KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Tuhan YME atas berkah dan rahmatNya prosiding yang berisi kumpulan makalah yang dihimpun dari Seminar Nasional Kimia dan Workshop 2015 dengan tema "Inovasi Teknologi Nanomaterial untuk Mendukung Kualitas Penelitian dan Pembelajaran Kimia". Seminar Nasional Kimia 2015 merupakan bagian dari upaya untuk mendukung pengembangan inovasi dibidang material. Inovasi yang dimaksud adalah rekayasa material yang sangat terbatas kuantitasnya menjadi material yang memiliki kualitas tinggi dalam bentuk dan fungsi yang spesifik dengan aktivitas yang maksimal (smart material).

Prosiding ini memuat makalah utama dari pembicara utama dan makalah kimia serta pendidikan kimia dari pemakalah pada sidang pararel. Prosiding Seminar Nasional ini merupakan salah satu bentuk pertanggungjawaban untuk menyebarluaskan dan menyumbangkian hasil-hasil pemikiran dan penelitian yang terangkum dalam makalah yang disajikan di sesi sidang pararel. Kegiatan ilmiah ini diharapkan mampu memunculkan inspirasi atau ide-ide baru serta motivasi yang dapat melahirkan inovasi-inovasi baru dalam upaya peningkatan rekayasa material. Semoga yang diupayakan dalam seminar sampai terselesaikannya prosiding ini memiliki manfaat yang jauh lebih luas bagi upaya meningkatkan inovasi-inovasi baru dalam dunia penelitian baik pendidikan kimia dan kimia, demi terciptanya bangsa yang mandiri dan bermartabat.

Pada kesempatan ini, tak lupa kami mengucapkan banyak terima kasih kepada Ketua Jurusan Kimia FMIPA, Dekan FMIPA Unesa, Rektor Unesa, para sponsor yang telah mendukung terselenggaranya seminar ini, serta segenap panitia yang telah mempersiapkan dengan baik jauh-jauh hari demi terlaksananya Seminar Nasional Kimia 2015.

Panitia

SAMBUTAN KETUA PANITIA SEMINAR NASIONAL KIMIA FMIPA UNESA

3 OKTOBER 2015

Assalamualaikum, Wr.Wb,

Pertama-tama kami mengucapkan puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rachmatNya kepada kita semua sehingga pada hari yang berbahagia ini kita dapat berkumpul dalam sebuah acara seminar nasional.

Sholawat dan salam kepada Nabi Muhammad SAW, nabi terakhir yang membuka cahaya hidayah dan keimanan.

Kami ucapkan selamat datang kepada :

YTH. Bapak Rektor Universitas Negeri Surabaya,

YTH. Bapak Dekan FMIPA UNESA sekaligus nara sumber

YTH. Prof. Dr. Achmad Syahrani, M.S.,Apt sebagai nara sumber,

YTH. Dr. Nurul Taufikurochman, M.Sc. sebagai naras umber,

YTH. Para pemakalah dan hadirin sekalian yang berbahagia.

Perkenankan kami mewakili panitia Seminar Nasional Kimia menyampaikan sambutan. Sesuai dengan misi perguruan tinggi yang menyelenggarakan pendidikan dan pengajaran, penelitian dan pengabdian kepada masyarakat, maka Universitas Negeri Surabaya dalam hal ini jurusan kimia FMIPA menyelenggarakan Seminar Nasional dengan tema : Inovasi Teknologi Nanomaterial untuk Mendukung kualitas Penelitian dan Pembelajaran Kimia yang selanjutnya mendapatkan respon dari dunia pendidikan, para peneliti, guru, dosen, dan mahasiswa untuk mengikuti eminar kali ini. Perlu saya sampaikan bahwa seminar kali ini diikuti oleh teman-teman peneliti dari Kalimantan, Jawa (Jakarta, jabar, jateng dan Jatim), teman-teman dari Papua, Sulawesi, Bali dll sehingga sudah memenuhi persyaratan sebagai seminar nasional.

Adapun nara sumber dalam seminar ini adalah YTH. Bapak Prof.Dr. Achmad Syahrani, M.S.,Apt, YTH. Prof. Dr. Suyono,M.Pd dan Dr. Nurul Taufikurochman, M.Sc. (Ketua Masyarakat Nano Indonesia).

Pada seminar kali ini pemakalah dan peserta baik dari Kimia maupun pendidikan kimia yang juga akan menyampaikan makalahnya dalam siding parallel.

Pada kesempatan yang sangat baik ini kami tidak lupa menyampaikan ucapan terimakasih kepada Rektor Universitas Negeri Surabaya yang berkenan hadir dan membuka kegiatan seminar ini. Terimakasih juga saya sampaikan kepada naras umber yang menyempatkan hadir dan mengisi seminar ini dengan ilmu yang bermanfaat. Kepada hadirin sekalian yang juga berpartisipasi untuk mendukung kegiatan ini saya mengucapkan terimakasih. Kepada seluruh panitia yang terlibat dalam persiapan dan pelaksanan seminar ini dengan tenaga, pikiran dan semangat kerjasama yang sangat baik kami sangat berterimakasih.

Selanjutnya saya sampaikan permohonan maaf apabila dalam penyelenggaraan seminar ini belum dapat memuaskan berbagai pihak, kami sangat terbuka untuk menerima masukan yang bersifat membangun demi kebaikan kedepan. Harapan kami semoga seminar kali ini berjalan dengan lancer dari awal sampai akhir acara, Amiin YRA. Akhirnya Billahi Taufik Walhidayah, Selamat berseminar,

Wassalam,Wr.Wr.

