

SERTIFIKAT

DIBERIKAN KEPADA

IDA DUMA RIRIS

SEBAGAI

Pemakalah

Seminar Nasional Kimia 2012 Program Studi Ilmu Kimia Pasca Sarjana USU

Ketua Program Studi S2/S3 Ilmu Kimia
Pasca Sarjana USU,



Prof. Basuki Wirjosentono, MS, Ph.D

Dean FMIPA USU,



Dr. Sutarman, M.Sc

Medan, 11 April 2012
Ketua Panitia,

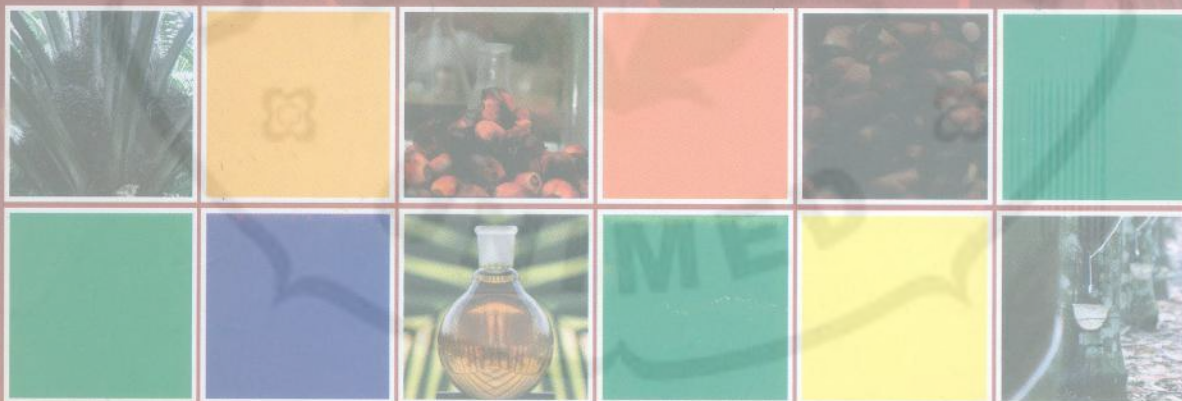


Elvri Melliaty Sitingak, ST, MT



Prosiding

SEMINAR NASIONAL KIMIA 2012



Tema :

Peranan Transformasi Kimia Berbasis Sumber Daya Alam, Pertanian dan Industri Dalam Rangka Mendukung Master Plan Percepatan dan Perluasan Pembangunan Ekonomi Indonesia (MP3EI) yang Berwawasan Lingkungan

Editor :

Indra Masmur

Binawati Ginting



PROGRAM STUDI ILMU KIMIA
PASCASARJANA
UNIVERSITAS SUMATERA UTARA

PROSIDING



SEMINAR NASIONAL KIMIA 2012

Tema :

Peranan Transformasi Kimia Berbasis Sumber Daya Alam,
Pertanian dan Industri Dalam Rangka Mendukung
Master Plan Percepatan dan Perluasan Pembangunan
Ekonomi Indonesia (MP3EI) yang Berwawasan Lingkungan

Editor :

**Indra Masmur
Binawati Ginting**

UNIVERSITAS NEGERI
UNIMED
THE
Character Building
UNIVERSITY

 **USU**press
2012

USU Press

Art Design, Publishing & Printing
Gedung F
Jl. Universitas No. 9 Kampus USU
Medan, Indonesia

Telp.061-8213737, Fax 061-8213737

Kunjungi kami di :
<http://usupress.usu.ac.id>

Terbitan pertama 2012

USU Press Publishing & Printing 2012

Hak cipta dilindungi oleh undang-undang; dilarang memperbanyak, menyalin, merekam seluruh bagian buku ini dalam bahasa atau bentuk apapun tanpa izin tertulis dari penerbit.

ISBN 979 458 598 X

Perpustakaan Nasional Katalog Dalam Terbitan (KDT)

Prosiding

Seminar Nasional Kimia 2012 / USU Press 2012.

