

**ABSTRAK DAN EXECUTIVE SUMMARY
PENELITIAN HIBAH PEKERTI**



Judul:

**Karakterisasi dan Pre-Treatment Kulit Kopi Hasil Samping
Pengolahan Kopi Metode Kering untuk Produksi Bioetanol**

Tahun ke 1 dari rencana 2 tahun

Ketua Peneliti:

Eka Ruriani, S.TP, M.Si
NIDN. 0023027904

Anggota Peneliti I:

Ahmad Nafi, S.TP, M.P
NIDN. 0003047802

Ketua Peneliti Mitra:

Dr. Ir. Titi Candra Sunarti, S.TP, M.Si
NIDN 0019126610

**UNIVERSITAS JEMBER
DESEMBER 2013**

Karakterisasi Kulit Kopi Hasil Samping Pengolahan Kopi Metode Kering untuk Produksi Bioetanol

Peneliti : Eka Ruriani¹, Ahmad Nafi², Titi Candra Sunarti³
Mahasiswa Terlibat : Ahib Assadam⁴, Danu Indra Wardhana⁵
Sumber Dana : DP2M Dikti 2013

¹Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember

²Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember

³Jurusan Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember

⁴Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember

⁵Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember

ABSTRAK

Pemanfaatan kulit kopi sebagai bioetanol merupakan salah satu upaya yang tepat untuk meningkatkan nilai ekonomisnya dan diversifikasi produk samping agroindustri kopi. Dalam penelitian ini dilakukan karakterisasi komponen lignoselulosa pada kulit kopi hasil pengolahan metode kering dari tiga lokasi perkebunan yang berbeda, yaitu Malang, Jember dan Banyuwangi. Hasil karakterisasi menunjukkan bahwa karakteristik kimia dan fisik pada kulit kopi yang diperoleh dari masing-masing daerah sentra penghasil kopi menunjukkan adanya perbedaan. Kulit kopi dari Malang memiliki kadar lemak dan kadar protein paling tinggi, sampel dari Jember memiliki kadar karbohidrat paling tinggi, dan sampel dari Banyuwangi memiliki kadar abu paling tinggi. Adapun kadar air kulit kopi dari semua daerah hampir sama, yaitu antara 8,47% dan 8,83%. Dari hasil analisis kadar lignoselulosa, kulit kopi dari Jember memiliki kadar selulosa dan hemiselulosa paling tinggi yaitu sebesar 29,51% dan 15,29%, serta kadar lignin paling rendah yaitu 20,90%. Hasil analisis struktur serat kulit kopi secara mikroskopis pada tiap sampel dengan variasi asal daerah tidak menunjukkan adanya perbedaan, tetapi dengan variasi pengecilan ukuran menunjukkan bahwa serat menjadi lebih amorf.

Keywords: bioetanol, karakterisasi, kulit kopi, lignoselulosa, metode kering

Karakterisasi Kulit Kopi Hasil Samping Pengolahan Kopi Metode Kering untuk Produksi Bioetanol

Peneliti : Eka Ruriani¹, Ahmad Nafi², Titi Candra Sunarti³
Mahasiswa Terlibat : Ahib Assadam⁴, Danu Indra Wardhana⁵
Sumber Dana : DP2M Dikti 2013
Kontak E-mail : rurianiftp@yahoo.com
Diseminasi : Dipresentasikan pada Seminar Nasional Perhimpunan Ahli
Teknologi Pangan Indonesia tanggal 26-29 Agustus 2013

¹Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember

²Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember

³Jurusan Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember

⁴Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember

⁵Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember

Latar Belakang dan Tujuan Penelitian

Seiring dengan semakin pesatnya kegiatan agroindustri, semakin banyak produk samping pertanian yang dihasilkan dari aktivitas tersebut. Pada umumnya produk samping atau limbah pertanian merupakan bahan lignoselulosa. Biomassa lignoselulosa hampir sebagian besar menjadi hasil samping atau limbah kegiatan pertanian mulai dari pra-panen, pasca panen sampai dengan aktivitas pengolahan pangan (Mtui, 2009). Lignoselulosa merupakan limbah biomass tanaman yang tersusun atas selulosa, hemiselulosa, dan lignin. yang mengandung komponen selulosa dan hemiselulosa yang dapat digunakan sebagai bahan baku dalam berbagai industri pangan, pakan, tekstil, kertas, kompos atau bioetanol. Menurut Foyle *et al.* (2007) lignoselulosa dapat dimanfaatkan untuk menghasilkan berbagai produk yang bernilai ekonomis.

