



Prosiding

SEMINAR NASIONAL KIMIA 2014

PENGOLAHAN SUMBER DAYA ALAM DI SUMATERA UTARA YANG BERWAWASAN RAMAH LINGKUNGAN

Reviewer:

Prof. Basuki Wirjosentono, M.S., Ph.D
Prof. Dr. Harlen Marpaung
Prof. Dr. Seri Bima Sembiring, M.Sc
Prof. Tonel Barus

Editor:

Maria Manik
Pravil Mistryanto
Ratih Paramitha
Cornelius Manik
Pada Mulia Raja
Roby Gultom

20 Mei 2014
Hotel Madani Medan



Program Studi Ilmu Kimia
Pascasarjana
Universitas Sumatera Utara

USU Press

Art Design, Publishing & Printing

Gedung F, Pusat Sistem Informasi (PSI) Kampus USU

Jl. Universitas No. 9

Medan 20155, Indonesia

Telp. 061-8213737; Fax 061-8213737

usupress.usu.ac.id

© USU Press 2014

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

ISBN 979 458 746 X

Perpustakaan Nasional: Katalog Dalam Terbitan (KDT)

Prosiding Seminar Nasional Kimia 2014 : Pengolahan Sumber Daya Alam di Sumatera Utara yang Berwawasan Ramah Lingkungan / Editor Maria Manik; [et.al.].—Medan : USU Press, 2014

ix, 410 p.; illus.: 24 cm

Bibliografi

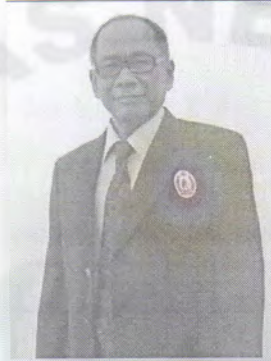
ISBN: 979-458-746-X

1. Prosiding Kimia 2. Sumber Daya Alam 3. Ramah Lingkungan
I. Judul

Dicetak di Medan, Indonesia

THE
Character Building
UNIVERSITY

KATA SAMBUTAN KETUA PROGRAM STUDI MAGISTER (S2) DAN DOKTOR (S3) ILMU KIMIA UNIVERSITAS SUMATERA UTARA



Program Studi magister (S2) dan Doktor (S3) Ilmu Kimia FMIPA Universitas Sumatera Utara secara regular setiap tahunnya menyelenggarakan seminar ilmiah bidang ilmu Kimia dalam skala nasional maupun internasional. Harapan dari kegiatan seminar ini adalah setiap mahasiswa magister, doktor dan dosen dapat berpartisipasi berkesempatan untuk menyampaikan hasil penelitiannya sertadapat memberikan masukan kepada setiap sivitas akademisi, pejabat pemerintahan maupun komunitas pelaku dunia usaha agar dapat bersama-sama mengatasi segala bentuk permasalahan yang menyangkut bidang kimia. Program *go green* merupakan visi yang dikejar oleh setia perusahaan industri di dunia pada saat ini, karena mengingat standar pengolahan bahan sumber daya alam saat ini sangat jauh dari kata ramah lingkungan. Akibatnya setiap produk-produk yang diproduksi bersifat kurang ramah lingkungan. Ilmu Kimia merupakan salah satu ilmu yang dapat diterapkan secara teknik untuk dapat mengelola setiap sumber daya alam yang ada. Istilah *green chemistry* atau kimia hijau merupakan salah satu motivasi yang diciptakan dan diharapkan bagi setiap para peneliti saat ini untuk mendukung program *go green* tersebut. Provinsi Sumatera Utara secara nasional memiliki banyak ketersediaan sumber daya alam yang cukup melimpah. Potensi sumber daya alam yang melimpah ini sangat mendukung dalam setiap kegiatan proses industri ada di Indonesia. Maka dari itu diharapkan bagi setiap industri-industri yang ada untuk dapat mengarahkan kegiatan industrinya bersifat ramah lingkungan. Berdasarkan harapan di atas maka pada kesempatan seminar nasional kimia tahun 2014 ini, FMIPA Universitas Sumatera Utara mengambil tema "**Pengolahan Sumber Daya Alam di Sumatera Utara Yang Berwawasan Ramah Lingkungan**". Sebagai Ketua Program Studi pada kesempatan ini mengucapkan selamat dan terima kasih kepada setiap panitia, yang mencakup segenap mahasiswa S2 dan S3 kimia yang telah berhasil menyelenggarakan kegiatan seminar ini dengan begitu baik. Kepada Bapak Rektor Universitas Sumatera Utara kami sampaikan terima kasih atas dukungan dan fasilitas yang diberikan dan kepada Bapak Dekan FMIPA Universitas Sumatera Utara atas partisipasi dan kehadirannya membuka kegiatan seminar ini kami sampaikan terima kasih. Terujung salam dari kami tidak lupa mengucapkan terima kasih atas semangatnya atas kehadiran kepada setiap *oral presenters* dan para peserta yang turut hadir dalam kegiatan seminar ini.

Medan, 16 Juni 2014

Ketua Prodi Magister dan Doktor Kimia

Prof. Basuki Wirjosentono, MS, PhD.

DAFTAR ISI

KATA SAMBUTAN KETUA PROGRAM STUDI MAGISTER (S2) DAN DOKTOR (S3) ILMU KIMIA UNIVERSITAS SUMATERA UTARA	iii
DAFTAR ISI.....	iv
SCHEDULE SEMINAR NASIONAL PASCASARJANA ILMU KIMIA USU	ix
KEYNOTE SPEAKER	
POTENSI MIKROBA ENDOFIT DALAM PRODUKSI SENYAWA KIMIA BIOAKTIF YANG RAMAH LINGKUNGAN Dr. Partomuan Simanjuntak, M.Sc.....	3
PENGOLAHAN LIMBAH RAMAH LINGKUNGAN Prof. Dr. drh. Maria Bintang, MS.....	12
OPERASIONAL PABRIK BERWAWASAN LINGKUNGAN Krishna S Bhuana, Ph.D.....	16
TWELVE PRINCIPLES OF GREEN CHEMISTRY Basuki Wirjosentono.....	19
PERAN STRATEGIS INSTRUMENTASI KIMIA ANALISIS DALAM PEMBANGUNAN INDONESIA YANG BERWAWASAN LINGKUNGAN Irvan Hermawan.....	20
BIDANG KIMIA ANALITIK & KIMIA ANORGANIK	
PENGEMBANGAN METODE KROMATOGRAFI CAIR KINERJA TINGGI (KCKT) UNTUK PENETAPAN KADAR ANTIOKSIDAN TERSIER BUTIL HIDROKSI QUINON (TBHQ) DALAM MINYAK GORENG SETELAH PENGGORENGAN BERULANG Jabangun Lumbanbatu, Harlem Marpaung, M. Pandapotan Nasution	25
PENENTUAN KADAR LOGAM BERAT (Fe, Mn, Zn, Pb, Cu, Al) DAN LOGAM Na PADA DEBU ERUPSI GUNUNG SINABUNG DI TANAH KARO Malenta Tarigan.....	31
UTILITATION OF CARBON FROM PALM SHELL AS THE RESULT FROM THE PROCESS OF LIQUID SMOKE AS ADSORBENT TO REDUCE METAL LEVEL OF Hg Masdania Zurairah Sr, Zul Alfian, Harlem Marpaung, Harry Agusnar	38
IDENTIFIKASI MINERAL BATUGAMPING DARI SULKAM DENGAN MENGGUNAKAN DIFRAKSI SINAR-X (XRD) Rita Juliani, Timbangan Sembiring, Mester Sitepu, Motlan.....	44
PENENTUAN KADAR LOGAM BERAT Zn, Pb, Cd, Cr dan Cu LIMBAH ABU TERBANG (<i>Fly Ash</i>) BATUBARA INDUSTRI OLEOKIMIA SECARA SPEKTROSKOPI SERAPAN ATOM (SSA) Pravil M. Tambunan, Harlem Marpaung, Zul Alfian, Anna Juniar, Gelora Bangun.....	51

