

ISSN:2460-1322



# PROSIDING

## Seminar Nasional

**"OPTIMALISASI HASIL-HASIL PENELITIAN  
DALAM MENUNJANG PEMBANGUNAN BERKELANJUTAN"**

**Ruangan Teater, Lt 3 Gedung Pinisi UNM**  
*Sabtu, 13 Juni 2015*

**LEMBAGA PENELITIAN  
UNIVERSITAS NEGERI MAKASSAR**



**Seminar Nasional 2015 Lembaga Penelitian UNM**

*“Optimalisasi Hasil-Hasil Penelitian Dalam Menunjang Pembangunan Berkelanjutan”*

Ruang Teater Gedung PINISI UNM, 13 Juni 2015

**PROSIDING, ISSN : 2460-1322**

**Penasehat/Penanggung Jawab:**

Prof. Dr. H. Jufri, M.Pd

Ketua:

**Dr. Mohammad Wijaya, M.Si**

Sekretaris:

Dr. Ir. Hj. Hasanah Nur, M.T

**Sie Prosiding:**

Oslan Jumadi, S.Si., M.Phill, Ph.D

Dr. Ahmad Rifqi Asrib, M.T

Dr. Syahrudin, M.Kes

Muhammad Syahrir, S.Pd., M.Pd

Syarifuddin Side, S.Si., M.Si., Ph.D

Dr. Farida Aryani, M.Pd

Dr. Imam Suyitno, M.Si

Dr. Muhammadong, S.Ag., M.Ag

Dr. Hendra Jaya, M.T

Abdul Rachman, S.E

**Editing:**

Firman, S.Pd

**Desain Sampul:**

Hendra Jaya

## Kata Pengantar

Syukur Alhamdulillah atas berkat Rahmat Allah SWT, bahwa seminar nasional ini dapat berlangsung dengan baik dan lancar ini berkat kerjasama antar panitia dan lembaga penelitian UNM dan pihak sponsor Perlu di informasikan bahwa seminar nasional yang pertama dilaksanakan oleh lembaga penelitian ini merupakan batu loncatan untuk mendapatkan hasil hasil penelitian dengan luaran berupa makalah (baik nasional maupun international), jurnal yang bereputasi internasional dan nasional, HKI berupa paten dan paten sederhana, TTG serta produk prototype dan model. Dari hasil pemasukan makalah nasional telah terkumpul sebanyak 114 (seratus empat belas) yang mana berasal dari UNM (FMIPA, FT, FBS, FIK, FIP, FBS, Psi, FSD), UNHAS Makassar, UMI, Univ. Tronojoyo Madura, STIE YPUP Makassar, Politeknik Negeri Bali, UPI Bandung, dan PTN/PTS se Sulawesi Selatan. dan panitia harapkan mudahan tahun depan jumlah yang berminat untuk memasukkan makalah semakin meningkat dengan banyaknya skim penelitian baik hibah kompetitif Nasional dan Desentralisasi. Beberapa produk Undang Undang berupa sesuai dengan amanat Undang-Undang Nomor 5 Tahun 2014 dan Instruksi Presiden Republik Indonesia Nomor 3 Tahun 2015 tentang Percepatan Pengisian Jabatan Pimpinan Tinggi pada Kementerian/Lembaga serta memperhatikan ketentuan sebagaimana diatur dalam Peraturan Peraturan Dirjen Kemdiknas RI No /DIKTI/Kep/2011 Ttg PEDOMAN AKREDITASI TERBITAN BERKALA ILMIAH Pada hakekatnya, tujuan dari pembangunan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) adalah untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat dalam rangka membangun peradaban bangsa (UU No 18/ 2002).

Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Lampiran Peraturan Presiden Nomor 2 tahun 2015 tentang Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional 2015-2019 secara tegas menyatakan bahwa isu strategi pembangunan Iptek 2015-2019 adalah peningkatan kapasitas iptek berupa: (1) kemampuan memberikan sumbangan nyata bagi daya saing sektor produksi, (2) keberlanjutan dan pemanfaatan sumber daya alam, dan (3) penyiapan masyarakat Indonesia menyongsong kehidupan global yang maju dan modern, serta ketersediaan faktor-faktor yang diperlukan (SDM, sarana prasarana, kelembagaan iptek, jaringan, dan pembiayaan). Lebih lanjut disebutkan bahwa penyelenggaraan riset difokuskan pada bidang-bidang yang diamanatkan RPJPN 2005-2025 yaitu: (1) pangan dan pertanian; (2) energi, energi baru dan terbarukan; (3) kesehatan dan obat; (4) transportasi; (5) telekomunikasi, informasi dan komunikasi (TIK); (6) teknologi pertahanan dan keamanan; dan (7) material maju.

Saya menyadari sepenuhnya bahwa dalam kegiatan seminar nasional ini didukung banyak pihak yang ikut memberikan dukungan serta bantuan baik secara moril maupun material. Oleh karena itu saya menyampaikan terima kasih yang tulus dan penghargaan yang setinggi tingginya kepada Bapak Rektor UNM dan seluruh unsur pimpinan, Fakultas, Ketua Lemlit, Ketua LPM, dan terkhusus kepada panitia dan para staf lemlit yang telah banyak meluangkan waktunya. Akhirnya saya menyampaikan terima kasih yang sebesar besarnya kepada Bapak/Ibu/Saudara yang berkenan hadir dan telah bersabar untuk mengikuti seminar nasional ini. Mohon maaf atas segala kekurangan.

Wabillahi Taufik Walhidayah  
Wassalamu Alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Makassar, 13 Juni 2015  
Ketua Panitia

Mohammad Wijaya. M

Profil Pendidikan Karakter Pada Anak Usia Dini di Makassar <i>Mantasiah R. dan Herman, Universitas Negeri Makassar</i>	158-161
Analisis Awal Kemampuan Soft Skill Mahasiswa Pada Mata Kuliah Dasar Boga FT UNM <i>Syamsidah, Ratnawati dan Hamidah Suryani, Universitas Negeri Makassar</i>	162-166
Struktur Makna Simbolik Dalam Fenomena Pasca Reformasi: Kajian Wacana Kritis <i>Jufri dan Achmad Tolla, Universitas Negeri Makassar</i>	167-173
Mendorong Tumbuhnya Perempuan Berwirausaha Dalam Bingkai Potensi dan Budaya Lokal <i>Rudi Amir, Universitas Negeri Makassar</i>	174-179
Pengembangan Model Pembelajaran Bahasa Indonesia Berbasis Lesson Study <i>Sulastriningsih Djumingin, Universitas Negeri Makassar</i>	180-190
Menentukan Nilai Eigen Matriks Simetris Menggunakan Faktorisasi QR.. <i>Syafruddin Side, Universitas Negeri Makassar</i>	191-195
Pengaruh Kepatuhan Wajib Pajak, Aparatur Pajak Terhadap Pendapatan Asli Daerah, Pembangunan Kota Makassar <i>Yusriadi Hala, STIE –YPUP Makassar</i>	196-200
Kajian Ilmiah Permainan Sepakraga Dalam Upaya Pembinaan Usia Dini Cabang Olahraga Sepaktakraw Di Sulawesi Selatan <i>Anto Sukanto, Universitas Negeri Makassar</i>	201-206
Studi Analisis Tentang Pelaksanaan Layanan Peminatan Bagi Siswa SMA Di Kota Makassar <i>Farida Aryani, Abdullah Sinring dan Widya Karmila Sari Ahmad, Universitas Negeri Makassar</i>	207-210
Desain dan Pembuatan Mesin Pengering Lada Dengan Menggunakan Pemanas Uap <i>A. Muhammad Idkhan, Universitas Negeri Makassar</i>	211-215
Modul Pembelajaran Apresiasi Seni Rupa Terapan Berbasis Budaya Lokal Makassar <i>Hasnawati dan Pangerang Paita, Universitas Negeri Makassar</i>	216-221
Pembelajaran Praktek Berbasis Web Untuk Memfasilitasi Keterampilan Vokasional Bagi Anak Berkebutuhan Khusus <i>Hendra Jaya, Sapto Haryoko dan Lu'mu, Universitas Negeri Makassar</i>	222-228
Pengembangan Kurikulum Kewirausahaan Universitas Negeri Makassar <i>Ismarli Muis, Lukman, Hilwa Anwar dan Abdi Akbar, Universitas Negeri Makassar</i>	229-237
Pengaruh Suhu Pirolisis Terhadap Kandungan Lignin-Selulosa Limbah Kakao Kabupaten Majene <i>Mohammad Wijaya. M, Universitas Negeri Makassar</i>	238-241

