

**IDETIFIKASI SENYAWA KIMIA ASAP CAIR CANGKANG KEMIRI
(*Aleurtes molluccana* Wild) GRADE PREMIUM DENGAN
MENGUNAKAN ZEOLIT AKTIF DAN ARANG AKTIF ALABAN**
*Identification of Chemical Compounds of Candlenut ((*Aleurtes molluccana* Wild)
Shell Premium Grade Liquid Smoke Using Activated Zeolite and Alaban Activated
Charcoal*

Hanifa Arsyah, Muhammad Faisal Mahdie, dan Noor Mirad Sari

Program Studi Kehutanan

Fakultas Kehutanan Universitas Lambung Mangkurat

ABSTRACT. Liquid smoke is acetic acid produced from the dry condensation process of raw materials and followed by condensation. Liquid smoke contains cellulose, hemicellulose and lignin which are influenced by the type of wood, moisture content and combustion temperature. The Batu Kura Forest Farmers Group (KTH) is one of the liquid smoke producers that utilize candlenut shells as a raw material for making liquid smoke. Identification of chemical compounds from liquid smoke produced is important to optimize the benefits of liquid smoke. The purpose of this study was to identify the chemical compounds contained in premium grade liquid smoke. Purification of grade 3 liquid smoke is carried out by distillation and filtration methods using activated zeolite and alaban activated charcoal then the resulting liquid smoke becomes premium grade liquid smoke. Identify the chemical content of premium grade liquid smoke using a Gas Chromatography Mass Spectrometry (GC-MS) tool. The results showed that there were 11 peaks and contained 27 chemical components with the most dominant compounds being Toluene at 56.35%, 3-Penten-2-one,4-methyl at 35.84%, Cyclohexane, methyl at 5.30%, Phenol,2-methoxy 0.99%, Phenol,2-methoxy-4-(1-propenyl) 0.22%.

Keywords: Liquid smoke; Candlenut shell; Activated zeolite; Alaban activated charcoal; Identification of chemical compounds

ABSTRAK. Asap cair merupakan asam cuka yang dihasilkan dari proses pengembunan kering bahan baku dan dilanjutkan dengan kondensasi. Asap cair memiliki kandungan selulosa, hemiselulosa dan lignin yang dipengaruhi oleh jenis kayu, kadar air dan suhu pembakaran. Kelompok tani Hutan Batu Kura (KTH) merupakan salah satu produsen asap cair yang memanfaatkan cangkang kemiri sebagai bahan baku pembuatan asap cair. Identifikasi senyawa kimia dari asap cair hasil produksi penting dilakukan untuk mengoptimalkan manfaat dari asap cair. Tujuan penelitian ini untuk mengidentifikasi senyawa kimia yang terdapat pada asap cair cangkang kemiri *grade* premium. Pemurnian asap cair *grade* 3 dilakukan dengan metode destilasi dan filtrasi menggunakan zeolit aktif dan arang aktif alaban kemudian asap cair yang dihasilkan menjadi asap cair cangkang kemiri *grade* premium. Setelah itu mengidentifikasi kandungan senyawa kimia asap cair cangkang kemiri *grade* premium menggunakan alat *Gas Chromatography Mass Spektrometry* (GC-MS). Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat 11 puncak dan mengandung senyawa kimia sebanyak 27 komponen senyawa kimia dengan senyawa yang paling dominan yaitu Toluene sebesar 56,35%, 3-Penten-2-one,4-methyl sebesar 35,84%, Cyclohexane,methyl sebesar 5,30%, Phenol,2-methoxy sebesar 0,99%, Phenol,2-methoxy-4-(1-propenyl) sebesar 0,22%.

Kata kunci: Asap cair; Cangkang kemiri; Zeolit aktif; Arang aktif Alaban; Identifikasi senyawa kimia