PENENTUAN KADAR MINERAL SiO ₂ , Fe ₂ O ₃ , Al ₂ O ₃ , CaO, MgO SERTA DISTRIBUSI UKURAN PARTIKEL LIMBAH ABU TERBANG (<i>Fly Ash</i>) BATUBARA INDUSTRI OLEOKIMIA Pravil M. Tambunan, Harlem Marpaung, Zul Alfian, Anna Juniar, Gelora Bangun	61
ANALISA TERUMBU KARANG PESISIR PANTAI KABUPATEN TAPANULI TENGAH DENGAN MENGGUNAKAN METODE THIN SLICE Rahmatsyah, Eddy Marlianto, Mester Sitepu, Suharta	69
ANALISIS KOMPOSISI NUTRISI PRODUK OLAHAN IKAN PORA-PORA (<i>Mystacoleuseus Padangensis</i>) YANG BERASAL DARI DANAU TOBA Harlem Marpaung, Jamahir Gultom, Zul Alfian	74
PEMANFAATAN LIMBAH INDUSTRI PEMBEKUAN UDANG MENJADI KITOSAN SEBAGAI PENJERNIH AIR SUNGAI DI KOTA TANJUNGBALAI Rohimah Siregar, Lilis Widiyawati	84
STUDI PEMURNIAN AZADIRACHTIN DARI BIJI MIMBA (AZADIRACHTA INDICA A.JUSS) DALAM EKSTRAK N-HEKSAN DENGAN BERBAGAI JENIS PELARUT Sri Pratiwi Aritonang	98
BIDANG KIMIA ORGANIK DAN BIOKIMIA	
AKTIVITAS ANTIBAKTERI DAN ANTI OKSIDAN MINYAK ATSIRI DAUN BARU CINA (<i>Artemisia vulgaris L.</i>) Adil Ginting Rika Silvany, Mimpin Ginting	107
PENGARUH VARIASI PENAMBAHAN SARI BUAH TERUNG BELANDA (<i>Solanum betaceum</i>) HASIL SAMBUNG PUCUK DENGAN LANCING (<i>Solanum mauritianum</i>) PADA PEMBUATAN NATA DE COCO DENGAN MENGGUNAKAN <i>Acetobacter Xylinum</i> Adilah Wirdhani Lubis, Rumondang Bulan, Yuniarti Yusak	115
PEMBUATAN DAN KARAKTERISTIK GLUKOSAMIN HIDROKLORIDA DARI KITIN CANGKANG BELANGKAS (<i>Tachypleus gigas</i>) Aurora Khairani Nasution, Harry Agusnar, Zul Alfian	126
PENGOLAHAN RISINOLEAT MINYAK JARAK (<i>CASTOR OIL</i>) SEBAGAI SUMBER ASAM LINOLEAT TERKONJUGASI VIA REAKSI DEHIDRASI DAN ISOMERISASI Bajoka Nainggolan, Marham Sitorus	132
POTENSI DAUN PALA (<i>MYRISTICA FRAGRANS</i>) SEBAGAI ANTIOKSIDAN Binawati Ginting, Tonel Barus, Lamek Marpaung, Partomuan Simanjuntak	140
ANALISA KANDUNGAN LEMAK DAN FFA PADA AYAM YANG DIGORENG DENGAN MINYAK GORENG BEKAS Desniorita, Rita Youfa, Dartini	146
PENGARUH PEMBERIAN MIKROORGANISME TERHADAP WAKTU PENGOMPOSAN SAMPAH PASAR Dyah Nirmala, Elda Pelita, Fejri Subriadi	151
EFEK RASIO ENZIM PAPAINTERHADAP KONVERSI METIL ESTER BERBASIS MINYAK AMPAS KOPI Eka Kurniasih	157

EKSTRAKSI PEKTIN DARI KULIT KAKAO (<i>THEOBROMA CACAO L.</i>) DENGAN VARIASI WAKTU EKSTRAKSI DAN SUHU Elda Pelita, Tengku Rachmi Hidayani	162
POTENSI PEMANFAATAN TURI (<i>SESBANIA GRANDIFLORA PERS</i>) SEBAGAI ANTIBAKTERI Erwin, Rahmawati, dan Daniel.....	167
PENENTUAN SENYAWA KIMIA HASIL ISOLASI MINYAK ATSIRI RIMPANG BUNGLE (<i>Zingiber Cassumunar Roxb</i>) DENGAN GC – MS Gimelliya Saragih, Dr. Yuniarti Yusak, MS, Dr. Ribu Surbakti, MS.....	173
ISOLASI ALFA SELULOSA DAN PENGARUH EKSTRAK ETANOL SABUT KELAPA (<i>Cocos nucifera L.</i>) TERHADAP EFEK ANTIDIARE Kasmirul Ramlan Sinaga, Marline Nainggolan, Karsono	180
PEMANFAATAN LIMBAH CAIR PABRIK KELAPA SAWIT MENJADI BIOGAS (SKALA LABORATORIUM) Kimberly Ferbrina.....	187
MODIFIKASI PERMUKAAN SILIKA IMOBIL KITOSAN SECARA SOL GEL Lisnawaty Simatupang	193
SINTESIS TRIGLISERIDA RANTAI CAMPURAN SEDANG DAN PANJANG 1,3-DILAUROIL-2-OLEOIL-GLISEROL Maria Manik, Jamaran Kaban, Jansen Silalahi.....	200
AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN EVALUASI SEDIAAN TABLET EKSTRAK DAUN KELAPA SAWIT Marline Nainggolan, Fat Aminah, Julia Reveny, Kasmirul Ramlan Sinaga.....	206
AKTIVITAS ANTIOKSIDAN MINYAK ATSIRI DARI AKAR SEMBUNG (<i>Blumea Balsamifera DC</i>) DENGAN METODE DPPH (2,2 - <i>Diphenyl-1 Pikrylhydrazile</i>) Mayang Sari, Lamek Marpaung, M.Phil., Ph.D, Prof.Dr. Tonel Barus	212
SINTESIS BASA SCHIFF DARI MINYAK KELAPA SAWIT DAN PEMANFAATANNYA SEBAGAI INHIBITOR KOROSI Mimpin Ginting, Helmina Br Sembiring, Parry.....	219
TOKSISITAS EKSTRAK <i>n</i> -HEKSANA, ETILASETAT DAN ETANOL DARI BUAH RANTI HITAM (<i>Solanum Blumei</i> Ness Ex Blume DENGAN METODE <i>Brine Shrimp Lethality Test</i> BSLT) Murniaty Simorangkir, Ribu Surbakti, Tonel Barus, Partomuan Simanjuntak.....	226
PENGOLAHAN EKSTRAK BIJI DURIAN (<i>DURIO ZIBETHINUS</i>) MENJADI SUSU DENGAN PENAMBAHAN CaSO ₄ MENGGUNAKAN METODE SALTING OUT Emma Zaidar, NurAsyiah Dalimunthe, Yuniarti Yusak, Nuraida Fitri	230
PEMANFAATAN RUMPUT LAUT (<i>Eucheuma alvarezii doty</i>) SEBAGAI ANTI HIPERKOLESTEROL PADA MENCIT JANTAN (<i>Mus musculus</i>) Dr. Rudi Kartika, M.Si.....	235