SAMBUTAN REKTOR UNIVERSITAS NEGERI SURABAYA PADA ACARA SEMINAR NASIONAL KIMIA JURUSAN KIMIA FMIPA UNESA

3 OKTOBER 2015

Assalamualaikum, Wr.Wb,

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rachmatNya kepada kita semua sehingga kita dapat bertemu untuk melaksanakan seminar nasional kimia pada hari ini, Sabtu, 3 Oktober 2015. Seminar nasional ini merupakan wadah dalam menjalin dan menjalankan kemampuan berkomunikasi antar kimiawan, praktisi kimia, guru-guru kimia yang merupakan sumber daya manusia untuk saling bertukar informasi tentang hasil penelitian, temuan, pendidikan kimia yang berkaitan dengan sumber alam. Update Ilmu pengetahuan dan teknologi di bidang kimia dapat dilakukan melalui seminar termasuk seminar nasional kali ini yang mengambil topik “Pengembangan Nanomaterial “, dimana topik ini sedang berkembang pesat di dunia.

Oleh karena itu saya harapkan seminar Nasional yang bertemakan : INOVASI TEKNOLOGI NANOMATERIAL UNTUK MENDUKUNG KUALITAS PENELITIAN DAN PEMBELAJARAN KIMIA, dilakukan sebagai upaya keikutsertaan kita dalam mendukung program pemerintah di era globalisasi. Terjadinya sinergi antara penelitian kimia dan pendidikan kimia akan mendorong kita untuk terus menerus melakukan inovasi, sehingga kita sebagai suatu bangsa mampu bersaing dengan negara lain untuk menjadi negara yang mandiri.

Melalui salah satu Tri Darma Perguruan Tinggi, Jurusan Kimia FMIPA UNESA berperan membentuk sumber daya manusia yang berpengetahuan, berketrampilan dan mempunyai keahlian tertentu sehingga dapat mengelola sumber daya alam. Sesuai dengan tema seminar maka saya harapkan seminar ilmiah ini, mampu memunculkan inspirasi atau ide-ide baru di bidang nanomaterial, serta memotivasi melahirkan inovasi guna meningkatkan sumber daya manusia dan sumber daya alam dibidang kimia dan pendidikan kimia. Sumber daya manusia yang berbudaya, bermartabat dan cerdas, sehingga mampu memanfaatkan sumberdaya alam bagi kemaslahatan bangsa.

Akhirnya pada kesempatan yang baik ini, perkenankan saya menyampaikan ucapan selamat datang dan selamat berpartisipasi kepada semua tamu undangan. Ucapan terimakasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya juga saya sampaikan kepada semua anggota panitia seminar serta kepada semua pihak yang ikut berkontribusi sehingga acara ini dapat terselenggara dengan baik dan lancar. Amiin.

Wassalamualaikum Warochmatullahi Wabarokatuh.

DAFTAR ISI PROSIDING

MAKALAH UTAMA

INOVASI TEKNOLOGI NANOMATERIAL DALAM UPAYA MENDUKUNG KUALITAS PENELITIAN DAN PEMBELAJARAN KIMIA DI INDONESIA — A – 1
Nurul Taufiqu Rochman

PENGUSAAN NANOTEKNOLOGI UNTUK PENGEMBANGAN NANOMATERIAL SEBAGAI UPAYA MEWUJUDKAN NEGARA INDONESIA MENJADI NEGARA BESAR DAN MAJU DI DUNIA. — A - 2
Achmad Syahrani

INJEKSI KONTEKS NANOMATERIAL KE DALAM KONTEN PEMBELAJARAN KIMIA — A - 3
Suyono

MAKALAH PENDIDIKAN KIMIA

KETERAMPILAN *PROBLEM SOLVING* SISWA PADA POKOK BAHASAN FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI LAJU REAKSI KELAS XI SMA NEGERI 18 SURABAYA (SUATU HASIL UJI COBA) — B-1
Astri Nurul Hidayah, Harun Nasrudin

PEMBELAJARAN TERMOKIMIA DENGAN MENGINTERKONEKSIKAN MULTIPEL REPRESENTASI UNTUK MEREDUKSI MISKONSEPSI — B-9
Harun Nasrudin, Suyono, Muslimin Ibrahim

Perancangan dan Validasi Model Pembelajaran *TripleChem* — B-15
I Wayan Suja, Leny Yuanita, Muslimin Ibrahim

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE NHT BERBASIS MULTIPLE REPRESENTASI UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA — B-25
Mahmudah, Suyatno, Wahono Widodo

KECAKAPAN SISWA SMP DALAM MEMECAHKAN MASALAH SAINS PADA IMPLEMENTASI PERANGKAT PEMBELAJARAN DENGAN MENGGUNAKAN MODEL-MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH — B-32
Muhammad Yusuf, Sari Rahayu Rahman

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN SUSAN LOUCKS-HORSLEY DENGAN TUGAS PROYEK PADA MATERI POKOK KOLOID UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA — B-42
Ratna Nurdiana, Suyatno, Wasis

PENGARUH ORIENTASI TUJUAN TERHADAP PEMAHAMAN KONSEP — B-50

KESETIMBANGAN KIMIA SISWA YANG DIBELAJARKAN DENGAN INKUIRI TERBIMBING DAN *COOPERATIVE LEARNING CYCLE* 5E
Antina Delhita, I Wayan Dasna, Munzil Arif

DESAIN DAN VALIDASIINSTRUMEN UNTUK MENGUKUR KETERAMPILAN METAKOGNITIF MAHASISWA DALAM MATERI LARUTAN B-59
Utiya Azizah, Suyono, Suyatno

PROSES METAKOGNISI MAHASISWA DALAM MENYELESAIKAN MASALAH KEPOLARAN B-66
Bambang Sugiarto

PENGGUNAAN PEMBELAJARAN BERBASIS PETA KONSEP DALAM MENINGKATKAN PROSES DAN HASIL BELAJAR MAHASISWA PENDIDIKAN KIMIA FMIPA UNESA PADA MATERI POKOK ISOMER B-74
Ismono

