesia (SNTKI)** secara periodik setiap 3 tahun sekali sejak tahun 2003. SNTKI merupakan simbiosis dari Seminar Teknik Kimia Soehadi Reksowardojo (ITB), Seminar Nasional Rekayasa Kimia dan Proses (Undip), Seminar Nasional Fundamental dan Aplikasi Teknik Kimia (ITS), Seminar Nasional Teknologi Proses Kimia (UI), Seminar Teknik Kimia anggota APTEKINDO. Pelaksanaan SNTKI ini merupakan salah satu upaya untuk mendeseminasi karya-karya penelitian yang dihasilkan oleh perguruan tinggi, lembaga penelitian, dan unit-unit penelitian industri di tanah air. Seminar ini disamping sebagai wahana bagi peneliti untuk berkontribusi dalam mengembangkan dan memperkaya khazanah pengetahuan, juga dimaksudkan sebagai media yang dapat menjembatani kolaborasi lebih lanjut di antara peneliti, industriawan, pemerintah, dan pengguna lainnya.

Pada tahun ini, SNTKI 2012 diselenggarakan di Fakultas Teknik Universitas Indonesia, Depok dan mengusung tema "*The Challenge of Chemical Engineering Institutions in Product Innovation for Sustainable Future*". Tema ini dipilih untuk memberikan wahana bagi peneliti untuk mengemukakan perkembangan terbaru hasil-hasil penelitiannya, terutama karya inovasi yang dapat diterapkan untuk kemajuan masyarakatnya secara berkesinambungan. Diharapkan karya inovasi tersebut dapat mengilhami peneliti lainnya dalam membangun laboratorium yang kuat dan berkesinambungan untuk menghasilkan karya yang makin berkualitas dan juga makin tinggi kadar teknologi yang diciptakan sendiri, sehingga semakin mampu didalam mempolakan dan mengarahkan perkembangan sistem teknologi dan industri dalam negeri.

Dokumen ini menampung kumpulan makalah yang dipresentasikan dalam SNTKI 2012 yang berisi hasil penelitian, pengetahuan dan pengalaman dalam bidang-bidang: **rekayasa dan sistim proses kimia; rekayasa bioproses; reactor, kinetika dan katalisis; energi dan lingkungan; termodinamika dan peristiwa perpindahan; proses separasi; material dan nano teknologi; studi kasus industri dan pendidikan teknik kimia**. Dokumen ini memuat 178 makalah yang ditulis oleh lebih dari 300 penulis. Semua makalah yang dikirimkan ke SNTKI 2012 telah ditinjau oleh panitia.

Panitia berharap bahwa buku ini dapat memberikan sebuah *platform* dan barometer untuk mempromosikan keunggulan hasil-hasil penelitian kita dan menjadi sebuah lokomotif untuk mendorong pembentukan jejaring kerjasama penelitian yang dapat mengakselerasi kemajuan bangsa.

Panitia menyampaikan apresiasi yang tinggi kepada seluruh penyaji makalah lisan, makalah poster, peserta seminar, sponsor, dan pihak-pihak yang ikut membantu kelancaran kegiatan ini.

Depok, 20 September 2012
Dr. Sukirno
Ketua Panitia Pelaksana SNTKI 2012

Susunan Panitia

Panitia Pengarah

Prof. Dr. Ir. Widodo Wahyu Purwanto, DEA.
(Ketua APTEKINDO)
Ir. Nanang Untung (Ketua BKKPII)
Ir. Hidayat Nyakman, M.Sc. (Ketua FIKI)
Ketua Program Studi Teknik Kimia ITB
Ketua Jurusan Teknik Kimia ITS
Ketua Jurusan Teknik Kimia UGM
Ketua Jurusan Teknik Kimia UNDIP
Ketua Jurusan Teknik Kimia UNSRI
Ketua Departemen Teknik Kimia UI
Ketua Jurusan Teknik Kimia Univ. Riau
Ketua Jurusan Teknik Kimia Univ. Surabaya
Ketua Departemen Teknik Kimia USU
Ketua Jurusan Teknik Kimia UII
Ketua Jurusan Teknik Kimia UNS
Prof. Dr. Ir. Mochamad Nasikin, M.Eng.
Dr. Ir. Mahmud Sudibandriyo, M.Sc.
Kamarza Mulia, Ph.D.

Panitia Pelaksana

Ketua I
Dr. Ir. Sukirno, M.Eng.

Ketua II
Tara Vergita

Wakil Ketua I
Dr. Ir. Praswasti PDK Wulan, MT.

Wakil Ketua II
Felita

Bendahara I
Dr. Eny Kusriani, S.Si.

Bendahara II
Nafian Awalludin

Sekretaris I
Dr. Tania Surya Utami, ST., MT.

Sekretaris II
Eka Nurin Sharfina Irianto

Panitia Pelaksana

Kepala Bidang SNTKI
Dr. Ir. Nelson Saksono, MT.

Wakil Kepala Bidang SNTKI I
Dr. Muhamad Sahlan

Wakil Kepala Bidang SNTKI II
Tania Desela, ST.

Wakil Kepala Bidang SNTKI III
Muhammad Saefuddin

Kepala Bidang Munas APTEKINDO
Dr. Ir. Asep Handaya Saputra, M.Eng.

Kepala Bidang Munas APTEKINDO I
Ir. Dewi Tristantini, MT., PhD.

Kepala Bidang Munas APTEKINDO II
Hasbi Priadi

Kepala Bidang *ChemEng Award*
Dr.rer.nat. Ir. Yuswan Muharam, MT.

Wakil Kepala Bidang *ChemEng Award I*
Dr. Ing. Donni Adinata, ST., M.Eng.Sc.

Wakil Kepala Bidang *ChemEng Award II*
Fransiska Milaniati Pratiwi

Kepala Bidang Sponsor/Pendanaan
Dr. Heri Hermansyah, ST., M.Eng.

Wakil Kepala Bidang Sponsor/Pendanaan I
Dr. Ing. Ir. Misri Gozan, M.Tech

Wakil Kepala Bidang Sponsor/Pendanaan II
Rizka Izdihar

Kepala Bidang IT dan Dokumentasi
Ir. Abdul Wahid, MT.

Wakil Kepala Bidang IT dan Dokumentasi I
Bambang Heru Susanto, ST., MT.

Wakil Kepala Bidang IT dan Dokumentasi II
Reza Tirsadi Librawan

Kepala Bidang Prosiding dan Poster
Dr. Ir. Setiadi, M.Eng.

Wakil Kepala Bidang Prosiding dan Poster I
Rahma Muthia, ST.