viii, 316 p.: illus.; 29 cm
Bibliografi

ISBN: 979-458-598-X

Dicetak di Medan, Indonesia

THE
Character Building
UNIVERSITY



KATA SAMBUTAN KETUA PROGRAM STUDI MAGISTER DAN DOKTOR KIMIA

Program Studi Magister (S2) dan Doktor (S3) Ilmu Kimia FMIPA Universitas Sumatera Utara secara regular setiap tahun menyelenggarakan seminar ilmiah bidang Ilmu Kimia, dalam skala nasional maupun internasional. Dengan demikian mahasiswa magister dan doktor serta dosen mendapat kesempatan untuk menyampaikan hasil penelitiannya dan saling memberi masukan kepada sivitas akademisi, pejabat pemerintah maupun komunitas dunia usaha agar secara berkerjasama dapat mengatasi permasalahan kimia yang sedang dihadapi masyarakat Indonesia khususnya. Ilmu kimia merupakan dasar proses transformasi bahan baku yang tersedia melimpah sebagai sumber daya alam agar dapat diolah menjadi produk yang bernilai tambah, yang selanjutnya akan mendukung percepatan dan perluasan pembangunan ekonomi Indonesia. Namun proses transformasi kimia sumber daya alam Indonesia harus dikelola tanpa menyebabkan dampak pada pelestarian lingkungan sehingga dapat diperoleh manfaat yang optimal dan berkelanjutan sampai pada generasi yang akan datang. Pada tahun ini seminar nasional kimia Prodi S2 dan S3 FMIPA USU bertema: **“Peranan Transformasi Kimia berbasis Sumber Daya Alam, Pertanian dan Industri dalam rangka mendukung Master Plan Percepatan dan Perluasan Pembangunan Ekonomi Indonesia (MP3EI) yang Berwawasan Lingkungan”**. Sebagai Ketua Program Studi dalam kesempatan ini mengucapkan Selamat dan Terimakasih kepada panitia, yang terdiri dari mahasiswa S3 dan S2 Kimia, dan telah berhasil menyiapkan segala sesuatunya agar seminar nasional ini dapat terselenggara. Kepada Bapak Rektor USU dan Panitia 60 Tahun Dies USU 2012 kami mengucapkan terima kasih atas dukungan dan fasilitas yang diberikan. Kami sangat berterimakasih atas kesediaan Plt. Gubernur Sumatera Utara Bapak H. Gatot Pujo Nugroho, ST untuk membuka seminar nasional ini dengan resmi. Terimakasih kami sampaikan kepada semua *Keynote Speakers*: Prof. Emil Salim, Prof. Dr. L. Broto S. Kardono, Dr. Khrisna Surya Bhuana, MS, dan Dr. Witjaksana Daromosarkoro serta semua *Lecturers*, yang telah bersedia menyampaikan presentasinya pada seminar ini. *Last but not least* kami sangat berbahagia dan berterimakasih atas partisipasi semua *oral presenters* dan seluruh peserta.

Medan, 11 April 2012
Ketua Prodi Magister dan Doktor Kimia,

Prof. Basuki Wirjosentono, MS, PhD

KATA SAMBUTAN REKTOR UNIVERSITAS SUMATERA UTARA

Ass.Wrm.Wbr.

Puji syukur kita panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, Tuhan yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang, yang telah memberikan berkah dan petunjukNya kepada kita semua, sehingga apa yang telah kita rencanakan dapat berjalan dengan baik dan lancar.

Dalam rangka mendukung *master plan* percepatan dan perluasan pembangunan ekonomi Indonesia (MP3EI) yang berwawasan lingkungan, program studi Ilmu Kimia Pascasarjana Universitas Sumatera Utara, sebagai lembaga akademisi turut berperan serta mendukung program pemerintah maupun dunia usaha melalui kegiatan Seminar Nasional Kimia tahun 2012 yang diselenggarakan secara periodik setiap tahun.

Sebagai Rektor Universitas Sumatera Utara, saya sangat mendukung kegiatan seminar tersebut. Seminar Nasional ini diharapkan dapat menjadi media bagi peneliti, pemerintah dan stakeholder lainnya untuk bekerjasama dan *sharing* terkait dengan peran strategis kimia dalam pembangunan bangsa Indonesia.

Selanjutnya atas nama pribadi dan mewakili segenap sivitas akademika Universitas Sumatera Utara, kami menyampaikan banyak terimakasih kepada seluruh peserta seminar, pihak industri, pemerintah, narasumber, mahasiswa dan khususnya kepada segenap panitia penyelenggara yang telah bekerja lelah demi penyelenggaraan seminar ini.

Saya berharap Kegiatan Seminar Nasional Kimia ini dapat berjalan dengan lancar dan sukses. Semoga apa yang menjadi tujuan penyelenggaraan Seminar Nasional Kimia ini dapat tercapai. Namun demikian, jika dalam penyelenggaraan ini ada sesuatu yang kurang berkenan, atas nama pimpinan Universitas Sumatera Utara dan juga panitia pelaksana, saya mohon maaf.

Wassalamu'alaikum wr.wbr.

Medan, 11 April 2012
Rektor,

Prof. Dr. dr. Syahril Pasaribu, DTMH&H, M.Sc(CTM), Sp.A(K)

THE
Character Building
UNIVERSITY

DAFTAR ISI

KATA SAMBUTAN KETUA PROGRAM STUDI MAGISTER DAN DOKTOR KIMIA	iii
KATA SAMBUTAN REKTOR UNIVERSITAS SUMATERA UTARA	iv
DAFTAR ISI	v
PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN BAHAN BAKU FARMASI BERBASIS SUMBER DAYA LOKAL Leonardus B.S. Kardono dan Ahmad Darmawan	1
PROSPEK PENGEMBANGAN INDUSTRI KELAPA SAWIT DALAM KONSEP MP3EI Witjaksana Darmosarkoro dan Muhammad Akmal Agustira	12
PENGEMBANGAN INDUSTRI HILIR KARET, TANTANGAN DAN PELUANGNYA Suprianto	18
PEMANFAATAN ALKANOLAMIDA HASIL AMIDASI DARI MINYAK JARAK (CASTOR OIL) SEBAGAI SUMBER POLIOL UNTUK PEMBUATAN POLIURETAN Mimpin Ginting, Helmina Br. Sembiring dan Merry Echaristy Ginting	27
LIDAH BUAYA (<i>Aloe Vera</i>) PERANAN DAN MANFAATNYA UNTUK KESEHATAN TUBUH Siti Suryaningsih	33
DEHIDRASI ETANOL SECARA PERVAPORASI DENGAN MEMBRAN SELULOSA ASETAT BERBASIS ZEOLIT ALAM Nasrun, Basuki Wirjosentono, Tjahjono Herawan, dan Tamrin	39
KOMPOSISI KOMUNITAS KUMBANG TANAH PADA AREAL KEBUN KELAPA SAWIT SYSTEM LAND APPLICATION Abdul Hakim Daulay	46
OPTIMASI JENIS POLIMER MEMBRAN UNTUK PENGOLAHAN LIMBAH CAIR PABRIK KELAPA SAWIT DENGAN MODUL NANOFILTRASI Aja Avriana Said	52
POTENSI TUMBUHAN GADUNG (<i>Dioscore Hispida Dennst</i>) SEBAGAI PESTISIDA Binawati Ginting dan Murniana	59
ANALISIS SIFAT MEKANIS BAHAN TERMOPLASTIK ELASTOMER (TPE) DENGAN BAHAN PENGISI SERBUK BAN BEKAS Erna Frida	66
PEMBUATAN DAN KARAKTERISASI KELISTRIKAN DARI CAMPURAN PLASTIK POLIETILENA DAN ABU SEKAM PADI Karya Sinulingga, Emmi I. S. Simbolon	74
PERBAIKAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH KIMIA UMUM II MELALUI BELAJAR MANDIRI DENGAN BANTUAN MEDIA BERBASIS KOMPUTER DI JURUSAN FMIPA UNIMED Mananti M. Tambunan, Gulmah Sugiharti	80