ANALISIS INSTRUMEN PENILAIAN PROSES BERBASIS EVALUASI OTENTIK PADA PENGUKURAN KETERAMPILAN PROSES SAINS B-83
Endang Susiani, Endang Susilaningsih, Kasmadi Imam Supardi

PENERAPAN PENDEKATAN *SCIENCE ENVIRONMENT TECHNOLOGY AND SOCIETY* (SETS) UNTUK MENINGKATKAN LITERASI SAINS SISWA B-90
Andi Batara Indra Praja, Suyatno, Imam Supardi

PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN BERBASIS GAYA BELAJAR SISWA (*VISUAL*) UNTUK MEREMEDIASI MISKONSEPSI PADA MATERI REAKSI REDOKS B-97
Ratih Yuniastri, Yuni Sri Rahayu

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN SIKLUS BELAJAR HIPOTETIK DEDUKTIF PADA MATERI LARUTAN ASAM BASA UNTUK MENINGKATKAN PENGUASAAN KONSEP SISWA B-109
Wihdati Suryani, Suyatno, Erman

IMPLEMENTASI MODEL PEMBELAJARAN SUSAN LOUCKS-HORSLEY UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR PADA PELAJARAN KIMIA B-115
Devi Anjani, Suyatno, Wasis

PENERAPAN MODEL *LEARNING CYCLE 7E – THINK PAIR SHARE* UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR DAN RETENSI SISWA MAN 1 MALANG PADA MATERI KESETIMBANGAN KIMIA B-120
Ririn Eva Hidayati

TANGGAPAN GURU DAN SISWA TERHADAP PENGGUNAAN PERMAINAN BERSARANA KOMPUTER SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN IPA B-130
Achmad Lutfi

IMPLEMENTASI PERKULIAHAN ONLINE BERBASIS ELEARNING DI JURUSAN KIMIA FMIPA UNESA B-141
Sukarmin, I Gusti Made Sanjaya, Dian Novita, Rusmini

INTEGRASI KETERAMPILAN PROSES DALAM PEMBELAJARAN IPA MENGACU KURIKULUM 2013 B-148
Bertha Yonata, Sri Poedjiastoeti, Rudiana Agustini

MODEL-MODEL PEMBELAJARAN YANG SUKSES MELATIHKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS B-153
Muchlis

PROGRAM MAPPING KIMIA ANORGANIK BERBASIS *WEB LITE COURSE* DALAM KONTEK *FIELD STUDY* B-158
Kusumawati Dwiningsih, Achmad Lutfi dan Dina Kartika Maharani

MAKALAH KIMIA

SINTESIS ALUMINA DARI LIMBAH ANODISASI DENGAN METODE SOL-GEL C-1
Deka Permatasari, Nenny Dwi Munawarti, Rosgiani Wulandari, Wulan Sekilas Wari, Zuhrotul Aini dan Sri Wardhani

SINTESIS PRECIPITATED CALCIUM CARBONATE (PCC) DARI BATUAN KAPUR ALAM DENGAN METODE KARBONASI (KAJIAN LAJU ALIR GAS CO_2) C-6
Fanny Prasetia, Noor Isnaini Azkiya, Elsa Desyta Putri, Anggita Rosiana Putri dan Sri Wardhani

EVALUASI PEMBUATAN SENYAWA BERTANDA ^{131}I-HIPPURAN UNTUK DIAGNOSIS FUNGSI GINJAL C-11
Maskur, Purwoko, Chairuman, Yono Sugiharto, dan Sriyono

PEMBUATAN SUMBER RADIASI TERBUNGKUS IRIDIUM-192 (^{192}Ir) UNTUK BRAKITERAPI C-19
Moch Subechi, Anung Pujiyanto, Abidin, Cahyana Amiruddin, Mujinah, Dede K, Hambali, Herlan Setiawan, Umi Nur Sholikhah

PENGOLAHAN AIR LERI MENJADI SABUN PEMBERSIH WAJAH YANG ALAMI DAN EKONOMIS C-26
Nailis Samahah, Nur Qomariyah, Vindhy Dian Indah Pratika, Dinda Diana Rosa, Eva Rosalinda, Rusly Hidayah

SINTESIS ALUMINIUM HIDROKSIDA ($AL(OH)_3$)DARI LIMBAH ANODISASI PELAPISAN LOGAM ALUMINIUM KAJIAN PH C-29
Nenny Dwi Munawarti, Deka Permatasari, Rosgiani Wulandari, Wulan Sekilas Wari, Zuhrotul Aini dan Sri Wardhani

PENGARUH KONSENTRASI KARAGENAN TERHADAP SIFAT FISIK DAN C-34

MEKANIK *EDIBLE FILM* DARI PATI BONGGOL PISANG DAN KARAGENAN DENGAN *PLASTICIZER* GLISEROL
Rizani Eka Ariska, Suyatno

KARAKTERISASI SIFAT MEKANIK PLASTIK *BIODEGRADABLE* DARI KOMPOSIT *HIGH DENSITY POLYETHYLENE* (HDPE) DAN PATI KULIT SINGKONG C-41
Luy Inggaweni, Suyatno

SINTESIS ALUMINA DARI LIMBAH ANODISASI DENGAN METODE SOL-GEL. KAJIAN : WAKTU AGING C-47
Rosgiani Wulandari, Nenny Dwi Munawarti, Deka Permatasari, Zuhrotul Aini, Wulan Sekilas Wari, dan Sri Wardhani

UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI KITOSAN, ZnO dan KOMPOSIT KITOSAN ZnO-SiO_2 SEBAGAI AGEN ANTIBAKTERI PADA KAIN KATUN C-53
Ririn Setiyani, Dina Kartika Maharani

