

**EFEKTIVITAS BIODELIGNIFIKASI SEKAM PADI
OLEH JAMUR PELAPUK PUTIH *Phanerochaete
chrysosporium* DENGAN VARIASI SUHU INKUBASI
dan pH AWAL SUBSTRAT**

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai derajat Sarjana S-1 pada
Program Studi Biologi



Disusun oleh

RATNA TRI PURWANTI

NIM 11640025

**PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA**

2016



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir

Lamp : -

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Ratna Tri Purwanti

NIM : 11640025

Judul Skripsi: Efektifitas Bidelignifikasi Sekam Padi Oleh Jamur Pelapuk Putih

Phanerochaete chrysosporium dengan Variasi Suhu Inkubasi dan pH awal Substrat

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam bidang Biologi.

Dengan ini kami mengharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 23 Juni 2016

Pembimbing

Erny Qurotul 'Ainy, M.Si

NIP.19791217 200901 2 004



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir

Lamp : -

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Ratna Tri Purwanti

NIM : 11640025

Judul Skripsi : Efektifitas Bidelignifikasi Sekam Padi Oleh Jamur Pelapuk Putih
Phanerochaete chrysosporium dengan Variasi Suhu Inkubasi dan pH
awal Substrat

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam bidang Biologi.

Dengan ini kami mengharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 23 Juni 2016

Pembimbing

Dr. Arifah Khusrunyani, M.Si

NIP.19750515 200003 2 001



Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga

FM-UINSK-BM-05-07/R0

PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Nomor : UIN.02/D.ST/PP.01.1/ 2508 /2016

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul : Efektifitas Bidelignifikasi Sekam Padi oleh Jamur Pelapuk Putih *Phanerocheete chrysosporium* dengan Variasi Suhu Inkubasi dan pH Awal Substrat

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :

Nama : Ratna Tri Purwanti

NIM : 11640025

Telah dimunaqasyahkan pada : 29 juni 2016

Nilai Munaqasyah : A/B

Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

TIM MUNAQASYAH :

Ketua Sidang

Erny Qurotul Ainy, S.Si., M.Si.
NIP.19791217 200901 2 004

Penguji I

Dr. Arifah Khusnuryani, M.Si.
NIP.19750515 200003 2 001

Penguji II

Siti Aisah, M.Si.
NIP.19740611 200801 2 009

Yogyakarta, 25 Juli 2016

UIN Sunan Kalijaga

Fakultas Sains dan Teknologi
Dekan



Dr. Murtono, M.Si.
NIP.19691212 200003 1 001

PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun, sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini, yang saya kuitp dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas, sesuai dengan norma, kaidah dan etika penulisan ilmiah. Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi-sanksi lainnya sesuai dengan peraturan yang berlaku, apabila dikemudian hari ditemukan adanya plagiat dari skripsi ini.

Yogyakarta, 27 Juni 2016



A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Ratna Tri Purwanti'.

Ratna Tri Purwanti
NIM. 11640025

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah rabbil'alamin terucap atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat serta ridha-Nya sehingga melalui proses yang panjang, penulis dapat menyelesaikan karya tulisan berupa skripsi yang berjudul “Efektivitas Biodelignifikasi Sekam Padi oleh jamur pelapuk putih (*phanerochaete chrysosporium*) dengan variasi suhu inkubasi dan pH awal Substrat“. Karya ini disusun sebagai syarat untuk menyelesaikan studi jenjang Strata-1 Program Studi Biologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta. Dibalik terselesaikannya skripsi ini, penulis menyadari bahwa banyak bantuan serta dukungan dari berbagai pihak baik secara moril maupun materiil. Maka pada kesempatan ini, dengan rasa hormat penulis menyampaikan ucapan rasa terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Murtono, M.Si selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
2. Ibu Siti Aisah, M.Si selaku Ketua Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi
3. Ibu Erny Qurotul ‘Ainy, M.Si dan Ibu Dr. Arifah Khusnuryani, M.Si selaku pembimbing skripsi yang telah bersedia meluangkan waktunya untuk membimbing serta mengarahkan penulis untuk menyusun karya ini dari awal penyusunan hingga terselesaikannya skripsi ini.
4. Ibu Ika Nugraheni Ari Martiwi, M.Si selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan bimbingan akademik serta mengarahkan penulis selama penulis menuntut ilmu Prodi Biologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

5. Ayahanda dan Ibunda tersayang, Bapak Supardjono dan Ibu Suparyati yang selalu memberikan dukungan berupa moril dan materiil sehingga penulis dapat termotivasi untuk menyelesaikan karya skripsi ini. Terima kasih yang teramat dalam untuk Bapak Ibu, do'a Bapak Ibu yang mengantarkan penulis hingga sampai saat ini.
6. Kakak-kakakku tercinta, Mbak Ika Sri Mulyatiningsih dan Suami Widiatmoko, Mas Yuli Herdianto serta adikku Risa Septiana terima kasih untuk dukungan, do'a dan semangat kalian. Tak lupa juga untuk keponakan centil Hasna Aliya Nabilla dan jagoan Farid Affan Fauzan, terima kasih atas celotehan penghibur dan penghilang rasa penat yang kalian berikan.
7. Keluarga besar Jogja yang senantiasa memberikan do'a serta nasihatnya selama penulis menempuh pendidikan di UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
8. Teman-teman Biologi Angkatan 2011 yang telah menjadi teman seperjuangan, sahabat dan keluarga selama menimba ilmu di almamater tercinta Prodi Biologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta. Semoga kita dapat memetik manfaat dari ilmu yang kita dapat.
9. Staf laboran Laboratorium yang telah membantu terlaksananya penelitian ini
10. Teman setia, sahabat sekaligus keluarga dari pesantren “ Khairunnisa' ”, terima kasih sekali sahabat atas bantuan dan dorongan untuk terus maju, serta pelajaran dan pengalaman dari kalian. Semoga ilmu yang kita dapat bisa menjadi berkah