Kulit kopi adalah limbah padat utama yang dihasilkan dari penanganan dan pengolahan kopi. Saat ini pemanfaatan kulit kopi belum optimal dan bernilai ekonomis tinggi, karena pada umumnya petani menjual limbah tersebut dengan harga murah untuk pakan ternak. Padahal jumlah produk samping ini sangat melimpah karena produktivitas tanaman kopi di Indonesia cukup tinggi. Propinsi Jawa Timur sebagai salah satu propinsi yang memberi kontribusi cukup tinggi terhadap produksi kopi nasional memiliki luas area perkebunan 51620 ha dengan total produksi 27852 ton. Di Jawa Timur terdapat enam kabupaten/kota penghasil kopi terbesar, yaitu

Malang, Lumajang, Banyuwangi, Jember, Pasuruan dan Bondoswoso. Produktivitas kopi tertinggi di Kabupaten Malang sebesar 9245 ton dengan luas area perkebunan 11688 ha (BPS Jawa Timur, 2007). Produk samping pengolahan kopi yang berupa kulit kopi sangat potensial untuk dikembangkan sebagai sumber lignoselulosa, karena dalam produksi setiap kilogram biji kopi, diperkirakan dihasilkan 1 kg kulit kopi (Franca dan Oliveira, 2012).

Pemanfaatan kulit kopi sebagai bioetanol merupakan salah satu upaya yang tepat untuk meningkatkan nilai ekonomisnya dan diversifikasi produk samping. Hal ini karena penggunaan etanol dalam industri semakin luas, tidak hanya sebagai bahan pelarut, farmasi, kosmetik, atau bahan pengawet, tetapi sekarang dikembangkan juga sebagai bahan bakar nabati alternatif pengganti bensin (BBN). Selain itu pengembangan pemanfaatan kulit kopi sebagai bahan baku bioetanol tidak bersaing dengan bahan baku sumber pangan yang mengandung gula dan pati, seperti nira tebu, nira aren, ubi kayu, ubi jalar, jagung atau sagu.

Penelitian ini secara umum bertujuan untuk menganalisis sifat fisikokimia kulit kopi hasil pengolahan metode kering. Adapun secara khusus penelitian ini bertujuan untuk:

1. Menganalisis pengaruh pengecilan ukuran terhadap sifat fisikokimia kulit kopi hasil pengolahan metode kering dari tiga daerah.
2. Mengevaluasi potensi sampel sebagai bahan baku bioetanol berdasarkan kadar lignoselulosa, total gula dan gula pereduksi.

Metodologi Penelitian

Kulit kopi yang digunakan sebagai bahan baku dalam penelitian ini diperoleh dari tiga sentra penghasil kopi di Jawa Timur, yaitu Kabupaten Malang, Jember dan Banyuwangi. Preparasi bahan dilakukan dengan proses pengeringan kulit kopi dengan oven bersuhu 50°C selama 24 jam, kemudian dilakukan pengecilan ukuran menggunakan *hammer mills*. Selanjutnya dilakukan karakterisasi terhadap sampel yang telah ditepungkan. Karakterisasi yang dilakukan antara lain: analisis komponen proksimat menggunakan metode Sudarmadji *et al.* (1999); analisis kandungan lignoselulosa; analisis total gula dan gula pereduksi; dan struktur serat menggunakan dua macam mikroskop, yaitu *Discovery Microscope* dan SEM (*scanning electron*

microscope). Persiapan sampel untuk analisis total gula dan gula pereduksi adalah dengan melakukan hidrolisis asam sulfat pada sampel secara bertingkat (Thalagala *et al.* 2009). Indikator keberhasilan proses hidrolisis tersebut dianalisis dengan penghitungan kadar total gula dengan metode phenol H₂SO₄ (Dubois, 1956), gula pereduksi dengan metode DNS (Miller, 1959) dan derajat polimerisasi (rasio antara total gula dengan gula pereduksi).