Ragam Hias, Motif, Fungsi dan Nilai Kain Tenun Sulawesi Selatan dan Sulawesi Barat <i>Kurniati, Asiani Abu dan St. Aisyah Hading, Universitas Negeri Makassar</i>	242-246
Penggunaan Bahan Pembelajaran IPA-Fisika Berbasis Lingkungan Sekitar Peserta Didik Dan Pengaruhnya Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis <i>Jasruddin, D.Malago dan Helmi Abdullah, Universitas Negeri Makassar</i>	247-252
<i>Developing Model Of English Intructional For Elementary Education Of Distant Program</i> <i>Rohana, Universitas Negeri Makassar</i>	253-258
Pewarnaan Benang Sutera Bugis Makassar Melalui Warna-Warna Alami <i>Abd. Aziz Ahmad, Hasnawati, dan A. Mattaropura Husain, Universitas Negeri Makassar</i>	259-268
Pengembangan Desain Pembelajaran Pada Bidang Keahlian Elektronika Industri Berbasis Metakognisi Siswa Di Sekolah Menengah Kejuruan (Analisis Teori-Teori Belajar Yang Mendasari Desain Pembelajaran) <i>Purnamawati, Universitas Negeri Makassar</i>	269-280
Klasifikasi Iklim Kabupaten Bulukumba Sulawesi Selatan Menurut Scmidth Fergusson <i>Rosmini Maru, Ramli Umar, Harianto, Nur Anny Suryaningsih Taufieq, Universitas Negeri Makassar</i> <i>Rusman Rasyid, Universitas Khairun</i>	281-285
Desain Pembelajaran Matematika Yang Memanfaatkan Sistem Sosial Masyarakat <i>Usman Mulbar, Universitas Negeri Makassar</i>	286-291
Pelaksanaan Program Unit Produksi Di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) <i>Hasanah dan Muh. Nasir Malik, Universitas Negeri Makassar</i>	292-297
Model Pembelajaran Fisika Berbasis Kecerdasan Emosional <i>A.J. Patandean, Universitas Negeri Makassar</i>	298-304
Uji Toksisitas Ekstrak n-Heksan Kulit Batang Tumbuhan Sirsak ( <i>Annona muricata</i> Linn) <i>Pince Salempa, Muharram dan Iwan Dini, Universitas Negeri Makassar</i>	305-307
Studi Kurva Kalibrasi Pah Standar Campuran Dengan Standar Tunggal Dalam Penentuan Konsentrasi Pah Sampel Sedimen <i>Muhammad Syahrir , Netti Herawati, Universitas Negeri Makassar</i> <i>Nurul Hidayat Aprilita , Nuryono, Universitas Gadjah Mada</i>	308-313
Struktur Komunitas Makroozobentos Di Hutan Mangrove Alami dan Rehabilitasi Di Kabupaten Sinjai <i>Ernawati, Syahrudin Kaseng dan Nani Kurnia, Universitas Negeri Makassar</i>	314-322
Pengembangan Model Pembelajaran <i>Synectics</i> Berbasis Komputer Sebagai Upaya Peningkatan Cara Berpikir Kreatif Untuk Anak Berbakat <i>Parwoto, Universitas Negeri Makassar</i>	323-329