BIDANG KIMIA FISIKA DAN KIMIA POLIMER

PADUAN TERMOPLASTIK ELASTOMER (POLIPROPILEN – KARET SIR 10 DAN EPDM) DENGAN BAHAN PENGISI PULP TANDAN KOSONG SAWIT SEBAGAI MATERIAL PEREDAM SUARA Amir Hamzah Siregar, Basuki W, Thamrin, Edyanto	243
---	-----

STUDI DEGRADASI OKSIDASI DAN PENGGUNAAN ANTIOKSIDAN SENYAWA FENOL DAN AMIN PADA KARET ALAM SIKLIS Arofah Megasari Siregar, Eddyanto, Basuki Wirjosentono	251
PREPARASI DAN KARAKTERISASI BUSA POLIURETAN TERDEGRADASI DENGAN PENGISI SERBUK TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT Barita Aritonang, Basuki Wirjosentono, Eddiyanto	256
IDENTIFIKASI SENYAWA PHENOL ASAP CAIR CANGKANG SAWIT PADA PIROLISIS SUHU TINGGI Desi Ardilla, Tamrin, Basuki Wirjosentono, Edyanto	264
PENGOLAHAN DAN KARAKTERISASI ABU BOILER KELAPA SAWIT MENJADI NANO PARTIKEL ORGANIK Eva Marlina Ginting, Basuki Wirjosentono, Nurdin Bukit, Harry Agusnar	268
DESAIN PENGGUNAAN MEKANISME TOGGLE PADA MESIN INJEKSI PLASTIK UNTUK SKALA LABORATORIUM Indra Mawardi, Zuhaimi, Hasrin	276
PENGARUH ABU SEKAM PADI DAN ABU BOILER KELAPA SAWIT SEBAGAI CAMPURAN TERHADAP KEKUATAN BETON Karya Sinulingga, Harry Agusnar, Basuki Wirjosentono, Zakaria Mohd. Amin	282
PENCANGKOKAN MALEAT ANHIDRID PADA KARET ALAM SIKLIS DALAM FASE LELEH: EFEK KEHADIRAN BENZOIL PEROKSIDA M. Said Siregar, Thamrin, Basuki W.S., Eddiyanto dan J.A. Mendez	292
PENGOLAHAN BENTONIT ALAM MENJADI NANO PARTIKEL BENTONIT DENGAN SURFAKTAN CETYL TRIMETHYL AMMONIUM BROMIDE (CTAB) Nurdin Bukit, Eva Marlina Ginting, Mukti Hamjah Harahap, Chandra Hutagalung	298
PENGARUH KECEPATAN PUTARAN DAN POST-HEATING TERHADAP UKURAN KRISTAL NANOPARTIKEL FILM TIPIS ZnO Nurdin Siregar, Eddy Marlianto, Saharman Gea dan Nurul Taufiqu	307
PREPARATION PARTICLE BOARD FROM OIL PALM EMPTY BUNCHES USES GLUE POLYPROPYLENE WHICH IS GRAFTING WITH MALEIC ANHYDRIDE Reni Juliana Hasibuan	313
PREPARASI BAHAN BAKU PEREKAT DARI PATI SAGU SAWIT DAN SELULOSA SAWIT SEBAGAI BAHAN PENGUATNYA. Sajaratud Dur, B. Wirjosentono, M. Ginting, S. Gea	326
SINTESIS DAN KARAKTERISASI POLIURETAN SEBAGAI PEREKAT ALAMI (<i>Natural Binding</i>) MELALUI POLIMERISASI TOLUENA DIISOSIANAT DENGAN LIGNIN ISOLAT DARI SERBUK KAYU JATI (<i>Tectona Grandis</i> L.f.) DAN POLIETILENA GLIKOL Supran Hidayat Sihotang, Thamrin, Darwin Yunus Nasution	332
INTERAKSI KIMIA DARI PATI SAGU KELAPA SAWIT SEBAGAI PENGISI PADA POLYPROPYLENA TERGRAFTNG ANHIDRIDA MALEAT DALAM PEMBUATAN BAHAN PLASTIK KEMASAN TERBIODEGRADASIKAN Tuty Dwi Sriaty Matondang, Basuki Wirjosentono, Darwin Yunus	341

SCHEDULE SEMINAR NASIONAL PASCASARJANA ILMU KIMIA USU

Hari / Tanggal : Selasa, 20 Mei 2014

Tempat : Hotel Madani Medan

Waktu	RANGKAIAN ACARA	KETERANGAN
8.00 - 8.30	PENDAFTARAN PESERTA	
PEMBUKAAN SEMINAR 8.30 - 9.15	8.30 - 8.40	Penyambutan Rektor USU Diiringi tarian persembahan
	8.40 - 8.45	Pembukaan oleh Protokol & Doa & Menyanyikan Lagu Indonesia Raya PEMBUKAAN : Rohimah & Pravil DOA : Pada Mulia Raja
	8.45 - 8.50	Laporan Ketua Seminar Ir. Maria Manik, M.Si
	8.50 - 8.55	Kata Sambutan Ketua Program S2/S3 Ilmu Kimia USU Prof. Basuki Wirjosentono, M.S., Ph.D
	8.55 - 9.00	Kata Sambutan Dekan FMIPA USU Dr. Sutarman, M.Sc
	9.00 - 9.05	Kata Sambutan dan Pembukaan Seminar oleh Rektor USU Prof. Dr. dr. Syahril Pasaribu, DTM&H, M.Sc. (CTM), Sp.A(K)
	9.05 - 9.15	Penampilan Kesenian dan Tarian
9.15 - 9.30	Coffee Break	
KEYNOTE SPEAKER 9.30 - 12.00	PANEL I 9.30 - 11.00	Keynote Speaker I
		Keynote Spekaer II
		Keynote Speaker III
	PANEL II 11.00 - 12.00	Keynote Speaker IV
		Keynote Speaker V
12.00 - 12.15	Penyerahan Plakat kepada Keynote Speaker dan Moderator	
12.15 - 12.30	Pelantikan Pengurus Ikatan Alumni Pascasarjana Kimia	
12.30 - 13.30	ISHOMA dan Hiburan	
13.30 - 15.00	Seminar Paralel I	
15.00 - 15.15	Coffee Break	
15.15 - 16.45	Seminar Paralel II	
16.45 - 17.00	Penutupan Seminar	

PENGOLAHAN DAN KARAKTERISASI ABU BOILER KELAPA SAWIT MENJADI NANO PARTIKEL ORGANIK

Eva Marlina Ginting^{1*}, Basuki Wirjosejono², Nurdin Bukit³, Harry Agusnar⁴

^{1,3}Prodi Fisika FMIPA Universitas Negeri Medan

^{2,4}Prodi Kimia FMIPA Universitas Sumatera Utara

*E-mail: evamarlina67@yahoo.com

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini untuk menentukan ukuran partikel Abu boiler Kelapa sawit serta senyawa dan unsurnya sebelum dilakukan preparasi dan sesudah dilakukan preparasi. Metode yang dilakukan cara Abu boiler kelapa sawit dihaluskan dengan ball mill PM 200 selama 1 jam, hasil ball mill di saring dengan ayakan ukuran 200 mesh (74 μm), abu boiler tersebut dilarutkan dengan NaOH 2.5M selama 4 jam kemudian diaduk dengan magnetik stirrer, setelah selesai dilakukan penyaringan dengan kertas saring dan dicuci dengan aquades kemudian abu boiler tersebut dilakukan pemanasan dengan oven 100⁰ C selama 2 jam, kemudian di Ball mill selama 15 jam. Hasil sebelum diball mill dan sesudah diball mill dikarakterisasi dengan XRD, SEM-EDX, PSA. Dari hasil ball mill 1 jam diperoleh ukuran rata-rata 74 μm , setelah 10 jam 745 nm dan setelah 15 jam 110 nm. Dengan preparasi dengan larutan NaOH meningkatkan kadar SiO₂ dari Abu Boiler Kelapa sawit dan menghilangkan senyawa pengotor lainnya.