Wakil Kepala Bidang Prosiding dan Poster II
Muhammad Fakri Pirdaus



Susunan Acara

Seminar Nasional Teknik Kimia Indonesia

Musyawarah Nasional Asosiasi Pendidikan Tinggi Teknik Kimia Indonesia 2012

Kamis, 20 September 2012

Balai Sidang Universitas Indonesia

8.00 - 9.00 Registrasi & welcome drink

Opening Session

9.00 - 9.10 Laporan Ketua Panitia SNTKI IV 2012

Dr. Ir. Sukirno, M.Eng.

9.10 - 9.20 Sambutan Ketua APTEKINDO

Prof. Dr. Ir. Widodo P. Purwanto, DEA

9.20 - 9.30 Sambutan Rektor Universitas Indonesia

9.30 - 9.40 Pertunjukan Seni Tari Indonesia

Sesi 1 Plenary

9.50 - 10.35 "Nanotechnology and Its Applications in Biomaterials, Pharmaceuticals Synthesis and Energy"

Prof. Jackie Yi-Ru Ying

(Institute of Bioengineering and Nanotechnology, Singapura)

10.35 - 11.20 "Sustainable Development in the Chemical Engineering Curriculum"

Prof. David Shalcross

(The University of Melbourne, Australia)

11.20 - 12.00 *Andria Nusa*

(Industrial Marketing Manager Pertamina Lubricants)

12.00 - 13.30 Istirahat, Shalat (MUI), Makan Siang

Engineering Center Fakultas Teknik Universitas Indonesia (EC 101-108)

Seminar Paralel

13.30 - 15.30 Sesi 2 Seminar Paralel

Ruang Chevron, Dekanat FTUI

Diskusi Terbuka

13.30 - 15.30 Diskusi Kurikulum Bersama David Shalcross

15.30 - 16.00 Istirahat, Shalat

Ruang PGN, Departemen Teknik Kimia FTUI

Rapat JTKI

16.00 - 17.00 Rapat JTKI



Taman Engineering Centre Fakultas Teknik Universitas Indonesia**Outstanding Chemical Engineering Awards**

- 16.00 -16.10 Pembukaan
16.10 -16.20 Sambutan Ketua APTEKINDO
16.20 - 16.40 Tarian oleh BKST (Bengkel Kreasi Seni Teknik)
16.40 - 16.50 Narasi Outstanding Chemical Engineering Awards
16.50 - 17.00 Pembacaan Pemenang Kategori Mahasiswa
17.00 - 17.15 Pembacaan Pemenang Kategori Dosen
17.15 - 17.30 Pembacaan Pemenang Kategori Praktisi Industri
17.30 - 18.00 Makan malam

Jumat, 21 September 2012**Engineering Center Fakultas Teknik Universitas Indonesia****Seminar Paralel**

- 08.00 - 09.30 Sesi 3 Seminar Paralel
10.00 - 11.00 Sesi 4 Seminar Paralel
11.00 - 13.30 Istirahat, shalat, makan siang
13.00 - 15.30 Sesi 5 Seminar Paralel

Ruang Chevron Fakultas Teknik Universitas Indonesia

- 13.00 - 15.30 MUNAS APTEKINDO 2012

Ruang PGN Departemen Teknik Kimia Universitas Indonesia

- 13.00 - 15.30 Rapat Koordinasi Badan Koordinasi Kegiatan Mahasiswa Teknik Kimia Indonesia (BKKMTKI)
15.30 - 16.00 Istirahat, Shalat

Auditorium K.301 Fakultas Teknik Universitas Indonesia

- 16.00 - 16.30 Penutupan SNTKI 2012

Jadwal Presentasi

Seminar Nasional Teknik Kimia Indonesia 2012

Sesi 2

20 September 2012, 13.30-15.30

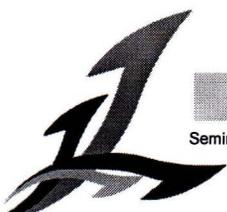
Waktu	Ruang 1	Ruang 2	Ruang 3	Ruang 4
	Energi dan Lingkungan. Pendidikan Teknik Kimia Moderator: Tri Hadi Jatmiko	Rekayasa Bioproses Moderator: Ratri Ariatmi N	Termodinamika dan Fenomena Perpindahan Moderator: Felicia Pranatri*	Reaktor, Kinetik, katalisis Moderator: Nurul Hidayati F*
13.30 - 13.45	EL-01	RB-01	TP-01	RK-01
13.45 - 14.00	EL-02	RB-02	TP-02	RK-02
14.00 - 14.15	EL-03	RB-03	TP-03	RK-03
14.15 - 14.30	EL-04	RB-04	TP-04	RK-04
14.30 - 14.45	TK-01	RB-05	TP-05	RK-05
14.45 - 15.00	TK-02	RB-06	TP-06	RK-06
15.00 - 15.15	TK-03	RB-07	TP-07	RK-07
15.15 - 15.30	TK-04	RB-08	TP-08	RK-08

Waktu	Ruang 5	Ruang 6	Ruang 7
	Rekayasa Produk dan Sistem Proses Kimia Moderator: Ismiyati	Proses Separasi Moderator: Endah Susilawati*	Material dan Nano-teknologi Moderator: Asep Handaya S
13.30 - 13.45	PP-01	PS-01	MN-01
13.45 - 14.00	PP-02	PS-02	MN-02
14.00 - 14.15	PP-03	PS-03	MN-03
14.15 - 14.30	PP-04	PS-04	MN-04
14.30 - 14.45	PP-01	PS-05	MN-05
14.45 - 15.00	PP-02	PS-06	MN-06
15.00 - 15.15	PP-03	PS-07	MN-07
15.15 - 15.30	PP-04	PS-08	MN-08

Sesi 3

21 September 2012, 08.00-09.30

Waktu	Ruang 1	Ruang 2	Ruang 3	Ruang 4
	Energi dan Lingkungan Moderator: Yuliusman*	Rekayasa Bioproses Moderator: Chairul*	Termodinamika dan Fenomena Perpindahan, Reekayas Bioproses Moderator: Hatta Dahlan	Reaktor, Kinetik, katalisis Moderator: Darmansyah*
08.00 - 08.15	EL-05	RB-09	TP-09	RK-09
08.15 - 08.30	EL-06	RB-10	TP-10	RK-10
08.30 - 08.45	EL-07	RB-11	TP-11	RK-11
08.45 - 09.00	EL-08	RB-12	RB-15	RK-12
09.00 - 09.15	EL-09	RB-13	RB-16	RK-13
09.15 - 09.30	EL-10	RB-14	RB-17	RK-14



	Ruang 5	Ruang 6	Ruang 7
Waktu	Rekayasa Produk dan Sistem Proses Kimia	Proses Separasi	Studi Kasus Industri
	Moderator: Suryo Puwono	Moderator: Panut Mulyono	Moderator: Swasmi P*
08.00 - 08.15	PP-09	PS-09	SI-01
08.15 - 08.30	PP-10	PS-10	SI-02
08.30 - 08.45	PP-11	PS-11	SI-03
08.45 - 09.00	PP-12	PS-12	SI-04
09.00 - 09.15	PP-13	PS-13	SI-05
09.15 - 09.30	PP-14	PS-14	SI-06