Penulis untuk korespondensi, surel: hanifaarsyaaa@gmail.com

PENDAHULUAN

Kemiri merupakan hasil hutan non kayu yang tersebar hampir di seluruh wilayah Indonesia. Potensi produksi kemiri di Kalimantan Selatan mencapai 2.433 ton dengan luas areal tanam 2.824 ha (Dinas Perkebunan Kalsel, 2016). Kemiri merupakan

salah satu tanaman rakyat yang memiliki prospek menjanjikan karena hampir semua bagiannya dapat dimanfaatkan. Tanaman kemiri (*Aleurites moluccana* Wild) memiliki nilai ekonomi yang tinggi namun belum dimanfaatkan secara optimal. Salah satu peluang yang belum dimanfaatkan secara optimal yaitu cangkang kemiri. Selama ini masyarakat memanfaatkan cangkang kemiri

sebagai bahan bakar untuk merebus kemiri bercangkang, sedangkan cangkang kemiri dapat diolah menjadi briket arang, arang aktif dan asap cair. Menurut Salindeho *et al.*, (2017) senyawa yang terkandung dalam cangkang kemiri apabila diolah menjadi asap cair akan berfungsi dalam pengolahan dan pengawetan bahan makanan, berperan sebagai antioksidan, antiikroba, aroma dan warna produk.

Asap cair atau sering disebut asam cuka (*vinegar*) dihasilkan dengan pengembunan kering bahan baku pada suhu 400 °C selama 90 menit dilanjutkan dengan kondensasi dalam kondensor berpendingin air. Asap cair memiliki kandungan selulosa, hemiselulosa dan lignin yang dipengaruhi oleh jenis kayu, kadar air dan suhu pembakaran. Kandungan kimia tersebut berperan sebagai zat penyedap, pembentuk warna, zat antibakteri dan antioksidan. Umumnya asap cair dimanfaatkan sebagai pengawet, pupuk tanaman, bioinsektisida, pestisida, desinfektan dan herbisida sesuai dengan kualitas asap cair (Kailaku *et al.*, 2017).

Kelompok Tani Hutan Batu Kura (KTH) merupakan salah satu produsen asap cair yang memanfaatkan cangkang kemiri sebagai bahan baku pembuatannya. Kelompok ini merupakan binaan Kesatuan Pengelolaan Hutan (KPH) Tanah Laut. Limbah cangkang sebesar 40 kg akan menghasilkan 12 liter asap cair cuka grade 3. Asap cair grade 3 merupakan *grade* terendah dengan kualitas rendah yang memiliki warna keruh. Hasil tersebut akan langsung dijual tanpa proses pemurnian terlebih dahulu sehingga fungsi sebagai pengawet makanan masih diragukan. Tidak dilakukannya proses pemurnian terlebih dahulu sehingga asap cair yang diproduksi hanya bisa dimanfaatkan sebagai insektisida, campuran disinfektan dan untuk pengental getah. Pemurnian asap cair bertujuan untuk menghasilkan asap cair dengan kualitas terbaik yang dilihat berdasarkan tampilan warna, kejernihan dan kandungan didalamnya. Pemurnian asap cair melalui proses adsorpsi dapat menggunakan adsorben berupa karbon gel dan zeolit.

Zeolit merupakan material berbentuk Kristal dengan rongga berisi air dan kation yang baik digunakan sebagai adsorben (Suardana, 2008). Zeolit dapat digunakan sebagai penyaring molekuler dan penukar ion ion penyerap bahan katalisator. Penggunaan zeolit dibagi menjadi 2 yaitu alami dan

sintetis, namun penggunaan zeolit alami memiliki peran penting karena terdapat alami di permukaan tanah serta keberadaanya melimpah di alam (Senda *et al.*, 2006). Kayu alabam memiliki nilai kalor sebesar 5422,74 kal/gram sehingga sangat baik diolah menjadi arang sebagai bahan bakar (Hatta, 2007).

Arang kayu alabam dapat dimanfaatkan sebagai alternatif bahan baku pembuatan karbon aktif karena mengandung 85-90% karbon. Karbon aktif dapat dimanfaatkan sebagai pengolah air limbah dan pemurnian air minum (Tsai *et al.*, 1998). Selain itu, karbon aktif atau sering disebut arang aktif dapat menjadi penyerap dalam pemurnian asap cair sehingga asap cair yang dihasilkan berbau asap ringan dan tidak menyengat serta lebih jernih (Adhitya *et al.*, 2015). Berdasarkan teori diatas maka identifikasi senyawa kimia asap cair cangkang kemiri (*Aleurites molucanna Wild*) *grade* premium dengan menggunakan zeolite aktif dan arang aktif laban penting dilakukan. Tujuan penelitian ini untuk mengidentifikasi senyawa kimia yang terdapat pada asap cair cangkang kemiri *grade* premium.

