PENINGKATAN NUTRISI JERAMI PADI MELALUI FERMENTASI DENGAN MENGGUNAKAN KONSORSIUM JAMUR *PHANEROCHAETE CHRYSOSPORIUM* DAN *ASPERGILLUS NIGER*

Ateng Supriyatna
Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi

ABSTRAK

Jerami padi merupakan limbah hasil industri pertanian yang belum dimanfaatkan secara optimal sebagai pakan ternak, karena memiliki kadar protein yang rendah dan kandungan lignoselulosa yang tinggi. Pada penelitian ini dilakukan fermentasi dengan menggunakan konsorsium *Aspergillus niger* dan *Phanerochaete chrysosoporium* dengan tujuan untuk mengetahui pengaruhnya terhadap kandungan nutrisi jerami padi dan mengetahui konsentrasi optimum dari fermentasi konsorsium tersebut. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan *ANAVA One Way* dan jika terdapat perbedaan yang nyata dilanjutkan dengan Uji *Duncan*. Perlakuan yang digunakan adalah JFK_o = jerami padi tidak diberi perlakuan (kontrol), JFK_1 = jerami padi + konsorsium 5% *Aspergillus niger* + 4% *Phanerochaete chrysosporium*, JFK_2 = jerami padi + konsorsium 5% *Aspergillus. niger* + 6% *Phanerochaete chrysosporium*, JFK_3 = jerami padi + konsorsium 5% *Aspergillus niger* + 8% *Phanerochaete chrysosporium* dengan lama fermentasi selama 8 hari. Parameter yang diamati adalah kadar protein, kadar lignoselulosa, kadar abu, dan kadar air. Hasil penelitian menunjukkan adanya pengaruh peningkatan kadar protein, kadar air, kadar abu, dan penurunan kadar lignoselulosa. Peningkatan tertinggi dari kadar protein diperoleh pada perlakuan JFK_3 yaitu sebesar 15,535%, kadar abu sebesar 1,045%, kadar air sebesar 5,09%, dan penurunan paling tinggi pada kadar lignoselulosa dari lignin yaitu pada perlakuan JFK_3 yaitu sebesar 5,81%, selulosa pada perlakuan JFK_3 3%, dan hemiselulosa pada perlakuan JFK_3 5,22%. Hasil ini menunjukkan bahwa pemanfaatan kedua kapang dapat meningkatkan kandungan protein dan menurunkan kadar lignoselulosa pada jerami padi dan konsentrasi yang paling optimum yaitu pada perlakuan JFK_3.

Kata Kunci :*Aspergillus niger* , Fermentasi, Jerami Padi, Lignoselulosa, *Phanerochaete chrysosporium*, Protein.

PENDAHULUAN

Pemanfaatan limbah sebagai bahan pakan ternak merupakan alternatif yang tepat dalam memenuhi kebutuhan nutrisi bagi ternak. Indonesia merupakan negara agraris yang memiliki produk limbah pertanian yang cukup banyak dan tersedia sepanjang tahun, salah satu limbah samping dari pertanian yang dihasilkan yaitu jerami padi. Jerami padi merupakan limbah pertanian terbesar di Indonesia. Menurut data BPS (2014), luas sawah di Indonesia

adalah 13.835.252 ha, produksi per hektar sawah bisa mencapai 71.279.709 ton jerami padi setiap kali panen, tergantung lokasi dan varietas tanaman. Meskipun produksi jerami padi cukup banyak tetapi pemanfaatannya masih terbatas sebagai bahan pakan ternak. Pemanfaatan jerami padi masih sekitar 38% dari jumlah produksi, sehingga jumlah jerami padi yang belum dimanfaatkan sebesar 62% dari jumlah yang tersedia (Sitorus, 2002).

