

**KANDUNGAN LIGNSELULSA HASIL FERMENTASI LIMBAH SERBUK GERGAJI
KAYU DAN JERAMI PADI MENGGUNAKAN INKULUM KOTORAN KAMBING
DENGAN VARIASI LAMA INKUBASI**



PUBLIKASI ILMIAH

**Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata I pada Jurusan Pendidikan
Biologi Fakultas keguruan dan Ilmu Pendidikan**

Oleh:

DWI SUSILWATI

A 420 120 110

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

Agustus, 2016

HALAMAN PERSETUJUAN

**KANDUNGAN LIGNOSELULOSA HASIL FERMENTASI LIMBAH SERBUK GERGAJI
KAYU DAN JERAMI PADI MENGGUNAKAN INOKULUM KOTORAN KAMBING
DENGAN VARIASI LAMA INKUBASI.**

PUBLIKASI ILMIAH

oleh:

DWI SUSILOWATI

A 420 120 110

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh:

Dosen Pembimbing



Triastuti/Rahayu, S.Si, M.Si.

NIK. 920

HALAMAN PENGESAHAN

**KANDUNGAN LIGNOSELULOSA HASIL FERMENTASI LIMBAH SERBUK GERGAJI
KAYU DAN JERAMI PADI MENGGUNAKAN INOKULUM KOTORAN KAMBING
DENGAN VARIASI LAMA INKUBASI**

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :

DWI SUSILOWATI
A420120110

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Pada hari Kamis, **11 Agustus 2016**
Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

- Susunan Dewan Penguji
1. Triastuti Rahayu, S.Si, M.Si (.....) (Ketua Dewan Penguji)
 2. Dra. Suparti, M.Si (.....) (Anggta I Dewan Penguji)
 3. Efri Roziaty, M.Si (.....) (Anggota II Dewan Penguji)

Surakarta,

Universitas Muhammadiyah Surakarta

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Dekan,



Prof. Dr. Harun Joko Prayitno, M.Hum.

NIP 19650428 199303 101

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam naskah publikasi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka akan saya pertanggungjawabkan sepenuhnya.

Surakarta, Agustus 2016

Penulis



DWI SUSILWATI

A 420 120 110

KANDUNGAN LIGNOSELULOSA HASIL FERMENTASI LIMBAH SERBUK GERGAJI KAYU CAMPURAN DAN JERAMI PADI MENGGUNAKAN INOKULUM KOTORAN KAMBING DENGAN VARIASI LAMA INKUBASI

ABSTRAK

Limbah serbuk gergaji dan jerami padi merupakan salah satu bahan berlignoselulosa yang dapat diurai menjadi lignin, selulosa, dan hemiselulosa. Inokulum kotoran kambing mengandung bakteri selulolitik dan lignolitik yang mampu merombak selulosa dan lignin. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kadar lignoselulosa hasil fermentasi limbah serbuk gergaji kayu campuran dan jerami padi menggunakan inokulum kotoran kambing dengan variasi lama inkubasi. Metode yang digunakan adalah metode eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dua faktor, yaitu faktor I substrat berlignoselulosa (serbuk gergaji (L_1) dan jerami padi (L_2)) dan faktor II lama inkubasi (kontrol (I_1), 20 hari (I_2), dan 30 hari (I_3)) dengan 2 kali ulangan. Substrat berlignoselulosa diinokulasi menggunakan kotoran kambing kemudian diinkubasi selama 20 hari dan 30 hari. Setelah diinkubasi diukur kandungan lignin, selulosa, dan hemiselulosa menggunakan metode Chesson-Datta. Data dianalisis dengan deskriptif kuantitatif. Hasil penelitian diperoleh kandungan lignoselulosa limbah serbuk gergaji kayu campuran hasil fermentasi dengan inokulum kotoran kambing lebih baik daripada limbah jerami padi. Perlakuan terbaik pada L_1I_3 , kandungan selulosa tertinggi yaitu 34% dari 16% (kontrol), sedangkan kandungan lignin terendah pada perlakuan L_1I_3 yaitu 7% dari 25% (kontrol).