PENENTUAN LOGAM Zn PADA TANAMAN KANGKUNG SECARA VOLTAMETRI SIKLIK MENGGUNAKAN ELEKTRODA PASTA KARBON TERMODIFIKASI BENTONIT C-60
VenyWijayanti Candra, Pirim Setiarso

KAJIAN ADSORPSI Mn(II) OLEH ARANG KAYU APU (*Pistiastratiotes*L.)TERMODIFIKASI KITOSAN-GLUTARALDEHIDA C-66
Umi Baroroh Lili Utami, Dewi Umaningrum, Imania Shaumi

UJIAWAL FITOKIMIA EKSTRAK KULIT BUAH MANGGIS (*Garcinia mangostana* L.) C-81
Tukiran, Suyatno, dan Nurul Hidayati

SINTESIS PARSIAL SENYAWA FLAVONOID FARREROL DENGAN MATERIAL AWAL MATTEUCINOL HASIL ISOLASI DARI BATANG TUMBUHAN PAKU *CHINGIA SAKAYENSIS* (ZEILLER) HOLTT MENGGUNAKAN KATALIS ASAM BROMIDA C-90
Suyatno, Nurul Hidajati, Erika Widiarini, dan Anadya Wahyuningtyas

SINTESIS, KARAKTERISASI DAN SIFAT FEROELEKTRIK AURIVILLIUS $LaBi_2TiNbO_9$ dan Bi_3TiTaO_9 C-93
Afifah Rosyidah dan Imam Syuhadi

PENGARUH PENAMBAHAN ADITIF PADA MEMBRAN DATAR ASIMETRIS PEROVSKIT $LaCo_{0,8}Ni_{0,2}O_3$ dan $LaCo_{0,8}Cu_{0,2}O_3$ C-100
Endang Purwanti Setyaningsih dan Muhammad Yusron

SINTESIS HIDROKSIAPATIT BERBAHAN DASAR *PRECIPITATED CALCIUM CARBONATE* (PCC) DENGAN METODE BASAH-PENGENDAPAN C-108
Elsa Desyta Putri, Fanny Prasetia, Noor Isnaini Azkiya, Anggita Rosiana dan Sri Wardhani

PENGGUNAAN DIETILENTRIAMINA-SELULOSA BAKTERIAL SEBAGAI LAPISAN PENGIKAT LOGAM PADA METODE *DIFFUSIVE GRADIENT IN THIN FILMS* (DGT) C-113
Khairuddin, Prismawiryanti

KOMPARASI DAYA HAMBAT TANAMAN KATUK (*Sauropus androgynus*, KENIKIR (*Cosmos caudatus*), BELUNTAS (*Pluchea indica*), DAN KEMANGI (*Ocimum sanctum*) TERHADAP PERTUMBUHAN JAMUR *CANDIDA ALBICANS* C-121
Mirwa Adiprahara Anggarani, Kusumawati Dwiningsih, Erlix Rakhmad Purnama

STUDI KAJIAN KANDUNGAN SENYAWA PADA ASAP CAIR DARI SEKAM PADI C-128
Dahlena Ariyani,Dwi Rasy Mujiyanti, Dewi Umaningrum Yuda Arimba Harlianto

UJI AKTIVITAS ISONIAZID TERENKAPSULASI KITOSAN ALGINAT TWEEN 80 PADA *Mycobacterium tuberculosisis* C-134
Sari Edi Cahyaningrum, Nuniek Herdyastuti, Asri Rahmi , Amanah Firdausa dan Lisa Dini

MODEL VISCOSITAS DALAMSISTEM GAS RAPAT BEREAKSI C-138
I Gusti Made Sanjaya

UJI SKRINING FITOKIMIA EKSTRAK METANOL TUMBUHAN GOWOK *(Syzygium polychephalum)* C-143
Andika Pramudya W., Rika Arwanda,Sofi Nabila, Tukiran

KAJIAN SINTESIS NANOPARTIKEL PERAK PADA KOMPOSIT KITOSAN DAN POLIETILENA GLIKOL : EFEK JENIS AGEN PEREDUKSI ORGANIK C-148
Ahmad Budi Junaidi , Ari Wahyudi dan Dewi Umaningrum

UKURAN PARTIKEL HASIL SINTESIS OKSIDA PEROVSKIT $ZnTiO_3$ DENGAN METODE KOPRESIPITASI C-157
Edi Mikrianto, S.Si., M.Si.; Dahlena Ariyani, S.Si., M.Si.; Dwi Rasy Mujiyanti., S.Si., M.Si.; David Hamonangan Simanungkalit.,S.Si

UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI KOMPOSIT KITOSAN SILIKA TITANIA TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus. Aureus* C-167
Dina Kartika Maharani, Sari Edi Cahyaningrum, Amaria, Rusmini

PENGARUH PENAMBAHAN ASAM KLORIDA PADA PEMBUATAN LOGAM YTRIUM DARI YTRIUM KLORIDA C-172
Senadi Budiman, Isyatun Rodliyah, Sri Wulandari

FOTOKATALIS TIO_2-N : KAJIAN TENTANG SINTESIS METODE SOL-GEL, KARAKTERISASI DAN APLIKASINYA C-177
Emas Agus Prastyo Wibowo

DELIGNIFIKASI LIGNOSELULOSA DAUN TEBU MENGGUNAKAN ASAM C-182

SULFAT ENCER DENGAN VARIASI RASIO SOLID/ASAM DAN WAKTU
Jimmy[1], Tri Poespowati[1], Sidik Noertjahjono[2]

DIVERSIFIKASI BUAH SALAK SEBAGAI BAHAN MAKANAN SEHAT C-188
Fredy Kurniawan, Ita Ulfin, Harmami, Hendro Juwono, Djarot SKS, Suprapto