Jerami padi memiliki beberapa faktor-faktor pembatas dalam pemanfaatannya sebagai pakan ternak. Faktor-faktor pembatas tersebut menurut Sutardi (1982) *dalam* Antonius (2009) adalah dinding sel diselimuti kristal silika sehingga sulit dihidrolisis oleh enzim dalam rumen, dinding sel mengandung lignin yang membentuk senyawa komplek dengan selulosa sehingga struktur selulosanya tidak lagi berbentuk amorf dan molekul glukosanya dikokohkan oleh ikatan hidrogen yang sulit dicerna oleh mikroba, dan memiliki kandungan protein yang rendah yaitu sekitar 3 – 5%. Selain faktor-faktor pembatas tersebut, jerami padi juga mengandung selulosa yang cukup besar, yaitu sekitar 38%, hemiselulosa 24% dan lignin 18% (Anwar, 2010). Selain itu jerami padi sebagai limbah pertanian tanaman padi mengandung protein kasar (PK) 3,6%, lemak kasar (LK) 1,3%, BETN 41,6%, abu 16,4%, lignin 14,9%, serat kasar (SK) 32,0%, silika 13,5%, kalsium (Ca) 0,24%, kalium (K) 1,20%, magnesium (Mg) 0,11%, dan phosphor (P) 0,10% (Putro, 2010).

Tabel 1. komposisi kimia jerami padi

Komponen	**Kandungan (%)**
[1)]Selulosa	32,1
[1)]Hemiselulosa	24
[2)]Serat Kasar	33,48
[2)]Lemak kasar	1,01
[2)]Protein Kasar	4,24
[1)]Lignin	18
[2)]Abu	25,06

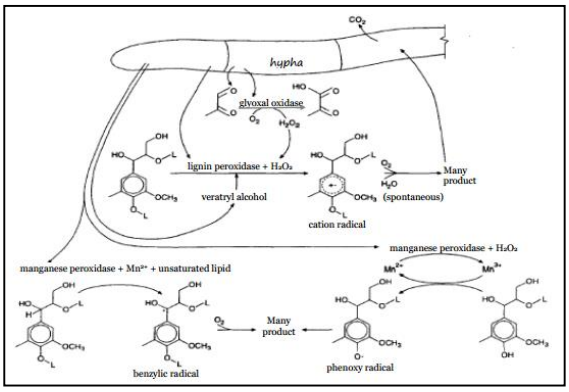
Sumber :[1)]Howard dkk., 2003,[2)]Sudirman dan Imran, 2007.

Dilihat dari komposisi kimia pada Tabel 2.1.jerami padi merupakan bahan pakan ruminansia yang tergolong memiliki kualitas rendah karena dinding selnya tersusun dari selulosa, hemiselulosa, lignin dan silika. Jerami padi yang dijadikan sebagai pakan ternak mengalami kendala karena adanya faktor

pembatas nilai nutrisi yang rendah yaitu kandungan protein rendah, dan serat kasarnya yang tinggi.

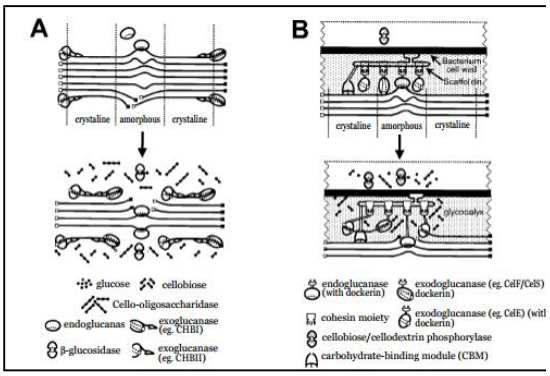
Keseluruhan faktor-faktor tersebut bisa membatasi efisiensi pemanfaatan jerami padi sebagai pakan ternak. Untuk meningkatkan kualitas jerami padi sebagai bahan pakan ternak, maka faktor-faktor pembatas tersebut perlu diatasi. Salah satu pendekatan yang dapat dilakukan adalah melalui fermentasi menggunakan kapang *Phanerochaete chrysosporium* dan *Aspergillus niger*.