Kata kunci : Lignoselulosa, serbuk gergaji, jerami padi, kotoran kambing.

ABSTRACT

Waste sawdust and rice straw is one berlignoselulosa materials that can be parsed into lignin, cellulose, and hemicellulose. Inoculum goat droppings contain bacteria capable lignolitik cellulolytic and remodel cellulose and lignin. The purpose of this study was to determine the levels of lignocellulose fermented sawdust mixed wood waste and rice straw using inoculum goat manure with a variety of long incubation. The method used is the experimental method completely randomized design (CRD) two factors, namely the first substrate lignocellulosic (sawdust (L_1) and rice straw (L_2)) and factor II long incubation (control (I_1), 20 days (I_2) and 30 days (I_3)) with 2 replications. Lignocellulosic substrates inoculation using goat droppings subs were then incubated for 20 days and 30 days. After incubation measured the content of lignin, cellulose and hemicellulose using Chesson-Datta. Data were analyzed with descriptive quantitative. The results obtained by the content of lignocellulosic waste wood sawdust mixture with inoculum fermented goat manure was better than the waste rice straw. The best treatment in L_1I_3 , the highest cellulose content to 34% from 16% (control), while the lowest lignin content in treatment L_1I_3 that 7% from 25% (control).

Keyword : Lignocelluloce, sawdust, rice straw, goat feses.

1. PENDAHULUAN

Lignoselulosa merupakan biomassa yang berasal dari tanaman dengan komponen utama lignoselulosa (lignin, selulosa, dan hemiselulosa) yang merupakan bahan utama

penyusun dinding sel pada tumbuhan. Bahan lignoselulosa sangat melimpah dan tidak digunakan sebagai bahan pangan sehingga penggunaannya tidak mengganggu pasokan bahan pangan. Oleh karena itu, penggunaan bahan baku yang jauh lebih murah dan tersedia melimpah, yakni limbah serbuk gergaji kayu campuran, jerami padi, dan kotoran kambing perlu terus dikembangkan.

Kayu merupakan tumbuhan yang banyak dijumpai di Indonesia, juga banyak dimanfaatkan dalam bidang industri. Tetapi sering kali hasil dari proses industri penggergajian kayu banyak menyisakan limbah padat berupa serbuk gergaji dan serpihan kayu yang terbuang sia-sia. Berdasarkan Direktorat Jenderal Bina Produksi Kehutanan (2006) produksi penggergajian mencapai 66.616 m³. Dengan asumsi bahwa produksi limbah kayu penggergajian sebesar 50% dan serbuk gergaji sebesar 15%, maka besarnya limbah kayu penggergajian yang dihasilkan adalah 9.992,4 m³.

Tabel 1 Kandungan Kimia pada macam-macam kayu.

Jenis kayu	Holoselulosa (%)	Hemiselulosa (%)	Alphacellulosa (%)	Lignin (%)	Pentosa (%)
Salagundi	75,99	34,26	41,75	26,35	17,18
Raru	66,61	29,26	37,35	22,26	17,31
Medang	73,86	31,64	42,22	27,59	15,40
Mobe	69,90	31,91	37,99	30,28	17,41
Sengon	-	24,10	49,40	26,50	15,60

(Sumber : Martawijaya et al., 1989)

Limbah jerami padi merupakan limbah hasil panen yang belum digunakan secara baik untuk proses lignoselulosa. Padahal di dalam jerami padi mengandung lignin sekitar 12,17%, selulosa 29,63%, dan hemiselulosa 17,11%. Masyarakat memanfaatkan limbah jerami padi untuk pakan ternak, belum dimanfaatkan secara menyeluruh. Hal ini dapat mengganggu lingkungan sekitar, sehingga perlu penanganan limbah jerami padi tersebut. Bahan limbah di atas (serbuk gergaji kayu campuran dan jerami padi) dapat diurai menjadi lignin, selulosa, dan hemiselulosa dengan menggunakan bakteri selulolitik dan lignolitik.