Kata Kunci : Abu boiler kelapa sawit, Analisis XRD, SEM, PSA, XRF

PENDAHULUAN

Propinsi Sumatera Utara dikenal sebagai salah satu simpul utama untuk investasi di Indonesia yang memiliki sumber daya alam yang banyak antara lain; karet alam, kelapa sawit, minyak bumi, mineral dan bahan tambang. Salah satu limbah kelapa sawit adalah abu kerak boiler cangkang kelapa sawit merupakan biomass dengan kandungan silika (SiO) yang potensial dimanfaatkan dan merupakan limbah dari pabrik industri kelapa sawit yang penggunaannya masih terbatas. Pembakaran cangkang dan serat buah menghasilkan kerak yang keras berwarna putih – keabuan akibat pembakaran dengan suhu yang tinggi dengan kandungan silika 71,14%. Abu bakar kelapa sawit merupakan limbah agro-akibat pembakaran residu minyak sawit pada industri pabrik kelapa sawit. Malaysia, Indonesia dan Thailand adalah Negara utama produsen minyak sawit, yang merupakan ciri khas pertanian terkemuka tanaman di negara-negara tropis (Safiuddin et.al., 2010). Setelah pembakaran, abu yang dihasilkan, yang dikenal sebagai POFA (Palm oil Fuel Ash), umumnya dibuang di lapangan terbuka, sehingga menciptakan masalah lingkungan dan kesehatan. Dalam rangka untuk mencari solusi untuk masalah ini, beberapa studi telah dilakukan untuk memeriksa kelayakan menggunakan POFA dalam konstruksi bahan.

Untuk membantu pembuangan limbah dan pemulihan energi, cangkang dan serat ini digunakan lagi sebagai bahan bakar untuk menghasilkan uap pada penggilingan minyak sawit. Setelah pembakaran dalam ketel uap, akan dihasilkan 5% abu (*oil palm ashes*) dengan ukuran butiran yang halus. Abu hasil pembakaran ini biasanya dibuang dekat pabrik sebagai limbah padat dan tidak dimanfaatkan

Boiler atau dikenal sebagai ketel uap adalah sebuah bejana yang dipergunakan sebagai tempat memproduksi uap (steam), dimana bejana ini berisi bahan bakar dari limbah agrikultur ataupun pertambangan, dalam hal ini pada Pabrik Kelapa Sawit (PKS) menggunakan bahan bakar boiler adalah cangkang dan serat buah kelapa sawit.

Abu boiler cangkang kelapa sawit adalah abu yang telah mengalami proses penggilingan pada proses pembakaran cangkang dan serat buah pada suhu 500 – 700 °C pada dapur tungku boiler yang dimanfaatkan sebagai filer. Abu kerak boiler cangkang kelapa sawit merupakan biomass dengan kandungan silika (SiO₂) yang potensial dimanfaatkan. Abu kelapa sawit dari sisa pembakaran cangkang dan serabut buah kelapa sawit mengandung unsur kimia Silika (SiO₂) sebanyak 31,45% dan unsur Kapur (CaO) sebanyak 15,2%.

Menurut (Siregar P, 2011) “Abu kerak boiler cangkang kelapa sawit merupakan biomas dengan kandungan silika (SiO_2) yang potensial dimanfaatkan. Pembakaran cangkang dan serat buah menghasilkan kerak yang keras berwarna putih keabuan akibat pembakaran dengan suhu yang tinggi dengan kandungan silika 89,91%”.

Komposisi unsur kimia dari abu cangkang kelapa sawit yang telah dilakukan oleh (Abdul Awal et al, 2010) dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Unsur Kimia Abu Kelapa Sawit

Unsur Kimia	Persentase
SiO_2	49,20
Al_2O_3	5,45
Fe_2O_3	25,73
CaO	7,50
MgO	3,93
SO_3	1,73
Na_2O	0,90
K_2O	5,30
P_2O_5	6,41
Hilang Pijar	13,85



Gambar 1. Abu Boiler Kelapa Sawit

Adapun hasil penelitian ini untuk mendapatkan informasi tentang kandungan senyawa dan unsur serta morfologi dan ukuran dari abu boiler Kelapa sawit sebelum dilakukan preparasi dan sesudah preparasi dengan larutan NaOH dan Proses Ball mill dengan PM 200

METODE PENELITIAN

2.1. Alat dan Bahan

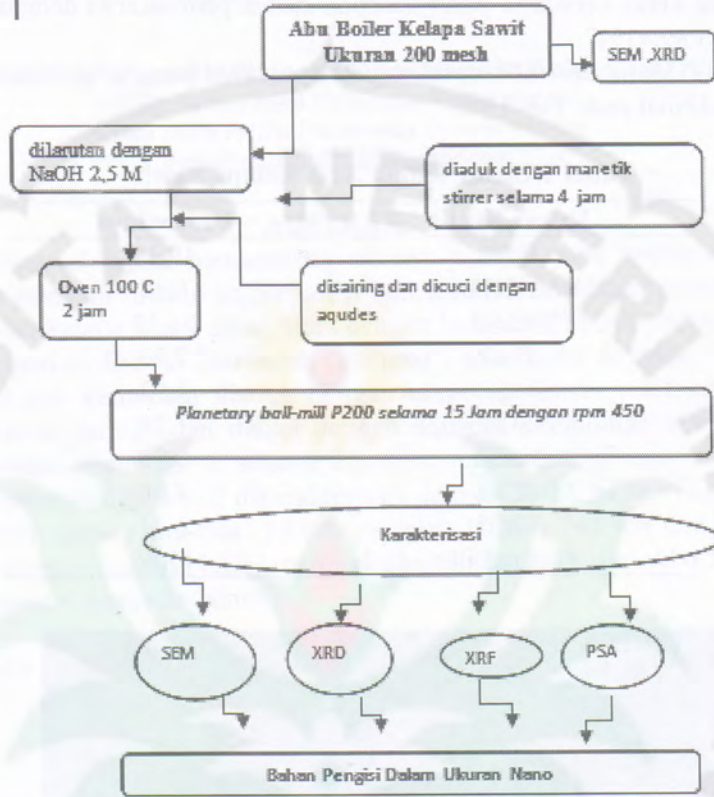
Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Ball mill PM 200, Magnetik stirrer, ayakan 200 mesh, oven, Scanning Elektron Mikroskop (SEM) -EDX, X-ray Diffraction (XRD), XRF, Particle Size analysis (PSA).