11. Teman-teman pendukung yang ada dibelakang layar penyusunan karya ini, terima kasih untuk Mas Beny, Silva, Sita, Yani, Buyung, Mbak Siti, Mbak Etty. Semoga Allah senantiasa memberikan kemudahan untuk kalian
12. Semua pihak yang berperan dalam proses penyusunan karya ini

Penulis mengucapkan banyak terima kasih pada semua pihak yang telah disebutkan maupun yang belum disebutkan diatas. Penulis menyadari bahwa skripsi ini jauh dari kata sempurna tanpa bantuan pihak lain, oleh karena itu penulis menerima kritik dan saran yang membangun. Semoga skripsi ini dapat diaplikasikan dan memberikan manfaat bagi kita penulis dan pembaca.

Yogyakarta, 22 juni 2016
Penulis

MOTTO

Segala sesuatu yang dilakukan dengan tujuan apapun, ingatlah selalu ada yang memperhatikan dan selalu terlihat sekecil apapun niat dan upaya yang telah dicapai.. Allah selalu ada

“Sesungguhnya dalam penciptaan langit dan bumi, dan silih bergantinya siang dan malam terdapat tanda-tanda kekuasaan-Nya bagi orang yang berakal” (QS. Ali Imran: 190).



HALAMAN PERSEMBAHAN

BISMILLAHIRRAHMANIRRAHIM...

*Kupersembahkan karya ini kepada Sang Pemilik Segalanya, Pemilik hidup dan matiku, Pemilik yang hidup dan yang mati, **Allah SWT** yang senantiasa memberikan Ridha-Nya dalam segala kebaikan. Semoga karya ini menjadi karya yang mendapatkan Ridha-Nya.*

*Kepada **Ayahanda** serta **Ibundaku** tersayang, kupersembahkan hasil dari amanah yang selama ini kalian percayakan kepadaku sebagai bukti patuhku terhadap amanahmu, walau hanya sebetuk karya sederhana ini yang tidak akan pernah mampu membayar kasih sayang yang telah Kalian berikan hingga saat ini. Semoga dengan adanya karya ini dapat menjadikan lega nafasmu.*

*Kepada semua **kakak** dan **adikku** tercinta serta **para sahabat** yang dengan ikhlas merelakan waktunya untuk mendoakan dan mendukung adanya karya ini. Semoga karya ini bisa menjadi perekat persaudaraan kita.*

*Kepada **Almamaterku**, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai ladang ilmu. Semoga ilmu yang kudapatkan disana dapat bermanfaat hingga di akhirat-Nya nanti.*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
PERNYATAAN KEASLIAN.....	v
KATA PENGANTAR	vi
HALAMAN MOTTO	ix
HALAMAN PERSEMBAHAN	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
ABSTRAK	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah.....	6
C. Tujuan	6
D. Manfaat	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
A. Sekam padi	8
B. Lignin	10
C. Biodelignifikasi	12
D. Jamur Pelapuk putih.....	15
E. Jamur <i>Phanerochaete chrysosporium</i>	18
F. Enzim lignoselulolitik.....	19
1. Enzim laccase.....	20
2. Enzim lignin peroksidase	21
3. Enzim mangan peroksidase.....	21

BAB III METODE PENELITIAN.....	23
A. WAKTU DAN TEMPAT PENELITIAN.....	23
B. ALAT DAN BAHAN	23
1. Bahan	23
2. Alat	23
C. PROSEDUR PENELITIAN	24
1. Preparasi inokulum <i>Phanerochaete chrysosporium</i>	24
2. Persiapan biomassa sekam padi	24
3. Biodelignifikasi	25
4. Pengukuran parameter biodelignifikasi oleh jamur <i>Phanerochaete chrysosporium</i>	26
a. Pengukuran kadar lignin sekam padi	27
b. Pengukuran pertumbuhan sel jamur <i>Phanerochaete chrysosporium</i>	28
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	30
BAB V PENUTUP.....	46
A. KESIMPULAN.....	46
B. SARAN	46
DAFTAR PUSTAKA	47
LAMPIRAN.....	52

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Desain penelitian biodelignifikasi.....	26
Tabel 2. Kandungan lignin (%) dan abu(%) sekam padi awal dan akhir perlakuan <i>Phanerochaete chrysosporium</i> pada berbagai pH awal substrat dan suhu inkubasi	38
Tabel 3. Berat kering (gram) jamur <i>Phanerochaete chrysosporium</i> sebelum dan sesudah inkubasi 28 hari	41