THE EFFECT OF SUBSTITUENT ON ELECTRON DENSITY OF PHOSPHORUS ATOMS IN PHOSPHINE COMPOUNDS Ilham Maulana	88
POLA PEMANFAATAN PEKARANGAN DAN KARAKTERISTIK PERMUKIMAN PADA ZONA TENGAH DAS DELI Nur Holila, Rachmat Mulyana, Hadi Susilo Arifin, Syarifuddin, Mintoro Priyadi	96
ANALISIS MEKANIK DAN MORFOLOGI MIKRO KOMPOSIT DENGAN BAHAN PENGISI KARBON HITAM DAN ZEOLIT ALAM Nurdin Bukit, Evamarlina Ginting dan Melva E. Pangaribuan	102
SINTESIS SENYAWA KOMPLEKS ANTARA LOGAM PERAK DENGAN LIGAN-LIGAN NH ₃ , Cl ⁻ , en, difos, glim, acac, py, bpy, dan dien Nurmalis dan Asep Wahyu Nugraha	110
KOPOLIMERISASI CANGKOK DARI GUGUS MONOMER ASAM ADIPAT DAN POLISTIRENA Ratna Sari Dewi	117
OPTIMALISASI PROSES PEMUCATAN CPO MENGGUNAKAN ABSORBEN ZEOLIT Ratu Evina Dibyantini dan Asep Wahyu Nugraha	124
UJI ANTIDIABETES EKSTRAK DAUN KULU (<i>Artocarpus Camansi</i>), DAN KORELASINYA DENGAN KANDUNGAN SENYAWANYA (KARAKTERISASI DENGAN GC-MS) Rosnani Nasution	130
EDIBLE COATING DARI RUMPUT LAUT DAN LIDAH BUAYA UNTUK MEMPERPANJANG MASA SIMPAN TOMAT CHERRY Rosnawyta Simanjuntak dan Hotman Manurung	139
PEROLEHAN SILIKA SEKAM PADI Sajaratud Dur	145
PENGARUH WAKTU KONTAK DAN MASSA KITOSAN MANIK PADA PROSES ADSORPSI KADAR Cr DAN Ni DALAM LIMBAH CAIR ELEKTROPLATING Sukmawati	149
EKSTRAKSI GALAKTOMANAN DARI AMPAS KELAPA MENGGUNAKAN PELARUT ETANOL Syamsul Bahri	154
MODEL MATEMATIS ADSORPSI LIMBAH MERKURI DENGAN KARBON AKTIF DARI LIMBAH TEMPURUNG KEMIRI Tri Hadi Jatmiko	161
PENGAJARAN LAJU REAKSI DENGAN MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE TEAMS GAMES TOURNAMENT (TGT) Wesly Hutabarat	167
PENGARUH ASETILASI PULP KOSONG SAWIT TERHADAP SIFAT TAHANAN LISTRIK DARI POLIBPOLLEND DENGAN PROPILENA Sukatik, Refdi	173

EKSTRAKSI SELULOSA DAN PREPARASI NANOSELULOSA DARI SERAT TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT Adriana dan Ramzi Jalal	179
PENGARUH PANJANG KOLOM TERKEMAS BIOMASSA SACCHAROMYCES CEREVISEAE TERIMOBILISASI PADA SILIKA GEL TERHADAP ADSORPSI MANGAN(II) Jasmidi	184
PROSES PEMBUATAN SELULOSA ASETAT DARI PULP LIMBAH TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT (<i>Elais-Guinesis Jacq</i>) Ida Duma Riris dan Desmond Endy Year H. S	190
SCAFFOLD KITOSAN/KOLAGEN UNTUK APLIKASI REKAYASA JARINGAN KULIT Suryati, Harry Agusnar, Saharman Gea, Syafruddin Ilyas	196
PERAN MULTIMEDIA DALAM MENINGKATKAN HASIL BELAJAR MAHASISWA PADA POKOK BAHASAN KINETIKA KIMIA Retno Dwi Suyanti, Nurhafni	200
PEMANFAATAN DAUN NENAS (<i>Ananas Comosus</i>) SEBAGAI ADSORBEN SENYAWA FENOL Hafni Indriati Nasution	207
PENGEMBANGAN TEKNOLOGI PROSES BIOETANOL DARI BERBAGAI UMBI DAN MIKRO ALGA Rahmat Nauli	212
ANALISIS KUALITAS AIR DANAU TOBA OLEH LIMBAH BUDI DAYA IKAN SISTEM JARING APUNG Kimberly Febrina Kodrat	219
PEMANFAATAN SERBUK BATANG KAYU KELAPA SAWIT DAN PLASTIK POLIPROPILENA BEKAS SEBAGAI BAHAN SUBSTITUSI PEMBUATAN PAVING BLOCK Muhammad Taufik, Muhammad Isa, Irfan Syahputra, Desi Ardilla	226
PENGARUH VARIASI ALKOHOLISIS MINYAK JARAK DAN PEG 1000 TERHADAP SIFAT MEKANIK POLIURETAN Ani Sutiani & Andry Ansyah	231
VALIDASI METODE SPEKTROFOTOMETRI ULTRAVIOLET DALAM PENETAPAN KADAR FUROSEMID Ridwanto, Fathur Rahman Harun, Farida Rosyanti	237
PENYEDIAAN ANTISERUM POLIKLONAL LOKAL SEBAGAI BAHAN UJI IMUNOKIMIA PROTEIN DAGING HEWANI DAN NABATI Murniaty Simorangkir	243
INDEKS TEKNOLOGI DAN PROSPEK PENGEMBANGAN SISTEM PENGERINGAN IKAN TERI TENAGA SURYA DI KOTA TANJUNG BALAI Ramayana	250