Sesi 4

21 September 2012, 10.00-11.00

	Ruang 1	Ruang 2	Ruang 3	Ruang 4
Waktu	Energi dan Lingkungan	Rekayasa Bioproses	Energi dan Lingkungan	Reaktor, Kinetik, katalisis
	Moderator: Agus Mirwan	Moderator: SR Juliastuti	Moderator: Renanto*	Moderator: La Ifa
10.00 - 10.15	EL-11	RB-18	EL-15	RK-15
10.15 - 10.30	EL-12	RB-19	EL-16	RK-16
10.30 - 10.45	EL-13	RB-20	EL-17	RK-17
10.45 - 11.00	EL-14	RB-21	EL-18	RK-18

	Ruang 5	Ruang 6	Ruang 7
Waktu	Rekayasa Produk dan Sistem Proses Kimia	Proses Separasi	Material dan Nano-teknologi
	Moderator: Mohamad Djaeni	Moderator: Marliana Ika S*	Moderator: Sri Handayani
10.00 - 10.15	PP-15	PS-15	MN-09
10.15 - 10.30	PP-16	PS-16	MN-10
10.30 - 10.45	PP-17	PS-17	MN-11
10.45 - 11.00	PP-18	PS-18	MN-12

Sesi 5

21 September 2012, 13.00-15.15

	Ruang 1	Ruang 2	Ruang 3	Ruang 4
Waktu	Energi dan Lingkungan, Rekayasa Bioproses	Rekayasa Bioproses	Reaktor, Kinetik, katalisis	Reaktor, Kinetik, katalisis; Proses Separasi
	Moderator: Tri Hadi Jatmiko	Moderator: Ratri Ariatmi N	Moderator: Felicia Pranatri*	Moderator: Nurul Hidayati F*
13.00 - 13.15	EL-19	RB-25	RK-19	RK-28
13.15 - 13.30	EL-20	RB-26	RK-20	RK-29
13.30 - 13.45	EL-21	RB-27	RK-21	RK-30
13.45 - 14.00	EL-22	RB-28	RK-22	RK-31
14.00 - 14.15	TK-23	RB-29	RK-23	RK-32
14.15 - 14.30	TK-24	RB-30	RK-24	PS-19
14.30 - 14.45	RB-22	RB-31	RK-25	PS-20
14.45 - 15.00	RB-23	RB-32	RK-26	PS-21
15.00 - 15.15	RB-24		RK-27	PS-22

Daftar Isi

Ketua Pelaksana	i
Ketua APTEKINDO	ii
Rektor Universitas Indonesia	iii
Susunan Panitia	iv
Denah Tempat	v
Susunan Acara	vi
Jadwal Presentasi	viii
Daftar Isi	xi

Energi dan Lingkungan (EL)

EL-02	Joni Prasetyo	Bioethanol Production from Untrated Paper Sludge Using PS Cellulose Origin and The Simulation	3
EL-03	Andi Aladin	Studi <i>Recovery</i> dan <i>Reuse</i> Surfaktan CPO Dalam Sistem Flotasi Batu Bara	4
EL-04	Agus Mirwan	<i>Recovery</i> Alumina dari Limbah Padat Lumpur PDAM Kalimantan Selatan	4
EL-05	Akbar Wahyu Dewantara	Pemanfaatan Sampah Daun untuk Produksi Listrik Skala Kecil Melalui Proses Gasifikasi	5
EL-06	Tri Hadi Jatmiko	Sintesis Biogasoline dari CPO Melalui Reaksi Perengkahan Katalitik Pada Fasa Gas	5
EL-07	Agus Sugiyono	Keekonomian Pengembangan PLTP Skala Kecil	6
EL-08	Endah Retno D	Pembuatan Etanol Fuel Dalam Kolom Unggun Tetap dengan Adsorben Hybrid Active Granulated Zeolite – Silika Gel	6
EL-09	Ronny Purwadi	Produksi Biogas dari Sampah Rumah Tangga dengan Gliserol Sebagai Co-Substrat	7
EL-10	Anton Irawan	Pengaruh Tinggi dan Kerapatan Unggun Terhadap Kualitas Pembakaran Gas Produser dari Gasifikasi Sekam Padi Skala Rumah Tangga	7
EL-11	Yuliani HR	Studi Pemanfaatan Kalembang pada Adsorpsi Methyl Violet	8
EL-12	Zulfansyah	Evaluasi Kinerja Kompiler Gasifikasi Forced Draft	8
EL-13	Sri Handayani	Durabilitas Membran Elektrolit Polieter-Eter Keton Tersulfonasi Untuk Aplikasi Sel Bahan Bakar Metanol Langsung	9
EL-14	Zulfansyah	Unjuk Kerja Kompiler Gasifikasi PP-Plus Berbahan bakar Limbah Kayu Olahan	9
EL-15	Zulfansyah	Kinerja Kompiler Gasifikasi PP-Plus Berbahan Bakar Limbah Sawit	10
EL-16	Tuty Emilia Agustina	Pengelolaan Air Limbah Kain Jumputan dengan Menggunakan Metode Kombinasi Adsorpsi dan Reagen Fenton	10
EL-17	Doni Rahmat Wicakso	Pengaruh Proses Aktivasi dalam Pembuatan Karbon Aktif dari Batang Pisang dan Aplikasinya untuk Penurunan Kadar Besi (Fe) dalam Air Sungai Barito	11
EL-18	Enjarlis	Combination of Coagulation and Advance Oxidation Process at industry and Domestic Wastewater Treatment	11
EL-19	Zulfansyah	Kinerja Kompiler Gasifikasi Turbo Stove	12
EL-20	Mandasini	Pengaruh Rasio Campuran Bahan Perekat dengan Batubara, Sekam Padi terhadap Kekuatan Daya Rekat Bio-Briket	12
EL-21	Tri Partono Adhi	Simulasi Dampak Strategi Operasi Stasiun Kompresi Gas dalam Sistem Perpipaan Distribusi Gas Bumi	13
EL-22	Hary Devianto	Karakterisasi Elektrokimia Berdasarkan Spektroskopi Impedansi Melalui Pendekatan Equivalent Circuit untuk Fuel Cell Suhu Tinggi	13
EL-23	Dijan Supramono	Unjuk Kerja Kompiler Gas-Biomassa yang Menggunakan Bahan Bakar Pellet Biomassa dari Limbah Bagas	14
EL-24	Maria Theresia M	Optimalisasi Konsentrasi Metanol Dan Kinerka Jenis Katalis Terhadap Kualitas Biodiesel Berbahan Baku Cpo (Crude Palm Oil)	14
EL-25	Agung Sri Hendarsa	Degradasi Linear Alkilbenzena Sulfonat (LAS) Dengan Fotokatalis Komposit Berbasis TiO ₂ Yang Terimobilisasi Pada Batu Apung	15
EL-26	Slamet	Sintesis C-TiO ₂ Nanotube Array untuk Produksi Hidrogen dari Larutan Gliserol	15
EL-27	M. Mahendra	Implementasi Pemanfaatan Bahan Bakar Alternatif untuk Sektor Transportasi Darat di Indonesia	16