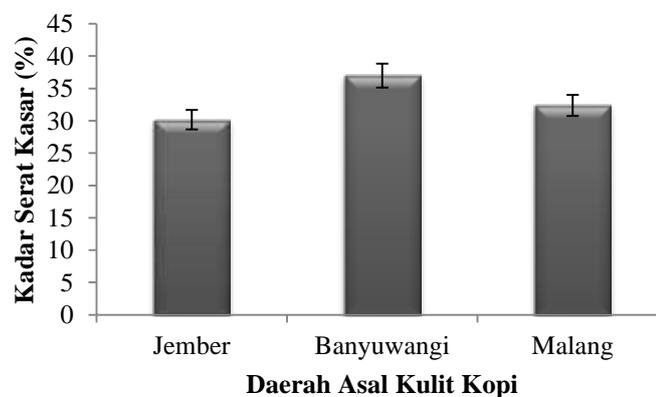
Pemaparan Hasil

Analisis Proksimat

Pengukuran kadar proksimat pada sampel meliputi kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein, dan kadar karbohidrat. Berdasarkan hasil pengukuran kadar proksimat yang diperoleh, masing-masing sampel memiliki karakteristik yang berbeda (Tabel 1). Pengukuran kadar serat kasar (Gambar 1) dimaksudkan untuk merepresentasikan kandungan total lignoselulosa di dalam sampel. Serat kasar terdiri dari selulosa, hemiselulosa dan lignin (Tillman *et al.*,1989). Gambar 1 menunjukkan kadar serat kasar paling tinggi adalah pada sampel kulit kopi dari daerah Banyuwangi yaitu 36,98%.

Tabel 1. Hasil analisis proksimat kulit kopi yang berasal dari tiga daerah berbeda

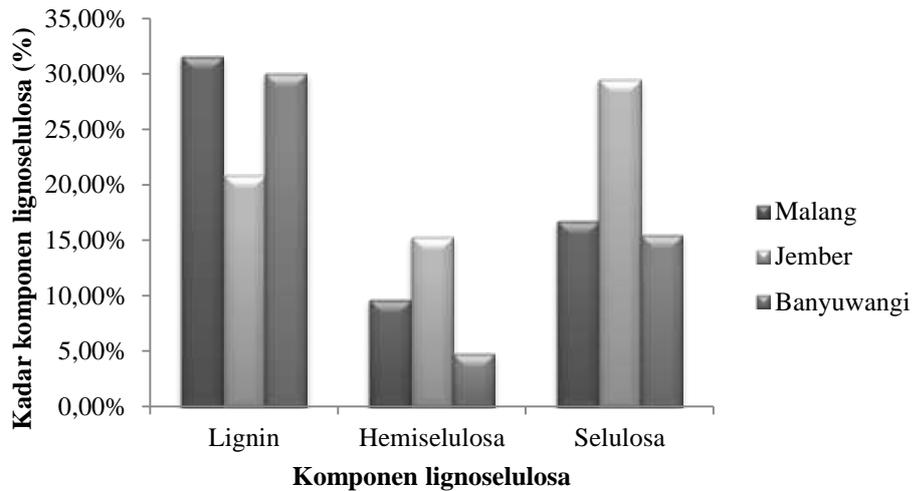
Sampel	Analisis Proksimat (%)				
	Kadar Air	Kadar Abu	Kadar Lemak	Kadar Protein	Kadar Karbohidrat
Jember	8.59	6.93	0.83	6.77	76.88
Banyuwangi	8.83	11.88	0.93	7.82	70.54
Malang	8.47	5.60	1.10	8.00	76.83



Gambar 1. Kadar serat kulit kopi yang berasal dari tiga daerah berbeda

Analisis Kadar Lignoselulosa

Bahan lignoselulosa pada umumnya mengandung tiga komponen utama yaitu selulosa, hemiselulosa dan lignin yang terikat secara kuat. Dari data yang diperoleh tersebut dapat diketahui bahwa kadar lignin paling tinggi yaitu sampel kulit kopi dari daerah Malang sebesar 31,58%, hemiselulosa paling tinggi adalah sampel dari Jember sebesar 15,29% dan selulosa paling tinggi adalah sampel dari Jember sebesar 29,51% (Gambar 2).