KARAKTERISASI DAN UJI BIODEGRADASI POLIBLEN POLISTIRENA MURNI / KHITIN (DARI KULIT UDANG) Irfan Mustafa, Binawati Ginting	255
PENGARUH VARIASI PENAMBAHAN RAGI PADA PEMBUATAN BIOETANOL DARI LIMBAH BONGGOL PISANG (<i>Musa paradisiaca</i>) Nurfajriani	263
PENGOLAHAN DAN KARAKTERISASI MONTMORILLONIT DARI BENTONIT ALAM ACEH UTARA (INDONESIA) SEBAGAI PENGISI POLIMER NANOKOMPOSIT Julinawati, Basuki Wirjosentono, Eddiyanto, Saharman Gea, Suci Ima Refina	268
PENGARUH WAKTU PERENDAMAN TERHADAP SIFAT MEKANIK BIO-NANOKOMPOSIT SELULOSA BAKTERI Saharman Gea.....	274
AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN ANTIMIKROBA EDIBLE FILM GALAKTOMANAN KOLANG-KALING (<i>Arenga Pinnata</i>) YANG DIINKORPORASI DENGAN MINYAK ATSIRI KEMANG (<i>Ocimum Bacilicum L.</i>) Juliati Tarigan, Tonel Barus, Jamaran Kaban, Marpongahtun, Cut Fatimah Zuhra dan Evitriwulan	278
TRANSFORMASI KITIN TULANG RAWAN CUMI-CUMI (<i>Loligo Sp</i>) MENJADI GLUKOSAMIN Helmina Br. Sembiring, Jamaran Kaban, Imelda Br. Sembiring.....	285
SINTESIS 2-FENIL-5-LAUROSIL-1,3-DIOKSAN MELALUI ASETILASI GLISEROL Indra Masmur, Mimpin Ginting dan Fendy Wijaya.....	292
APLIKASI SUPERKONDUKTOR SISTEM $(SmEu)_{1+x}Ba_{2-x}Cu_3O_{7-\delta} + 15\% 211$ SEBAGAI MAGNETIC BEARING Dewi Wulandari.....	298
OPTIMASI PREPARASI SAMPEL TAILING PENAMBANGAN EMAS UNTUK PENENTUAN ARSEN SECARA SPEKTROFOTOMETRI VISIBLE Noor Fitri, Gian Puspita Sari, Feris Firdaus	307
PENGARUH INHIBITOR TERHADAP LAJU KOROSI PADUAN TEMBAGA NIKEL 90-10 OLEH AIR LAUT TERPOLUSI AMMONIA Susilawati.....	312



PROSES PEMBUATAN SELULOSA ASETAT DARI PULP LIMBAH TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT (*ELAIS-GUINESIS JACQ*)

Ida Duma Riris dan Desmond Endy Year H. S
Jurusan Kimia FMIPA UNIMED

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana tahapan-tahapan dalam pembuatan selulosa asetat dari pulp limbah tandan kosong dengan menggunakan metode soda abu. Dalam penelitian ini limbah tandan kosong kelapa sawit mula-mula diekstraksi dengan pelarut alkohol sikloheksana dan menghasilkan rendemen sampel sebesar 92,5%. Pada isolasi selulosa dengan NaOH dan dengan katalis Na_2CO_3 dapat menghasilkan rendemen sampel sebesar 87,82%. Untuk menghasilkan selulosa yang benar-benar bebas lignin dilakukan pemutihan atau bleaching dengan metode Hipoklorinasi, Ekstraksi, Hipoklorinasi. Peroksidasi sehingga dapat menghasilkan pulp yang benar – benar putih dan menghasilkan rendemen sebesar 63,13%. Untuk pembuatan selulosa asetat menggunakan metode Emil Heuser dimana dengan metode ini menggunakan asam asetat anhidrida sebagai *acetylating agent*, asam asetat glasial sebagai pelarut dan asam sulfat pekat sebagai zat pengaktivasi. Penelitian ini menggunakan variasi waktu dan temperatur asetilasi untuk mengetahui kondisi optimum dalam proses asetilasi. Dari hasil penelitian di dapat dua jenis selulosa asetat yaitu selulosa diasetat dan selulosa monoasetat. Selulosa diasetat yang dihasilkan memiliki kadar asetil sebesar 43,05%; dan selulosa monoasetat yang dihasilkan memiliki kadar asetil sebesar 18,00%; 19,11%; 29,48%; 21,74% dan 34,87%.