Pengaruh Aplikasi Pupuk Urin Manusia Pada Tanaman Bayam <i>Andi Asmawati Azis, Nani Kurnia dan Ernawati S. Kaseng, Universitas Negeri Makassar</i>	330-333
Minat Siswa Kelas XI SMAN 11 Makassar Terhadap Strategi Pembelajaran Berbasis Humor <i>Sitti Saenab, Nurhayati dan Hamka. L, Universitas Negeri Makassar</i>	334-338
Pendidikan Jasmani dan Olahraga Dalam Mewujudkan Pembentukan Karakter (Analisis Aspek Teologis Normatif) <i>Arifuddin Usman dan Muhammadong, Universitas Negeri Makassar</i>	339-345
Pengembangan Perangkat Pembelajaran Kimia Dasar Untuk Biologi Berbasis Group Investigation Sebagai Upaya Menumbuhkan Keterampilan Metakognisi dan Penguasaan Konsep <i>Muhammad Danial dan Nurlaela, Universitas Negeri Makassar</i>	346-355
Pengembangan Perangkat Pembelajaran Yang Menanamkan Nilai Bekerja Dalam Implementasi Kurikulum 2013 Di SMP <i>Muhammad Yahya, Jamaluddin, Nahriana dan Zulhaji, Universitas Negeri Makassar</i>	356-362
Laju Sedimentasi dan Pengaruhnya Terhadap Kapasitas Tampung Waduk Bili-Bili <i>Ahmad Rifqi Asrib dan Yasser Abd. Djawad, Universitas Negeri Makassar</i>	363-366
Uji Kualitas Minyak Kelapa Fermentasi Yang Diproduksi Menggunakan <i>Saccharomyces Cerevisiae Amobil</i> Di Kecamatan Herlang Kabupaten Bulukumba <i>Netti Herawati dan Muhammad Syahrir, Universitas Negeri Makassar</i>	367-370
Metodologi Perancangan Multimedia Pembelajaran <i>Abdul Azis Said, Karta Jayadi dan Aswar Universitas Negeri Makassar</i>	371-377

# PENGARUH SUHU PIROLISIS TERHADAP KANDUNGAN LIGNIN-SELULOSA LIMBAH KAKAO KABUPATEN MAJENE

**Mohammad Wijaya.M**  
FMIPA Universitas Negeri Makassar  
Email: wijasumi@yahoo.co.id

**Abstrack:** In this research, the pyrolysis temperature of 115-515°C. Targeted results of this study was to use liquid smoke, charcoal, oil, and gas produced from waste cocoa pods through fast pyrolysis technology, so the charcoal can be used potentially as fuel and chemicals leather raw material analysis showed that the lignin content cacao 47,96 %, 41,77% holoselulosa levels, 21,80% alpha cellulose and hemicellulose content of 19,97%. the analysis of the yield of liquid smoke from leather cocoa pods comprising at 115°C was 2,96%, at a temperature of 215 ° C by 17,62%, at a temperature of 315° C was 14,81%, at a temperature of 450 ° C was 11,55% and at a temperature of 515° C for 4,44%. with a calorific value using a bomb calorimeter at 5925 Cal / g. Results of GC-MS analysis of liquid smoke pods of cocoa at a temperature of 115-515 ° C produces chemical compounds such as boric acid, acetic acid, 2 pentanone, 2 furan methanol, ethyl alcohol, 2 cyclopentan 1-one, *mequinol* and etanon. The existence of chemical compounds contained in liquid smoke products including group furfural alcohol, toluene and phenol as well as a charcoal products biochar (Char-Compost-Zeolit as Energy. Content of biomass carbon at these three materials increased to the increasing pyrolysis temperature, carbon emission of these three materials decreased as temperature increased