Material dan Nano Teknologi (MN)

MN-01	Hubert Widiastono	Plexiglas® The Optimum Solution for Transparent Noise Barrier	19
MN-02	AS Handayani	Potensial of Chicken Feather Fibre/LDPE In Engineering Composite Application	19

	Susanto	Senyawa Model Minyak Nabati Berkatalis Pd/C	
PP-25	Muhammad Kartolo	Pemanfaatan Ampas Singkong Dalam Pembuatan Media Cair Asam Sitrat Dengan Proses Hidrolisa	41
PP-26	Eddy Kurniawan	Pengaruh Penggunaan Ekstrak Daun Tembakau (<i>Nicotiana tabacum</i> L.) Sebagai Inhibitor Korosi Baja Dalam Lingkungan Laut	41
PP-27	Irvan Kartawiria	Pemanfaatan Udara Tekan Kering Untuk Lingkungan-Mikro (Microenvironment) Dengan Kelembaban Rendah Pada Proses Produksi Di Industri Farmasi	42
PP-28	Alwani Hamad	Optimasi Proses Pembuatan Nata De Coco Dari Fermentasi Air Kelapa Menggunakan Response Surface Methodology	42
PP-29	Sang Kompiang Wirawan	Penurunan Kadar Radikal Bebas Minyak Goreng Curah dengan Antioksidan Alami	43
PP-30	Nengsi Yanti	Aplikasi Compatibilizer Hibrid pada Proses Pembuatan material Thermoplastic Vulcanizate Berbasis karet Alam dengan Filler Abu Sawit / Carbon Black	43
PP-31	Supranto	Pembuatan Selulosa Kemurnian Tinggi dari Serat Alami Tanaman dengan Menggunakan HNO ₃ , NaOH dan H ₂ O ₂ sebagai Agen Proses Delignifikasi	44
PP-32	Suryo Purwono	Model Matematis untuk Peningkatan Perolehan Minyak Bumi dengan Larutan Polimer Polyvinyl Alcohol	44

Proses Separasi (PS)

PS-02	Paryanto	Produksi Zat Warna Alami Berbentuk Nano Partikel (Powder) Guna Mendukung Industri Batik Ramah Lingkungan Di Indonesia	47
PS-03	Aning Ayucitra	Ekstraksi dan Uji Aktivitas Antioksidan Senyawa Fenolik Kulit Petai <i>Parkia speciosa</i>	48
PS-04	Sasmito Wulyoadi	Isolasi dan Pemurnian Penisilin G dari Kaldu Fermentasi <i>Penicillium chrysogenum</i> pada Skala Pilot	48
PS-05	Romanus KTN	Pemisahan Gliserol dan Biodiesel Minyak Biji kapuk (<i>Ceiba pentandra</i> Oil) Menggunakan Membran Polypropylene	49
PS-06	Suprihatin	Pemisahan Mikroalga dengan menggunakan Teknik Elektro-Koagulasi	49
PS-07	Suhadi	Simulasi Proses Evaporasi Nira Dalam Falling Film Evaporator dengan Adanya Aliran Udara	50
PS-08	Johnner P Sitompul	Efek Sentrifugasi dan Termal dalam Demulsifikasi Santan Kelapa	51
PS-09	Lienda Handoyo	Studi Awal Pemrosesan Air Kelapa sebagai Bahan Minuman Isotonik	51
PS-10	Donni Adinata	Kecepatan Sedimentasi dari Gelembung Tunggal (Single Drop) di Dalam kolom Ekstraksi	52
PS-11	Jayanudin	Ekstraksi Oleoresin Biji Kapulaga (<i>Amomum cardamomum</i>) Menggunakan Pelarut Etanol	52
PS-12	Yusnimar Sahan	Recovery Minyak Pada Spent Bleaching Earth	53
PS-13	Sutrasno Kartohardjono	Pengaruh pH Larutan Penyerap Terhadap Proses Penyisihan Amonia Dari Air Limbah Melalui Gabungan Proses Absorpsi di Kontakor Membran dan Proses Oksidasi di Reaktor Plasma-Ozon	53
PS-14	Kamarza Mulia	Ekstraksi asetogenin dari daun sirsak sebagai senyawa bioaktif dan penentuan konsentrasinya dengan metode spektrofotometri gugus lakton	54
PS-15	Panut Mulyono	Keseimbangan Ekstraksi Reaktif Asam Oksalat Dalam Air Dengan Tributyl Phosphate Dalam n-Hexane	54
PS-17	Antonius Indarto	Cecairan Ionik sebagai Material Unik untuk Menyerap Gas CO ₂ dan H ₂ S dalam Gas Alam	55
PS-18	Nelson Saksono	Proses Produksi Klor Alkali Dengan Metode Elektrolisis Plasma Menggunakan Larutan Kalium Klorida	55
PS-19	Tri Partono Adhi	Simulasi Kinerja Proses CryoCell untuk Penyingkiran CO ₂ dalam Gas Bumi	56
PS-20	Nelson Saksono	Aplikasi Teknologi Elektrolisis Plasma pada Proses Produksi Klor-Alkali	56
PS-21	Teguh Kurniawan	Karakteristik Sedimentasi Pati Ubi Jalar	57
PS-22	Sutrasno Kartohardjono	Absorpsi Gas CO ₂ Melalui Kontakor Membran Serat Berongga Menggunakan Larutan Penyerap Campuran Senyawa Amina (MEA/DEA)	57
PS-23	Hismiatiy Bahua	Pengaruh Waktu, Konsentrasi Etanol dan Nisbah Pelarut – Simplicia pada Ekstraksi Sambilo (<i>Andrographis paniculata</i> Ness) dalam Kolom Ekstraksi Unggun Tetap	58

Rekayasa Bioproses (RB)

RB-01	Ichsan	Algae for the Potential Biorefinery Sources in Indonesia	61
RB-02	Lastri Wiyani MTP	Pengolahan Kelapa Varietas Dalam Menjadi VCO dengan Metode Fermentasi Alami Berbasis Ramah Lingkungan	61
RB-03	Chairul	Fermentasi Nira Nipah Menjadi Bioetanol Menggunakan <i>Saccharomyces cereviceae</i> , <i>Pichia stipitis</i> dan kombinasi <i>Saccharomyces cereviceae</i> - <i>Pichia stipitis</i>	62