METODE PENELITIAN

Sampel penelitian ini diambil di KTH Batu Kura binaan Kesatuan Pengelolaan Hutan (KPH) Tanah Laut yang bertempat di Desa Galam, Kecamatan Bajuin, Kabupate Tanah Laut. Pengujia sampel dilakukan di Labolatorium Dasar Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lambung Mangkurat. Sedangkan pemurnian dan identifikasi senyawa asap cair di Labolatorium Mineral dan Material Maju Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Malang dengan waktu penelitian Juli - Februari. Alat yang digunakan yaitu alat pirolisis, botol, alat destilasi, alat GC-MS, alu, ayakan, labu Erlenmeyer, gelas ukur, corong, gelas kimia, timbangan analitik, kertas saring, hot plate, oven, shaker, kamera, alat tulis menulis dan laptop. Adapun bahan yang digunakan yaitu asap cair cangkang kemiri *grade* 3, arang aktif alabam, zeolite, asam sulfat dan aquades.

Pembuatan asap cair dimulai dengan proses pengeringan cangkang kemiri yang bertujuan untuk mengurangi kadar air, dilanjutkan dengan pemanasan dan proses pirolisis sehingga menghasilkan asap cair

grade 3. Pembuatan zeolite aktif dimulai dengan penghalusan zeoloid sebanyak 250 gram dan diayak menggunakan ayakan 200 mesh kemudian dicampur dengan asam sulfat 1,2 M. setelah itu tutup rapat dan diamkan selama 24 jam, lalu dibersihkan menggunakan aquades kemudian keringkan selama 4 jam dengan suhu 100 °C. Aktivasi arang aktif dimulai dengan penghalusan arang kayu alaban sebanya 250 gram dan diayak menggunakan ayakan 200 mesh kemudian dicampurkan dengan asam sulfat 1,2 M sebanyak 1000 ml. Tutup rapat dan diamkan selama 24 jam, kemudian disaring menggunakan aquades agar logam yang terdapat di dalam campuran arang dan asam sulfat berkurang dan diakhiri dengan pengovenan dengan suhu 100-110 °C selama 4 jam. Pemurnian asap cair dilakukan dengan metode destilasi dan penyaringan. Destilasi akan memisahkan komponen berdasarkan titik didih, konsentrasi larutan dan pemurnian komponen cair. Hasil pemurnian kemudian diuji senyawa kimianya menggunakan Gas Chromatography Mass Spektrometry (GC-MS).

GC-MS adalah metode untuk memisahkan zat organik menggunakan teknik kromatografi gas yang digunakan bersama dengan spektrometri massa. GC dan MS adalah kombinasi dari kekuatan stimulus yang memisahkan dan mengidentifikasi komponen campuran sampel. Kelebihan dari metode GC-MS adalah resolusi yang tinggi sehingga partikel yang sangat kecil dapat dianalisa, aliran gas yang sangat terkontrol dan kecepatan yang konstan, tidak merusak sampel dan sensitifitas yang tinggi (Hermanto, 2008). Alat GC-MS yang dilengkapi dengan

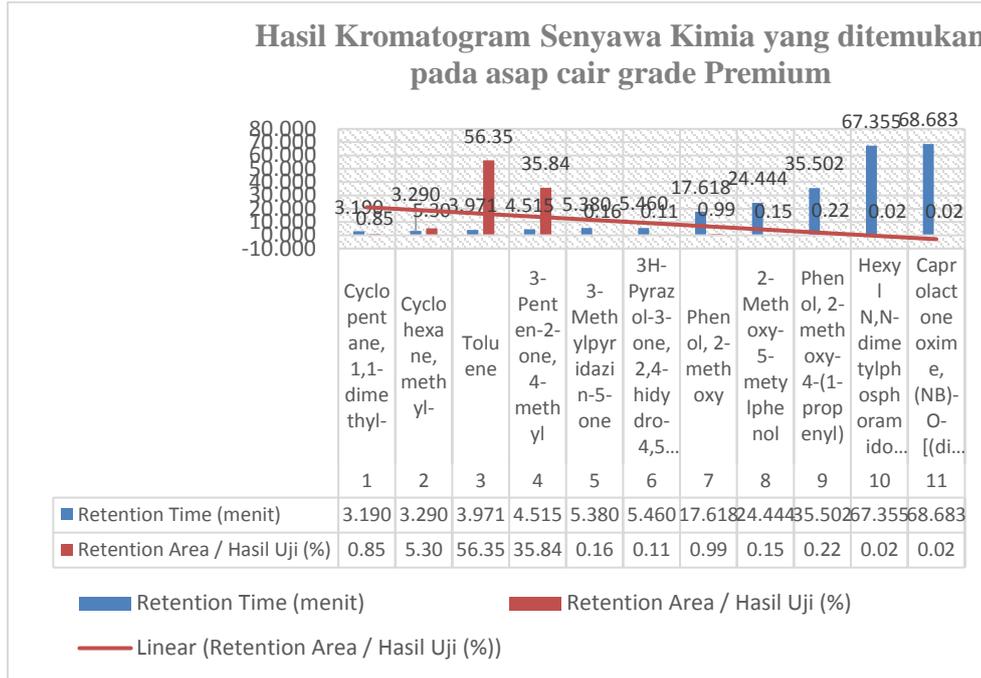
data spektral massa dari Willey 229 library, memungkinkan analisis konsentras asap cair yang lebih detail. Hasil pemurnian dan pengujian cuka kayu grade 3, grade 1 dan grade premium seperti pada Gambar 1 dan dibawah ini.