Phanerochaete chrysosporium mampu merombak hemiselulosa, selulosa, dan lignin dari jerami padi menjai CO_2 (karbondioksida) dan H_2O (air). Selain itu, *Phanerochaete chrysosporium* dapat mendegradasi lignin sebesar 7% sampai 30% tergantung dari jenis lignin dan waktu inkubasi. Kemampuan jamur dalam mendegradasi lignin disebabkan karena adanya enzim ekstraseluler yang disekresikan oleh hifa jamur (Aisah, 2009). Enzim yang dihasilkan oleh *Phanerochaete chrysosporium* ada 3 macam, yaitu LiP (*lignin peroksidase*), MnP (*manganese peroksidase*) dan laccase yang mempunyai peranan penting dalam mendegradasi lignin (Suparjo, 2008).



Gambar 1. Skema sistem degradasi lignin oleh *Phanerochaete chrysosporium* (Akhtar dkk., 1997)

LiP mampu mengkatalis suatu oksidasi senyawa aromatik non fenolik lignin membentuk radikal kation aril. Oksidasi substruktur lignin yang dikatalis oleh LiP dimulai dengan pemisahan satu elektron cincin aromatik substrat donor dan menghasilkan radikal kation aril, lalu akan mengalami berbagai reaksi postenzymatic. LiP memotong ikatan Cα-Cβ molekul lignin. Pemotongan ikatan pada posisi Cα-Cβmerupakan jalur utama perombakan lignin oleh kapang pelapuk putih (Supardjo, 2008).



Gambar 2. Skema hidrolisis selulosa menjadi glukosa (Lynd dkk., 2002).

Hemiselulosa dapat didegradasi oleh enzim hemiselulase menjadi monomer gula dan asam asetat. Enzim hemiselulase dapat menghidrolisis dinding sel tanaman. Komponen utama yang menyusun hemiselulosa adalah xilan, dan xylanase merupakan hemiselulase utama yang menghidrolisis ikatan β-1,4 rantai xilan. *Phanerochaete chrysosporium* menghasilkan endoxylanase yang berperan dalam pemecahan xilan pada hemiselulosa menjadi oligosakarida (Perez dkk, 2002).

Dari hasil penelitian Silsia dkk. (2010) penelitian pendahuluan yang telah dilakukan mampu menurunkan secara nyata kadar lignin batang mangium (*Acacia mangium* Willd.) sebesar 18,25% dengan memberi perlakuan awal berupa jamur *P. chrysosporium* pada kombinasi dan waktu inkubasi 10% selama 45 hari.Sedangkan pada penelitian Fadilah dkk. (2008) terjadi pendegradasian lignin mencapai 81,4% pada waktu inkubasi selama 30 hari pada batang jagung.

Mikroorganisme lain yang berpotensi untuk fermentasi yaitu *Aspergillus niger* yang memiliki kemampuan untuk mendegradasi pati maupun selulosa menjadi protein. Selain itu *Aspergillus niger*juga menghasilkan enzim selullolitik, enzim amilolitik seperti amilase dan glukoaminase. *A.niger* juga menghasilkan enzim β-glukosidase yang kuat dimana enzim ini berperan untuk mempercepat konversi selobiosa menjadi glukosa (Fransistika, 2012).

Hasil penelitian Murwandhono (2006) bahwa fermentasi *A.niger*dapat menaikkan kadar protein kasar, lemak kasar, dan kadar abu tepung kulit ubi kayu dan terjadi penurunan bahan kering dan serat kasar tepung kulit ubi kayu. Hasil penelitian Sugiyanti (2013) menunjukkan adanya peningkatankadar protein, semakin tinggi level *Aspergillus niger* maka semakin meningkat kadar protein dari limbah soun. Diperoleh hasil dari

level 2% mengalami penurunan dan pada level 3% mengalami peningkatan kembali. Namun peningkatan yang terjadi tidaklah begitu tinggi yaitu dari 3,05% menjadi 5,50% walaupun demikian fermentasi limbah soun menggunakan jamur *Aspergillus niger* dengan taraf 1%, 2%, dan 3% mengalami peningkatan kadar protein kasar.