Bakteri selulolitik banyak terdapat di rumen hewan ruminansia (termasuk kambing), sehingga didalam saluran pencernaannya (khususnya feses) terdapat bakteri selulolitik dan lignolitik yang digunakan untuk mendegradasi selulosa dan lignin. Bakteri selulolitik merupakan golongan bakteri yang mampu mencerna atau merombak selulosa. Sedangkan bakteri lignolitik adalah bakteri yang mampu mencerna atau merombak lignin. Perez (2002) menyatakan bahwa enzim perombak lignin dihasilkan oleh Actinobacteria dari genus *Streptomyces*. Walaupun proses biodegradasi lignin umumnya terjadi secara aerob, namun

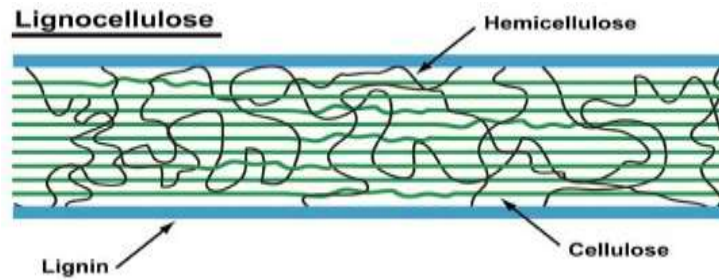
beberapa peneliti telah melaporkan bahwa mikroba anaerob pada rumen dipercaya dapat merombak lignin.

Bakteri selulolitik merupakan bakteri yang mempunyai kemampuan menghidrolisis kompleks selulosa menjadi oligosakarida yang lebih kecil dan akhirnya menjadi glukosa. Glukosa digunakan bakteri sebagai sumber karbon dan sumber energi bagi pertumbuhannya (Rahayu, 2014). Bakteri yang mencerna selulosa terdapat kurang lebih sekitar 5% dari total populasi bakteri didalam rumen. Bentuk bakteri selulolitik yang ada adalah bentuk benang (rod) atau bulat (coccus). Bakteri yang ada jumlahnya kurang lebih sekitar 10^{10} - 10^{11} sel bakteri per gram. Sebagaimana besar bersifat anaerob, tetapi ditemui juga bakteri yang bersifat anaerob fakultatif sejumlah 10^7 - 10^8 sel bakteri beberapa ternak ruminansia (Rahmadi, 2003). Menurut Aiman (2012) mikroorganisme yang mampu mendegradasi materi lignin jumlahnya sedikit dan biasanya sangat lambat. Jasad yang mampu memecah lignin utamanya adalah jamur tingkat tinggi yaitu Basidiomycetes. Jamur ini lebih dikenal sebagai *white rot* dan *brown rot* fungi.

Bakteri selulolitik akan mengurai lignin sehingga selulosa terurai (kadar lignin menurun dan selulosa meningkat). Selulosa dapat dikembangkan lagi dalam penelitian selanjutnya menjadi bioetanol. Penguraian selulosa dapat dilakukan dengan hidrolisis asam. Beberapa asam yang umum digunakan untuk hidrolisis asam, antara lain asam sulfat (H_2SO_4), asam perklorat, dan HCl. Asam sulfat adalah asam yang paling banyak diteliti dan dimanfaatkan untuk hidrolisis asam. Hidrolisis asam dapat dikelompokkan menjadi hidrolisis asam pekat dan hidrolisis asam encer (Isroi, 2008). Proses penguraian lignoselulosa selain dapat dilakukan dengan agen biologi, juga dapat menggunakan fisik.

Hasil penelitian Hartanto (2015) menyatakan bahwa pada penelitian pelepasan serat (retting) pelepah tanaman salak yang menggunakan inokulum kotoran kambing dan sapi konsentrasi 10%, 20%, dan 30% menunjukkan bahwa perlakuan kotoran kambing konsentrasi 30% paling cepat mengurai serat. Hal ini disebabkan oleh bakteri selulolitik dan kapang selulolitik yang terdapat dalam rumen kambing.