Kata Kunci: *Selulosa asetat, Limbah Tandan Kosong Kelapa sawit*

ABSTRACT

This research aims to know how step by step in the manufacture of cellulose acetate from pulp waste empty fruit bunches by using soda ash. In this research, empty fruit bunches of oil palm waste at first extracted with alcohol solvent cyclohexane and produce sample yield of 92,5%. In the isolation of cellulose with NaOH and Na_2CO_3 catalyst to produce the sample yield of 87.82%. to produce cellulose is true – completely free of lignin made bleaching with Hypochlorite, Extraction, Hypochlorite, and Peroxidation methods so as to produce yield of 63,13%. To the manufacture of cellulose acetate using the method Emil Euser where with this method using acetic anhydride as acetylating agent, glacial acetic acid as solvent and concentrated sulfuric acid as and activating agent. This research use time and temperature variation acetylation to know the optimum conditions in the process of acetylation. From the results in to two types of cellulose acetate is cellulose diacetate and cellulose mono acetate. The resulting cellulose diacetate acetyl levels of 43.05%, and the resulting cellulose monoasetate acetyl levels of 18.00%, 19.11%, 29.48%, 21.74%, and 34.87%.

Keyword: *Cellulose acetat, Empty fruit bunches*

I. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara penghasil minyak sawit terbesar di dunia. Lebih dari setengah produksinya digunakan untuk kebutuhan dalam negeri dan sisanya diekspor. Kelapa sawit merupakan salah satu komoditas unggulan indonesia yang berperan dalam pertumbuhan ekonomi nasional, dengan kontribusinya yang cukup besar dalam menghasilkan devisa dan penyerapan tenaga kerja.

Perkembangan industri pengolahan CPO dan turunannya di Indonesia selaras dengan pertumbuhan areal perkebunan dan produksi kelapa sawit sebagai sumber bahan baku. Perkebunan kelapa sawit menghasilkan buah kelapa sawit / tandan buah segar kemudian diolah menjadi minyak sawit mentah. Setelah tandan buah segar (TBS) diperas dan diekstrak, maka akan menghasilkan limbah yang berbentuk cair dan padat. (Ketaren, S. 1986).

Tandan kosong kelapa sawit (TKKS) yang merupakan limbah terbesar yang dihasilkan oleh perkebunan kelapa sawit, hingga saat ini pemanfaatannya belum dilakukan secara optimal. Sejauh ini pemanfaatan yang dilakukan hanya terbatas untuk pengeras jalan dan dijadikan pupuk. Meningkatnya produksi CPO juga akan meningkatkan produksi tandan kosong kelapa sawit. Dari setiap ton CPO akan dihasilkan 1,1 ton tandan kosong kelapa sawit dan akan menjadi masalah yang cukup serius bagi lingkungan. (Sudiyani, Yanni, 2009).

Kandungan α -selulosa yang besar didalam TKKS memungkinkan untuk mengolah TKKS menjadi pulp, dimana dari TKKS kering dapat dihasilkan 40 - 70% pulp. (Firdaus, 1998). Selain itu kandungan selulosa yang tinggi tersebut juga dapat dimanfaatkan untuk membuat bahan selulosa

asetat yang merupakan suatu ester organik penting yang dapat dimanfaatkan penggunaannya dalam industri tekstil, fotografi, filter rokok. (Amin, Asnety maria. 2000). Selulosa asetat banyak digunakan seperti didalam produksi plastik film, film fotografi, pernis, cetakan termoplastik, aksesoris kamera, telepon, komponen elektronik, lembaran transparan, sikat dan pita magnetik.

Pemanfaatan limbah tandan kosong kelapa sawit menjadi selulosa asetat dapat menjadi alternatif dalam mengatasi permasalahan penggunaan kayu yang menyebabkan hutan menjadi gundul. Selain itu tandan kosong kelapa sawit merupakan bahan mentah yang mudah didapatkan dan murah sehingga nilai ekonomisnya menjadi tinggi.

