

**BIODEGRADASI LIGNOSELULOSA LIMBAH KAYU SENGON
DAN KAYU PINUS DENGAN MENGGUNAKAN JAMUR *WHITE
ROT* (*Phanerochaete chrysosporium* DAN *Schizophyllum
commune*) TERHADAP TOTAL GULA REDUKSI DAN TOTAL
FENOL TERLARUT YANG DIHASILKAN**

SKRIPSI

Oleh :
CIKAL MARHAEN
NIM. 115100307111001



**JURUSAN TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2016**

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



**BIODEGRADASI LIGNOSELULOSA LIMBAH KAYU SENGON
DAN KAYU PINUS DENGAN MENGGUNAKAN JAMUR *WHITE
ROT* (*Phanerochaete chrysosporium* dan *Schizophyllum
commune*) TERHADAP TOTAL GULA REDUKSI DAN TOTAL
FENOL TERLARUT YANG DIHASILKAN**

Oleh :
CIKAL MARHAEN
NIM. 115100307111001

**Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
gelar Sarjana Teknologi Pertanian**



**JURUSAN TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2016**

LEMBAR PERSETUJUAN

Judul TA : Biodegradasi Lignoselulosa Limbah Kayu Sengon dan Kayu Pinus dengan Menggunakan Jamur *white rot* (*Phanerochaete chrysosporium* dan *Schizophyllum commune*) Terhadap Total Gula Reduksi dan Total Fenol Terlarut yang Dihasilkan.

Nama Mahasiswa : Cikal Marhaen
NIM : 115100307111001
Jurusan : Teknologi Industri Pertanian
Fakultas : Teknologi Pertanian

Pembimbing Pertama,

Pembimbing Kedua,

Irnia Nurika, STP, MP, PhD
NIP.19740526 199903 2 001

Dr.Ir. Nur Hidayat, MP
NIP. 19610223 198701 1 001

Tanggal persetujuan :

Tanggal Persetujuan :

LEMBAR PENGESAHAN

Judul TA : Biodegradasi Lignoselulosa Limbah Kayu Sengon dan Kayu Pinus dengan Menggunakan Jamur *white rot* (*Phanerochaete chrysosporium* dan *Schizophyllum commune*) Terhadap Total Gula Reduksi dan Total Fenol Terlarut yang Dihasilkan.

Nama Mahasiswa : Cikal Marhaen
NIM : 115100307111001
Jurusan : Teknologi Industri Pertanian
Fakultas : Teknologi Pertanian

Dosen Penguji I,

Prof.Dr.Ir.Wignyanto, MS
NIP.19521102 198103 1 001

Dosen Penguji II,

Dosen Penguji III,

Irnia Nurika,STP,MP,PhD
NIP.19740526 199903 2 001

Dr. Ir.Nur Hidayat, MP
NIP.19610223 198701 1 001

Ketua Jurusan,

Dr. Sucipto, STP, MP
NIP. 19730602 199903 1 001

Tanggal Lulus TA :

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan pada tanggal 5 Januari 1993 di Malang, Jawa Timur dari Bapak yang bernama Pudjiono dan Ibu yang bernama ery Suryaningwati, sebagai anak pertama dari 2 bersaudara. Penulis menjalani pendidikan di dasar SDN Kebonsari II Malang dari tahun 1999-2005, kemudian melanjutkan kesekolah tingkat pertama di SMP Negeri 3 Malang tahun 2005-2008 dan selanjutnya melanjutkan ke sekolah tingkat Atas di SMA Negeri 2 Malang tahun 2008-2011. Kemudian penulis diterima di jurusan Teknologi Industri Pertanian Universitas Brawijaya Pada tahun 2011.

Pada tahun 2016 Penulis telah Berhasil menyelesaikan pendidikan di Universitas Brawijaya Malang Jurusan Teknologi Industri Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian. Pada masa pendidikannya penulis aktif di kegiatan organisasi mahasiswa yaitu menjadi anggota UKM Seni. Serta pada tahun 2013-2014 penulis menjadi Ketua salah satu departemen UKM seni yaitu ketua TUSTEL. Selain itu penulis juga aktif dalam mengikuti kepanitiaan yang dilakukan dalam lingkungan Fakultas Teknologi Pertanian.



Alhamdulillahirrobilalamiin..