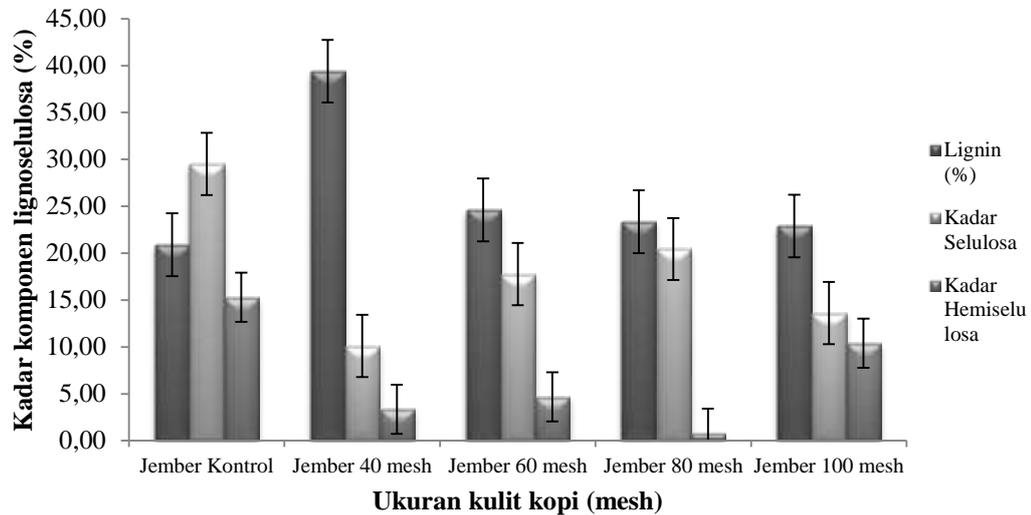


Gambar 2. Kadar lignin, selulosa dan hemiselulosa kulit kopi yang berasal dari tiga daerah berbeda

Kadar lignin yang terkandung dalam kulit kopi dapat dipengaruhi oleh ukuran partikel sampel. Gambar 3 menunjukkan bahwa dengan pengecilan ukuran 60 mesh menjadi 80 mesh dapat menurunkan kadar lignin. Dengan pengecilan ukuran 60 mesh menjadi 80 mesh kadar lignin turun dari 24,625% menjadi 23,36%. Adanya penurunan kadar lignin tersebut menunjukkan bahwa dengan pengecilan ukuran dapat terjadi delignifikasi. Hermiati *et al.*, (2010) menjelaskan bahwa tujuan pengecilan ukuran bukan hanya untuk meningkatkan porositas bahan tetapi juga untuk proses delignifikasi.

Hasil pengukuran kadar selulosa juga menunjukkan bahwa selulosa cenderung meningkat seiring dengan pengecilan ukuran 60 mesh menjadi 80 mesh. Kadar selulosa dalam bahan berukuran 60 mesh sebesar 17,77%, sedangkan dalam bahan berukuran 80 mesh sebesar 20,44%. Adapun kadar hemiselulosa mengalami

penurunan dengan pengecilan. Kadar hemiselulosa pada kontrol sebesar 15,29%, pada bahan berukuran 60 mesh sebesar 4,69%, sedangkan pada bahan berukuran 80 mesh sebesar 0,80%. Pengecilan ukuran dapat mendegradasi hemiselulosa menjadi senyawa-senyawa yang lebih sederhana melalui pemecahan rantai polimernya.

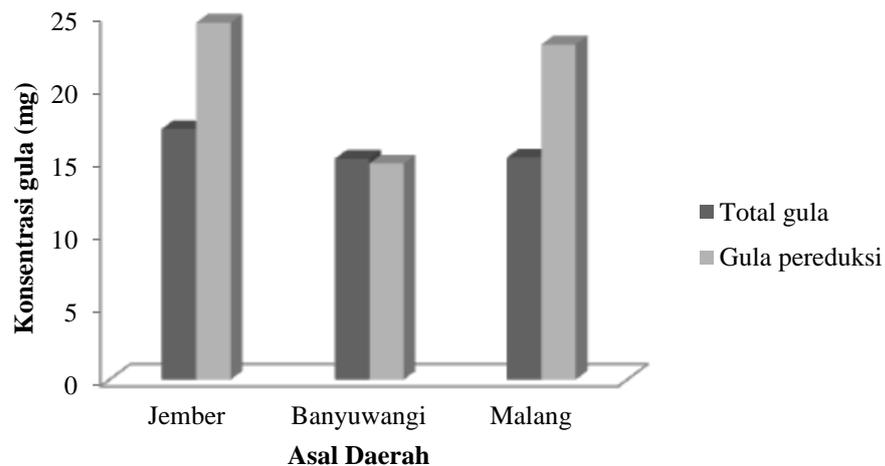


Gambar 3. Kadar lignin, selulosa dan hemiselulosa kulit kopi yang berasal dari Jember dengan variasi pengecilan ukuran