Bahan-bahan, Abu boiler kelapa sawit dari industri kelapasawit, NaOH , Aquades

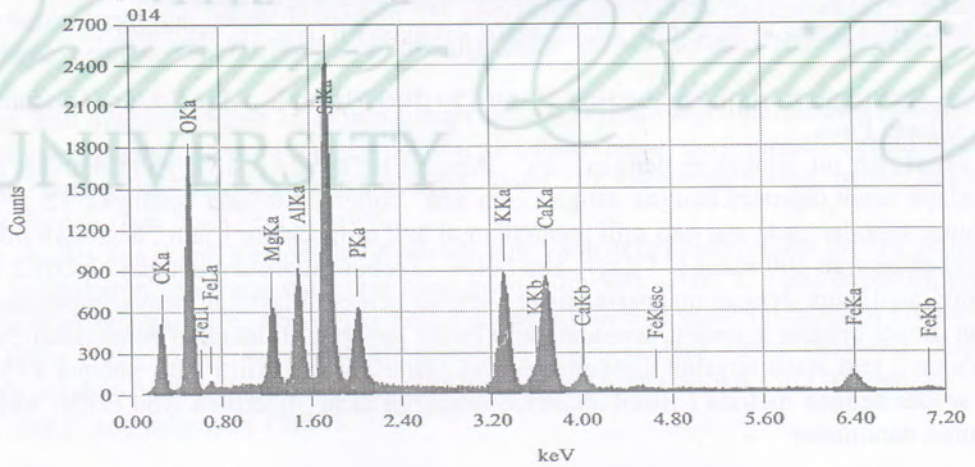
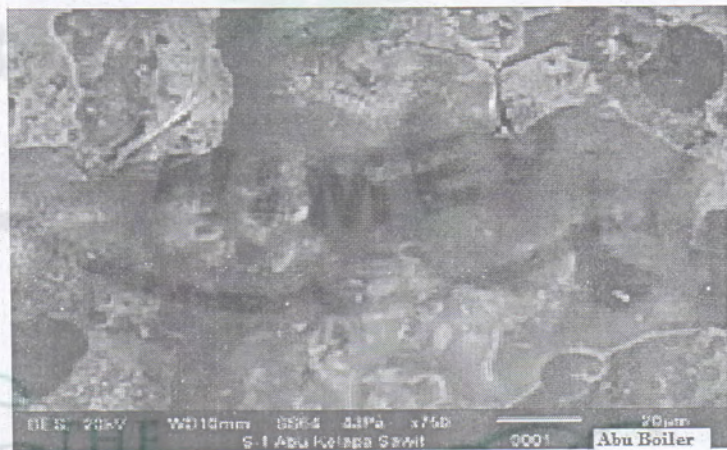
2.2. Proses Pemurnian dan Pembuatan Nano Partikel Organik Abu Boiler Kelapa Sawit dan Abu Sekam Padi.

Prosedur penelitian ini dilakukan dengan cara Abu boiler kelapa sawit yang diambil dari pabrik industri kelapa sawit, diproses dengan cara abu boiler ditimbang sebanyak 12 gr untuk satu wadah tabung selinder pada alat ball mill, kemudian di ball mill selama 1 jam, hasil ball mill di saring dengan ayakan ukuran 200 mesh ($74 \mu\text{m}$), abu boiler tersebut dilarutkan dengan NaOH 2.5M selama 4 jam kemudian diaduk dengan magnetik stirrer, setelah selesai dilakukan penyaringan dengan kertas saring dan dicuci dengan aquades kemudian abu boiler tersebut dilakukan pemanasan dengan oven 100°C selama 2 jam, hasil tersebut dilakukan proses planetary ball mill P 200 selama 15 jam dengan rpm 450, sesuai dengan metoda (Bukit .N 2013) sehingga akan diperoleh Abu Boiler Kelapa Sawit dalam ukuran nanometer

2.3. Diagram Alir Proses Pembuatan Nano Partikel Organik Abu Boiler Kelapa Sawit Dengan Proses Ball Mill



HASIL DAN PEMBAHASAN

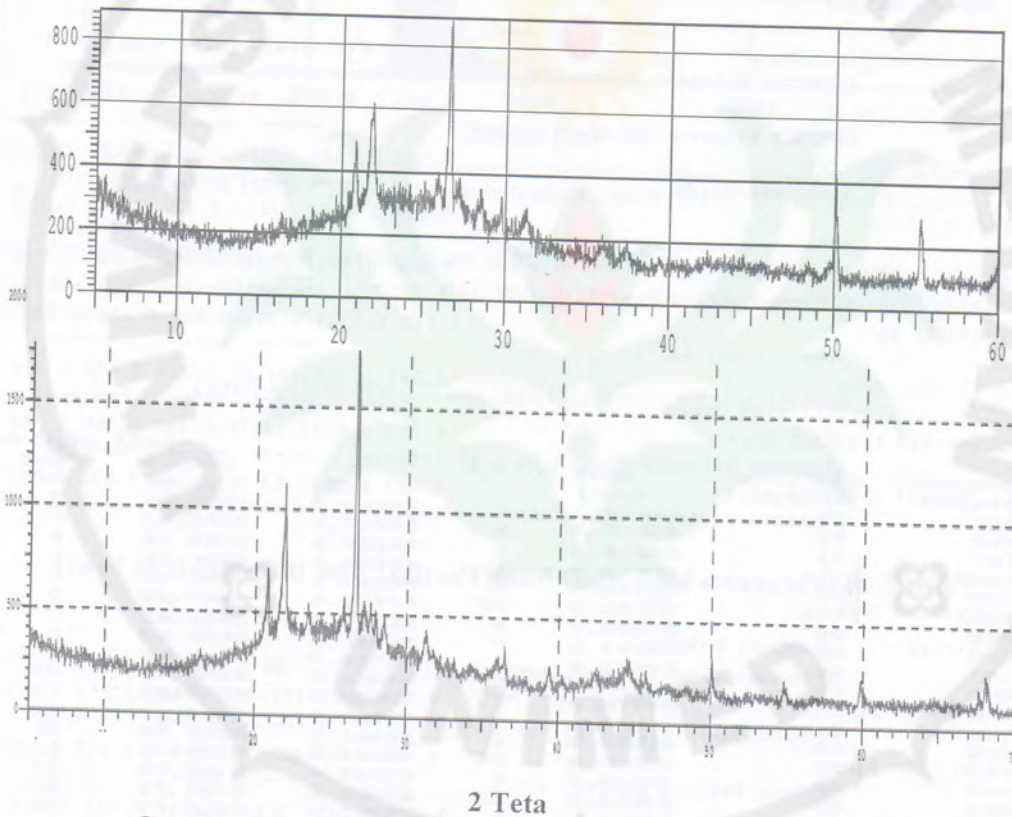


ZAF Method Standardless Quantitative Analysis

Fitting Coefficient : 0.2102

Element	(keV)	Mass%	Error%	Atom%	Compound	Mass%	Cation	K
C K	0.277	17.56	0.10	27.05				5.1438
O K	0.525	43.48	0.18	50.29				39.2676
Mg K	1.253	3.67	0.08	2.80				3.6030
Al K	1.486	4.28	0.07	2.94				4.8258
Si K	1.739	12.18	0.07	8.02				15.7951
P K	2.013	3.65	0.07	2.18				5.5083
K K	3.312	5.89	0.08	2.79				10.1876
Ca K	3.690	6.66	0.10	3.07				11.7077
Fe K	6.398	2.63	0.22	0.87				3.9612
Total		100.00		100.00				