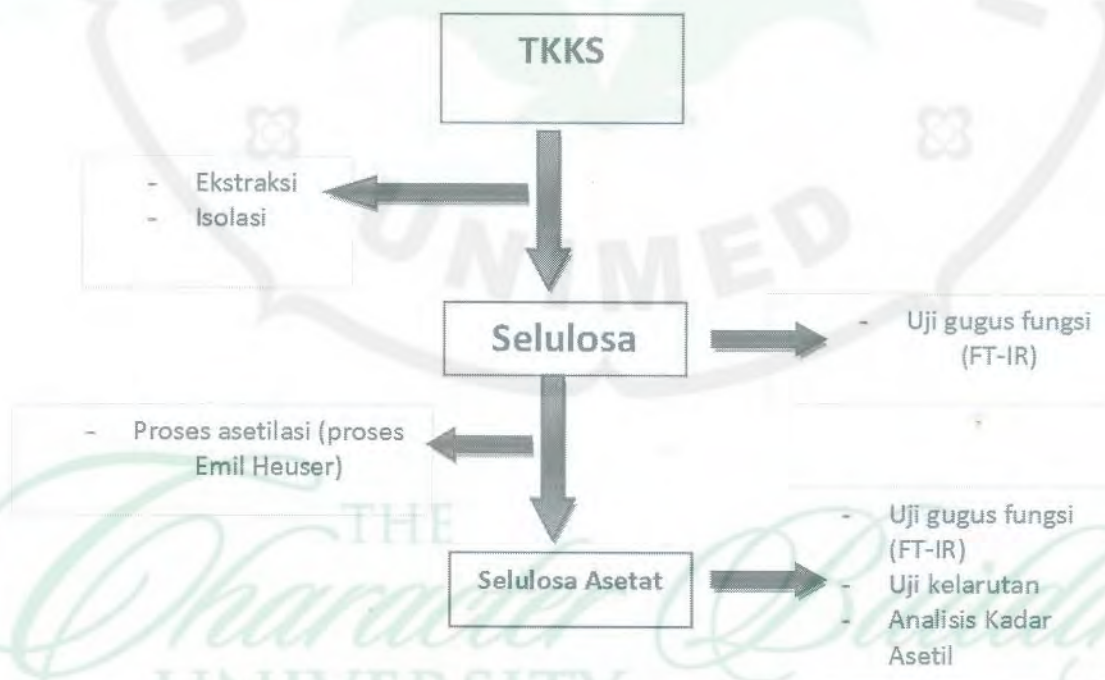
Bahan baku pembuatan selulosa asetat pada penelitian ini berasal pulp TKKS yang dihasilkan dengan proses soda. Proses Soda merupakan metode pulping kimia pertama dan di kenalkan pertama kali pada tahun 1851 oleh Burgess (Amerika) dan Watts (Inggris) yang menggunakan bahan yang murah dan mudah didapat yaitu soda abu. Proses soda juga dapat menghasilkan kualitas pulp yang tinggi dan penggunaan energi yang efisien serta penggunaan bahan kimia yang juga efisien. Proses sulfit dan proses sulfat (kraft) merupakan metode pengembangan dari metode soda, namun memiliki kekurangan seperti bahan yang tidak bisa didapatkan dengan mudah. Sehingga peneliti tidak menggunakan metode tersebut dan hanya menggunakan metode soda yang menggunakan bahan yang mudah didapat dan murah.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Prosedur Pembuatan Selulosa Asetat

Dalam pembuatan selulosa asetat dilakukan dengan beberapa tahapan yaitu :

1. Ekstraksi TKKS
2. Isolasi Selulosa
3. Pemutihan Selulosa (*bleaching*).
4. Pembuatan Selulosa Asetat dari Pulp TKKS dengan Proses Emil Heuser:
5. Uji Bilangan Kappa
6. Analisis Kadar Asetil
7. Uji Kelarutan



Gambar 2.1 Skematis Prosedur Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Ekstraksi TKKS

TKKS selain mengandung selulosa, hemiselulosa, dan lignin, TKKS juga mengandung zat – zat yang bukan penyusunnya yang dikelompokkan sebagai zat ekstraktif. Dalam arti sempit zat ekstraktif merupakan senyawa – senyawa yang larut dalam pelarut organik.

Ekstraksi dilakukan untuk menghilangkan senyawa – senyawa ekstraktif yang tercampur pada TKKS. Pelarut dari campuran alkohol dan sikloheksana yang digunakan untuk ekstraksi mula – mula jernih, setelah 3 jam kemudian berubah menjadi larutan kekuningan, yang mengindikasikan alkohol sikloheksana sudah mengekstraksi senyawa – senyawa lain yang terdapat dalam TKKS selain lignin, selulosa atau hemiselulosa. Selain warna ekstrak yang berubah, warna sampel juga mengalami perubahan, yang semula berwarna coklat kelam menjadi warna coklat lebih cerah.

Hasil ekstraksi TKKS dapat dilihat pada tabel 3.1 berikut:

Tabel 3.1 Hasil Ekstraksi TKKS

Massa TKKS	Massa sample yang dihasilkan	Rendemen
40,01 gram	38,11 gram	95,25%

3.2. Isolasi Selulosa

Isolasi selulosa menggunakan metode soda abu. Isolasi dilakukan untuk memisahkan selulosa dari lignin atau senyawa – senyawa lain. Pada percobaan ini natrium karbonat (Na_2CO_3) berperan sebagai katalis dalam reaksi antara NaOH dengan lignin sehingga lignin mudah larut. Adanya lignin pada senyawa tersebut ditandai dengan adanya larutan yang berwarna hitam pekat (*black liquor*).

Hasil isolasi selulosa dapat dilihat pada tabel 3.2 berikut:

Tabel 3.2 Massa hasil isolasi selulosa

Massa TKKS	Massa Hasil Ekstraksi	Massa hasil isolasi Selulosa	Randemen
40,01 gram	38,11 gram	35,14 gram	87,82 %

3.3. Pemutihan Selulosa (*bleaching*)

Pada penelitian ini digunakan larutan hipoklorit (kaporit) sebagai pemutih. Proses bleaching menggunakan kaporit berjalan lebih lambat, akan tetapi dengan penambahan NaOH maka proses bleaching berjalan lebih cepat, karena hipoklorit bekerja optimum pada pH 7 (netral).

Hasil bleaching pulp dapat dilihat pada tabel 3.3 berikut:

Tabel 3.3 Massa hasil bleaching pulp

Massa TKKS	Massa Hasil Ekstraksi	Massa Selulosa yang dihasilkan	Massa Selulosa setelah di bleaching	Randemen
40,01 gram	38,11 gram	37,14 gram	25,26 gram	63,13%

3.4. Uji Bilangan Kappa

Dari uji bilangan kappa diketahui bahwa selulosa pada penelitian ini memiliki % lignin sebesar 1,59%, dan bilangan kappa sebesar 10,88. Perhitungan uji bilangan kappa dapat dilihat pada lampiran 1.

Tingginya bilangan kappa sebanding dengan tingginya kadar lignin yang berarti sampel yang dimasak belum sepenuhnya masak dan pulp yang dihasilkan belum benar – benar merupakan serat murni yang mengandung selulosa dan hemiselulosa dan masih mengandung lignin.