Sebuah karya sederhana sebuah tulisan, ku persembahkan kepada:

Allah SWT atas segala nikmat, karunia dan anugrah-Nya

*Ibu, Bapak, dan Adik serta seluruh keluarga besar atas do'a,
dukungan dan motivasinya.*

*Sahabat-sahabat yang mengajari arti sebuah persahabatan, makna
kehidupan dan mengajari saya hingga saya bisa seperti sekarang.*



*“Saat semua yang kau dapat terasa begitu mudah dan begitu
lancar, sesungguhnya itulah tanda dimana setiap doa dari IBU
telah sampai kepada Tuhan YME. Sedang usahamu ada
disebagian kecil dari kemudahan tersebut.”*

-(Anonim)-

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Mahasiswa : Cikal Marhaen
NIM : 115100307111001
Jurusan : Teknologi Industri Pertanian
Fakultas : Teknologi Pertanian
Judul TA : Biodegradasi Lignoselulosa Limbah Kayu Sengon dan Kayu Pinus dengan Menggunakan Jamur *white rot* (*Phanerochaete chrysosporium* dan *Schizophyllum commune*) Terhadap Total Gula Reduksi dan Total Fenol Terlarut yang Dihasilkan.

Menyatakan bahwa,

TA dengan judul di atas merupakan karya asli penulis tersebut di atas. Apabila di kemudian hari terbukti pernyataan ini tidak benar, saya bersedia dituntut sesuai hukum yang berlaku.

Malang, 15 Februari 2016
Pembuat Pernyataan,

Cikal Marhaen
NIM. 115100307111001

CIKAL MARHAEN. 115100307111001. Biodegradasi Lignoselulosa Limbah Kayu Sengon dan Kayu Pinus dengan Menggunakan Jamur *White Rot* (*Phanerochaete chrysosporium* dan *Schizophyllum commune*) Terhadap Total Gula Reduksi dan Total Fenol Terlarut yang Dihasilkan. Tugas Akhir. Pembimbing : Irnia Nurika, STP, MP, Ph.D dan Dr. Ir. Nur Hidayat, MP.

RINGKASAN

Sejalan dengan besarnya produksi industri khususnya kayu sengon dan kayu pinus, maka besar pula limbah yang dapat dihasilkan. Kandungan lignoselulosa pada limbah kayu dapat digunakan sebagai bahan baku bioenergi dan *biochemical*. Kandungan lignoselulosa dari kayu sengon terdiri dari lignin (26.8 %), hemiselulosa (24.59 %), dan selulosa (49,40 %). Kayu pinus terdiri dari selulosa (43-45%), hemiselulosa (20-23%), dan lignin (28%). Degradasi limbah lignoselulosa dapat dilakukan dengan proses *pretreatment*. Proses *pretreatment* bertujuan untuk memecahkan struktur kristalin selulosa dan memisahkan lignin dengan selulosa. Rusaknya struktur kristal selulosa akan mempermudah terurainya selulosa menjadi glukosa dan senyawa turunan lignin berupa senyawa aromatik. Salah satu proses *pretreatment* yang bersifat aman bagi lingkungan dapat dilakukan secara biologi dengan menggunakan mikroorganisme bakteri atau jamur. Jamur *white rot* memiliki kemampuan mendegradasi lignoselulosa secara enzimatik. Degradasi selulosa dan hemiselulosa akan menghasilkan senyawa turunan gula sedangkan pada lignin akan menghasilkan senyawa turunan aromatik.

Dalam penelitian ini digunakan dua spesies *white rot* yaitu *Phanerochaete chrysosporium* dan *Schizophyllum commune*. Inokulasi jamur pada kayu sengon dan kayu pinus. Penelitian ini dilakukan menggunakan Rancangan Acak Kelompok yang disusun secara Faktorial dengan 3 faktor. Faktor perbedaan jenis bahan kayu terdiri dari 2 level, spesies jamur terdiri dari 2 level, dan faktor lama Inkubasi terdiri dari 6 level. Setiap perlakuan dilakukan 3 kali ulangan. Terdapat beberapa parameter yang diukur yaitu total gula reduksi, total *soluble phenol*, nilai pH ekstrak, dan persentase *weight loss* ampas. Data yang diperoleh kemudian dianalisa menggunakan uji MANOVA dan dilanjutkan dengan uji Tukey. Nilai TSP terbesar kombinasi perlakuan *P.chrysosporium* dengan kayu pinus sebesar 0,130 mg/g pada hari ke-28. Nilai TGR terbesar pada kombinasi perlakuan jamur

P.chrysosporium dengan bahan sengon nilai TGR tertinggi pada hari ke-7 sebesar 40.60 mg/g.

Kata kunci : Kayu Sengon, Kayu pinus, Lignoselulosa, Degradasi Lignoselulosa, Jamur *White Rot*

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



CIKAL MARHAEN. 115100307111001. Lignocellulose Biodegradation Sengon Wood and Pine Wood Waste by Using White Rot Fungi (Phanerochaete chrysosporium and Schizophyllum commune) to The Total Sugar Reduction and The Total Soluble Phenol. Final Assignment. Supervisor : Irnia Nurika, STP, MP, Ph.D dan Dr. Ir. Nur Hidayat, MP.