**Keywords:** *cacao waste, pyrolysis, mequinol and chemicals*

## PENDAHULUAN

Limbah biomassa berasal dari hasil pengolahan pertanian, kehutanan dan perkebunan. Salah satu limbah yang berasal dari perkebunan adalah kulit buah kakao dan daun kakao yang selama ini hanya dibuang dan dibakar saja. Pirolisis biomassa adalah proses dekomposisi termal senyawa organik tanpa adanya oksigen untuk mendapatkan asap cair, arang, syngas dan bio-oil. Bio-oil dianggap sebagai bahan alternatif untuk minyak bumi untuk berbagai pelarut, bahan bakar dan bahan kimia dan produk lainnya (Bu *et al.*, 2011; Yaman, 2004). Suhu pirolisis dari limbah Cassava (*Manihot esculenta*) antara 400 sampai 800 °C dengan parameter laju pemanasan bervariasi dari 5° C/menit sampai 25° C/menit (Noor *et al.* 2012). Proses pirolisis catalytic yang merupakan metode pembakaran yang menghasilkan bahan kimia dan dan bahan bakar

(Dickerson and Soria 2013 ; Lu *et al.* 2012; Wang *et al.* 2013). Bio-oil dapat digunakan untuk membuat bahan bakar transportasi cair melalui deoksigenasi oksigen yang mengandung minyak mentah bio. Potensi bio-berbasis bahan kimia dari bio-oil termasuk fenolat dan keton siklik untuk resin. dan pelarut, levoglucosan dan levoglucosenon untuk polimer, dan hidrokarbon aromatik untuk bahan bakar dan pelarut (Elliot, 2004) Upaya telah dilakukan untuk menggantikan minyak bumi berbasis fenol dalam resin fenolik dengan menggunakan fenol *costeffective* berasal dari bahan lignoselulosa (Pakdel *et al.*, 2009),

Tujuan penelitian ini adalah menghasilkan asap cair, arang dan bio oil melalui proses pirolisis dengan pengaturan suhu, menentukan kandungan selulosa dan lignin dari limbah kulit buah kakao. senyawa kimia bioaktif yang digunakan untuk bahan kosmetik.dan bahan dasar kimia (BD

## METODE PENELITIAN

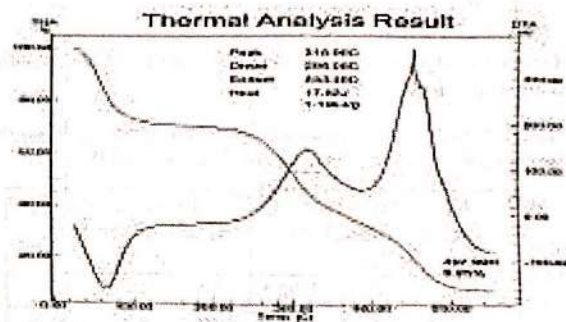
Limbah kakao asal Kab Majene dipotong kecil-kecil dengan ukuran 40-60 Mesh, kemudian dikeringkan hingga mencapai 10-20% (b/b). Setelah itu dilakukan analisis kadar lignin dan selulosa serta *Differential Thermal Analyses* (DTA/TGA) untuk mengetahui dekomposisi bahan akibat perubahan suhu yang dilakukan dengan cara memanaskan bahan sampai 500°C (Billmeyer 1984). Limbah kakao yang terdiri dari kulit buah kakao, dimasukkan ke dalam *kiln* yang terbuat dari baja tahan karat yang dilengkapi dengan alat pemanas listrik, tiga kondensator dan dua buah labu penampung destilat. Suhu pembakaran yang digunakan berturut-turut adalah 115-515°C dalam waktu total 5 jam. Asap cair yang dihasilkan yang terbentuk dialirkan melalui setiap tahap ditentukan dengan bagian bawah *kiln* ke alat pendingin, kondensat ditampung dalam 4 buah labu dengan volume 2 liter. Kondensat yang diperoleh yaitu kondensat A : 115°C, kondensat B : 215°C, kondensat C : 315°C, kondensat D : 415°C, dan kondensat 515°C, ditampung dalam labu pemisah, dikocok dan dibiarkan 24 jam dari masing kondensat, untuk mengendapkan ter. Bagian atas larutan kondensat adalah asap cair, sedangkan bagian bawah adalah endapan ter. Asap cair kulit buah kakao Kab Majene dilakukan analisis GC MS untuk menentukan senyawa kimia yang potensial