Analisis Kadar Total Gula dan Gula Pereduksi

Sebagai bahan lignoselulosa kulit kopi sangat berpotensi untuk dikonversi menjadi bioetanol. Kandungan hemiselulosa dan selulosa yang cukup tinggi dapat dikonversi menjadi monomer gula melalui hidrolisis. Monomer gula tersebut dapat digunakan sebagai substrat untuk produksi etanol.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang cukup signifikan terhadap kadar total gula pada kulit kopi yang berasal dari Banyuwangi dan Malang yaitu sekitar 15 mg, sedangkan dari Jember sedikit lebih tinggi yaitu sekitar 17 mg (Gambar 4). Adapun kadar gula pereduksi secara keseluruhan lebih pada ketiga sampel lebih tinggi daripada total gula, yaitu sekitar 22 – 24 mg, akan tetapi untuk sampel dari Banyuwangi gula pereduksinya cukup rendah sekitar 14 mg.



Gambar 4. Kadar total gula dan gula pereduksi kulit kopi dari tiga daerah yang berbeda : Jember, Banyuwangi dan Malang

Pada penelitian ini juga dikaji pengaruh pengecilan ukuran terhadap kadar total gula dan gula pereduksi pada sampel yang berasal dari Banyuwangi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengecilan ukuran 60 mesh menurunkan kandungan total gula, tetapi meningkatkan kadar gula pereduksi (Tabel 2). Hal ini dapat diartikan bahwa pengecilan ukuran meningkatkan aksesibilitas asam pada saat hidrolisis, sehingga polisakarida lebih banyak terkonversi menjadi monomer penyusunnya.

Tabel 2. Kadar total gula dan gula pereduksi kulit kopi dari Banyuwangi dengan variasi pengecilan ukuran

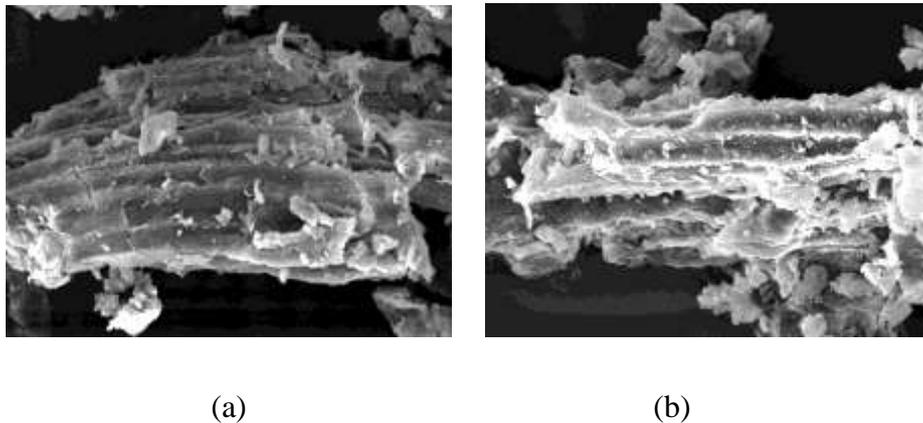
Asal daerah sampel	Kadar gula (mg)	
	Total gula	Gula pereduksi
Kontrol	15.15	14.82
60 mesh	12.63	20.42
80 mesh	21.63	14.64

Analisis Struktur Serat Mikroskopis

Analisis struktur serat dilakukan untuk mengetahui perbedaan tekstur serat berdasarkan lokasi dan perubahan sampel setelah melalui pengecilan ukuran secara fisik. Dari hasil gambar analisis struktur serat mikroskop discovery sampel kontrol

seluruh daerah memiliki komponen yang lebih utuh dibandingkan dengan sampel pengecilan ukuran 60 mesh dan pada pengecilan ukuran 80 mesh memiliki struktur paling kecil dikarenakan sudah mengalami proses pengecilan ukuran hingga 80 mesh, sehingga memiliki struktur lebih kecil dibandingkan dengan kontrol yang tidak dilakukan proses pengecilan ukuran dan sampel yang hanya dilakukan pengecilan hingga 60 mesh. Selain itu juga dapat diketahui bahwa kontrol memiliki struktur serat paling besar dan berurutan ukurannya dari pengecilan ukuran 60 mesh dan kemudian ukuran 80 mesh yang memiliki struktur serat paling kecil.