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Sekam padi	9
Gambar 2. Struktur di dalam tanaman	10
Gambar 3. Struktur kimia lignin	11
Gambar 4. Skema sistematis penguraian lignin oleh enzim ligninase	14
Gambar 5. Proses degradasi lignin.....	15
Gambar 6. Jamur <i>Phanerochaete chrysosporium</i>	18
Gambar 7. Kultur jamur <i>Phanerochaete chrysosporium</i> pada medium PDA selama 7 hari inkubasi pada suhu 30°C dan pH 7	31
Gambar 8. a. Perendaman sekam padi dengan akuades.....	32
b. Penempatan sekam padi pada botol selai	32
Gambar 9. Inkubasi sekam padi yang telah diinokulasi dengan jamur <i>Phanerochaete chrysosporium</i>	33
Gambar 10. Ekstraksi Lignin	35
Gambar 11. a. Proses penyaringan lignin.....	36
b. Proses pengeringan lignin	36

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN	52
A. Foto lapangan.....	52
B. Hasil % lignin sekam padi sebelum inkubasi	53
C. Hasil % lignin sekam padi sesudah inkubasi	54
D. Perhitungan % lignin.....	55



Efektifitas Biodelignifikasi Sekam Padi oleh Jamur Pelapuk Putih *Phanerochaete chrysosporium* dengan Variasi Suhu Inkubasi dan pH Awal Substrat

Ratna Tri Purwanti
11640025

Abstrak

Produksi padi yang meningkat seiring dengan kebutuhan pangan di Indonesia menyebabkan peningkatan hasil sampingnya antara lain berupa sekam padi. Pemanfaatan sekam padi yang belum maksimal mendorong manusia untuk menciptakan kreatifitas untuk memanfaatkannya, salah satunya adalah bioetanol. Pemanfaatan sekam padi seringkali terkendala akibat kandungan lignin yang tinggi sehingga diperlukan perlakuan awal untuk dapat menurunkan kandungan ligninnya agar sekam padi dapat dimanfaatkan secara optimal. Biodelignifikasi merupakan metode biologis untuk menurunkan kadar lignin pada sekam padi yang melibatkan aktivitas jamur pelapuk putih *Phanerochaete chrysosporium*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektifitas biodelignifikasi sekam padi oleh jamur pelapuk putih *Phanerochaete chrysosporium* pada variasi pH awal substrat dan suhu inkubasi. Penelitian ini dilakukan dengan menginokulasikan suspensi spora jamur *Phanerochaete chrysosporium* pada sekam padi dan diberi perlakuan berupa variasi pH awal substrat dan suhu inkubasi dengan waktu inkubasi selama 28 hari. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa kadar lignin akhir yang terendah terdapat pada perlakuan P1S3 (pH 5, suhu 40°C). Pertumbuhan jamur *Phanerochaete chrysosporium* yang paling optimal terdapat pada perlakuan P2S2 (pH 7, suhu 38°C).

Kata Kunci: *sekam padi, lignin, Phanerochaete chrysosporium, biodelignifikasi*

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Padi merupakan hasil pertanian utama di Indonesia karena perannya sebagai sumber pangan utama untuk masyarakat. Data terakhir dari Badan Pusat Statistik (BPS) pada tahun 2015, Indonesia memproduksi gabah kering giling sebanyak 75,36 juta ton. Produksi tersebut mengalami kenaikan dari tahun 2014 yaitu sebanyak 4,51 juta ton (6,37%). Setiap kilogram padi menghasilkan rata-rata 280 gram sekam atau sebanyak 20-30% dari bobot padi kering giling (Yulianti *et al*, 2011). Sekam padi merupakan limbah hasil pertanian yang diperoleh dari proses penggilingan padi. Produksi sekam padi dengan jumlah yang tinggi apabila tidak dimanfaatkan dengan baik maka hanya akan menjadi sampah dan mengganggu lingkungan.

Secara konvensional, sekam padi biasa dimanfaatkan sebagai pupuk kompos pada lahan pertanian dan bahan bakar untuk tungku. Selain itu sekam padi juga dapat digunakan sebagai pakan ternak seperti unggas dan sapi karena kandungan nutrisi yang masih tinggi berupa protein kasar sebesar 3,03% ; lemak sebesar 1,18% serta 33,71% karbohidrat (Suharno, 1979). Pemanfaatan sekam padi yang belum maksimal mendorong manusia untuk memunculkan kreatifitasnya dalam memanfaatkan sekam padi. Salah satu pemanfaatan sekam padi yang saat ini dikembangkan adalah

pemanfaatannya sebagai bahan baku produksi energi alternatif berupa bioetanol karena sekam padi mempunyai kandungan selulosa yang masih tinggi (Nurjanah, 2014).