Bahan lignoselulosa merupakan biomassa yang berasal dari tanaman dengan komponen utama lignin, selulosa, dan hemiselulosa (Hermiati, 2010). Pada struktur lignoselulosa lignin mempunyai peran sebagai pelindung dari hemiselulosa dan selulosa sebagai berikut :



Gambar 1 Struktur lignoselulosa

Lignin merupakan polimer struktural yang berasosiasi dengan selulosa dan hemiselulosa. Jumlah lignin pada dinding tanaman tinggi lebih dari 30% berat kering (Lynd et al, 2002). Selain itu, lignin merupakan struktur aromatik yang dibentuk oleh sub unit fenil propanoid yang saling terikat dengan C-C atau C-O-C membentuk struktur 3D yang kompleks. Struktur lignin yang kompleks dan heterogen memiliki berat molekul sampai 11.000, mengeraskan mikrofibril selulosa dan berikatan secara fisik dan kimia dengan hemiselulosa dan selulosa dalam jaringan tanaman sehingga menyebabkan lignin sulit didegradasi. Lignin merupakan polimer alami dan tergolong ke dalam senyawa rekalsitran karena tahan terhadap degradasi atau tidak terdegradasi dengan cepat di lingkungan.

Selulosa merupakan komponen utama dalam penyusunan dinding sel pada tanaman yang merupakan komponen utama dari dinding sel tumbuhan yang memiliki rumus molekul $(C_6H_{10}O_5)_n$. Kandungan selulosa pada dinding sel tanaman sekitar 35-50% dari berat keringnya (Lynd et al, 2002). Selulosa juga polimer glukosa dengan ikatan β - 1,4glukosida dalam rantai lurus yang merupakan senyawa karbon yang terdiri lebih dari 1000 unit glukosa yang terikat oleh ikatan beta 1,4 glikosida dalam rantai lurus. Selulosa mengandung 50-90% bagian berkrystal (ikatan antara beberapa molekul selulosa melalui jembatan hidrogen) dan sisanya bagian amorf. Bangun dasar selulosa berupa suatu selobiosa yaitu dimer dari glukosa. Sedangkan rantai panjang selulosa terhubung secara bersama melalui ikatan hydrogen dan gaya van der Waals (Perez et al, 2002).

Hemiselulosa adalah polisakarida pada dinding sel tanaman yang larut dalam alkali dan menyatu dengan selulosa. Hemiselulosa terdiri atas unit Dglukosa, Dgalaktosa, D-manosa, D-xylosa, dan L-arabinosa yang terbentuk bersamaan dalam kombinasi dan ikatan glikosilik yang bermacam-macam (McDonald et al., 2002). Hemiselulosa relatif lebih mudah dihidrolisis dengan asam menjadi monomer yang mengandung glukosa, mannosa, galaktosa, xilosa dan arabinosa. Hemiselulosa mengikat lembaran serat selulosa membentuk mikrofibril

yang meningkatkan stabilitas dinding sel. Hemiselulosa juga berikatan silang dengan lignin membentuk jaringan kompleks dan memberikan struktur yang kuat (Suparjo, 2010).

Tujuan penelitian yang ingin dicapai yaitu mengetahui kadar lignoselulosa (lignin, selulosa, dan hemiselulosa) hasil fermentasi limbah serbuk gergaji campuran dan jerami padi menggunakan inokulum kotoran kambing dengan variasi lama inkubasi.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di Laboratorium Biokimia Pasca Sarjana Universitas Gajah Mada untuk menguji kandungan lignoselulosa (lignin, selulosa, dan hemiselulosa) sampai bulan Juni 2016.. Rancangan percobaan pada penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial, yaitu faktor 1 substrat berlignoselulosa (limbha serbuk gergaji kayu campuran (L₁) dan jerami padi (L₂)) dan lama inkubasi (kontrol (I₁), 20 hari (I₂), dan 30 hari (I₃)). Analisis data yang digunakan deskripsi kuantitatif. Deskripsi kuantitatif digunakan untuk menguji kandungan lignin, selulosa, dan hemiselulosa. Parameter menguji kandungan lignoselulosa (lignin, selulosa, dan hemiselulosa) dengan menggunakan metode chesson-Datta.

3. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil pengujian kandungan lignoselulosa hasil fermentasi limbah serbuk gergaji kayu campuran dan jerami padi menggunakan inokulum kotoran kambing dengan variasi lama inkubasi (Tabel 2). Data yang diperoleh sebagai berikut:

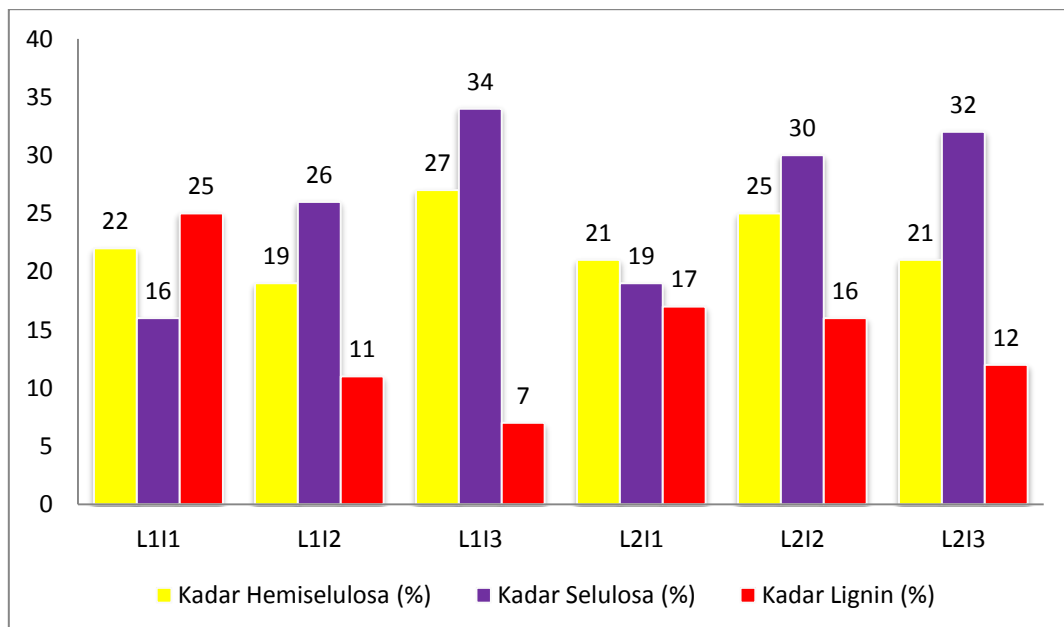
Tabel 2. Rata-rata Kandungan Lignoselulosa (lignin, selulosa dan hemiselulosa) hasil fermentasi limbah serbuk gergaji dan jerami padi menggunakan inokulum kotoran kambing dengan variasi lama inkubasi.

Perlakuan	Kadar Hemiselulosa (%)	Kadar Selulosa (%)	Kadar Lignin (%)
L ₁ I ₁ (serbuk gergaji (kontrol))	22	16**	25*
L ₁ I ₂ (serbuk gergaji dan inkubasi 20 hari)	19**	26	11
L ₁ I ₃ (serbuk gergaji dan inkubasi 30 hari)	27*	34*	7**
L ₂ I ₁ (jerami padi (kontrol))	21	19	17
L ₂ I ₂ (jerami padi dan inkubasi 20 hari)	25	30	16
L ₂ I ₃ (jerami padi dan inkubasi 30 hari)	21	32	12