Gambar 1. Perubahan Warna pada setiap Grade Asap Cair

HASIL DAN PEMBAHASAN

Limbah hasil pengolahan biji kemiri yaitu cangkang kemiri yang dikategorikan sebagai kayu keras dengan kandungan lignin 13,9%, selulosa 27,14% dan hemiselulosa 48,47% (Salindeho *et al.*, 2017). Kandungan zat kimia yang terdapat dalam cangkang kemiri akan berubah mengikuti kadar air dan suhu pembakarannya. Analisis senyawa kimia asap cair cangkang kemiri dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Kromatogram Asap Cair Cangkang Kemiri Grade 1

Berdasarkan hasil penelitian asap cair cangkang kemiri *grade* premium terdiri dari fenol 1,36%, karbonil 5,30%. Retensi waktu yang dalam Gambar 1 menggambarkan waktu yang dibutuhkan suatu molekul senyawa untuk melewati suatu kolom (Hendayana, 2006). Sedangkan retensi area digunakan sebagai tolak ukur konsentrasi senyawa dalam sempel berdasarkan area tertentu. Puncak kromatogram asap cair cangkang kemiri *grade* premium mulai muncul

pada waktu retensi 3,190 menit dan berhenti pada waktu retensi 5,380 menit. Ditandai dengan adanya beberapa senyawa dalam satu waktu retensi yaitu senyawa Cyclobutane, butyl-; Cyclopentane, 1,1-dimethyl-; 1-Pentene, 2-methyl- dengan luas area sebesar 0,85%. *Peak* atau pucak tertinggi dicapai pada puncak 3 dengan waktu retensi 3,971 menit ditandai adanya senyawa Toluene seluas area sebesar 56,35% yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan Senyawa Kimia Asap Cair Cangkang Kemiri *Grade* Premium

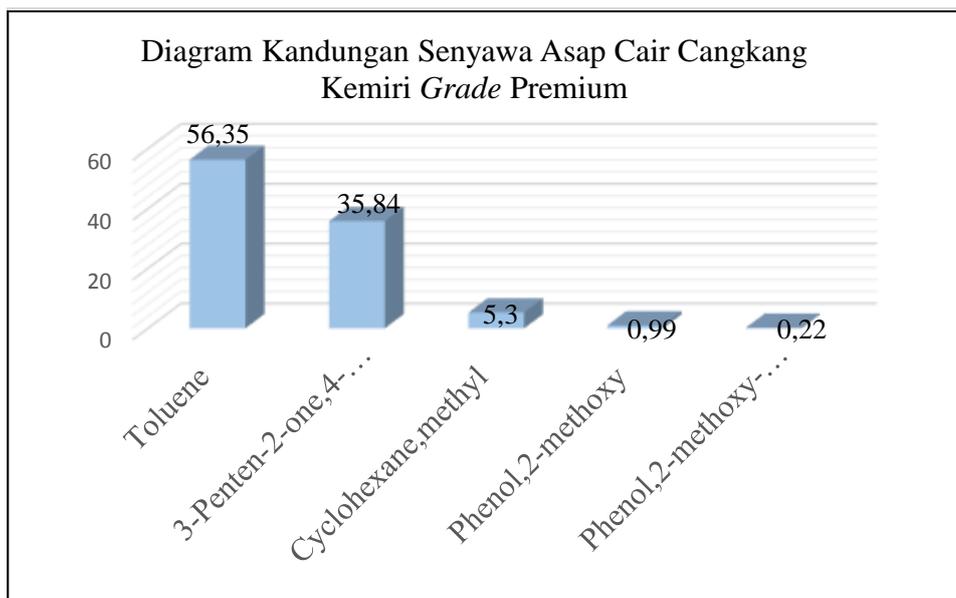
Peak / Puncak	Retention Time	Nama Senyawa	Retention Area / Hasil Uji (%)
1	3.190	Cyclobutane, butyl-; Cyclopentane, 1,1-dimethyl-; 1-Pentene, 2-methyl-	0,85
2	3.290	Cyclohexane, methyl-	5,30
3	3.971	Toluene	56,35
4	4.515	3-Penten-2-one, 4-methyl-; 2-Pentene,3,4-dimethyl-,(E)	35,84
5	5.380	3-Methylpyridazin-5-one; Maleic hydrazide; Azocine, octahydro-1-nitroso-; 1,3-Cyclopentanedione,2-methyl-	0,16
6	5.460	3H-Pyrazol-3-one, 2,4-hidydro-4,5-dimethyl-; 4-Methyl-1H-pyrazole-3,5-diamine; 2,3-Dimethyl-3-pyrazolin-5-one	0,11
7	17.618	Phenol, 2-methoxy-;	0,99