Bioetanol dapat dihasilkan dari bahan dengan karbohidrat tinggi seperti gula, pati, selulosa dan hemiselulosa. Senyawa-senyawa tersebut dapat dikonversi menjadi etanol secara biologi dengan proses fermentasi yang memanfaatkan kemampuan alamiah suatu organisme (Batma, 2011). Sekam padi mempunyai kandungan senyawa utama berupa selulosa (31,4-36,3 %), hemiselulosa (2,9–11,8 %) serta lignin (9,5-18,4 %). Dengan demikian, sekam padi menjadi lebih bernilai dengan memanfaatkannya sebagai alternatif bahan baku produksi bioetanol (Nurjanah, 2014).

Tahap awal dalam proses pembuatan bioetanol adalah *pre-treatment* atau perlakuan awal untuk meningkatkan efektivitas proses pembuatannya. Salah satu *pre-treatment* dalam produksi bioetanol adalah metode delignifikasi bahan baku. Delignifikasi merupakan *pre-treatment* yang bertujuan untuk menghilangkan kandungan lignin yang terdapat pada sekam padi sebagai substrat (Champagne, 2004). Tujuan dari perlakuan awal tersebut adalah untuk memecah lignin yang ada pada substrat sehingga selulosa dan hemiselulosa dapat terpisah dengan lignin. Adanya lignin pada substrat dapat menghalangi masuknya enzim pemecah polisakarida menjadi monosakarida dalam proses hidrolisis.

Hal tersebut dimanfaatkan oleh beberapa industri yang memanfaatkan potensi dari selulosa (Rosyida *et al.*, 2013).

Delignifikasi dapat dilakukan dengan tiga metode yaitu secara fisik, kimiawi dan biologis. Delignifikasi secara fisik dilakukan dengan suhu dan tekanan tinggi yaitu 220°C dan 20 atm, sehingga delignifikasi secara fisik tidak banyak digunakan karena boros energi. Delignifikasi secara kimiawi dilakukan dengan menggunakan larutan asam kuat seperti asam sulfat (H_2SO_4) dan senyawa kimia yang bersifat basa seperti larutan NaOH dan NaOCl (Chakraverty *et al.*, 1988). Namun demikian, penggunaan bahan-bahan kimia relatif membutuhkan biaya yang lebih tinggi serta tidak ramah lingkungan.

Penggunaan metode fisik yang membutuhkan energi tinggi dan metode kimia yang membutuhkan biaya tinggi serta tidak ramah lingkungan, mendorong manusia menggunakan metode delignifikasi yang lebih ramah lingkungan dan rendah konsumsi energinya yang salah satunya adalah biodelignifikasi (Saini *et al.*, 2013). Delignifikasi biologis atau biodelignifikasi dilakukan dengan memanfaatkan kemampuan alamiah suatu organisme untuk mendegradasi lignin dalam substrat (Gunam dan Antara, 2009). Biodelignifikasi merupakan salah satu teknik ramah lingkungan yang digunakan untuk mendegradasi lignin dalam serat sehingga kadar lignin dapat berkurang dan hasil degradasinya dapat dimanfaatkan oleh berbagai macam industri.

Organisme yang paling banyak digunakan dalam proses biodelignifikasi adalah kelompok fungi yaitu jamur pelapuk putih yang merupakan anggota kelas Basidiomycetes yang dapat mendegradasi selulosa dan lignin. Kelompok jamur pelapuk putih paling banyak digunakan karena kemampuannya dalam mendegradasi lignin dan polisakarida (selulosa dan hemiselulosa) lebih cepat dibandingkan dengan jamur dari kelas yang lain. Enzim ligninase yang dihasilkan oleh kelompok jamur pelapuk putih dapat mendegradasi senyawa lignin tersebut. Perombakan lignin dengan metode biodelignifikasi oleh fungi tersebut tidak menimbulkan pencemaran terhadap lingkungan sehingga dapat menggantikan peran asam sulfat yang tidak ramah lingkungan sebagai solusi alternatifnya (Fengel dan Wegener, 1995).

Penelitian lain juga dilakukan oleh Fadillah *et al* (2008) yang meneliti aktivitas biodelignifikasi batang jagung oleh jamur pelapuk putih jenis *Phanerochaete chrysosporium* dengan perlakuan inkubasi selama 30 hari pada suhu 38°C dengan pH 4. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa jamur *Phanerochaete chrysosporium* dapat mendegradasi lignin hingga 81,4 % dan kadar selulosa terdegradasi sebanyak 22,3%.

Efektivitas biodelignifikasi dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain yaitu waktu inkubasi, tingkat kelembaban, jenis dan konsentrasi media, pH, temperatur serta sterilitas alat dan bahan juga proses pengerjaannya. Penelitian Saini *et al* (2013) yang menguji proses

biodelignifikasi bambu menggunakan jamur *Schizophyllum commune* mengungkapkan bahwa delignifikasi optimum dilakukan pada kondisi kelembaban 100%, konsentrasi molase 4%, pH yang disesuaikan berkisar 6, temperatur 25°C dan waktu inkubasi selama 28 hari, dengan hasil berupa lignin terdegradasi sebanyak 16,85%.