Ekstraksi dan Uji Aktivitas Antioksidan Senyawa Fenolik Kulit Petai (*Parkia speciosa*)

PS-03

Aning Ayucitra*, Nani Indraswati, Gideon Francisco, dan Aditya Yudha

Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Unika Widya Mandala Surabaya

Jl. Kalijudan 37, Surabaya 60114, Jawa Timur – Indonesia, Tel. +6231-3891264, Fax. +6231-3891267

*E-mail: aayucitra@yahoo.com

Kata Kunci:

kulit petai, antioksidan alami, senyawa fenolik, TPC, aktivitas antioksidan

Abstrak:

Pemanfaatan petai (*Parkia speciosa*) sebagai sumber antioksidan alami sangat menjanjikan dan perlu untuk diteliti lebih lanjut karena petai mengandung senyawa antioksidan yang cukup tinggi baik pada biji maupun kulitnya. Selain berperan untuk mencegah penyakit, antioksidan alami juga dapat dimanfaatkan untuk mencegah rangkaian oksidasi pada minyak dan lemak selama proses penggorengan. Umumnya, proses ekstraksi dengan pelarut alkoholik seperti etanol dipilih untuk memperoleh antioksidan senyawa fenolik dari tumbuhan. Tujuan dari penelitian ini adalah mempelajari pengaruh kondisi proses ekstraksi kulit petai (suhu dan waktu ekstraksi) terhadap yield ekstrak, kadar senyawa fenolik total (TPC), dan aktivitas antioksidan ekstrak kulit petai sebagai sumber antioksidan alami. Aktivitas antioksidan alami ekstrak kulit petai juga dibandingkan dengan aktivitas antioksidan sintetis yang umum digunakan dalam proses penggorengan industri makanan ringan yaitu TBHQ. Kulit petai segar (tanpa pengeringan) mula-mula dipotong dengan ukuran 1 mm x 1 mm lalu dilakukan proses ekstraksi dengan pelarut etanol 30% pada berbagai variasi suhu dan waktu ekstraksi. Hasil ekstrak kulit petai yang didapatkan kemudian dipisahkan dari pelarutnya dan dilakukan perhitungan yield ekstrak, serta analisa *Total Phenolic Content* (TPC) dan *Total Antioxidant Capacity* (TAC) untuk mengetahui kadar fenolik dan aktivitas antioksidan dari senyawa fenolik dalam ekstrak. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi suhu (mendekati titik didih pelarut) dan semakin lama waktu ekstraksi maka dihasilkan *yield*, kadar senyawa fenolik (TPC), dan aktivitas antioksidan ekstrak kulit petai yang semakin tinggi pula. Suhu dan waktu optimum proses ekstraksi dimana diperoleh ekstrak kulit petai dengan TPC terbesar (2,7237 g GAE/100 g kulit petai) adalah 80°C dan 135 menit, secara berurutan. Dibandingkan terhadap antioksidan sintetis TBHQ, ekstrak kulit petai memiliki aktivitas antioksidan yang lebih besar.

Isolasi dan Pemurnian Penisilin G dari Kaldu Fermentasi *Penicillium chrysogenum* pada Skala Pilot

PS-04

Sasmito Wulyoadi*, Ahmad Fauzantoro

Balai Pengkajian Bioteknologi – BPPT

Gedung 630 Kawasan PUSPIPTEK, Setu, Tangerang Selatan, Banten – 15314

*E-mail : sasmitow@yahoo.co.id

Kata Kunci:

dekolorasi, ekstraksi, penisilin G, podbielniak, salifikasi

Abstrak:

Ketergantungan industri farmasi nasional terhadap impor bahan baku obat hingga saat ini sangat mengkhawatirkan bagi upaya pembangunan kesehatan manusia. Untuk itu, perlu upaya untuk mendirikan industri bahan baku obat di Indonesia. Penisilin G banyak digunakan sebagai bahan baku untuk produksi 6-APA yang merupakan bahan antara untuk pembuatan amoksisilin yang paling banyak dibutuhkan di Indonesia. Saat ini, sedang dilakukan pengkajian produksi penisilin G dari kaldu fermentasi pada skala pilot. Sasaran kajian adalah diperolehnya kristal penisilin G dari kaldu fermentasi kapang *Penicillium chrysogenum* pada skala fermentor 75 L. Proses isolasi dan pemurnian penisilin G terdiri dari 5 tahap : (a) pemisahan biomassa dengan menggunakan alat sentrifugasi untuk mendapatkan filtrat, (b) ekstraksi *counter current* dengan ekstraktan butil asetat menggunakan ekstraktor, (c) dekolorasi dengan karbon aktif, (d) salifikasi dengan KHCO_3 , (e) kristalisasi dengan butanol. Dari 5 tahap proses tersebut, yang paling penting adalah tahap ekstraksi, karena harus dilakukan pada kondisi asam (pH 2 – 3). Pada kondisi asam penisilin G bersifat tidak stabil dan mudah terdegradasi. Karena itu, ekstraksi harus berlangsung dalam waktu kontak yang singkat. Cara ini hanya dapat dilakukan dengan menggunakan ekstraktor sentrifugal Podbielniak yang bekerja secara kontinyu dan *counter current*. Hasil kajian pada skala pilot menunjukkan bahwa dari 25 L filtrat yang mengandung penisilin G dengan konsentrasi 7,34 g/L diperoleh total rendemen *recovery* penisilin G sebesar 35 %. Dari 65 % penisilin G yang tidak dapat terambil (*unrecoverable*), kontribusi terbesar kehilangan penisilin G (yaitu 50%) ada pada tahap ekstraksi.



Ekstraksi dan Uji Aktivitas Antioksidan Senyawa Fenolik Kulit Petai (*Parkia speciosa*)

Aning Ayucitra*¹, Nani Indraswati¹, Gideon Francisco¹, Aditya Yudha¹

¹Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya

*E-mail: aayucitra@yahoo.com

ABSTRAK

Ekstraksi merupakan salah satu metode yang umum digunakan untuk mengambil senyawa fenolik dari bahan alam. Tujuan dari penelitian ini adalah mempelajari pengaruh kondisi proses ekstraksi kulit petai (suhu dan waktu ekstraksi) terhadap yield ekstrak, kadar senyawa fenolik total (TPC), dan aktivitas antioksidan alami ekstrak kulit petai. Aktivitas antioksidan ekstrak kulit petai juga dibandingkan dengan aktivitas antioksidan sintesis yang umum digunakan dalam proses penggorengan industri makanan ringan yaitu TBHQ. Kulit petai segar (tanpa pengeringan) digunakan sebagai bahan baku. Potongan kulit petai berukuran 1 mm x 1 mm diekstraksi dengan pelarut etanol 30% pada berbagai variasi suhu dan waktu ekstraksi. Hasil ekstrak kulit petai yang didapatkan kemudian dipisahkan dari pelarutnya dan dilakukan perhitungan yield ekstrak, serta analisa *Total Phenolic Content* (TPC) dan *Total Antioxidant Capacity* (TAC) untuk mengetahui kadar fenolik dan aktivitas antioksidan dari senyawa fenolik dalam ekstrak. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi suhu (mendekati titik didih pelarut etanol) dan semakin lama waktu ekstraksi maka dihasilkan *yield*, kadar senyawa fenolik (TPC), dan aktivitas antioksidan ekstrak kulit petai yang semakin tinggi pula. Suhu dan waktu optimum proses ekstraksi dimana diperoleh ekstrak kulit petai dengan TPC terbesar (2,7237 g GAE/100 g kulit petai) adalah 80°C dan 135 menit, secara berurutan. Dibandingkan terhadap antioksidan sintesis TBHQ, ekstrak kulit petai memiliki aktivitas antioksidan yang lebih besar.

