



**DELIGNIFIKASI SECARA KIMIA KULIT KOPI ROBUSTA
HASIL SAMPING PENGOLAHAN KOPI METODE
KERING SEBAGAI SUBSTRAT BIOETANOL**

SKRIPSI

Oleh

**AHIB ASSADAM
NIM 101710101104**

**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2014**



**DELIGNIFIKASI SECARA KIMIA KULIT KOPI ROBUSTA
HASIL SAMPING PENGOLAHAN KOPI METODE
KERING SEBAGAI SUBSTRAT BIOETANOL**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Teknologi Hasil Pertanian (S1)
dan mencapai gelar Sarjana Teknologi Pertanian

Oleh:

**AHIB ASSADAM
101710101104**

**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2014**

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Allah SWT, yang Maha Sempurna pertolongan-Nya;
2. Ibunda Istiqomah dan Ayahanda Drs. Abdul Aziz tercinta yang telah mendoakan dan mencurahkan segala perhatian selama ini;
3. Guru-guru mulai TK (Taman Kanak-kanak) hingga Dosen-dosen saya yang telah mengajarkan ilmunya;
4. Ustadz/Ustadzah, kaum dhuafa, dan anak-anak yatim yang telah mengajarkan hakikat kehidupan dan sering mendoakan penulis walaupun tanpa disadari.
5. Kakak-kakaku Aniyatul Karimah dan Hudan Ahsani yang telah memberikan motivasi dan inspirasi atas penyelesaian pendidikanku;
6. Sahabat-sahabatku seperjuangan dari seluruh jamaah dakwah (BKLDK, KOSINUSTETA, HTI, JAT, MUHAMMADYAH, NU, SALAFI, IKADI, KAMMI, FPI, kecuali jamaah yang menyimpang seperti JIL dan Ahmadiyah) yang merelakan: waktu, tenaga, bahkan hartanya untuk kemaslahatan umat;
7. Teman-teman seperjuangan FTP 2010, terimakasih atas persahabatan yang terjalin selama ini;

MOTTO

Semakin bertaqwa semakin mulia;

Maka nikmat Tuhan yang manakah, yang kamu dustakan
(TQS. Ar-Rahman: 55);

Semakin bersyukur, kenikmatan semakin bertambah

Alloh dulu, Alloh lagi, dan Alloh terus..!
(Yusuf Mansur)

Kerja keras akan mendatangkan rizki, kerja cerdas akan melipat gandakannya, dan kerja ikhlas (melibatkan Alloh) akan menambah barokahnya.
(N. Faqih Syarif)

“Nekat” akan mengawali pencapaian hal-hal yang menakjubkan, menikmati prosesnya akan menghilangkan kelelahan, serta menyerahkan semuanya pada Alloh SWT akan membebaskan dari kejenuhan.

Kematian adalah hal yang pasti, maka mempersiapkan untuknya merupakan pilihan yang paling cerdas;

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

nama : Ahib Assadam

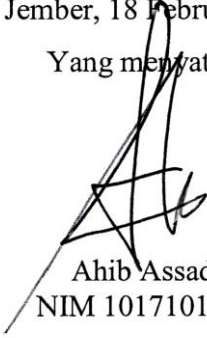
NIM : 101710101104

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Delignifikasi secara Kimia Kulit Kopi Robusta Hasil Samping Pengolahan Kopi Metode Kering sebagai Substrat Bioetanol” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi manapun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 18 Februari 2014

Yang menyatakan,



Ahib Assadam
NIM 101710101104

SKRIPSI


**DELIGNIFIKASI SECARA KIMIA KULIT KOPI ROBUSTA
HASIL SAMPING PENGOLAHAN KOPI METODE
KERING SEBAGAI SUBSTRAT BIOETANOL**

Oleh


**Ahib Assadam
NIM 101710101104**

Pembimbing:

Dosen Pembimbing Utama


Eka Ruriani, S.TP., M.Si.
NIP 197902232006042001

Dosen Pembimbing Anggota


Dr. Yuli Witono, S.TP., M.P.
NIP 196912121996021001

PENGESAHAN

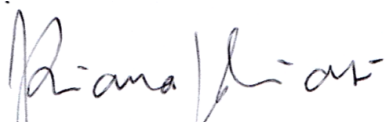
Skripsi berjudul “Delignifikasi secara Kimia Kulit Kopi Robusta Hasil Samping Pengolahan Kopi Metode Kering sebagai Substrat Bioetanol” telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal : Kamis, 23 Januari 2014

tempat : Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember


Tim Penguji:

Ketua,




Dr. Triana Lindriati, S.T., M.P.
NIP196808141998032001

Sekretaris



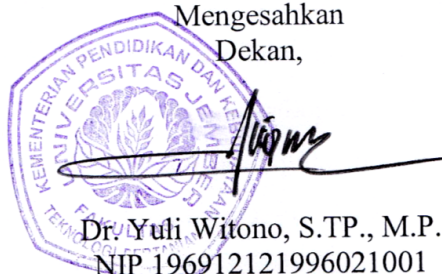
Ahmad Nuri, S.TP., M.P.
NIP 197804032003121003

Anggota



Dr. Yuli Wibowo, S.TP., M.Si.
NIP 197207301999031001

Mengesahkan
Dekan,



Dr. Yuli Witono, S.TP., M.P.
NIP 196912121996021001

RINGKASAN

Delignifikasi secara Kimia Kulit Kopi Robusta Hasil Samping Pengolahan Kopi Metode Kering sebagai Substrat Bioetanol; Ahib Assadam, 101710101104; 2014; 46 halaman; Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Ketersediaan kulit kopi di Indonesia cukup melimpah, karena produktivitas kopi cukup tinggi. Kulit kopi yang melimpah tersebut belum dimanfaatkan secara optimal dan hanya dianggap sebagai limbah, sehingga nilai ekonominya sangat rendah. Di dalam kulit kopi terkandung komponen lignoselulosa yang sangat berpotensi dijadikan bahan baku bioetanol. Keberadaan lignin dalam lignoselulosa dapat menghambat proses hidrolisis dan fermentasi dalam produksi bioetanol, sehingga rendemen yang dihasilkan sangat rendah. Oleh karena itu, perlu dilakukan *pre-treatment* (delignifikasi) untuk menghasilkan bioetanol dengan rendemen maksimal. Delignifikasi secara kimia merupakan perlakuan pendahuluan yang mudah dilakukan dan dikendalikan, serta lebih cepat dan efektif untuk diaplikasikan. Tujuan dari penelitian adalah: (1) menganalisis karakteristik fisikokimia kulit kopi robusta hasil pengolahan metode kering yang terdelignifikasi secara kimia sebagai substrat bioetanol dan (2) menentukan konsentrasi senyawa kimia (NaOCl) dan lama perendaman yang tepat pada proses delignifikasi kulit kopi hasil samping pengolahan metode kering.

Proses pengeringan dilakukan dengan metode *sun drying* hingga kadar air 8-9% dan pengecilan ukurannya dengan penggilingan menggunakan *hammer mill* hingga menjadi 60 mesh. Selanjutnya dilakukan analisis awal terhadap bahan baku meliputi analisis struktur serat secara mikroskopis (SEM), analisis proksimat, analisis kandungan lignoselulosa, kandungan total gula dan gula pereduksi. Setelah bahan baku dianalisis, selanjutnya dilakukan proses delignifikasi.