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kadar air pada kulit buah kakao Kab Majene 18,51% dan kayu kakao Kab Majene sebesar 33,92%. Hal ini dikarenakan pengurangan massa terjadi karena bahan baku mengalami proses dekomposisi hemiselulosa, selulosa dan lignin. Oleh karenanya penelitian ini digunakan rentang suhu pirolisis 115-515°C. Pemilihan selang suhu diharapkan dapat menguapkan air dari bahan dan menguraikan seluruh komponen berbahaya seperti ter dari kulit buah kakao Kab Majene tersebut.

Hasil penelitian ini diperoleh untuk analisis TGA dapat dilihat pada Gambar 1, bahwa suhu dekomposisi lignin untuk kultt buah kakao Kab. Majene sebesar 497,99°C, dengan pengurangan massa sebesar 9,25%. Sedangkan untuk

analisis DTA, diperoleh bahwa suhu puncak 316,96°C yang dimulai suhu awal 5298,08°C sampai suhu akhir 333,46°C menghasilkan panas sebesar 17,82 J atau 1,19 kJ/g. Hasil ini sesuai dengan penelitian Gasparovic *et al.* (2009). TGA pada pirolisis kayu *chip* mengalami dekomposisi hemiselulosa pada kisaran suhu 200–380°C dan menurut Bhuiyyan *et al.* (2008) membuktikan TGA limbah surat kabar, dekomposisi pertama antara 38-142°C. Suhu dekomposisi selulosa pada tempurung kemiri ini berkisar antara 325,12°C erat kaitannya dengan penelitian Gasparovic *et al.* (2009) dimana dekomposisi selulosa pada kisaran suhu 250-380°C. menurut Bhuiyyan *et al.* (2008), dekomposisi ketiga antara 657-743°C. Pada penelitian sebelumnya. proses dekomposisi termal telah dilakukan untuk pirolisis biomassa dan penyusunnya terutama kandungan selulosa, hemiselulosa dan jenis-jenis lignin yang berbeda.