Gambar. 3 Hasil SEM dan EDX Abu Boiler Kelapa Sawit Murni



Gambar 5. Hasil XRD Nano partikel Abu Boiler Kelapa Sawit

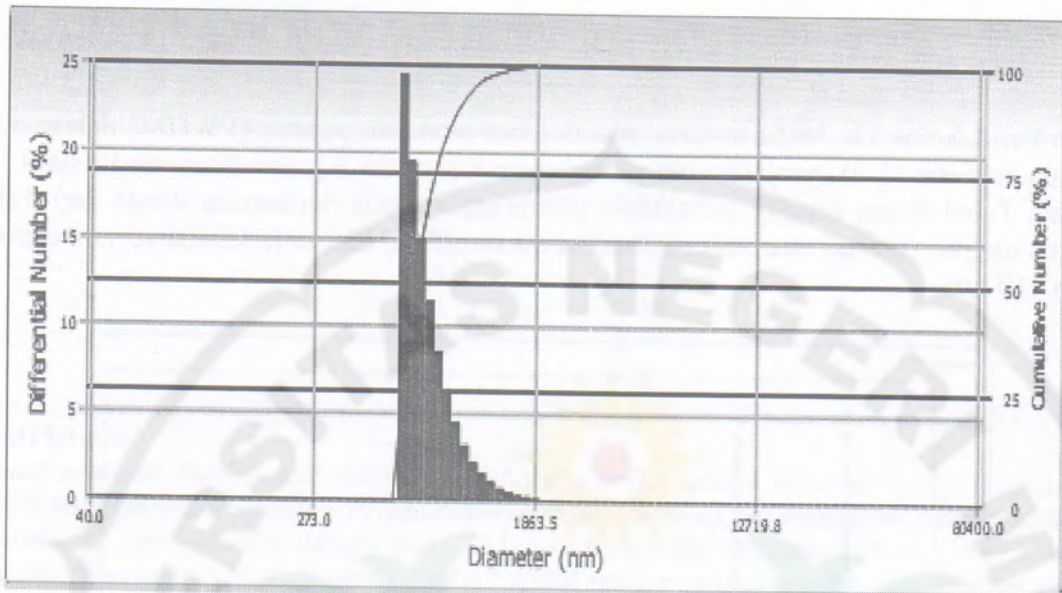
Dari hasil Difraksi sinar X terlihat abu boiler kelapa sawit masih ber sifat amorf dari gambar 4 dan gambar 5 terlihat pola difraksi tidak berbeda secara signifikan ,akan tetapi ada pergeseran puncak difraksi pada abu boiler sebelum preparasi terlihat puncak maksimum pada sudut 2 theta 26.5571 dengan jarak sepsi d = 3.35372 Å dan FWHM = 0.21530 serta intensitas puncak 230. sedangkan setelah dilakukan preparasi dengan proses pelarutan dengan NaOH dan Ball mill selama 15 jam puncak maksimum pada sudut 2 theta 26.5491 dengan jarak sepsi d = 3.35471 Å dan FWHM = 0.15680 ,serta intensitas puncak 702 . perbedaan FWHM ini menunjukkan partikel abu boiler kelapa sawit semakin kecil .

Tabel 2. Data senyawa hasil XRD abu boiler kelapa sawit murni

No.	Card	Chemical Formula Chemical Name (Mineral Name)	S	L Dx	d WT%	I S.G.	R
1	25-1047 WC	Tungsten Carbide (Unnamed mineral, syn [N	0.086	1.000 (3/14)	0.932	0.670	0.625
2	26-1079 C	Carbon (Graphite-3\ITR\RG, syn [N)	0.908	1.000 (5/16)	0.675	0.843	0.569
3	34-0394 CeO2	Cerium Oxide (Cerianite-(Ce), syn)	0.107	0.800 (4/16)	0.767	0.792	0.486
4	30-1836 CeO2	Nickel iodide triethylamine N-oxide	0.043	0.833 (5/ 6)	0.721	0.790	0.475
5	26-0430 Cr3Ni2	Chromium Nickel	0.065	0.875 (7/12)	0.696	0.736	0.449
6	9-0453 Al2Si2O5(OH)4	Aluminum Silicate Hydroxide (Halloysite-7	0.055	0.875 (7/16)	0.750	0.681	0.447
7	39-0145 CaTiO3	Calcium Titanium Oxide	0.222	0.800 (4/ 5)	0.859	0.644	0.442
8	17-0385 ZrO0.35	Zirconium Oxide	0.097	0.778 (7/12)	0.866	0.625	0.421
9	27-1402 Si	Silicon (Silicon, syn)	0.114	1.000 (3/11)	0.559	0.732	0.410
10	33-1161 SiO2	Silicon Oxide (Quartz, syn)	0.938	0.846 (11/39)	0.831	0.562	0.395
11	4-0831 Zn	Zinc (Zinc, syn)	0.081	1.000 (4/20)	0.642	0.607	0.389
12	37-0031 ZrO2	Zirconium Oxide	0.097	1.000 (4/ 8)	0.614	0.632	0.388
13	29-1487 Al2Si2O5(OH)4	Aluminum Silicate Hydroxide (Halloysite-7	0.083	0.833 (5/ 7)	0.703	0.651	0.382
14	29-1487 Al2Si2O5(OH)4	Aluminum Silicate Hydroxide (Halloysite-7	0.083	0.833 (5/ 7)	0.703	0.651	0.382

Tabel 3. Data senyawa hasil XRD Nano Partikel Abu Boiler Kelapa Sawit

No.	Card	Chemical Formula Chemical Name (Mineral Name)	S	L Dx	d WT%	I S.G.	R
1	46-1045 SiO2	Silicon Oxide (Quartz, syn)	0.937	0.722 (13/42)	0.831	0.852	0.511
2	33-1161 SiO2	Silicon Oxide (Quartz, syn)	0.900	0.722 (13/39)	0.837	0.825	0.499
3	4-0686 Pb	Lead (Lead, syn)	0.077	0.600 (3/13)	0.772	0.906	0.419
4	5-0390 Sn	Tin	0.079	0.600 (3/15)	0.716	0.837	0.360
5	33-0191 Be2C	Beryllium Carbide	0.074	1.000 (3/10)	0.680	0.496	0.337
6	29-1129 SiC	Silicon Carbide (Moissanite-3\ITC\RG, syn	0.103	1.000 (3/10)	0.725	0.434	0.314
7	5-0667 Cu2O	Copper Oxide (Cuprite, syn)	0.116	0.500 (3/13)	0.805	0.731	0.294
8	11-0697 BaCO3	Barium Carbonate	0.103	0.571 (4/ 7)	0.747	0.651	0.278
9	39-0145 CaTiO3	Calcium Titanium Oxide	0.094	0.800 (4/ 5)	0.770	0.450	0.277
10	4-0673 Sn	Tin (Tin, syn)	0.056	0.625 (5/29)	0.679	0.651	0.276
11	5-0727 Co	Cobalt	0.148	0.750 (3/10)	0.545	0.636	0.260
12	26-0430 Cr3Ni2		0.071	0.444 (4/12)	0.777	0.746	0.258



Gambar. 6 Hasil PSA Abu Boiler Kelapa sawit Ball Mill selama 8 Jam

Dari Hasil Pengujian dengan alat Partikel size analisis (PSA) pada gambar 6 pada abu boiler kelapa sawit setelah dilakukan ball mill dengan alat PM 200 selama 10 jam diperoleh ukuran rata-rata partikel 745 nm.