Delignifikasi dilakukan secara kimia dengan larutan NaOCl menggunakan variasi konsentrasi 1% dan 0,5%, serta variasi lama perendaman 5 dan 7,5 jam pada suhu ruang. Setelah proses delignifikasi selesai, dilakukan pengendapan untuk dipisahkan antara pelarut dengan padatnya. Fraksi padatan merupakan kulit kopi

yang telah terdelignifikasi. Selanjutnya padatan dicuci menggunakan akuades hingga netral. Setelah padatan bersifat netral, selanjutnya dikeringkan dan dianalisis meliputi analisis struktur serat secara mikroskopi (SEM), analisis kadar lignin, kadar selulosa, kadar hemiselulosa, kandungan total gula, dan gula pereduksinya. Masing-masing perlakuan dilakukan pengulangan dua kali. Data hasil analisis diolah secara deskriptif dengan bentuk penyajian berupa ilustrasi tabel, grafik, dan histogram untuk mempermudah interpretasi data.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa variasi konsentrasi reagen kimia dan lama perendaman yang digunakan menurunkan kadar lignin, menaikkan kadar selulosa dan hemiselulosa, dan menyebabkan struktur serat kulit kopi (secara mikroskopis) menjadi lebih amorf dan berpori. Delignifikasi dapat menurunkan kadar lignin hingga 16% dari kandungan awal, serta meningkatkan kadar selulosa hingga 62% dan hemiselulosa hingga tiga kali lipat. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh perlakuan yang terbaik, yaitu delignifikasi dengan konsentrasi NaOCl 1% dan lama perendaman 5 jam. Perlakuan tersebut menurunkan kadar lignin dan meningkatkan kadar selulosa dan hemiselulosa, serta menghasilkan kadar gula pereduksi paling tinggi yaitu sebesar 48,78%.

SUMMARY

Chemical Delignification of Robusta Coffee Husk of Dry Processing Method By Product for Bioethanol Substrate; Ahib Assadam; 101710101104; 2014; 46 pages; Department of Agricultural Products Technology Faculty of Agricultural Technology Jember University.

Coffee husk availability in Indonesia is abundant, because the coffee production is quite high. Unfortunately, the coffee husk has not been utilized optimally and it is only being waste which doesn't have economic value. Principally, it contains lignocellulosic component that is potential to produce bioethanol. However, the existence of lignin in lignocellulosic material can inhibit hydrolysis and fermentation process in producing bioethanol, and this causes lower yield of bioethanol. Therefore, pre-treatment (delignification) is a very important step to increase bioethanol yield. Chemical delignification is easier to be applied and controlled, quick and effective than another method. The objectives of this research are analyzing the physicochemical characteristics of delignified coffee husk, and determining appropriate concentration of solvent and delignification time of coffee husk. The preparation steps consisted of sun drying and size reduction of the coffee husk. The drying was applied to reduce the moisture content of coffee husk to 8-9%, on the other hand size reduction was done by using hammer mill 60 mesh in size. After that, the sample was delignified chemically by 1% and 0.5% of NaOCl solution for 5 hours and 7.5 hours for each concentration. Then, it was precipitated to separate the supernatant and the residue of the delignified sample. The residue was neutralized by aquadest, and then it was dried. Furthermore, some parameters were observed to the sample they were fiber structure (SEM), lignin, cellulose, hemicellulose, total sugar, and reducing sugar. Each treatment was replicated twice. Then, the data were analyzed by using descriptive method.

The result showed that the delignification in a various concentration of the NaOCl and time decreased the lignin content up to 16% of the initial condition, but it increased the cellulose content up to 62% and hemicellulose content increased about three times. In addition best treatment was delignification by using 1% NaOCl for 5 hours, because it did not only reduce the lignin content, and increased the cellulose and hemicellulose content, but also it produced the highest reducing sugars yield about 48.78%.