Kata kunci: kulit petai, antioksidan, fenolik, TPC

1. Pendahuluan

Sebagai negara agraris, Indonesia memiliki kekayaan sumber daya alam hayati yang luar biasa dan berpotensi besar untuk dimanfaatkan, salah satunya sebagai sumber antioksidan alami. Petai (*Parkia speciosa*) mengandung antioksidan alami yang cukup tinggi [1]. Tanaman ini banyak dijumpai di hutan yang tersebar di Indonesia, karena tanaman ini dapat dengan mudah tumbuh dimana saja. Jumlah produksi tanaman petai di Indonesia kian meningkat, jika dilihat dari hasil panen petai pada kurun waktu 2005 dan 2006

terjadi peningkatan sebesar 18,1% [2]. Pemanfaatannya sebagian besar masih terbatas pada bijinya baik sebagai makanan maupun obat-obatan, sedangkan kulitnya masih belum banyak digunakan dan biasanya dibuang sebagai limbah. Hal ini menunjukkan bahwa limbah kulit petai memiliki potensi besar untuk dikembangkan sebagai sumber antioksidan alami.

Selain berperan untuk mencegah penyakit, antioksidan alami juga dapat digunakan untuk mencegah rangkaian oksidasi pada minyak dan lemak selama proses penggorengan [3]. Pada saat digunakan dalam proses penggorengan, minyak





goreng akan mengalami oksidasi sehingga minyak menjadi mudah tengik dan berbahaya bagi kesehatan. Oksidasi pada minyak goreng ini dapat dihambat dengan menambahkan antioksidan baik alami maupun sintesis ke dalam minyak goreng sebelum proses pemanasan [3]. Minyak goreng kelapa sawit merupakan salah satu bahan kebutuhan pokok sehingga perlu adanya jaminan kesehatan terhadap antioksidan yang digunakan untuk produk minyak goreng kelapa sawit yang dipasarkan di Indonesia.

Pada umumnya antioksidan yang digunakan untuk minyak goreng adalah antioksidan sintesis seperti *butylated hydroxyanisole* (BHA), *butylated hydroxytoluene* (BHT), *tert-butyl hydroquinone* (TBHQ), dan *propyl gallat* [3], [4]. Antioksidan sintesis lebih sering digunakan sebagai antioksidan minyak goreng karena tergolong murah dan cukup efektif untuk digunakan sebagai antioksidan. Pemakaian antioksidan sintesis ini mulai mendapat respon negatif karena berpotensi menyebabkan kanker dalam tubuh [4], [5]. Terlihat bahwa terdapat peluang aplikasi senyawa fenolik ekstrak kulit petai sebagai antioksidan alami minyak goreng khususnya minyak goreng kelapa sawit.

Pada penelitian ini dilakukan proses ekstraksi senyawa fenolik dari kulit petai sebagai sumber antioksidan alami, dengan sasaran aplikasinya untuk minyak goreng kelapa sawit. Studi literatur menunjukkan bahwa petai mengandung senyawa fenolik yang berpotensi sebagai antioksidan untuk minyak nabati [6]. Pada penelitian ini, senyawa fenolik yang terdapat di dalam petai dan berpotensi sebagai sumber antioksidan alami diekstrak menggunakan pelarut etanol. Pelarut etanol ini digunakan untuk ekstraksi karena tergolong murah, mudah diperoleh, dan relatif lebih aman dibandingkan dengan pelarut organik lain [3]. Pengaruh suhu dan waktu ekstraksi terhadap yield, kadar fenolik yang terekstrak dari kulit petai, serta aktivitas antioksidan ekstrak kulit petai dipelajari untuk mengetahui kondisi proses ekstraksi yang terbaik yang menghasilkan ekstrak dengan kadar fenolik

tertinggi. Melalui penelitian yang dilakukan diharapkan dapat diperoleh sumber antioksidan alami baru yang berpotensi untuk dikembangkan secara komersial dan dapat menggantikan peran antioksidan sintesis yang saat ini umum digunakan dalam proses penggorengan di industri makanan ringan.

2. Metode

Dalam penelitian ini, bahan alami yang digunakan adalah kulit petai dengan pelarut dalam proses ekstraksi adalah etanol. Kulit petai diperoleh dari Pasar Keputran Surabaya.

Prosedur penelitian ini dibagi menjadi dua tahap, yaitu: tahap ekstraksi kulit petai dan tahap analisa ekstrak yang meliputi *yield* ekstrak, kadar fenolik ekstrak (TPC), dan aktivitas antioksidan ekstrak (TAC).

2.1. Tahap Ekstraksi Kulit Petai

Kulit petai segar (tanpa pengeringan) mula-mula diiris kecil-kecil dengan ukuran 1 mm x 1 mm lalu dilakukan proses ekstraksi dengan pelarut etanol pada berbagai variasi suhu dan waktu ekstraksi. Setelah itu, padatan ampas kulit petai dipisahkan dengan pelarutnya kemudian pelarut diuapkan dengan evaporator vakum untuk mendapatkan serbuk hasil ekstrak. Hasil ekstrak serbuk kulit petai disimpan dalam refrigerator hingga dipergunakan dalam tahap selanjutnya.

2.2. Tahap Analisa Ekstrak

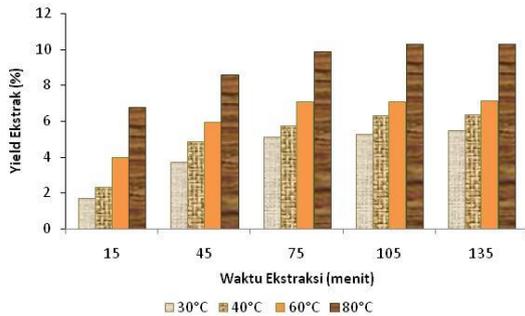
Pada semua hasil ekstraksi dilakukan analisa *yield* serta kandungan total fenolik (TPC) dengan metode Folin-Ciocalteu menggunakan reagen Folin-Ciocalteu dan dinyatakan sebagai gram *Gallic Acid Equivalent* (GAE) per 100 g ekstrak. Uji aktivitas antioksidan (TAC) dengan metode DPPH dilakukan untuk ekstrak yang memiliki *yield* dan TPC terbesar. TAC dilihat dari besarnya hambatan serapan radikal DPPH yang dinyatakan dalam persentase inhibisi. Sebagai pembanding, juga dilakukan uji aktivitas antioksidan sintesis komersial (TBHQ).