SUMMARY

In line with the growth of the wood industry primarily timber sengon and pine wood, but larger the waste that can come. Lignocellulose content on waste wood can be used as raw materials for bioenergi and biochemica .Lignocellulose content of wood sengon consisting of lignin (26.8 %) , hemiselulosa (24.59 %) , and cellulose (49,40 %). Pine wood consisting of cellulose (43-45 %) , hemiselulosa (20-23 %) , and lignin (28 %) . Degradation waste lignocellulosa can be done by pretreatment process. The process of pretreatment aims to solve crystalline structure cellulose and separate lignin with cellulose. The structure of the crystal cellulose it would ease separate cellulose into glucose and compound derivative lignin of aromatics. One of the processes pretreatment that are safe for the environment can be done biologically by the use of microorganisms bacteria or fungi. Fungi white rot feature degrades lignocellulosa in enzymatic. Degradation cellulose and hemiselulosa will produce compound a sugar derivative while in lignin will produce compound derivative aromatic.

The research is use two species white rot namely Phanerochaete chrysosporium and Schizophyllum commune. Inoculation fungi on wood sengon and pine wood. This study conducted using random design group arranged in factorials with 3 factors. The differences in the type of wood consisting of 2 level, a species of fungus consisting of 2 level, and the long incubation consisting of 6 level. Every treatment done 3 times test. There are some parameters measured the total sugar reduction, total soluble phenols, pH values, while the weight loss dregs. Data analyzed by the test then use manova and followed by test Tukey. The highest TSP values treatment P.chrysosporium combination with pine wood of 0,130 mg / g at 28 day. The Highest TGR value In combination treatment fungi P.chrysosporium with the sengon value tgr on the highest at 7 day of 40.60 mg / g. while the greatest value tgr

combination treatment fungi *S.commune* with the sengon of 34.00 mg / g at 21 incubation day.

Keywords : Sengon wood, Pine wood, Lignocellulosa, Lignocellulosa Degradation, White Rot fungi

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



Penelitian ini merupakan bagian dari proyek penelitian dengan judul **“Optimasi Produksi Bioetanol Dan Senyawa aromatik Melalui Biokeonversi Lignoselulosa dari Limbah Hasil pertanian (Biomass) Menggunakan isolat jamur (Brown Rot Dan White Rot)”** yang dibiayai melalui Bantuan Operasional PTN (BOPTN) DIKTI 2015 Kementerian Riset Teknologi dan Pendidikan Tinggi

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir (TA) dengan judul “Biodegradasi Lignoselulosa Limbah Kayu Sengon dan Kayu Pinus dengan Menggunakan Jamur *White Rot (Phanerochaete chrysosporium)* dan *Schizophyllum commune*) Terhadap Total Gula Reduksi dan Total Fenol Terlarut yang Dihasilkan” sebagai salah satu persyaratan akademik dalam menyelesaikan jenjang pendidikan sarjana Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya.

Pada penyusunan Tugas Akhir ini, banyak pihak yang telah memberikan dukungan, bantuan serta menjadi inspirasi bagi penulis. Untuk itu, penulis mengucapkan rasa terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Irnia Nurika, STP,MP,PhD selaku pembimbing pertama yang senantiasa memberikan bimbingan, saran, pengarahan serta motivasi kepada penulis.
2. Bapak Dr.Ir.Nur Hidayat,MP selaku pembimbing kedua yang telah banyak memberikan bimbingan, saran, serta motivasi kepada penulis
3. Bapak Prof.Dr.Ir.Wignyanto,MS selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan kritikan yang sangat bermanfaat bagi penulis sehingga TA ini menjadi lebih baik.
4. Bapak Dr. Ir. Sucipto, MP selaku Ketua Jurusan Teknologi Industri Pertanian.
5. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Teknologi Industri Pertanian yang telah memberikan bekal dalam penyusunan TA ini.
6. Ibu Yuli Erna Widyasari selaku Laboran Laboratorium Bioindustri TIP atas masukan dan bantuan yang diberikan kepada penulis.
7. Farah, Qonyta, Nyimas, Eki , Sefti, Hadi selaku teman Seperjuangan dan “Seperjamuran” dalam menyusun

tugas akhir yang selalu saling membantu sehingga terselesaikannya TA ini

8. Difar, Yuni, Fitha, Arif “bothel”, wignu, firas. Sahabat yang selalu mendorong dan menguatkan hingga terselesaikannya tugas akhir ini .
9. Semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian Tugas Akhir ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna. Penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi para pembaca umumnya. Amin.

Malang, Februari 2016



Penulis