Keterangan : (*) Kandungan tertinggi, (**) Kandungan terendah

Kandungan hemiselulosa dari limbah serbuk gergaji kayu campuran dan jerami padi tertinggi pada perlakuan L₁I₃ dengan 500 g limbah serbuk gergaji menggunakan 20% inokulum kotoran kambing dengan inkubasi 30 hari yaitu 27%, sedangkan kandungan hemiselulosa terendah pada perlakuan L₁I₂ dengan 500 g limbah serbuk gergaji kayu campuran menggunakan 20% inokulum kotoran kambing dan inkubasi selama 20 hari yaitu 19%. Kandungan selulosa (tabel 2) menunjukkan bahwa tertinggi pada perlakuan L₁I₃ dengan 500 g limbah serbuk gergaji kayu campuran menggunakan 20% inokulum kotoran kambing dan inkubasi selama 30 hari yaitu 34%, sedangkan kandungan selulosa terendah pada perlakuan L₁I₁ dengan 500 g limbah serbuk gergaji kayu campuran tanpa menggunakan inokulum kotoran kambing (kontrol) yaitu 16%. Kandungan lignin (tabel 2) tertinggi pada perlakuan L₁I₁ dengan 500 g limbah serbuk gergaji kayu campuran tanpa menggunakan inokulum kotoran kambing dan inkubasi selama 0 hari (kontrol) yaitu 25%, sedangkan kandungan lignin terendah pada perlakuan L₁I₃ dengan 500 g limbah serbuk gergaji kayu campuran menggunakan 20% inokulum kotoran kambing dan inkubasi selama 30 hari yaitu 7%.

Gambar 2 Kandungan lignoselulosa hasil fermentasi limbah serbuk gergaji kayu campuran dan jerami padi menggunakan inokulum kotoran kambing dengan variasi lama inkubasi.



Gambar 2 dapat dilihat bahwa kandungan hemiselulosa tertinggi pada perlakuan L₂I₁ yaitu 35%, sedangkan kandungan hemiselulosa terendah pada perlakuan L₁I₂ yaitu 19%.

Kandungan selulosa (Gambar 1) menunjukkan bahwa kandungan tertinggi pada perlakuan L₁I₃ yaitu 34%, sedangkan kadar selulosa terendah L₁I₁ yaitu 16%. Kadar lignin (Gambar 2) tertinggi pada perlakuan L₁I₁ yaitu 25%, sedangkan kadar lignin terendah pada perlakuan L₃I₂ yaitu 7%.

Dalam penelitian ini, perlakuan delignifikasi pada limbah serbuk gergaji dan jerami padi telah menurunkan kandungan lignoselulosa (lignin, selulosa, dan hemiselulosa). Kandungan lignin turun sekitar 5-18% dibandingkan dengan kontrol (Gambar 2). Perlakuan secara kimia (menggunakan H₂SO₄, Mutreja et al., 2011) menunjukkan adanya penurunan kandungan lignin yang paling banyak, yaitu 18% pada limbah serbuk gergaji kayu campuran dan 8% pada limbah jerami padi. Adapun kandungan selulosa pada limbah serbuk gergaji kayu campuran cenderung mengalami kenaikan, pada limbah serbuk gergaji kayu campuran kandungan selulosa mengalami kenaikan sekitar 10-18%, sedangkan pada limbah jerami padi mengalami kenaikan sekitar 2-4% dibandingkan kontrol. Kandungan hemiselulosa naik turun pada semua perlakuan, limbah serbuk gergaji kayu campuran mengalami kenaikan sekitar 5% dan penurunan 3%. Sedangkan kandungan hemiselulosa pada limbah jerami padi mengalami kenaikan dan penurunan sekitar 4% dari perbandingan kontrol (Gambar 2).

Penambahan inokulum kotoran kambing dapat menaikkan kadar selulosa dan hemiselulosa, serta menurunkan kadar lignin. Hal ini di karenakan adanya bakteri selulolitik dan lignolitik yang terdapat pada kotoran kambing, kedua bakteri ini dapat mendegradasikan selulosa dan lignin (Chen and Weimer, 2001). Bakteri yang mencerna selulosa terdapat kurang lebih sekitar 5% (10^{10} - 10^{11} sel bakteri per gram) dari total populasi bakteri didalam rumen. Bentuk bakteri selulolitik yang ada adalah bentuk panjang (rod) atau bulat (coccus) (Rahmadi, 2003). Pada perlakuan delignifikasi ini cenderung berpengaruh terhadap peningkatan kadar selulosa. Kadar hemiselulosa naik turun pada semua perlakuan, serta kadar lignin cenderung menurun (Gambar 2). Hal ini menjadi indikasi bahwa selulosa yang merupakan target utama dalam proses hidrolisis menjadi sangat mudah diakses. Penurunan kandungan hemiselulosa setelah perlakuan delignifikasi memberi tanda bahwa perlakuan yang diterapkan hanya menyebabkan degradasi lignin, tetapi depolimerisasi hemiselulosa juga (Saha et al., 2005; Taherzadeh dan Karimi, 2008). Hal ini disebabkan hemiselulosa merupakan senyawa karbohidrat penyusun sel bahan berlignoselulosa dengan derajat polimerisasi yang lebih rendah dari selulosa. Akibatnya hemiselulosa sangat rentan terhadap suhu tinggi, asam, dan basa dibandingkan dengan selulosa.