3.5. Pembuatan Selulosa Asetat

Pembuatan selulosa asetat dilakukan dengan menggunakan proses Emil Heuser dimana pada proses ini menggunakan asam asetat anhidrida sebagai *acetylating agent*, asam asetat glasial sebagai pelarut dan asam sulfat pekat sebagai zat pengaktivasi. Tahap ini diawali dengan proses hidrolisis pulp putih dalam larutan H_2SO_4 0,25 N selama 15,5 jam yang bertujuan menurunkan derajat

polimerisasi dari sumber selulosa yang digunakan. Dengan tahapan ini pulp diharapkan memiliki derajat polimerisasi 130.

3.6. Penentuan Kadar Asetil

Hasil pembuatan selulosa asetat

No	Suhu asetilasi $^{\circ}\text{C}$	Waktu asetilasi (menit)	Berat sampel (gram)	Kadar asetil %
1	30	20	0,52	43,05
2	30	40	0,53	34,87
3	30	60	0,50	21,74
4	50	20	0,50	29,49
5	50	40	0,51	19,11
6	50	60	0,50	18,00

Pada tabel 3.4 diatas dapat dilihat bahwa besarnya kandungan asetil yang dihasilkan pada variasi suhu asetilasi dan variasi waktu asetilasi menunjukkan ciri – ciri yang hampir sama. Besarnya kandungan asetil yang diperoleh semakin berkurang dengan meningkatnya suhu dan waktu asetilasi. Hal ini disebabkan oleh terjadinya degradasi selulosa yang semakin besar dengan meningkatnya suhu asetilasi. Waktu asetilasi yang lama juga menyebabkan selulosa akan terdegradasi.

3.7 Uji Kelarutan

Dengan adanya gugus asetil yang terikat pada selulosa asetat, menyebabkan selulosa asetat mudah larut dalam pelarut polar seperti aseton. Hasil uji kelarutan ditunjukkan pada tabel 3.4 berikut ini:

Tabel 3.5 Hasil uji kelarutan

Kode sampel	Massa selulosa asetat terlarut (gr)	% kelarutan (%)	Kelarutan (gr/mL)
T = 50 $^{\circ}\text{C}$, t = 60 menit	0,08	5,06	0,04
T = 50 $^{\circ}\text{C}$, t = 40 menit	0,10	6,3	0,05
T = 50 $^{\circ}\text{C}$, t = 20 menit	0,13	8,2	0,065
T = 30 $^{\circ}\text{C}$, t = 60 menit	0,12	7,5	0,06
T = 30 $^{\circ}\text{C}$, t = 40 menit	0,16	10,1	0,07
T = 30 $^{\circ}\text{C}$, t = 20 menit	0,14	8,8	0,08

3.8 Karakterisasi FTIR (Fourier Transform Infrared)

Analisis gugus fungsi selulosa asetat dapat dilihat dari adanya puncak yang tajam pada bilangan gelombang 1757cm^{-1} untuk gugus karbonil ($\text{C}=\text{O}$) dan sebaliknya terjadi penurunan intensitas gugus OH pada bilangan gelombang 3478cm^{-1} yang menunjukkan adanya substitusi gugus OH oleh asetil. Pada daerah 1236cm^{-1} teramati puncak serapan yang merupakan serapan gugus C – O ulur untuk ester. Serapan C – C cincin piranosa terlihat pada bilangan gelombang 1044cm^{-1} . pada proses asetilasi T = 20 menit dan t = 30 $^{\circ}\text{C}$ menunjukkan hampir seluruhnya gugus hidroksil tergantikan oleh gugus asetil. Namun serapan lebar OH pada panjang gelombang 3487cm^{-1} menunjukkan kemungkinan sampel masih mengandung air yang belum menguap seluruhnya pada saat pengeringan.



Gambar 3.4 Spektrum IR selulosa asetat T = 30⁰C t = 20 menit

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah:

1. Ekstraksi TKKS menghasilkan rendemen TKKS sebesar 95,25% sedangkan sisanya merupakan zat – zat ekstraktif yang terdapat pada TKKS, hasil isolasi TKKS menghasilkan rendemen selulosa sebesar 87,82%, dan hasil *bleaching* selulosa menghasilkan rendemen sebesar 63,13%.
2. Pada temperatur 30⁰C dan waktu 20 menit dihasilkan selulosa diasetat sebesar 43,05%, sedangkan pada variasi temperatur dan waktu yang lainnya yang dilakukan pada penelitian ini menghasilkan selulosa monoasetat dengan kadar asetil dibawah 35% yaitu 18,00% - 34,87%.
3. Besarnya kandungan asetil yang dihasilkan semakin berkurang dengan meningkatnya waktu asetilasi, peningkatan suhu juga dapat menyebabkan kandungan asetil semakin berkurang. Pada waktu asetilasi 60 menit dan suhu asetilasi 50⁰C dihasilkan selulosa asetat dengan kadar asetil sebesar 18,00%, sedangkan pada waktu asetilasi 20 menit dan suhu asetilasi 30⁰C dihasilkan selulosa asetat dengan kadar asetil sebesar 43,05%.