Pengkajian struktur serat lebih mendalam dilakukan analisis serat menggunakan SEM terhadap salah satu sampel, yaitu dari Banyuwangi dengan variasi pengecilan ukuran 60 mesh dan 80 mesh (Gambar 5). Hasil analisis menunjukkan bahwa pengecilan ukuran menyebabkan serat menjadi lebih amorf, sehingga bahan bersifat lebih porous. Hal ini dapat meningkatkan efektivitas reaksi saat bahan diberi perlakuan lanjut, baik secara kimia maupun enzimatik.



Gambar 5. Struktur serat kulit kopi asal Banyuwangi secara mikroskopis menggunakan SEM dengan variasi pengecilan ukuran: 60 mesh (a) dan 80 mesh (b)

Simpulan

Karakteristik kimia dan fisik pada kulit kopi yang diperoleh dari masing-masing daerah sentra penghasil kopi menunjukkan adanya perbedaan. Dari hasil analisis kadar proksimat, diketahui bahwa kulit kopi dari Malang memiliki kadar lemak dan kadar protein paling tinggi. Untuk kulit dari Jember memiliki kadar karbohidrat paling tinggi, dan kulit kopi dari Banyuwangi memiliki kadar abu paling

tinggi. Adapun kadar air kulit kopi dari semua daerah hampir sama, yaitu antara 8,47% dan 8,83%. Dari hasil analisis kadar lignoselulosa, kulit kopi dari Jember memiliki kadar selulosa dan hemiselulosa paling tinggi yaitu sebesar 29,51% dan 15,29%, serta kadar lignin paling rendah yaitu 20,90%. Hasil analisis struktur serat kulit kopi secara mikroskopis pada tiap sampel dengan variasi asal daerah tidak menunjukkan adanya perbedaan, tetapi dengan variasi pengecilan ukuran menunjukkan bahwa serat menjadi lebih amorf.

Keywords

Hemiselulosa, karakteristik, kulit kopi, lignoselulosa, selulosa

Referensi

- BPS Jawa Timur. 2007. Data Produktivitas Kopi di Sentra Produksi Terbesar Provinsi Jawa Timur
- Dubois, Gilles, Hamilton, Rebers, & Smith. 1956. Colorimetric method for determination of sugar and related substances. *J. Anal Chem.* 28 (3): 350-356.
- Foyle, T., Jennings, L., & Mulcahy, P. 2007. Compositional analysis of lignocellulosic materials: Evaluation of methods used for sugar analysis of waste paper and straw. *Bioresour Technol* 98:3026-3036.
- Franca, A. S. & Oliveira, L. S. 2012. *Alternative uses for coffee husks - A solid waste from green coffee production*. <http://www.worldscientific.com> [23 Februari 2012]
- Miller, G. L. 1959. Use of dinitrosalicylic acid reagent for determination of reducing sugar. *Anal Chem* (31):426-428.
- Mtui GYS. 2009. A review : Recent advances in pretreatment of lignocellulosic wastes and production of value added products. *African J. of Biotechnol.* 8 (8): 1398-1415
- Sudarmadji, S., Haryono, B., & Suhardi. 1997. *Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Yogyakarta: Liberty.
- Thalagala, Kodama, Mishima, Isono, Furujiyo, Kawasaki, & Hisamatsu. 2009. Study on a New Preparation of D-Glucose Rich Fractions from Various Lignocelluloses through a Two-Step Extraction with Sulphuric Acid. *J Appl Glycosci* 56:1-6.
- Tillman, Hartadi, Reksodiprodjo, & Lebdoesoekojo. 1998. *Ilmu Makanan Ternak Dasar*. Yogyakarta: Fakultas Peternakan. Universitas Gajah Mada Press.