Waktu inkubasi pada semua perlakuan sangat mempengaruhi kandungan selulosa. Hal ini ditunjukkan dengan semakin lama waktu inkubasi, kandungan selulosa masih ada peningkatan sampai hari ke-30 walaupun sedikit. Kenaikan kandungan selulosa pada limbah serbuk gergaji kayu campuran (kontrol) 16% pada hari ke-20 menjadi 26%, mengalami kenaikan sekitar 10%. Sedangkan pada hari ke-30 menjadi 34%, mengalami kenaikan 8%. Pada limbah jerami padi kandungan selulosa (kontrol) 19% pada hari ke-20 menjadi 30% mengalami kenaikan 11%, sedangkan pada hari ke-30 menjadi 32% hanya mengalami kenaikan 2%. Kenaikan kandungan selulosa selaras dengan pertumbuhan bakteri selulolitik dari hari ke-20 kenaikan lebih tinggi daripada hari ke-30. Hal ini dikarenakan kemungkinan bakteri selulolitik hidup pada fase logaritmik, dimana pertumbuhannya mengalami percepatan konstan sehingga kemampuan untuk mengurai selulosa cepat.

Dengan membandingkan jenis substrat pada perlakuan dapat dilihat bahwa limbah serbuk gergaji kayu campuran merupakan substrat yang lebih cocok untuk hidup bakteri selulolitik dan lignolitik. Hal ini ditunjukkan dengan besarnya kenaikan kandungan selulosa yang tinggi yaitu 34% (L_1I_3) dibandingkan kontrol 16% (Gambar 1). Sedangkan substrat jerami padi didegradasikan oleh bakteri selulolitik dan hemiselulolitik menghasilkan kandungan selulosa tertinggi yaitu 32% (L_2I_3) dari kontrol 19% (Gambar 1). Bakteri selulolitik coccus (bulat) dalam mencerna substrat selulosa lebih tinggi daripada rot (batang) (34,65% vs 29,87%) tetapi tidak ada perbedaan dalam mencerna substrat jerami padi (Thalib, 2000).

Tujuan analisis kandungan lignoselulosa ialah untuk mengetahui kandungan lignoselulosa (lignin, selulosa, dan hemiselulosa) pada hasil fermentasi limbah serbuk gergaji kayu campuran dan jerami padi menggunakan inokulum kotoran kambing dengan variasi lama inkubasi. Kandungan lignoselulosa terbaik apabila kadar selulosa mengalami kenaikan dan lignin mengalami penurunan, pada penelitian ini kandungan lignoselulosa terbaik yaitu perlakuan L_1I_3 , dengan kadar selulosa 34% dan lignin 7%.

4. PENUTUP

4.1 SIMPULAN

Kandungan lignoselulosa limbah serbuk gergaji kayu campuran hasil fermentasi dengan inokulum kotoran kambing lebih baik daripada limbah jerami padi. Kandungan selulosa terbaik pada perlakuan L_1I_3 yaitu 34% dari 16% (kontrol), sedangkan kandungan lignin terendah pada perlakuan L_1I_3 yaitu 7% dari 25% (kontrol).

4.2 SARAN

Berdasarkan analisis data dan pembahasan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Dilakukan penelitian lanjutan dengan menggunakan konsentrasi inokulum kotoran kambing yang lebih tinggi diatas 20% dan waktu inkubasi lebih lama.
2. Untuk penelitian selanjutnya diharapkan membandingkan antara inkulum rumen hewan ruminasia dan jamur pelapuk putih (JPP).