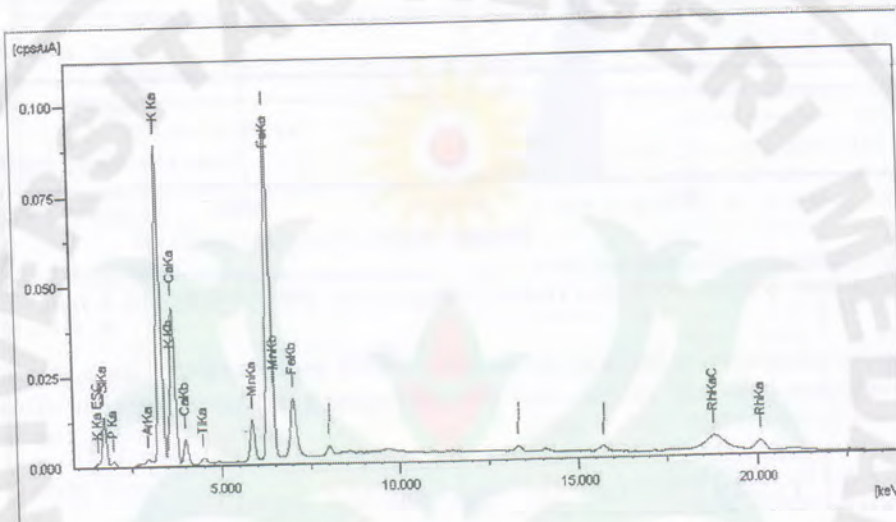
Tabel 4 Data Hasil XRD Hasil Ball Mill selama 15 Jam

Peak	2Theta (deg)	d (Å)	I/I1	Phase	Intensity (Counts)	Integrated Int (Counts)
1	15.9825	5.54085	3	0.13500	23	385
2	16.3420	5.41976	4	0.23600	25	528
3	20.3800	4.31848	4	0.14380	41	487
4	20.7678	4.27368	18	0.16700	129	1217
5	21.5800	4.12976	6	0.14660	39	513
6	21.8316	4.06778	37	0.26330	259	3366
7	22.1400	4.01181	8	0.38800	34	393
8	23.4833	3.78528	7	0.19330	48	547
9	24.3464	3.65908	3	0.11230	24	283
10	25.7866	3.45215	7	0.21330	47	634
11	26.3800	3.38532	7	0.37740	50	256
12	26.5631	3.35471	180	0.15680	702	5939
13	26.9600	3.30451	6	0.39200	40	231
14	27.1517	3.28161	10	0.13150	68	412
15	27.9800	3.26412	5	0.15000	35	278
16	27.8713	3.23868	10	0.13810	68	398
17	27.9196	3.19907	7	0.14730	52	433
18	28.4848	3.12931	9	0.17620	62	612
19	28.6400	3.11437	4	0.10400	29	134
20	29.7400	2.99966	3	0.12000	22	239
21	30.8480	2.81433	4	0.38870	38	143
22	31.2478	2.86015	7	0.26440	51	885
23	31.7340	2.81743	4	0.16400	26	382
24	35.8800	2.50621	4	0.20580	26	486
25	36.0400	2.49007	8	0.18000	38	333
26	36.2400	2.47678	4	0.09000	30	138
27	36.4536	2.46276	3	0.13000	69	456
28	39.3763	2.28643	6	0.28070	45	511
29	40.2826	2.24132	3	0.25870	21	367
30	41.4638	2.17807	4	0.10780	37	338
31	42.3516	2.13243	5	0.12540	32	286
32	42.5200	2.12438	3	0.11200	22	144
33	44.2800	2.04745	4	0.10400	29	288
34	44.4341	2.03733	4	0.20170	40	383
35	44.6522	2.02776	7	0.11900	48	238
36	44.8758	2.01817	3	0.12170	22	288
37	45.7862	1.98342	5	0.13250	37	348
38	50.0535	1.82086	10	0.15200	73	718
39	34.7888	1.87387	7	0.18110	47	487
40	59.8471	1.54417	8	0.18220	58	639
41	62.9785	1.48745	3	0.14700	21	273
42	67.6500	1.38373	5	0.21620	36	472
43	68.0907	1.37531	13	0.16430	30	724
44	68.2600	1.37231	4	0.10000	25	288

Ukuran kristalit sampel dihitung berdasarkan analisis metode scerrer dari pola difraksi sinar-x.

$$D = \frac{K\lambda}{Br \cos \theta}$$

Dengan Br, K,λ dan D, berturut-turut adalah lebar setengah puncak (FWHM) dalam radian, konstanta scherrer (0,9), panjang gelombang sinar-x (1,5406 Å), dan diameter kristalit (nm). Dari data Tabel 4 dan dengan melakukan perhitungan pada persamaan diatas dari Tabel 5 diperoleh ukuran partikel abu boiler kelapa sawit setelah di ball mill selama 15 jam diperoleh rata-rata 110 nm