3. Hasil dan Diskusi

3.1. Pengaruh Suhu dan Waktu Ekstraksi terhadap Yield Ekstrak

Pengaruh suhu dan waktu ekstraksi terhadap *yield* ekstrak kulit petai ditunjukkan pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. *Yield* ekstrak kulit petai pada berbagai waktu dan suhu ekstraksi.

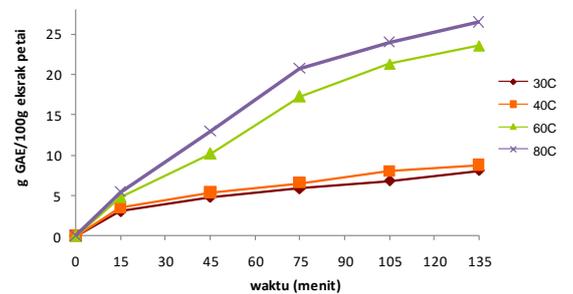
Gambar 1 menunjukkan bahwa semakin lama waktu ekstraksi sampai dengan 135 menit *yield* ekstrak kulit petai semakin besar. Hal ini disebabkan waktu kontak antara pelarut dengan bahan yang akan diekstrak semakin lama sehingga pelarut dapat mengekstrak senyawa fenolik kulit petai semakin banyak, baik yang terdapat di permukaan partikel solid maupun fenolik di bagian dalam solid. Dari gambar tersebut dapat dilihat bahwa pada awal proses ekstraksi kecepatan fenolik yang terekstrak cukup tinggi dan kemudian melambat di selang waktu berikutnya yang disebabkan oleh perbedaan konsentrasi fenolik ekstrak dalam pelarut. Setelah waktu ekstraksi berjalan selama 2 jam, *yield* ekstrak cenderung konstan, hal ini terjadi karena larutan sudah mencapai titik *equilibrium* sehingga senyawa fenolik yang terdapat dalam permukaan dan bagian dalam solid tidak dapat terekstrak lagi [7].

Semakin tinggi suhu pada kisaran suhu 30°C hingga 80°C, semakin besar kelarutan fenolik dalam pelarut etanol sehingga semakin besar senyawa fenolik yang terekstrak dari kulit petai [8]. Selain itu, tahanan perpindahan massa pada

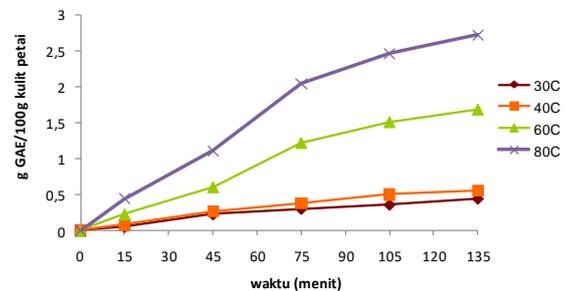
bahan (viskositas larutan dan kepadatan matriks bahan tumbuhan) juga akan semakin berkurang, sehingga laju difusi perpindahan massa dari kulit petai ke pelarut etanol semakin besar [7]. Kondisi *yield* ekstrak terbesar dengan waktu tersingkat dari hasil penelitian ini diperoleh 10,31% pada suhu 80°C dan 105 menit.

3.2. Pengaruh Suhu dan Waktu Ekstraksi terhadap Kadar Senyawa Fenolik Kulit Petai

Hubungan antara konsentrasi fenolik (TPC) ekstrak kulit petai terhadap waktu ekstraksi ditunjukkan pada Gambar 2 berikut.



(a)



(b)

Gambar 2. Konsentrasi senyawa fenolik dalam ekstrak kulit petai pada berbagai suhu dan waktu ekstraksi: (a) TPC dalam g GAE/100 g ekstrak, (b) *yield* fenolik dalam g GAE/100 g kulit petai.

Analisa kadar senyawa fenolik atau *Total Phenolic Content* (TPC) pada kulit petai dilakukan berdasarkan metode *Folin-Ciocalteu Micro Test Method* menggunakan reagen *Folin-Ciocalteu* yang absorbansinya diukur pada panjang gelombang 765 nm [9]. Kadar TPC pada ekstrak kulit petai dinyatakan sebagai *Gallic Acid*



Equivalent (GAE). *Gallic acid* banyak digunakan sebagai acuan untuk mengukur jumlah senyawa fenolik yang terdapat dalam suatu bahan karena bersifat stabil dan dapat diperoleh dalam bentuk yang murni, serta harganya yang murah dibandingkan dengan jenis senyawa standar yang lain [10].

Semakin lama waktu ekstraksi, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2, kadar senyawa fenolik yang terdapat dalam ekstrak kulit petai semakin besar. Hal ini disebabkan oleh lama waktu kontak antara pelarut dengan bahan yang diekstrak [6]. Semakin lama waktu ekstraksi maka semakin banyak terjadi perpindahan/transfer massa dari kulit petai ke pelarut termasuk komponen-komponen senyawa yang ada di dalam kulit petai. Perbedaan suhu ekstraksi juga mempengaruhi fenolik ekstrak yang dihasilkan. Semakin tinggi suhu maka semakin besar nilai GAE ekstrak kulit petai. Hal ini dikarenakan semakin tingginya suhu, matriks bahan kulit petai menjadi lebih lunak, sehingga banyak komponen senyawa fenolik yang terekstrak berpindah ke pelarut.

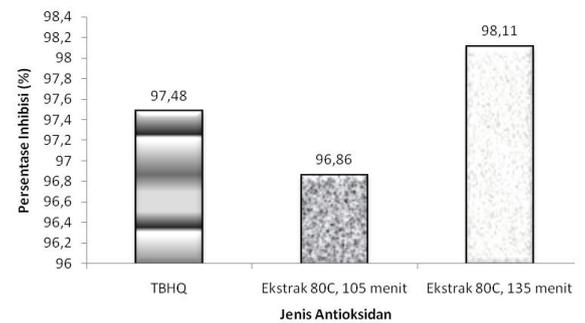
Kondisi fenolik terbesar yang terdapat dalam ekstrak kulit petai pada penelitian ini sebesar 2,7237 g GAE/100 g kulit petai, sedangkan dari hasil penelitian terdahulu kandungan fenolik pada petai umumnya sebesar 3,2030 g GAE per 100 g serbuk petai [11]. Perbedaan ini disebabkan salah satunya oleh adanya perbedaan jenis petai yang digunakan maupun kondisi proses ekstraksi yang meliputi suhu, waktu, dan metode ekstraksi. Hasil analisa fenolik pada bahan baku kulit petai sebesar 3,0112 g GAE / 100 g kulit petai. Hal ini menunjukkan bahwa ekstraksi pada kondisi optimum mampu mengekstrak senyawa fenolik sebesar 90,45%. Kondisi optimum adalah kondisi dimana waktu dan suhu ekstraksi dapat menghasilkan ekstrak dengan TPC terbesar.