PRAKATA

Alhamdulillahirobbil'alamin, puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Delignifikasi secara Kimia Kulit Kopi Robusta Hasil Samping Pengolahan Kopi Metode Kering sebagai Substrat Bioetanol". Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Strata Satu (S1) pada Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember. Dalam penyusunan skripsi ini penulis tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Sehingga penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi (Ditjen DIKTI) yang telah mendanai penelitian ini melalui program Hibah PEKERTI tahun anggaran 2013, dengan nomor kontrak 356/UN25.3.1/LT.6/2013;
2. Eka Ruriani, S.TP., M.Si., selaku Dosen Pembimbing Utama, yang telah meluangkan waktu dan pikiran dengan sabar dan tulus guna memberikan bimbingan dan pengarahan demi kemajuan, penyelesaian penelitian, dan penulisan skripsi ini;
3. Dr. Yuli Witono, S.TP., MP., selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu dan pikiran guna memberikan bimbingan dan pengarahan demi kemajuan, penyelesaian penelitian, dan penulisan skripsi;
4. Dr. Ir. Titi Candra Sunarti, M.Si., selaku Pembimbing Penelitian yang telah meluangkan waktu dan perhatian dalam bentuk pengarahan dan penyediaan fasilitas selama di Departemen Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor;
5. Dr. Triana Lindriati, S.T., M.P., Ahmad Nafi', S.TP., M.P., dan Dr. Yuli Wibowo, S.TP., M.Si., selaku tim penguji, atas saran dan evaluasi demi perbaikan penulisan skripsi;
6. Ibunda Istiqomah dan Ayahanda Drs. Abdul Aziz, serta seluruh keluarga besar yang telah memberikan doa dan dorongan demi terselesaikannya skripsi ini;

7. Ir. Djoko Pontjo Hardani dan Nurul Isnaini F, S.TP., M.P., selaku Dosen Pembimbing Akademik, yang telah meluangkan waktu dan perhatian dalam bentuk nasihat dan teguran yang sangat berarti selama kegiatan bimbingan akademik;
8. seluruh karyawan dan teknisi Laboratorium Kimia dan Biokimia Hasil Pertanian, dan Laboratorium Rekayasa Hasil Pertanian di Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember, serta Laboratorium-Laboratorium di Departemen Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
9. teman-teman Mantab Jaya (2010) yang telah memberikan dukungan dan motivasi;
10. rekan- rekan peneliti di THP FTP UNEJ dan TIN FATETA IPB 46 yang telah mewujudkan rasa kebersamaan, khususnya Mas Danu Indra Wardhana yang telah turut serta merasakan jerih payah selama penelitian;
11. semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini baik secara langsung maupun tidak langsung.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, 19 Februari 2014

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PEMBIMBINGAN	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
SUMMARY	x
PRAKATA	xi
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Tanaman Kopi	4
2.2 Pengolahan Metode Kering	5
2.3 Kulit Kopi	6
2.4 Biomassa Lignoselulosa	7
2.5 Proses Delignifikasi	10
2.6 Produksi Bioetanol dari Bahan Berlignoselulosa	12
BAB 3. METODE PENELITIAN	14
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	14
3.2 Alat dan Bahan Penelitian	14
3.2.1 Bahan Penelitian.....	14
3.2.2 Alat Penelitian.....	15
3.3 Rancangan Percobaan	15
3.4 Parameter Pengamatan	16
3.5 Pelaksanaan Penelitian	16
3.5.1 Persiapan Bahan Baku.....	17
3.5.2 Analisis Bahan Baku.....	18
3.5.3 Delignifikasi.....	18