Gambar 7. Hasil Analisis Dengan XRF Abu Boiler Kelapa Sawit Murni

Tabel 5 Data Perhitungan Ukuran Partikel Hasil XRD Hasil Ball Mill Selama 15 Jam

No	k	lamda	k*lamda	Center 2 teta	teta	cos teta	fwhm	Fhwm (Rad)	GS (Å)	GS (nm)
1	0.9	1.541	1.3869	15.9825	7.99125	0.990289311	0.135	0.0011775	1166.396812	116.6397
2	0.9	1.541	1.3869	16.342	8.171	0.989848295	0.236	0.002058444	666.9213756	66.69214
3	0.9	1.541	1.3869	20.56	10.28	0.983947392	0.1428	0.001245533	1095.624341	109.5624
4	0.9	1.541	1.3869	20.7678	10.3839	0.983622158	0.167	0.001456611	936.5475519	93.65476
5	0.9	1.541	1.3869	21.5	10.75	0.982450398	0.1466	0.001278678	1065.601108	106.5601
6	0.9	1.541	1.3869	21.8316	10.9158	0.98190653	0.2633	0.002296561	592.9762373	59.29762
7	0.9	1.541	1.3869	22.14	11.07	0.981393334	0.096	0.000837333	1625.510845	162.5511
8	0.9	1.541	1.3869	23.4833	11.74165	0.97907514	0.1933	0.001686006	805.3824656	80.53825
9	0.9	1.541	1.3869	24.3464	12.1732	0.977514634	0.1129	0.000984739	1376.725405	137.6725
10	0.9	1.541	1.3869	25.7866	12.8933	0.974787294	0.0774	0.0006751	726.6696217	72.66696
11	0.9	1.541	1.3869	26.3	13.15	0.973777806	0.2133	0.001367644	2000.492429	200.0492
12	0.9	1.541	1.3869	26.5491	13.27455	0.973280962	0.1568	0.001376644	986.9841327	98.69841
13	0.9	1.541	1.3869	26.96	13.48	0.972451349	0.092	0.000802444	1680.730405	168.073
14	0.9	1.541	1.3869	27.1517	13.57585	0.972060026	0.1315	0.001146972	1175.399041	117.5399
15	0.9	1.541	1.3869	27.3	13.65	0.97175543	0.15	0.001308333	1030.110272	103.011
16	0.9	1.541	1.3869	27.5712	13.7856	0.971194199	0.1591	0.001387706	970.6304263	97.06304
17	0.9	1.541	1.3869	27.9196	13.9598	0.970465225	0.1473	0.001284783	1047.599378	104.7599
18	0.9	1.541	1.3869	28.4948	14.2474	0.969242079	0.1762	0.001536856	874.670254	87.46703
19	0.9	1.541	1.3869	28.64	14.32	0.968929453	0.104	0.000907111	1481.415278	148.1415
20	0.9	1.541	1.3869	29.76	14.88	0.966465777	0.12	0.001046667	1280.628712	128.0629
21	0.9	1.541	1.3869	30.646	15.323	0.964451415	0.0587	0.000511994	2612.523793	261.2524
22	0.9	1.541	1.3869	31.2478	15.6239	0.963050307	0.2644	0.002306156	579.1692881	57.91693
23	0.9	1.541	1.3869	31.734	15.867	0.961898939	0.164	0.001430444	932.6175819	93.26176
24	0.9	1.541	1.3869	35.8	17.9	0.951594404	0.2058	0.001795033	735.2321844	73.52322
25	0.9	1.541	1.3869	36.04	18.02	0.950948591	0.16	0.001395556	945.0505899	94.50506
26	0.9	1.541	1.3869	36.24	18.12	0.950407227	0.09	0.000785	1679.133482	167.9133
27	0.9	1.541	1.3869	36.4536	18.2268	0.949825854	0.13	0.001133889	1161.765927	116.1766
28	0.9	1.541	1.3869	39.3763	19.68815	0.941540243	0.2007	0.001175055	745.949652	74.59497
29	0.9	1.541	1.3869	40.2026	20.1013	0.939086454	0.2587	0.002256439	577.2010978	57.72011
30	0.9	1.541	1.3869	41.4628	20.7314	0.935250174	0.1078	0.000940256	1379.51694	137.9517
31	0.9	1.541	1.3869	42.3516	21.1758	0.932476457	0.1254	0.001093767	1182.383444	118.2383
32	0.9	1.541	1.3869	42.52	21.26	0.931944598	0.112	0.000976889	1323.092091	132.3092
33	0.9	1.541	1.3869	44.2	22.1	0.926528631	0.104	0.000907111	1416.587827	141.6588
34	0.9	1.541	1.3869	44.4341	22.21705	0.925758106	0.2017	0.001759272	729.8096916	72.98097
35	0.9	1.541	1.3869	44.6522	22.3261	0.925036768	0.119	0.001037944	1236.032912	123.6033
36	0.9	1.541	1.3869	44.8758	22.4379	0.924293761	0.1217	0.001061494	1207.639874	120.764
37	0.9	1.541	1.3869	45.7062	22.8531	0.921503618	0.1325	0.001155694	1105.857499	110.5857
38	0.9	1.541	1.3869	50.0535	25.02675	0.906110378	0.152	0.0013325778	947.8847093	94.78847
39	0.9	1.541	1.3869	54.7955	27.39775	0.887833456	0.1511	0.001317928	934.297191	93.42972
40	0.9	1.541	1.3869	59.8471	29.92355	0.866691785	0.1822	0.001589189	756.3700229	75.637
41	0.9	1.541	1.3869	62.3785	31.18925	0.855461439	0.147	0.001282167	925.3395057	92.53395
42	0.9	1.541	1.3869	67.65	33.825	0.83074166	0.2142	0.0018683	616.6866182	61.66866
43	0.9	1.541	1.3869	68.0907	34.04535	0.828594708	0.1643	0.001433061	801.904393	80.19044
44	0.9	1.541	1.3869	68.26	34.13	0.827766671	0.1	0.000872222	1316.212276	131.6212
Rata Rata										
110.0802										

Tabel .7 Hasil Data Analisis XRF Abu Boiler Kelapa Sawit Murni.

Unsur	Wt %
K ₂	25,9
Si	18,5
Fe	23,17
Ca	20,3
Mn	1,4
Cu	0,93
Ti	0,89
Al	1,10
P ₂	0,7

KESIMPULAN

Dari hasil analisis Parikel size Analisis (PSA) abu boiler kelapa sawit di balmil selama 1 jam diperoleh rata rata 74 μ m , selama 10 jam diperoleh rata –rata 745 nm sedangkan dengan proses ball mill selama 15 jam diperoleh dengan alat XRD ukuran partikel rata rata 110 nm . dari data XRD terlihat ada pergeseran puncak puncak difraksi FWHM serta intensitas puncak dari sebelum di balmil selama 1 jam dan setelah 15 jam .Dengan peparasi dengan larutan NaOH meningkatkan kadar SiO₂ dari Abu Boiler Kelapa sawit dan menghilangkan pesenyawa pengotor lainnya .

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul Awal A.S.M. and Siew Kiat Nguong. 2010. A Short-Term Investigation on High Volume Palm Oil Fuel Ash (POFA) Concrete. 35th. http://www.cipremier.com/e107_files/downloads/Papers/100/35/100035023.pdf. Conference on OUR WORLD IN CONCRETE & STRUCTURES: 25 – 27 August 2010, Singapore.
- Bukit, N., Frida, E, and Harahap.M.H, (2013) Preparation Natural Bentonite In Nano Particle Material As Filler Nanocomposite High Density Poliethylene (Hdpe) Journal of Chemistry and Material Research.3.13, 10-20
- Siregar , Pordinan.2011. Pemanfaatan Abu Kerak Boiler Cangkang Kelapa Sawit Sebagai Campuran Semen Pada Beton, Skripsi, Jurusan Teknik Sipil Universitas Sumatera Utara.
- Safiuddin Md. Mohd Zamin Jumaat, M. A. Salam, M. S. Islam and R. Hashim. 2010. Utilization of Solid Wastes Construction Materials. International Journal of the Physical Sciences Vol. 5(13), pp. 1952-1963, 18 October, 2010. Available online at <http://www.academicjournals.org/IJPS>. ISSN 1992 - 1950 ©2010 Academic Journals
- Sinulingga K 2014, Pengaruh Abu Sekam Padi Dan Abu Boyler Kelapa Sawit Sebagai Campuran Terhadap Kekuatan Beton ,Desertasi FMIPA Universitas Sumatera Utara

THE
Character Building
UNIVERSITY

SERTIFIKAT

Diberikan Kepada

EVA MARLINA GINTING

Sebagai Pemakalah

SEMINAR NASIONAL KIMIA 2014

TEMA:

**PENGOLAHAN SUMBER DAYA ALAM DI SUMATERA UTARA YANG
BERWAWASAN RAMAH LINGKUNGAN**

Tanggal 20 Mei 2014, di Hotel Madani, Medan

Mengetahui,

Ketua Program Studi
Pascasarjana Kimia USU

Prof. Basuki W. Posentono, MS, Ph.D

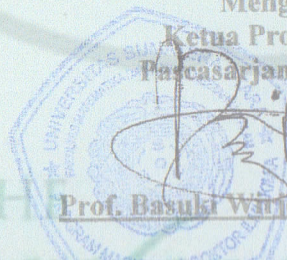
Ketua Panitia
Seminar Nasional

Ir. Maria Manik, M.Si



Dekan FMIPA
Universitas Sumatera Utara

Dr. Sutarman, M.Sc



Prof. Basuki W. Posentono, MS, Ph.D



UNIVERSITAS SUMATERA UTARA
University of Sumatera Utara