MAKALAH POSTER

EVALUASI KINERJA SPEKTROMETER GAMMA YANG MENGGUNAKAN NITROGEN CAIR SEBAGAI PENDINGIN DETEKTOR D-1
Daya Agung Sarwono, Endang Sarmini dan Witarti

PROTOTIPE GENERATOR RADIOISOTOP TERAPI $^{188}W/^{188}Re$ BERBASIS ALUMINA D-7
Sriyono, Endang Sarmini, Herlina, Indra Saptiama, Marlina, Hambali

PROSES PRODUKSI Lu-177 DARI AKTIVASI Yb UNTUK PENANDAAN Lu-177-DOTA-TOC D-15
Triani Widyaningrum, Triyanto, Endang Sarmini, Umi Nur Sholikhah, Sunarhadijoso Soenarjo, Rien Ritawidya

STUDI KAJIAN KANDUNGAN SENYAWA PADA ASAP CAIR DARI SEKAM PADI

THE STUDY OF COMPOUNDS IN THE LIQUID SMOKE FROM RICE HUSK

Dahlena Ariyani,Dwi Rasy Mujiyanti, Dewi Umaningrum Yuda Arimba Harlianto
Program Studi Kimia FMIPA Universitas Lambung Mangkurat
Jl. A. Yani KM. 35,8 Banjarbaru 70714, Kalimantan Selatan
Email: dahlena.ariyani@yahoo.com

Abstrak.*Telah dilakukan penelitian pembuatan asap cair dengan bahan baku sekam padi menggunakan reaktor pirolisis sederhana dan identifikasi komponen kimia yang terkandung dalam asap cair tersebut. Pirolisis dilakukan menggunakan kompor minyak selama 9 jam/hari selama 7 hari. Asap cair yang dihasilkan kemudian diidentifikasi derajat keasaman (pH) menggunakan indikator universal. Sedangkan, komponen asap cair dikarakterisasi dengan kromatografi gas spektrofotometri massa (GC-MS). Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebanyak 2 kg sekam padi menghasilkan 154 mL asap cair, sedangkan untuk karakterisasi asap cair grade 3 didapatkan nilai pH 2, asap cair grade 2 dengan nilai pH 2 dan asap cair grade 1 dengan nilai pH 4. Analisis GC-MS mengidentifikasi terdapatnya 17 senyawa di dalam asap cair grade 1.*
Kata kunci:*sekam padi, asap cair, pirolisis.*

Abstract. *Has done research of liquid smoke from rice husk raw materials using simple pyrolysis reactor and identification of chemical components contained in the liquid smoke. pyrolysis performed using oil stoves for nine hours/day for seven days. Liquid smoke results later identified the acidity (pH) using universal indicator. Meanwhile, liquid smoke components were characterized by gas chromatography mass spectrometry (GC-MS). The results showed that as much as 2 kg of rice husk produced 154 mL of liquid smoke, while for characterization grade 3 liquid smoke get pH value of 2, grade 2 liquid smoke get pH value of 2 and grade 1 liquid smoke get pH value of 4. GC-MS analysis of the liquid smoke identifying the presence of 17 compounds for grade 1 liquid smoke.*
Keywords: *rice husk, liquid smoke, pyrolysis.*

PENDAHULUAN

Sekam padi merupakan produk samping dari industri penggilingan padi. Menurut Ismunadji (1988) menyatakan bahwa industri penggilingan dapat menghasilkan 65% beras, 20% sekam padi, dan sisanya hilang. Jika sejumlah sekam padi yang dihasilkan dari industri penggilingan padi tidak dikelola dan dimanfaatkan dengan baik maka akan menimbulkan pencemaran lingkungan, padahal dalam sekam padi terdapat senyawa yang dapat dimanfaatkan sebagai pembuatan asap cair [1}.

Asap cair diperoleh dengan cara mengkondensasi asap yang dihasilkan melalui cerobong pirolisis. Proses kondensasi asap menjadi asap cair sangat bermanfaat bagi perlindungan pencemaran udara yang ditimbulkan oleh proses tersebut. Selain itu, asapcair yang dihasilkan dapat digunakan sebagai bahan baku pengawet, antioksidan, desinfektan, ataupun sebagai biopeptisida [2].

Tiga komponen utama dari asap cair yang berperan di dalam proses pengasapan yaitu senyawa fenol, karbonil, dan asam [3]. Komposisi senyawa-senyawa tersebut di dalam asap cair dipengaruhi oleh bahan baku dan proses pembuatannya. Komponen-komponen kimia dalam asap sangat berperan dalam menentukan kualitas produk pengasapan karena selain membentuk rasa, tekstur dan warna yang khas, pengasapan juga dapat menghambat kerusakan produk [4].

Secara umum asap cair dibagi menjadi tiga jenis sesuai dengan sifat fisik dan kimiawinya.

Asap cair yang dihasilkan langsung dari pirolisator merupakan asap cair *grade 3* yang selanjutnya melalui proses destilasi dan penyaringan untuk menjadi *grade 2*, kemudian dilanjutkan dengan penyaringan menggunakan zeolit dan karbon aktif diperoleh *grade 1*. Untuk mengetahui apakah asap cair yang telah dihasilkan dapat digunakan sebagai pengawet makanan, maka perlu dilakukan identifikasi komponen asap cair. Komponen asap cair yang telah dimurnikan akan diidentifikasi dengan menggunakan GC-MS.

BAHAN DAN METODE

Alat

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah peralatan gelas standar laboratorium (Pyrex), termometer, alat pirolisis asap cair sederhana, kompor, destilator, cawan porselin, ayakan 10 dan 20 mesh, desikator, neraca analitik, kertas saring, pipet ukur, kertas, gunting, peralatan analisis seperti GC-MS QP2010S SHIMADZU.

Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sekam padi, zeolit aktif, dan arang aktif yang diperoleh dari aktivasi arang yang dihasilkan dalam pirolisis sekam padi.

Prosedur Penelitian

Sekam padi yang akan dianalisis diambil dari Desa Beruntung Baru Kecamatan Gambut Kalimantan Selatan. Sekam padi tersebut dibersihkan terlebih dahulu untuk menghilangkan kotoran-kotoran yang masih tertinggal kemudian dilanjutkan dengan pengeringan di bawah sinar matahari untuk mengurangi kadar air. Sekam padi yang sudah kering siap untuk diolah menjadi asap cair dengan menggunakan alat pirolisator sederhana.

Analisis Kadar Air Sekam Padi

Sebanyak 1 gram sekam padi ditempatkan dalam cawan porselen yang telah diketahui bobot keringnya. Cawan yang berisi sampel dikeringkan dalam oven pada suhu 100°C selama beberapa jam sampai bobotnya konstan dan didinginkan di dalam eksikator lalu ditimbang. Pengeringan dan penimbangan diulangi setiap 1 jam sampai diperoleh bobot konstan. Analisis dilakukan triplo. Perhitungan kadar air menggunakan persamaan berikut ini:

$$\text{Kadar Air (\%)} = \frac{a-b}{a} X 100\%$$

dengan
a = bobot sampel sebelum pemanasan (g)
b = bobot sampel sesudah pemanasan (g)

Proses Pembuatan Asap Cair

Sebanyak 2 kg sekam padi yang sudah dikeringkan kemudian dipirolisis. Reaksi ini berlangsung pada reaktor pirolisator yang bekerja pada temperatur kompor selama 9 jam/hari dalam 7 hari pembakaran. Asap hasil pembakaran dikondensasi dengan kondensor yang berupa koil melingkar yang dipasang dalam bak pendingin. Hasil dari proses pirolisis diperoleh tiga produk yaitu asap cair, tar, dan arang. Asap cair yang dihasilkan merupakan asap cair grade 3. Sedangkan arang yang dihasilkan kemudian diaktivasi untuk kemudian digunakan sebagai adsorben pada proses filtrasi dalam pemurnian asap cair.

Gambar 1. Reaktor Pirolisis Sederhana

Asap cair *grade 3* yang diperoleh dari kondensasi pada proses pirolisis diendapkan selama seminggu. Setelah terendapkan kemudian cairannya diambil dan didestilasi pada suhu 100°C, destilat yang dihasilkan ditampung sebagai asap cair *grade 2*.

Asap cair *grade 2* kemudian difiltrasi dengan kertas saring yang diberi zeolit aktif, dilanjutkan filtrasi dengan kertas saring yang diberi karbon aktif. Filtrat yang diperoleh merupakan asap cair *grade 1* yang aman dari bahan berbahaya dan bisa dipakai untuk pengawet makanan non karsinogenik. Setiap asap cair yang diperoleh kemudian diukur pH nya dan identifikasi kandungan asap cair dilakukan pada asap cair *grade 1* menggunakan GC-MS (modifikasi Guillen & Ibargoitia 1999)[5].

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sekam padi yang telah diperoleh dari penggilingan padi di desa Beruntung Baru Kecamatan Gambut dibersihkan dan dikeringkan di bawah sinar matahari. Pengeringan ini bertujuan untuk mengurangi kadar air yang masih terkandung di dalam sekam padi hasil penggilingan. Menurut Darmanto, pengeringan adalah proses pemindahan atau pengeluaran kandungan air bahan hingga mencapai kandungan air tertentu agar kecepatan kerusakan bahan dapat diperlambat [6], sedangkan menurut Supriyono dan Wirakartakusumah dkk., pengeringan pada dasarnya merupakan suatu cara untuk mengeluarkan atau menghilangkan sebagian air dari suatu bahan dengan cara menguapkan sebagian besar air yang dikandungnya dengan menggunakan energi panas.

Analisis kadar air sekam padi diperoleh dengan cara memanaskan 1 gram sekam padi dalam oven pada suhu 100°C hingga beratnya konstan. Hal ini bertujuan untuk menguapkan air yang masih terkandung di dalam sekam padi hasil pengeringan di bawah sinar matahari. Pada proses pirolisis kadar air akan berpengaruh pada lama waktu dan energi yang diperlukan untuk menguapkan air terlebih dahulu sehingga proses dekomposisi terjadi lebih singkat serta senyawa yang terkandung pada sekam padi dihilangkan lebih sedikit. Akan tetapi karena kadar air memiliki fase cair yang lebih berat sedangkan senyawa yang terkandung pada sekam padi memiliki fase gas lebih ringan maka kehilangan kadar air lebih berperan terhadap pengurangan massa bahan uji sekam padi.

Hasil penentuan kadar air sekam padi dilakukan triplo dan didapatkan nilai rata-rata kadar air sebesar 11%. Hal ini menunjukkan bahwa di dalam sekam padi hasil pengeringan di bawah sinar matahari masih mengandung 11% air. kadar air yang tinggi pada bahan baku akan menurunkan kandungan fenol, asam-asam dan formaldehid dalam asap [9].

Proses pirolisis sekam padi dalam pembuatan asap cair menghasilkan tiga produk yaitu asap cair, tar, dan arang. Dalam penelitian ini sebanyak 2 kg sekam padi yang dipirolisis menghasilkan rendemen asap cair *grade 3* sebanyak 154 ml atau 7,7% v/w dengan nilai pH 2. Rendemen ini relatif lebih kecil jika dibandingkan dengan rendemen asap cair yang dihasilkan pada proses pirolisis cangkang, tandan kosong dan janjang kelapa sawit dengan reaktor listrik pada suhu 500°C selama 5 jam secara berturut yaitu 52,02%, 29,59%, dan 34,88% w/w [10]. Hal ini disebabkan karena rendemen asap cair yang dihasilkan pada proses pirolisis sangat bergantung pada kondisi proses dan jenis bahan baku yang digunakan. Persentase rendemen yang diperoleh juga sangat bergantung pada suhu pirolisis dan sistem kondensasi yang dipakai [5].