Menurut Purwaningrum (2010), faktor yang berpengaruh nyata terhadap biodelignifikasi tongkol jagung adalah waktu inkubasi dan penambahan nutrisi pada media pertumbuhan jamur *Phanerochaete chrysosporium*. Waktu inkubasi selama 37,8 hari dengan penambahan glukosa pada media pertumbuhan jamur, dapat menurunkan kadar lignin sebanyak 32,82%. Adapun pada penelitian yang dilakukan oleh Sasmitaloka (2010) tentang biodelignifikasi batang jagung menunjukkan bahwa waktu inkubasi 30 hari pada suhu kamar dapat menurunkan kadar lignin sebesar 26,07%.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Howard *et al* (2003) yang menyatakan bahwa pertumbuhan jamur *Phanerochaete chrysosporium* optimum pada pH 4-7, maka penelitian ini akan menggunakan variasi pH awal media yaitu 5 dan 7. Penelitian oleh Sasmitaloka (2010) yang menguji biodelignifikasi limbah tanaman jagung, Fadillah (2008) yang menguji biodelignifikasi batang jagung serta Kirk (1985) yang menguji peroksidase lignin pada *Phanerochaete chrysosporium*, menunjukkan suhu inkubasi yang optimum dalam delignifikasi masing-masing penelitian adalah pada suhu 30°C, 38°C,

40°C. Penelitian ini akan menguji ketiga suhu tersebut sebagai variasi perlakuan suhu. Berdasarkan latar belakang yang ada, maka variasi suhu dan pH awal substrat tersebut digunakan sebagai perlakuan dalam penelitian ini.

Penelitian ini menggunakan kultur tunggal jamur pelapuk putih *Phanerochaete chrysosporium*. Variasi perlakuan faktor suhu dan pH awal substrat diharapkan dapat meningkatkan efektivitas biodelignifikasi pada sekam padi oleh *Phanerochaete chrysosporium*. Hasil dari biodelignifikasi tersebut dapat diaplikasikan dan bermanfaat sebagai alternatif bahan baku berbagai industri, seperti industri pembuatan bioetanol dan industri pembuatan pulp.

B. RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan latar belakang yang telah disampaikan sebelumnya, rumusan masalah yang akan diajukan pada penelitian ini adalah: bagaimana efektivitas biodelignifikasi sekam padi oleh jamur pelapuk putih *Phanerochaete chrysosporium* pada suhu inkubasi dan pH awal media yang bervariasi ?

C. TUJUAN PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas biodelignifikasi sekam padi oleh jamur pelapuk putih *Phanerochaete chrysosporium* pada suhu inkubasi dan pH awal substrat yang bervariasi.

D. MANFAAT PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan untuk mendukung beberapa industri dalam rangka penggunaan bahan alternatif sebagai bahan baku produksi industrinya. Hasil delignifikasi limbah sekam padi oleh jamur *Phanerochaete chrysosporium* dapat dimanfaatkan oleh beberapa industri sebagai perlakuan awal dalam proses produksinya, seperti bahan baku pembuatan pulp dalam industri kertas juga sebagai bahan substrat alternatif dalam pembuatan bioetanol.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, biodelignifikasi sekam padi oleh jamur pelapuk putih *Phanerochaete chrysosporium* dianggap efektif karena penurunan kadar lignin setelah perlakuan dari setiap sampel perlakuan lebih 50%. Perlakuan yang paling efektif dalam biodelignifikasi sekam padi menggunakan *Phanerochaete chrysosporium* adalah pH awal= 5 dan suhu inkubasi 40°C.

B. Saran

Penelitian selanjutnya diharapkan dapat menentukan faktor-faktor lain untuk mempercepat proses biodelignifikasi sehingga proses biodelignifikasi dapat dinilai lebih efektif.

DAFTAR PUSTAKA

- Abda, H.M. 2014. *Pemanfaatan Jerami, Merang dan Sekam Padi Sebagai Bahan Dasar Pembuatan Asap Cair dan Aplikasinya Untuk Perisa Lele*. Skripsi Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian, Universitas Gadjah Mada
- Akhtar, M., R.A. Blanchette dan T.K. Kirk. 1997. Fungal delignification dan biomechanical pulping of wood. *Advances in Biochemical Engineering Biotechnology*, **57**:159-195
- Batma, A.S, Mariati. 2011. *Transformasi Bonggol Jagung Menjadi bioetanol sebagai Alternatif Bahan Bakar Terbarukan yang Ramah Lingkungan*. Artikel Kimia review, Universitas Negeri Medan
- [BPS] Badan Pusat Statistik. 2015. *Tanaman Pangan*.
http://www.bps.go.id/tnmn_pgn.php (28 februari 2016)
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 1989. *Standar Nasional Indonesia Nomor 1032 tentang Cara Uji Kadar Sari Ekstrak Benzena dalam Pulp dan Kayu*. Jakarta : Indonesia
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 2008. *Standar Nasional Indonesia Nomor 0492 tentang Pulp dan Kayu, Cara Uji Kadar Lignin Metode Klakson*. Jakarta (ID) : Indonesia
- Boody L, Rayner ADM. 1988. *Fungal Decomposition of Wood. Its Biology and Ecology*. New York : John Willey and Sons
- Cappuccino, JG. & Sherman, N. 1987. *Microbiology: A Laboratory Manual*. The Benjamin/Cummings Publishing Company, Inc. California.
- Chakraverty. A, Mishra. P, and Banerjee. D. 1988. *Investigation of Combustion of Raw and Acid-Leached Rice Husk for Production of Pure Amorphous White Silica*. Journal of Materials Science. Vol. 23. Hal. 21-24
- Champagne, Elaine T. 2004. *RICE : Chemistry and Technology*. American Association of Cereal Chemist Inc. St. Paul, Minnesota, USA
- Chesson, A. 1978. *Effect Sodium Hydroxide on Cereal Straws in Relation to the Enhanced Degradation of Structural Polysaccharides by Rumen Microorganisms*. J.Sci Food Agric, 32:745-758
- Cohen R, Hadar Y, Yarden. 2001. *Transcript and Activity Level of Different *Pleurotus ostreatus*, peroxidases are Differentially Affected by Mn^{2+}* . Environ Microbial 3(5) : 312-322
- Cullen D, Kersten PJ. 1996. The Mycota 3rd edition. *A Comprehensive Treatise on Fungi as Experimental Systems for Basic and Applied Research* :