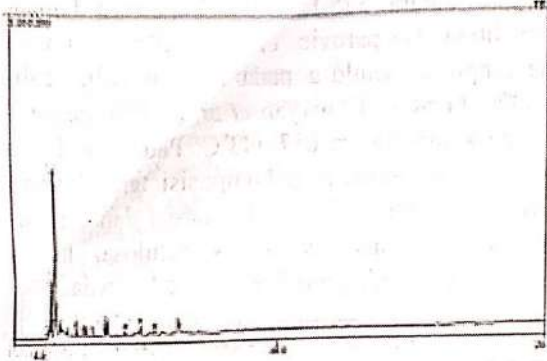


Gambar 1. Analisis DTATGA untuk kulit buah kakao Kab Majene

Berdasarkan proses dekomposisi hasil analisis bahan baku untuk kulit buah kakao Kab Majene diketahui kandungan lignin 47,96%, holoselulosa 41,77%, alpha selulosa 21,80%, dan hemiselulosa sebesar 19,97%. Hasil penelitian ini didukung oleh Wang *et.al.* 2014, bahwa karakterisasi kayu pinus dengan pirolisis katalis menghasilkan kandungan lignin 28,6%, hemiselulosa 30,1% dan selulosa 40,8%. Hal ini disebabkan bahwa kandungan lignin bergantung pada perbedaan jenis bahan baku. Lignin tidak mempunyai unit ulang seperti halnya hemiselulosa dan selulosa, tetapi terdiri atas unit fenolat yang kompleks. Komponen kimia yang terdapat dalam asap cair sangat bergantung pada kondisi proses dan bahan baku yang digunakan. Komponen kimia yang telah diidentifikasi pada asap cair antara lain dijumpai senyawa golongan fenol, karbonil, asam-asam karboksilat, furan, hidrokarbon, alkohol dan lakton (Girard 1992).



Berdasarkan hasil analisis rendemen asap cair dari kulit buah kakao Kab Majene terdiri pada suhu 115°C sebesar 2,96%, pada suhu 215°C sebesar 17,62%, pada suhu 315°C sebesar 14,81%, pada suhu 415°C sebesar 11,55% dan pada suhu 515°C sebesar 4,44%. Komposisi kimia dan produksi asap cair yang dihasilkan tergantung pada kondisi proses (suhu dan waktu) serta komposisi bahan baku. Jadi ada ketergantungan antara rendemen asap cair terhadap suhu pirolisis.



Gambar 2. Hasil kromatogram GC MS untuk asap cair kulit buah kakao Kab Majene

Tabel 1. Senyawa hasil pirolisis asap cair Kulit Buah Kakao pada berbagai variasi suhu hasil deteksi GC-MS

Komponen Kimia asap cair Kulit Buah kakao	Prosentasi (%) Berdasarkan Suhu Pirolisis
Asam borat	2,67
n- Butana	8,72
Metil ester	2,30
Asam Asetat	64,11
Siklopentana	3,67
Asam propanoat	1,93
2 Pentanon	0,12
3 Heksen 2 on	0,40
Siklopenten 1 on	1,04
2 propanon	0,58
Etanon	0,62
2 Furan metanol	1,59
2 siklopenten 1 on	0,68
Mequinol	3,40
4 Heksen 3 on	0,55

Tabel 1, memperlihatkan kandungan asap cair yang diperoleh dari hasil GC-MS, yakni dari kulit buah kakao diperoleh asam borat, n butana, metil ester, asam asetat, siklopentana, asam propanoat, 2 pentanon, 3 heksen 2 on, siklopente 1 on, 2 propanon, etanon, 2 furan metanol, 2 siklopenten 1 on, mequinol dan 4 heksen 3 on. Hal ini menunjukkan bahwa komponen asap cair

pada kulit buah kakao tersebut mengalami proses dekomposisi hemiselulosa dan selulosa, sehingga diperkirakan banyak asam yang terbentuk. Meningkatnya keasaman disebabkan oleh pemanasan dan pencucian asam organik dari kayu *Eucalyptus* (Kartal *et al.* 2004). Identifikasi kelompok senyawa fenol, asam, ester, keton, alkohol, furan dan seterusnya, kemudian dilakukan proses pemisahan untuk menentukan senyawa produksi fenol yang berpotensi sebagai bahan dasar kimia. Hasil penelitian ini didukung oleh (Lv *et al.* 2010), bahwa senyawa yang dihasilkan dari pirolisis batang jagung pada suhu 450°C mengandung senyawa keton, furan, karboksilat, asam dan alkohol. Senyawa yang dihasilkan dari pirolisis 2 jenis limbah kopi (TR<sub>1</sub> dan TR<sub>2</sub>) pada suhu 300, 400, 500, dan 600°C mengandung beberapa kelompok senyawa diantaranya fenol, alkana, alkena, streoid, asam, ester, keton, turunan benzena, dan alkohol (Alkalin & Karagoz 2011). Produk pirolisis dari limbah biomassa menghasilkan produk levoglucosan dan hidroksi metil furfural (HMF) sebagai Biofuel (Mettler *et al.* 2012).