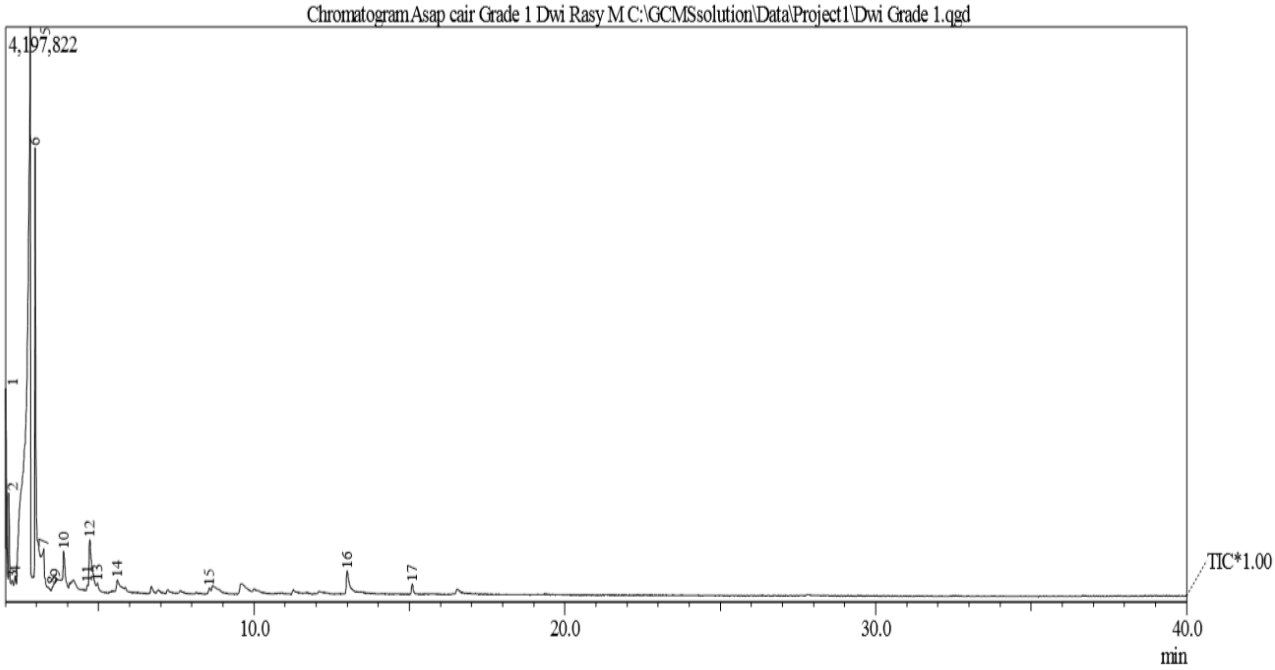
Asap cair *grade 3* belum layak digunakan untuk pengawet makanan atau penambah cita rasa (*flavours*), karena pada golongan ini, asap cair masih bercampur dengan tar yang merupakan komponen sisa pembakaran tidak sempurna. Selain tar, asap cair *grade 3*

mengandung senyawa hidrokarbon polisiklis aromatis (HPA) yang terbentuk selama proses pirolisis bahan pembuat asap cair. Salah satu senyawa HPA yang terbentuk adalah *benzopyrene*, yang merupakan senyawa yang memiliki pengaruh buruk dan dapat menyebabkan kanker karena bersifat karsinogen [4].

Untuk mengurangi kandungan senyawa *benzopyrene*, maka asap cair grade 3 harus dimurnikan terlebih dahulu. Pemurnian asap cair dalam penelitian ini dilakukan dalam 2 proses yaitu proses destilasi dan kemudian dilanjutkan dengan proses penyaringan (filtrasi) dengan zeolit aktif dan karbon aktif. Dalam proses pemurnian ini asap cair *grade 3* diendapkan terlebih dahulu kemudian cairannya didestilasi pada suhu 100°C. Destilasi merupakan proses pemurnian asap cair berdasarkan perbedaan titik didih dari asap cair. Melalui proses destilasi ini diharapkan dapat memisahkan senyawa *benzopyrene* yang memiliki titik didih 310°C dengan senyawa penting lainnya yang terkandung dalam asap cair. Destilat yang dihasilkan ditampung sebagai asap cair *grade 2* dengan pH 2.

Pemurnian dilanjutkan melalui proses penyaringan asap cair *grade 2* dengan menggunakan media zeolit aktif dan karbon aktif. Penggunaan zeolit aktif dan karbon aktif berfungsi untuk mengadsorp dan mengikat pengotor seperti *benzopyrene* yang mungkin masih terdapat pada asap cair *grade 2*. Hasil penyaringan yang dihasilkan merupakan asap cair *grade 1* dengan nilai pH 4

Asap cair grade 1 yang dihasilkan kemudian diidentifikasi kandungan senyawa kimianya dengan teknik GC-MS. Data kromatogram GC asap cair yang dihasilkan pada penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 2



Gambar 2. Data GC asap cair *grade* 1.

Dari Gambar 2 didapatkan puncak-puncak kromatogram senyawa penyusun asap cair grade 1 beserta fraksi massa dan jenis masing-masing senyawa yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 1. Senyawa yang diperkirakan terdapat pada asap cair sekam padi *grade* 1.