Peak / Puncak	Retention Time	Nama Senyawa	Retention Area / Hasil Uji (%)
8	24.444	Mequinol 2-Methoxy-5-metylphenol; Creosol	0,15
9	35.502	Phenol, 2-methoxy-4-(1-propenyl)-; Phenol, 2-methoxy-4-(2-propenyl)-, acetate	0,22
10	67.355	Hexyl N,N- dimetylphosphoramidocyanidate; Pentyl N,N- dimentylphosphoramidocyanidate	0,02
11	68.683	Caprolactone oxime, (NB)-O- [(diethylboryloxy)(ethyl)boryl]-; 1,6-Dimetylphenazine; 3,4-Dimethoxycinnamic acid; 4-Hydroxyvalerophenone, TMS derivative; Neocuproine	0,02

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh bahwa terdapat 11 puncak dengan 27 komponen senyawa kimia. Kandungan hidrokarbon siklik terdapat pada puncak 1 dan 2 dengan luas area 6,15%. kandungan senyawa aromatik yang terdapat pada puncak 3 dengan luas area sebesar 56,35%, turunan senyawa asilena pada puncak 4 dengan luas area sebesar 35,84%, turunan senyawa lain yang terdapat pada puncak 5 dengan luas area sebesar 0,16%, senyawa turunan pyrazol terdapat pada puncak 6 dengan luas area sebesar 0,11%, senyawa-senyawa

turunan golongan fenol terdapat pada puncak 7, puncak 8 dan puncak 9 dengan total nilai luas area sebesar 1,36%. Sedangkan senyawa kimia yang paling dominan adalah Toluene.

Senyawa yang toluene termasuk golongan senyawa hidrokarbon aromatik yang biasa dimanfaatkan untuk cat, pernis, *thinner* dan bahan perekat dalam industri kimia, karet, cat, bahan pewarna, percetakan dan farmasi (Warsito, 2017). Diagram kandungan senyawa asap cair cangkang kemiri *grade premium* dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Diagram Kandungan Senyawa Asap cair cangkang kemiri *grade premium*

Proses pemurnian asap cair berfungsi untuk memperbaiki kualitas berdasarkan tampilan warna, kejernihan dan komponen warna yang terkandung dalamnya. Asap cair yang digunakan pada produk pangan minimal adalah asap cair *grade 2*, dimana asap cair harus bebas dari senyawa-senyawa berbahaya seperti senyawa tar, *benzopyrene* dan hidrokarbon polisiklik aromatik (HPA). *World Health Organization* (WHO) meregulasikan bahwa kandungan HPA dalam produk wakanan maksimal 1 ppb (Widyastuti, 2002).