- Enzymology and Molecular Biology of Lignin Degradation*. Berlin Heidelberg: Springer- Verlag 1996
- Dyah, S., Nana dan Adi, S. Erwan., 2010. *Optimalisasi Konsentrasi Phanerochaete chrysosporium pada Biosorpsi Ion Logam Pb dalam Limbah Cair Elektroplating*. Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan, Vol. 2 No.2. program Studi Teknik Kima, Fakultas Teknik Industry, UPN Jawa Timur
- Eaton, R.A dan M.D.C, Hale. 1993. *Wood, decay, pest and Protection*. Chapman and Hall, London
- Fadillah,. Distantina, Sperisa. 2008. *Biodelignifikasi Batang Jagung dengan Jamur Pelapuk Putih Phanerochaete chrysosporium*. Fakultas Teknik, UNS : Surakarta. Jurnal Indonesia Vol. 7, Januari 2008 No. 1 : 7-11
- Fadillah,. Distantina, Sperisa. 2009. *Delignifikasi ampas Batang Aren : perbandingan pengaruh penambahan glukosa dengan penambahan tetes*. Fakultas Teknik, UNS : Surakarta. Jurnal Indonesia Vol. 8, No. 2
- Fitriasari, W., F. Falah, D.H.Y. Yanto dan Hermiati, E. 2007. *Optimasi Pemasakan Proses Soda Terbuka dan Penggilingan Pulp Betung dan Bambu Kuning*. Laporan Teknik Akhir tahun 2007, UPT BPP Biomaterial LIPI
- Fengel, D dan Wegener. 1995. *Kayu : Kimia, Ultrastruktur reaksi-reaksi* (terjemahan) Gadjah Mada University Press : Yogyakarta
- Gunam I.B.W., Antara N.S., dan Anggreni A.A.M.D (2009). *Pemanfaatan Limbah Lignoselulosa Sebagai Bahan Baku Pembuatan Bioetanol dengan Teknik Sel Termobilisasi*. Denpasar : Laporan Penelitian Hibah Strategi Nasional, Universitas Udayana
- Hattaka, A. 1994. *Lignin Modifying Enzyme from Selected White-rot Fungi : production and role in lignin degradation*. FEMS Microbiol. Review. 13 :125-135
- Herliyana, E. N. 1997. *Potensi Schizophyllum commune dan Phanerochaete chrysosporium untuk pemutihan pulp kayu Acacia mangium dan Pinus merkusii* [tesis]. Bogor: Program Studi Entomologi/Fitopatologi Program Pascasarjana IPB.
- Hermanianto, J., B. Nurtama, P. Hariyadi, S. Widowati, dan L. Sukarno. 1997. *Proses ekstrusi untuk pengolahan dan pengawetan hasil samping industri penggilingan padi*. Laporan Hasil Penelitian. Lembaga Penelitian Institut Pertanian Bogor. hlm. 25-26.
- Hidayati, U. 1993. *Pengaruh Residu Kapur dan Sekam Padi pada Sifat Oxyx Dystripept Cikarang dan Hasil Kedelai*. Skripsi Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor

- Howard, R.L., P. Masoko dan E. Abotsi. 2003. *Enzymeactivity of Phanerochaete chrysosporium Cellohydrolase (CBHI-1) Expressed as a Heterologous Protein from Eschericia coli*. African Journal. Biotechnol 2(9) : 296-300.
- Ismunadji M, Partohardjono S, Syam M, Widjono A. 1988. *Padi*. Bogor : Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Jaafar dan Karimi. 1990. *Budidaya Tanaman Padi*. Kanisius. Yogyakarta. pp: 15, 27.
- Kirk,T . K. 1985. *In ProceedingsBio Expo '85*, pp. 373-382. Boston.
- Kirk, K.E dan Othmer, D.F., 1981. *Encyclopedia of Chemical Technology*. 3rd ed. Volume 9, The Interscience Encyclopedia, John Willey and Sons Inc, New York.
- Kirk, T.K. dan Tien, M., 1988. *Lignin Peroxidase of Phanerochaete chrysosporium Methods in Enzymology*. 161: 238-249.
- Koduri, RS., Tien, M., (1995). *Oxidation of Lignin Peroxidase*. Biological Chemistry Journal.
- Lankinen, P. 2004. Ligninolytic enzymes of the basidiomycetous fungi *Agaricus bisporus* and *Phlebia radiata* on lignocellulose-containing media. [disertasi]. Helsinki(FI): University of Helsinki.
- Lilly, V.G. dan Barnett, H.L. 1951. *Physiology of the Fungi*. McGraw-Hill Book Co., New York, Toronto, London, , 22-44, 304-337, 355-371.
- Moiser, N., Wyman, C., Dale, B., Erlander, R., Lee Y.Y., Holtzapple, M., Ladisch, M., 2005. *Features of Promissing Technologies for Pretreatment of Lignocellulosic Biomass, Bioresourches.Technol.*, 96, 673-686
- Maryanty, Yanty., Pristianti, Hesti., Ruliawanti, Paulina. 2010. *Produksi Crude Lipase dari Aspergillus niger pada Substrat Ongok Menggunakan Metode Fermentasi Fasa Padat*. Seminar Rekayasa Kimia dan Proses. Teknik Kimia, Politeknik Negeri Malang. ISSN: 1411-4216
- Murni, R. Suparjo, Akmal dan B.L. Ginting. 2008. *Buku Ajar Teknologi Pemanfaatan Limbah untuk Pakan*. Laboratorium Makanan Ternak, Fakultas Peternakan Universitas Jambi
- Murni, W.S., Dyar Kholisoh, Siti., d.l, Tanti., E.M, Petrissia. 2011. *Produksi, Karakterisasi dan isolasi Lipase dari Aspergillus niger*. Teknik Kimia, UPN : Yogyakarta
- Mundkur BB. 1961. *Fungi and Plant Disease*. New York: ST Martini's Press

- Nurjanah, L. 2014. *Delignifikasi Sekam Padi oleh Jamur Pelapuk Putih untuk Produksi Bioetanol dengan Teknik Amobilisasi Sel Zymomonas mobilis*. Sekolah Pasca Sarjana. IPB : Bogor
- Pasaribu, T., Supriyati., H. Hamid dan A.P, Sinurat. 1987. *Fermentasi Bungkil Inti Sawit secara Substrat Padat dengan Menggunakan Aspergillus niger*. Jurnal Ilmu Ternak Vetereiner 3 (3) : 165-670
- Pelczar, MJJR., Chan, ECS. 1986. *Dasar-dasar Mikrobiologi*. Vol.1. Jakarta : UI
- Perdana, A. S., 2007. *Budidaya Padi Gogo*. Mahasiswa Swadaya Penyuluhan dan Komunikasi Pertanian UGM. Yogyakarta.
- Perez, J., J.M. Dorado, T. Rubia dan J. Martinez. 2002. *Biodegradation and Biological Treatment of Cellulose, Hemicellulose and Lignin*. And Overview, Int Microbial. 5, 53-63
- Purwaningrum.,C.R. (2010). *Biodelignifikasi Tongkol Jagung Menggunakan Fungi Pelapuk Putih (White Rot Fungi)*. Fakultas Teknologi Pertanian. IPB : Bogor
- Rosyida, Vita Taufika., Cici Darsih., Satriyo K. Wahono.2013. *Pretreatment Ampas Tebu (Bagase) menggunakan Empat Jamur Pelapuk Putih dan Karakteristik Pertumbuhannya*. UPT BPPTK-LIPI : Yogyakarta
- Saini, Vipin Kumar., Sanjay Naithani., B.P. Taphliyal and Richa Gupta. 2013. *Increased Delignification Rate of Dendrocalamus Strictus (Roxburgh) Nees by Schizophyllum Commune Fr.; Fr. To Reduce Chemical Consumption During Pulping Process*. Research Schdar, H.N.B. Garhwal University, Srinagar, Uttarakhand, India. Jurnal International, Vol. 415-420
- Sasmitaloka, K. Sanggrami. (2010). *Biodelignifikasi Limbah Tanaman Jagung Menggunakan Kapang Pelapuk Putih Phanerochaete chrysosporium*. Fakultas Teknologi Pertanian. IPB : Bogor
- Setyawati, Tutik. 2012. *Dinamika Produksi Padi di Jawa Timur Vs Target Surplus 10 Juta Ton Beras Nasional Tahun 2014*. Seminar Nasional Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Jawa Timur.
- Shukla, OP., Rau UN, Subramanyam. 2000. *Biopulping and Biobleaching :an energy and environment saving technology for indian pulp and paper industri*. India: Newsletter of ISEB vol 10
- Sigit, Arif Muhammad. 2008. *Pola Aktivitas Enzim Lignolitik Jamur Tiram (Pleurotus ostreatus) pada Media SludgeIndustri Kertas*. Skripsi Program Studi Biokimia, Fakultas Ilmu Matematika dan Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor : Bogor