No.	Nama Senyawa	Rumus Bangun	% Area	Waktu Retensi
	Asam			
1.	Asam Asetat	$C_2H_4O_2$	58,68	2,805
2.	Asam Propanoat	$C_3H_6O_2$	2,90	3,238
3.	Asam 2-metil-propanoat	$C_4H_8O_2$	1,61	3,617
	Fenol			
4.	p-Guaiakol	$C_7H_8O_2$	1,29	12,998
	Keton			
5.	Aseton	C_3H_6O	2,53	2,111
6.	1-hidroksi-2-propanon	$C_3H_6O_2$	15,89	2,959
7.	1-hidroksi-2-butanon	$C_4H_8O_2$	2,01	3,876
8.	2-butanon	C_4H_8O	0,52	5,606
9.	3,3-dimetil-2-butanon	$C_6H_{12}O$	0,15	8,558
	Alkohol			
10.	2-propen-1-ol	C_3H_6O	0,62	2.218
11.	Tetrahidro-2-furanmetanol	$C_5H_{10}O_2$	0,20	4,642
12.	Etilen glikol	$C_2H_6O_2$	7,66	2,011
	Ester			
13.	Alil butanoat	$C_7H_{12}O_2$	0,35	4,964
	Eter			
14.	Trans-2,3-dimetil-Oksiran	C_4H_8O	0,72	2.322
15.	2,3-dihidro-1,4-Dioksin	$C_4H_6O_2$	0,37	3,517
	Aldehid			
16.	3-furaldehid	$C_5H_4O_2$	4,08	4,713
17.	Citronella	$C_{10}H_{18}O$	0,42	15,091

Dari Tabel 3 hasil analisis GC-MS didapatkan 17 senyawa yang terkandung didalam asap cair *grade 3*. Teridentifikasi tiga senyawa asam menyebabkan pH asap cair ini berada pada kisaran 2 – 4. Adapun % area yang yang paling besar ditunjukkan oleh asam asetat yaitu sebesar 58,68%, 1-hidroksi-2-propanon 15,89% dan etilena glikol 7,66%, sedangkan untuk senyawa fenol dan 13 senyawa lainnya menunjukkan % area yang rendah. Jika dibandingkan dengan data hasil analisis asap cair berbahan baku tempurung kelapa,kandungan senyawa fenol yang terdapat pada asap cair berbahan baku sekam padi relatif lebih kecil yang mana asap cair berbahan baku tempurung kelapa mengidentifikasi terdapatnya senyawa guaiakol dengan % area 21,7 [11].

KESIMPULAN

Dari penelitian ini dihasilkan asap cair *grade 3* dengan nilai pH 2, asap cair *grade 2* dengan pH 2, dan asap cair *grade 1* pH 4. Hasil analisis pada asap cair *grade 1* menggunakan GC-MS teridentifikasi 17 senyawa antara lain, etilena glikol, aseton, 2-propen-1-ol, trans-2,3-dimetil-oksiran, asam asetat, 1-hidroksi-2-propanon, asam propanoat, 2,3-dihidro-1,4-dioksin, asam 2-metil-propanoat, 1-hidroksi-2-butanon, tetrahidro-2-furanmetanol, 3-furaldehid, alil butanoat, 2-butanon, 3,3-dimetil-2-butanon, p-guaiakol, sitronela.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada Fakultas MIPA Universitas Lambung Mangkurat yang memberikan bantuan berupa dana DIPA dalam penelitian ini.

.

DAFTAR PUSTAKA

1. Agung, G.F.A.M., M. Rizal H.S, & P. Mardina. 2013. Ekstraksi Silika Dari Abu

Sekam Padi Dengan Pelarut KOH. Konversi. 2 (1) : 1

2. Nurhayati T. 2000. Sifat destilat hasil destilasi kering 4 jenis kayu dan kemungkinan pemanfaatannya sebagai pestisida. Buletin Penelitian Hasil Hutan 17:160 – 168.
3. Atmaja, A.K. 2009. Aplikasi Asap Cair Redestilasi Pada Karakterisasi Kamaboko Ikan Tongkol (Euthynus Affinis) Ditinjau Dari Tingkat Keawetan Dan Kesukaan Konsumen. Skripsi. Surakarta
4. Girard, J.P. 1992. Smoking In Technology of Meat Products. Clermont Ferrand, Ellis Horwood, New York.
5. Haji, A.G, Zainal A.M, Bibiana W.L, Surjono H.S & Gustan P. 2007. Karakterisasi Asap Cair Hasil Pirolisis Sampah Organik Padat. J. Tek. Ind. Pert. 16 (3) : 111-118.
6. Darmanto, S & W. Sediono. 2006. Menganalisa Unjuk Kerja Pengeringan Ikan Teri Dengan Sistem Sirkulasi Udara Alami. J. Gema Teknologi. 15(1):22-24.
7. Supriyono. 2003. Mengukur Faktor-faktor dalam Proses Pengeringan. Departemen Pendidikan Nasional. Jakarta.
8. Silvia, E & Yuwana. 2012. Kinerja Prototipe Pengering Energi Surya Model Ysd- Unib12 Dalam Mengeringkan Singkong. Prosiding Seminar Nasional Fakultas Pertanian Pertanian Universitas Bengkulu. Bengkulu.
9. Novita, S.A. 2011. Kinerja Dan Analisis Tekno-Ekonomi Alat Penghasil Asap Cair Dengan Bahan Baku Limbah Pertanian. Artikel
10. Haji, A.G. 2013. Komponen Kimia Asap Cair Hasil Pirolisis Limbah Padat Kelapa Sawit. Jurnal Rekayasa Kimia dan Lingkungan. 9 (3) : 109 – 116.
11. Budijanto, S, R. Hasbullah, S. Prabawati, Setyadjit, Sukarno & I. Zuraida. 2008. Identifikasi Dan Uji Keamanan Asap Cair Tempurung Kelapa Untuk Produk Pangan. J.Pascapanen. 5(1): 32-40.