DAFTAR PUSTAKA

- Chen, J. And Paul J. Weimer. 2001. *Competition Among These Predominant Ruminant Cellulolytic Bacteria in The Absence or Presence of Non-Cellulolytic Bacteria*. *Journal of Environmental Microbiology* 147: 21-30.
- Direktorat Jenderal Bina Produksi Kehutanan. 2006. *Produksi Gergajian di Sumantera Utara*.(online) (http://www.direktoratbina.com/artikel/aw_corner/2078/Produksi_gergajian_di_Sumantera_Utara/) diakses tanggal 21 Juni 2015.
- Hartanto, Dwi. 2015. *Pengaruh Penambahan Cairan Rumen Sapi dan Kambing pada Proses Perendaman Pelepah Tanaman Salak Terhadap Waktu Pelepasan Serat (Retting)*. *Skripsi Pendidikan Biologi*, Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Muhammadiyah Surakarta : Surakarta.
- Hermiati, Euis dkk. 2010. *Pemanfaatan Biomassa Lignoselulosa Ampas Tebu Untuk Produksi Bioethanol*. Bogor: LIPI.
- Isroi. 2008. *Produksi Bioethanol Berbahan Baku Biomassa Lignoselulosa : Fermentasi*. (online) (<http://isroi.wordpress.com/2008/11/21/produksi-bioethanol-berbahan-baku-biomassa-lignoselulosa-fermentasi/diakses> pada tanggal 11 Mei 2011).
- Lynd, L.R., Weimer, P.J., Van Z., and Pretorius, I.S., 2002. *Microbial Cellulose Utilization, Fundamentals and Biotechnology, Microbiology and Molecular Biology Reviews*, vol. 66, no. 3, hal.506-577.
- Martawijaya, A dan Kartasujana, I. 1989.*Ciri Umum Sifat dan Kegunaan Jenis-Jenis Kayu Indonesia*. Bogor : Departemen Pertanian.
- Mc Donald, P. Edwards, R.A. Greenhalq, J.F .D. *Animal Nutrition. 4 th ed*. Hongkong: Longman Scientific and tehcnical.
- Mutreja, R., Das, D. Goyal, D & Goyal, A. 2011.*Bioconversion of agricultural waste to ethanol by SSF using recombinant cellulase from Clostridium thermocellum*.*Enzyme research*. (DOI:10.4061/2011/340279).
- Rahayu, A.G., Yuli Haryani, Fifi Puspita. 2014. *Uji Aktifitas Selulolitik dari Tiga Isolat Bakteri Bassilus sp. Galur Lokal Riau*.*JOM FMIPA* 1 No. 2.

- Rahmadi, D., Sunarso, Joelal Achmadi, Eko Pangestu, Anis Muktiani, Marry Christiyanto dan Surono. 2003. *Diktat Kuliah Ruminologi Dasar*. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Perez. J., Munoz-Dorado, J., De la Rubia, T dan Martinez, J. 2002. *Biodegradation and Biological Treatments of Cellulose, Hemicellulose and Lignin: an overview*. *Int Microbiol*. 5: 53-63.
- Saha, B.C., L.B. Hen, M.A. Cotta & Y.V. Wu. 2005. *Dilute acid pretreatment, enzymatic saccharification and fermentation of rice hulls to ethanol*. *Biotechnology Progress*, 21 (3).
- Suparjo. 2010. *Analisis Secara Kimiawi*. Fakultas Peternakan Universitas Jambi.
- Taherzadeh, M. J. & K. Karimi. 2007. *Pretreatment of lignocellulosic waste to improve ethanol and biogas production: A review*. *International Journal of Molecular Science*, 9: 1621-1651.
- Thalib, A., Y. Widiawati, H. hamid, dan Mulyani. 2000. *Identifikasi Morfologis dan Uji Aktivitas Mikroba Rumen dari Hewan-hewan Ruminansia yang Telah Teradaptasi Pada Substrat Selulosa dan Hemiselulosa*. Seminar Nasional Peternakan dan Veteriner 2000. Balai Penelitian Ternak Bogor.