- Singh, H. 2006. *Mycoremediation*. John Wiley & Sons, Inc. America : 358-375.
- Siswanto, Suharyanto., Fitria, R. 2007. *Produksi dan Karakterisasi Lakase Omphalina sp.* Menara Perkebunan, 75 (2) : 106-115
- Suharno. 1979. *Komposisi Kimia Sekam Padi*. Di dalam Sigit Nugraha dan Jetty Setyawati (2001). Badan Penelitian Pascapanen Pertanian : Jakarta
- Suparjo. 2008. *Degradasi Komponen Lignoselulosa oleh Kapang Pelapuk*. Wordpress pdf.
- Supriyanto, A. 2009. *Manfaat Jamur Pelapuk Putih Phanerochaete chrysosporium L1 dan Pleurotus E69 untuk Biobleaching Pulp Kardus Bekas*. Skripsi, IPB : Bogor
- Sutardi, T. 1980. *Landasan Ilmu Nutrisi Departemen Ilmu Makanan Ternak*. Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor
- Syafrizal., Rio Ikhsan. 2007. *Aktivitas Enzim Lignolitik Fungi Pelapuk Omphalina sp. Dan Pleurotus ostreatus pada Limbah Lignoselulosa*. Skripsi. Program Studi Biokimia, FMIPA, Institut Pertanian Bogor : Bogor
- Wariish, H., Dunford HD., MacDonald ID., Gold MH. 1989. *Manganese Peroxidase from the Lignin-degrading Basidiomycete Phanerochaete chrysosporium*. Journal Bioche, 264 : 3335-3340
- Warlinda, Y. 2006. *Optimasi Produksi Enzim Lignolitik oleh Jamur Pelapuk Putih (JPP) Isolat A-1 dengan Substrat Tandan Kelapa Sawit (TKKS)*. [Skripsi]. Bogor (ID) : FMIPA Universitas Pakuan
- Widjaja, A. , Ferry, Musmariadi. 2004. *Pengaruh Berbagai Konsentrasi Mediator pada Biodelignifikasi Menggunakan Enzim Kasar Lignin Peroksidase*. Jurnal Teknik Kimia Indonesia, Vol. 3 No. 2: 71-79
- Wulandari, Asri Peni., Triyana, Tika dan Andayaningsih, Poniah. 2013. *Delignification of Rice Straw with Ligninase from Novel Penicillium sp. Strain apw-tt2 for Biopulping*. International Journal of Bioscience, Biochemistry and Bioinformatics. Vol.3 No.1 Hal : 43-46
- Xu, H. Chen dan H.L., Barnett. 2001. *Solid-state Production of Lignin Peroxidase (LiP) and Manganese Peroxidase (MnP) by Phanerochaete chrysosporium Using Steam-Exploded Straw as Substrate*. Bioresource Technology, 80 : 149-151
- Yuliati, Frita dan Susanto, Herri. 2011. *Kajian Pemanfaatan Arang Sekam Padi Aktif Sebagai Pengolah Air Limbah Gasifikasi*. Jurnal Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Institut Pertanian Bandung, Vol. 10 : 9-17

LAMPIRAN



Proses penyaringan lignin



Pengeringan hasil saring dengan oven



Sekam padi yang akan diabukan



Hasil pengabuan sekam padi

% Lignin sekam padi sebelum inkubasi

Berat sampel (g)	Porselen (g)	Abu + Porselen (g)	kertas saring (g)	lignin+kertas saring (g)	berat abu (g)	Berat lignin (g)	% abu	% lignin
0,5	21,7404	21,766	0,6191	0,8473	0,0256	0,2282	5,073	38,501

% Lignin sekam padi setelah inkubasi (28 hari)

Berat konstan	Kontrol	P1S1	P1S2	P1S3	P2S1	P2S2	P2S3
Sampel abu (g)	1	1	1	1	1	1	1
Sampel saring (g)	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Kertas saring (g)	0,565	0,523	0,524	0,532	0,528	0,535	0,533
Porselen (g)	81,924	77,764	81,491	83,113	83,346	81,377	83,561
Lignin + kertas saring (g)	0,988	0,746	0,794	0,722	0,741	0,756	0,757
Abu + porselen (g)	82,049	78,033	81,759	83,387	83,616	81,658	83,839
Berat abu (g)	0,125	0,269	0,268	0,274	0,27	0,281	0,277
Berat lignin (g)	0,423	0,223	0,27	0,19	0,213	0,221	0,224
Kadar abu (%)	12,59	26,9	26,8	27,4	27	28,1	27,8
Kadar lignin (%)	29,78	17,7	16,98	10,6	15,6	16,1	17

CURRICULUM VITAE

Nama : Ratna Tri Purwanti

Tempat, tanggal lahir : Bekasi, 28 Februari 1993

Agama : Islam

Alamat Rumah : pasuruhan Rt.01/Rw.04 Pogungrejo, kec. Bayan,
Kab. Purworejo

No Handphone : 085228565859

Nama Orangtua

 Ayah : Supardjono

 Ibu : Suparyati

Hobi : Olahraga dan Musik

Email : rororatna85@gmail.com

Status Pernikahan : Belum Menikah

Motto Hidup : Sebaik-baiknya manusia adalah yang bermanfaat
bagi orang lain

RIWAYAT PENDIDIKAN

TK At-taqwa Pogungrejo	(Lulus 1999)
SD Negeri Pogungrejo	(Lulus 2005)
SMP Negeri 10 Purworejo	(Lulus 2008)
SMA Negeri 8 Purworejo	(Lulus 2011)
Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta	(Lulus 2016)