4.2 Saran

1. Perlu dilakukan penelitian yang menggunakan selulosa hasil isolasi dengan metode lain selain metode soda abu dari limbah pulp TKKS.
2. Perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk membuat membran selulosa asetat dari pulp limbah TKKS.
3. Perlu dilakukan penelitian terhadap sumber selulosa lain yang dapat diolah menjadi selulosa asetat

DAFTAR PUSTAKA

- Amin, Asnetty Maria. (2000), *Pengembangan Proses Pembuatan Selulosa Asetat Dari Pulp Tandan Kosong Sawit Proses Etanol*, Program studi kimia institut teknologi bandung. Bandung
- Anonimus. (2009). *Selulosa Asetat*, http://id.wikipedia.org/wiki/selulos_asetat.html.
- Aziz, Astimar Abdul., Deraman, Mohamad., Mamat, Ropandi., Hasan, Wan Hasamudin Wan., Ramli, Ridzuan., Ismail, Ismadi dan Mokhtar. Anis., (2006), *High Porosity Carbon Powder from Oil Palm, Empty Fruit Bunches for Adsorbent Products*, MPOB INFORMATION SERIES • ISSN 1511-7871
- Aziz, Astimar Abdul.,Husin. Mohamad dan Mokhtar. Anis., (2002), *Preparation Of Cellulose From Oil Palm Empty Fruit Bunches Via Ethanol Digestion: Effect Of Acid And Alkali Catalysts*, journal of oil palm research vol. 14. Malaysian palm oil board.
- Basiron, Y and Husin, M (1996), *Availability, Extraction And Economics Of Oil Palm Biomass Utilization*. Proc. of the 4th oil palm tree utilization committee seminar – progress towards commercialization. P.3-15.
- Behin, J., Mikaniki, F., Fadaei, Z., (2008), *Dissolving Pulp (Alpha-Cellulose) From Corn Stalk By Kraft Process*, Iranian Journal of Chemical Engineering Vol 5, No 3 (Summer), 2008, IACHe
- Fengel. Deitrich, (1995), *Kimia, Kayu, Ultrastruktur, Reaksi – Reaksi*, Gajah Mada University Press. Yogyakarta.

- Fengel. D and Wegener, G, (1989a). *cellulose. Wood, Chemistry, Ultra Structure, Reacktions* (Fengel, D and Wegener, G eds). Walter de Gruyter, New York. p. 66-15.
- Firdaus, (1998), *Studi Pembuatan Pulp Dari Tandan Kosong Sawit Dengan Proses Etanol*, Tesis Magister, Teknik Kimia ITB. Bandung.
- Heuser. Emil. (1948), *Acetylation Of Cellulose In Phosphoric Acid*, Industrial And Engineering Chemistry, vol 40.
- Israel. A.U., Obot, I.B., Umoren. S.A., Mkpene. V dan Asuquo. J.E., (2007) *Production of Cellulosic Polymers from Agricultural wastes*. Department of Chemistry, Faculty of science, university of Uyo, P.M.B. 1017, Uyo, Nigeria.
- Karolina. Elisa Putri, (2009), *Pengaruh Konsentrasi Alkali Aktif Di Dalam White Liquor Terhadap Bilangan Kappa Pada Unit Digester Di PT. Toba Pulp Lestari*, tbk. Program studi diploma – 3 kimia industri Universitas Sumatera Utara. Medan
- Ketaren. S, (1986), *Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan*, UI. Press. Jakarta.
- Kirk. Othmer. (1964), *Kirk Othmer Encyclopedia Of Chemical Technology 4th Ed*. Vol 22, john wiley & sons, Inc. New York.
- Mayes, Peter. A, dkk, (1987), *Biokimia Harper* edisi 20, penerbit buku kedokteran. Jakarta.
- Najafpour, Ghasem., Ideris, Asmida., Salmanpour. Sadegh., Norouzi. Mohammad., (2007), *Acid Hydrolysis of Pretreated Palm Oil Lignocellulosic Wastes*, Department of Chemical Engineering, Noshirvani Institute of Technology University of Mazandaran, Babol, Iran.
- Petruci, Ralph.H., Suminar., (1998), *Kimia Dasar Prinsip dan Terapan Modern Edisi ke keempat-jilid 3*, PT. Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Sastrohamidjoyo, H, (1985) *Dasar-Dasar Spektroskopi* , Liberty, Yogyakarta, hal 69-86.
- Sari, R. (2004) *Bleaching Pulp Hasil Hidrolisis Tandan Kelapa Sawit*, Paradigma, Vol. 8, hal.109-118
- Sudiyani, Yanni, (2009), *Utilization Of Biomass Waste Empty Fruit Bunch Fiber Of Palm Oil For Bioethanol Production (Works In Progress)*, div. environment technology research center for chemistry Indonesian institute of science. Jakarta
- Suhaimi, M., Ong. H.K, (2002), *Composting Empty Fruit Bunches Of Oil Palm*, Malaysian Agricultural Research and Development Institute (MARDI), Malaysia.
- Sukiran, Mohamad Azri., Chin, Chow Mee dan Bakar., Nor Kartini Abu, (2009) *Bio-oils from Pyrolysis of Oil Palm Empty Fruit Bunches*, American Journal of Applied Sciences 6 (5): 869-875
- Suyati, (2008) *Pembuatan Selulosa Asetat Dari Limbah Serbuk Gerhaji Kayu Dan Identifikasinya*. Program studi kimia institut teknologi bandung. Bandung
- Tanaka, Ryohei, (2005) *Utilisation Of Oil Palm Biomass For Various Types Of Pulp*, Forestry And Forest Products Research Institute, Japan
- Witjaksana, D. (2006). *Toward sustainable palm oil development in Indonesia*. In Proc. Inter. Oil Palm Conf. Denpasar, 19-23 June 2006. p. 1-12.

THE
Character Building
 UNIVERSITY



THE
Character Building
UNIVERSITY

ISBN 979-458-598-X



9 789794 585986 90000

usupress.usu.ac.id