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan tujuan dan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Hasil analisis bahan baku untuk kulit buah kakao Kab Majene diketahui kandungan lignin 47,96%, holoselulosa 41,77%, alpha selulosa 21,80%, dan hemiselulosa sebesar 19,97%.
2. Rendemen asap cair yang dihasilkan pada proses pirolisis kulit buah kakao Kab Majene sebesar 51,38% pada setiap suhu untuk waktu total pirolisis 5 jam dengan reaktor listrik. Dari hasil TGA, degradasi komponen selulosa, hemiselulosa dan lignin antara suhu pirolisis 115-515°C.

### Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk variasi suhu yang lebih tinggi dan perlu pemisahan senyawa untuk produk gas serta senyawa lain yang berpotensi sebagai bahan kimia (*Chemical*) dan bahan kosmetik. .

**DAFTAR PUSTAKA**

- Akalin MK, Karagoz S. 2011. Pyrolysis of Tobacco Residue : Part 1. Thermal. *J. Biores* 6(2) : 1520-1531.
- Bhuiyyan, M.NA, Murakami. K, and Ota. M. 2008. On Thermal Stability and Chemical Kinetic of Water Newspaper by Thermogravimetric and Pyrolysis Analysis. *J. Environ and Eng*, 3 (1).
- Bilmeyer. 1984. Textbook of Polymer Science. New York, John Wiley and Sons.
- Bu, Q., Lei, H., Ren, S.J., Wang, L., Holladay, J., Zhang, Q., Tang, J., Ruan, R., 2011. Phenol and phenolics from lingo-cellulosic biomass by catalytic microwave pyrolysis. *Bioresour. Tech-nol.* 102, 7004-7007.
- Bu Q, lei H, Ren S, Wanga Lu, Zhang Q, Tang J, Ruan. R. 2012. Production of phenols and biofuels by catalytic microwave pyrolysis of lignocellulosic biomass. *Bioresour. Technolb*
- Gasparovic L, Korenova Z., Jelemensky L. 2009. Kinetic study of wood chips decomposition by TGA. 36<sup>th</sup> International Conference of SSCHE.
- Girard, J.P. 1992. Technology of Meat and Meat Products. Ellis horwood. New York, :195 -201.
- Lv.G.J, Wu.S.B, and Lou. R. 2010. Characteristic of Corn Stalk Hemicelluloce Pyrolysis in a Tubular Reactor. *J.Biores.* 5(4), 2051-2062.
- Noor, NM, Shariff A, Abdullah N. 2012. Slow Pyrolysis of Cassava Wastes for Biochar and Characterization. 2012. *Iranica J. Energy & Environmental* 3. 60-65.
- Mettler M, Vlachos D, and Dauenhauer. J. 2012. Top Ten Fundamental Challenges of Biomass for Biofuels. *Energy Environ Sci.*
- Parikha, M. 2004/ Global Biomass Fuel Reources. *J. Biomassa nd Bioenergy.* 27 : 613-620.
- Rojith G, and Bright Singh I.S. 2012. Lignin Recovery, Biochar Production and Decolourisation of Coir Pith Black Liqour.
- Yaman, S., 2004. Pyrolysis of biomass to produce fuels and chemical feedstocks. *Energy Convers. Manage.* 45, 651-671.
- Zhang J, Toghiani H, Mohan D, Pittman CV, Toghiani RK. 2007. *J.Energy Fuels.* 21(4) : 2373-2385.
- Wang, M., Leitch, M., Xu, C., 2009. Synthesis of phenolic resol resins using cornstalkderived bio-oil produced by direct liquefaction in hot-compressed phenol-water. *J. Ind. Eng. Chem.* 15 (6), 870-875.
- Wang, D, Li D, Dongcan Lv and Liu Y. 2014. Reduction pf the Variety pf Phenolic Compound in Bio Oil via the Catalytic Pyrolysis. *Bioresources* 8(3), 4014-4021