Hasil analisa identifikasi senyawa kimia asap cair cangkang kemiri *grade premium* yang diperoleh melalui pemurnian dan filtrasi zeolit aktif dan arang aktif menunjukkan bahwa senyawa benzopiren dan tar tidak ditemukan pada asap cair cangkang kemiri *grade premium*. Namun, kandungan senyawa asap cair cangkang kemiri *grade premium* masih terdapat senyawa yang berbahaya atau bersifat racun yaitu senyawa Toluene yang tidak dapat dikonsumsi oleh manusia. Hal tersebut karena toluene terbentuk dari hasil pembakaran tidak sempurna bahan organik (Wispriyono dan Handoyo, 2016). Hal tersebut menunjukkan bahwa asap cair cangkang kemiri *grade premium* belum bisa menjadi bahan pengawet makanan namun asap cair cangkang kemiri *grade premium* tersebut dapat digunakan sebagai industri karet, bahan kimia, cat, bahan pewarna, percetakan dan farmasi.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat 11 puncak dan mengandung senyawa kimia sebanyak 27 komponen senyawa kimia dengan senyawa yang paling dominan yaitu Toluene sebesar 56,35%, 3-Penten-2-one,4-methyl sebesar 35,84%, Cyclohexane,methyl sebesar 5,30%, Phenol,2-methoxy sebesar 0,99%, Phenol,2-methoxy-4-(1-propenyl) sebesar 0,22%.

Saran

Saran yang dapat penulis sampaikan yaitu perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai pengurangan dan penghilangan zat berbahaya seperti senyawa Toluene dengan

cara melakukan pemurnian secara berulang-ulang menggunakan zeolit aktif dan arang aktif sehingga bisa menjadi pengganti pengawet makanan. Perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai identifikasi kandungan senyawa kimia asap cair cangkang kemiri *grade 3* dan *grade 2* menggunakan zeolit aktif dan arang aktif dengan analisa alat GC-MS juga perlu melakukan penelitian lanjutan mengenai perbandingan identifikasi kandungan senyawa kimia asap cair cangkang kemiri antar *grade*. Perlu juga dilakukan penelitian lanjutan mengenai identifikasi kandungan senyawa kimia untuk *grade premium* bahan asap cair batok kelapa.

DAFTAR PUSTAKA

- Dinas Perkebunan Provinsi Kalsel. 2017. *Dukungan Dinas Perkebunan Prov. Kalsel dalam Mewujudkan Percepatan Kualitas Data Statistik Perkebunan*. Banjarmasin.
- Hatta, V.B. 2007. *Manfaat Kulit Durian Selezat Buahnya*. Jurusan Teknik Hasil Hutan. Skripsi, Lampung: Universitas Lampung
- Hermanto, 2008. *Aplikasi Alat HPTLC dan GC-MS*, Jakarta: UI Press.
- Hendayana, S. 2006. *Kimia Pemisahan Metode Kromatografi dan Elektroforesis Modern*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 31-37.
- Kailaku, S.I., Syakir, M., Mulyawanti I, dan Syah A. 2017. *Antimicrobial activity of coconut shell liquid smoke*. IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng. 206. doi:10.1088/1757899X/206/1/012 050.
- Salindeho, N., Mamuaja, C. F., & Pandey, E. V. 2017. *Asap Cair Hasil Pirolisis Cangkang Pala Dan Cangkang Kemiri*.
- Senda, S.P., Saputra, H., Sholeh, A., Rosjidi, M., Mustafa, A., 2006. *Prospek Aplikasi Produk Berbasis Zeolit untuk Slow Release Substances (SRS) dan Membran*, Artikel Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi Indonesia, ISSN 1410- 9891.
- Suardana, I.Y. 2008. *Optimalisasi Daya Adsorpsi Zeolit Terhadap Ion Kromium (III)*. *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Sains dan Humaniora* 2(1) : 17-33.

- Tsai, W.T., Chang, C.Y. dan Lee, S.L. 1997. Preparation dan characterization of activated carbons from corn cob. *Carbon*. 35 (8), 1198-1200.
- Warsito, Agus. 2007. *Analisis Pemajanan Toluena Terhadap Profil Darah pada Pekerja Sektor Industri Penyulingan Minyak Bumi*. Tesis. Magister Kesehatan Lingkungan. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Widyastuti, P. 2002. *Bahaya Bahan Kimia pada Kesehatan Manusia dan Lingkungan*. Jakarta.: Penerbit Buku kedokteran EGC.
- Wispriyono, B., dan Handoyo, E. 2016. Risiko Kesehatan Pajanan Benzena, Toluena Dan Xylena Petugas Pintu Tol. *KEMAS: Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 11(2), 188-194.