3.6 Prosedur Analisis.....	19
3.6.1 Kadar Air.....	19
3.6.2 Kadar Abu.....	20
3.6.3 Kadar Protein.....	20
3.6.4 Kadar Lemak.....	20
3.6.5 Kadar Karbohidrat.....	21
3.6.6 Kadar Serat Kasar.....	21
3.6.7 Kadar Lignin.....	21
3.6.8 Kadar Selulosa.....	22
3.6.9 Kadar Hemiselulosa.....	22
3.6.10 Kadar Total Gula.....	23
3.6.11 Kadar Gula Pereduksi.....	23
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	25
4.1 Karakteristik Bahan Baku.....	25
4.1.1 Kadar Proksimat.....	25
4.1.2 Komponen Lignoselulosa.....	26
4.2 Karakteristik Fisik Kuit Kopi Hasil Delignifikasi.....	27
4.3 Karakteristik Kimia Kulit Kopi Hasil Delignifikasi.....	29
4.3.1 Kadar Lignin.....	29
4.3.2 Kadar Selulosa.....	32
4.3.3 Kadar Hemiselulosa.....	33
4.3.4 Kadar Total Gula dan Kadar Gula Pereduksi.....	34
4.4 Penentuan Perlakuan Terbaik.....	35
BAB 5. PENUTUP.....	37
5.1 Kesimpulan.....	37
5.2 Saran.....	37
DAFTAR PUSTAKA.....	38
LAMPIRAN.....	41

DAFTAR TABEL

	Halaman
3.1 Tempat pelaksanaan penelitian.....	14
4.1 Kadar total gula dan gula pereduksi dari 100 mg kulit kopi hasil delignifikasi secara kimiawi menggunakan NaOCl: 0,5% dan 1%, dengan lama perendaman : 5 jam dan 7,5 jam.....	35

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Penampang melintang buah kopi: embrio/lembaga (a), endosperm/keping biji (b), endocarp/kulit tanduk (c), mesocarp/jaringan buah (d), dan epicarp/kulit buah (e).....	6
2.2 Struktur dasar selulosa.....	8
2.3 Struktur kimia gula-gula dalam hemiselulosa.....	8
2.4 Struktur kimia lignin.....	9
2.5 Pengaruh delignifikasi terhadap lignoselulosa.....	11
3.1 Diagram Pelaksanaan penelitian.....	17
3.2 Skema proses delignifikasi dengan variasi konsentrasi dan lama perendaman.....	19
4.1 Penampakan fisik kulit kopi hasil pengolahan metode kering: kondisi awal (a) dan pengecilan ukuran 60 mesh (<i>discovery microscope</i>) (b).....	25
4.2 Komposisi proksimat kulit kopi hasil pengolahan metode kering.....	26
4.3 Kadar masing-masing komponen lignoselulosa pada sampel awal.....	27
4.4 Struktur serat kulit kopi hasil SEM: (a) kontrol perbesaran 750 kali. Sampel terdelignifikasi menggunakan NaOCl dengan perbesaran 350 kali: (b) 0,5%; 5 jam, (c) 0,5%; 7,5 jam, (d) 1%; 5 jam, dan (e) 1%; 7,5 jam.....	28
4.5 Persentase kadar lignin pada berbagai konsentrasi NaOCl dan lama perendaman.....	30
4.6 Terlepasnya gugus <i>phenolic</i> α -O-4 dan β -O-4 (a) pada lignin dan terbukanya ikatan lignin dengan polisakarida lain.....	31
4.7 Persentase kadar selulosa pada berbagai konsentrasi NaOCl dan variasi lama perendaman.....	32
4.8 Persentase kadar hemiselulosa pada berbagai konsentrasi NaOCl dan variasi lama perendaman.....	33

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Prosedur Hidrolisis Asam pada Kulit Kopi Secara Bertingkat pada Suhu 20°C dan 60°C.....	41
B. Kurva Standar Analisis Gula.....	42
B.1 Kurva Standar Total Gula.....	42
B.2 Kurva Standar Gula Pereduksi.....	42
C. Data Analisis Proksimat.....	44
D. Data Analisis Lignoselulosa.....	45
D.1 Lignin.....	45
D.2 Selulosa.....	45
D.3 Hemiselulosa.....	45
E. Data Pengukuran Absorbansi Kadar Total Gula Dan Gula Pereduksi.....	46
E.1 Data Pengukuran Absorbansi Kadar Total Gula.....	46
E.2 Data Pengukuran Absorbansi Kadar Gula Pereduksi.....	46