3.3. Aktivitas Antioksidan pada *Yield* Ekstrak dan TPC Terbesar

Metode yang digunakan untuk pengujian aktivitas antioksidan dalam penelitian ini adalah metode serapan radikal DPPH karena merupakan

metode yang sederhana, mudah, dan menggunakan sampel dalam jumlah yang sedikit dengan waktu yang singkat [12]. Pengukuran aktivitas antioksidan sampel dilakukan pada panjang gelombang 524 nm yang merupakan panjang gelombang maksimum DPPH, dengan konsentrasi DPPH 50 μ M. Adanya aktivitas antioksidan dari sampel mengakibatkan perubahan warna pada larutan DPPH dalam metanol yang semula berwarna violet pekat menjadi kuning pucat [13].

Aktivitas antioksidan dari sampel ekstrak kulit petai dinyatakan dalam persen inhibisinya terhadap radikal DPPH. Persentase inhibisi ini diperoleh dari perbedaan serapan antara absorbansi DPPH dengan absorbansi sampel yang diukur dengan spektrofotometer UV-VIS. Berikut hasil perbandingan aktivitas antioksidan antara antioksidan sintetis (TBHQ) dan antioksidan alami (ekstrak kulit petai) – Gambar 3.



Gambar 3. Aktivitas antioksidan TBHQ dan ekstrak kulit petai dalam Persen Inhibisi terhadap radikal bebas

Dalam penelitian ini, aktivitas antioksidan yang memiliki persentase inhibisi yang paling besar adalah ekstrak kulit petai yang diekstrak pada kondisi suhu dan waktu ekstraksi 80°C dan 135 menit, yaitu sebesar 98,11%. Hal ini dikarenakan pada kondisi ekstraksi tersebut sudah didapatkan TPC terbesar yaitu sebesar 26,418 g GAE/100 g ekstrak atau 2,7237 g GAE/100 g kulit petai. Dari sejumlah penelitian dilaporkan bahwa banyak tanaman obat yang mengandung antioksidan dalam jumlah besar, salah satunya



adalah kulit petai, yang memiliki kandungan fenolik yang besar. Semakin besar persentase inhibisinya, semakin besar pula kemampuan menangkap radikal bebas [13].

Pada Gambar 3 juga terlihat bahwa ekstrak kulit petai pada kondisi optimum *yield* ekstrak (suhu dan waktu ekstraksi pada 80°C dan 105 menit), memiliki persen inhibisi yang terendah dibandingkan dengan antioksidan sintetis (TBHQ), yaitu 96,86% dengan 97,48%. Hal ini dikarenakan antioksidan sintetis (TBHQ) memiliki jumlah TPC sedikit lebih besar dibandingkan dengan antioksidan ekstrak kulit petai pada suhu dan waktu ekstraksi 80°C dan 105 menit, sehingga antioksidan sintetis mampu menangkap radikal bebas dalam jumlah yang lebih besar.

4. Kesimpulan

Semakin tinggi suhu (mendekati titik didih pelarut etanol) dan semakin lama waktu ekstraksi diperoleh ekstrak kulit petai dengan *yield*, kadar senyawa fenolik (TPC), dan aktivitas antioksidan yang semakin tinggi pula. Suhu dan waktu optimum proses ekstraksi dimana diperoleh ekstrak kulit petai dengan TPC terbesar (2,7237 g GAE/100 g kulit petai) adalah 80°C dan 135 menit, secara berurutan. Dibandingkan terhadap antioksidan sintetis TBHQ, ekstrak kulit petai memiliki aktivitas antioksidan yang lebih besar.

Daftar Pustaka

- [1] Fauziah, N., 2008. *Efek Antiinflamasi Ekstrak Etanol Daun Petai Cina (Leucaena glauca, Benth) pada Tikus Putih Jantan Galur Wistar*. [cited 2010 12 Agustus].
- [2] BPSDJBPH., 2006. *Produksi Sayuran di Indonesia Tahun 2002-2006*.
- [3] Dengi, Y.K., dan Mulyandasari, V., 2009. *Pemanfaatan Limbah Tongkol Jagung sebagai Antioksidan Alami untuk Minyak Goreng Kelapa Sawit*. Skripsi S1, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya: Surabaya.
- [4] Iqbal, S., Anwar, F., 2005. *Antioxidant Properties and Components of Some Commercially Available Varieties of Rice Bran in Pakistan*. pp. 265-272.
- [5] Sultana, Bushra, F.A., dan Przybylski, R., 2007. *Antioxidant Potential of Corncob Extracts for Stabilization of Corn Oil Subjected to Microwave Heating*. Food Chemistry, pp. 997-1005.
- [6] Amarnath, B., 2004. *A Study on Antioxidant Nature of Petai*. Department of Chemistry, National University of Singapore: Singapore.
- [7] Bernasconi, G., 1995. *Teknologi Kimia Bagian 2*, ed. L. Handojo. PT Pradnya Paramita: Jakarta.
- [8] Tanoeyanaga, S., dan Perina, I., 2006. *Ekstraksi Pektin dari Berbagai Macam Kulit Jeruk*, Skripsi S1, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya: Surabaya.
- [9] Waterhouse, A., 1999. *Folin-Ciocalteu Micro Method for Total Phenol in Wine*.
- [10] Savitree, M., Nittaya, S.L., dan Worapan, S., 2004. *Radical Scavenging Activity and Total Phenolic Content of Medical Plants Used in Primary Health Care*. Journal of Pharm. Sci., 9(1), pp. 32-35.
- [11] Wong, S.P., Leong, L.P., dan Koh, J.H.W., 2005. *Antioxidant Activities of Aqueous Extracts of Selected Plants*. National University of Singapore: Singapore.
- [12] Hanani, E., Mun'im, A., Sekarini, R., 2005. *Identifikasi Senyawa Antioksidan dalam Spons Callyspngia SP dari Kepulauan Seribu*, Majalah Ilmu Kefarmasian, pp. 127-133.
- [13] Permana, D., Lajis, N.H., Abas, F., Othman, A.G., Ahmad, R., Kitajama, M., Takayama, H., Aimi, N., 2003. *Antioxidative Constituents of Hedotis Diffusa Wild*. Natural Product Sciences, 9(1), pp. 7-9.