BAHAN DAN METODE

Bahan yang digunakan yaitu jerami padi IR46 varietas Ciherang yang diperoleh dari daerah Gedebage Kabupaten Bandung Barat. Kapang *Phanerochaete chrysosporium* dan *Aspergillus niger*, diperoleh dari laboratorium PAU ITB. Sedangkan alat yang digunakan yaitu cawan petri, cawan porselin, tabung reaksi, pipet tetes, pipet volume, jarum ose, termometer, inkubator, inkubator shaker, gelas ukur, pembakar spirtus, neraca analitik, erlenmeyer, gelas ukur, batang pengaduk, spatula, kassa dan kaki tiga, *laminar air flow*, dan shaker.

Penelitian ini diawali dengan proses persiapan dan sterilisasi alat dan bahan, pembuatan media PDA (*Potato Dextrose Agar*), pembuatan substrat jerami padi, peremajaan *Phanerochaete chrysosporium* dan *Aspergillus niger*, perbanyakan biomassa miselium *Phanerochaete chrysosporium* dan *Aspergillus niger* dalam media penumbuh spora yang mengandung 10 g maltosa, 10 g glukosa, 2 g *yeast*, 1 g $C_5H_{10}N_2O_3HCl$, 2 g KH_2PO_4, 1 g $MgSO_4$ $7H_2O$, 0,001 g $C_{12}H_{18}$ N_4OSCl_2 per 200 ml aquades. Kultur jamur dalam petri dipotong dengan ukuran 2 x 0.5cm lalu dimasukkan ke dalam medium penumbuh jamur kemudian dishaker selama 4 hari pada kecepatan putaran 120 rpm (Aryantha dkk., 2004; Nasrul, 2009).

Perhitungan jumlah jamur dilakukan dengan menggunakan metode TPC (*Total Plate Count*). Pengenceran dilakukan dari 10^0 hingga 10^{-6}. Biomassa jamur yang telah dishaker 4 selama hari,diambil sebanyak 1 ml dan dimasukkan pada aquades steril sebanyak 9 ml sebagai pengenceran 10^0 kemudian dihomogenkan. Setelahitu dimasukkan sebanyak 1 ml pada medium PDA laludigoyangkan agar larutan tadi tersebar merata pada seluruh media PDA di cawan petri. Untuk pengenceran selanjutnya diambil 1 ml sampel pada pengenceran 10^0 dan dimasukkan ke dalam aquades steril sebanyak 9 ml sebagai pengenceran 10^{-1}. Hal tersebut dilakukan berulang hingga pengenceran 10^{-6}. Setelah itu

dilakukan inkubasi pada suhu 27ºC selama 7 hari. Penghitungan jumlah koloni menggunakan rumus:

Jumlahmikroorganisme:

$$\frac{(ax10^{-x})+(bx10^{-y})+(cx10^{-z})}{3}$$

Parameter fisik yang diukur, menggunakan skala numeric (Aprintasari dkk., 2012 yang dimodifikasi):

Tabel 2. Skala numeric Substrat Hasil Fermentasi

Parameter	Skala hedonik	Skala numerik
Warna	Kuning Muda	1-3
	Kuning	4-6
	Coklat Muda	7-9
	Coklat	10-12
Tekstur	Sangat Kasar	1-3
	Kasar	4-6
	Halus	7-9
	Sangat Halus	10-12
Bau	Bau Apek	1-3
	Bau khas jerami	4-6
	Tidak Berbau	7-9
	Bau Asam	10-12

Sedangkan parameter kimia yang diukur meliputi komposisi selulosa, hemiselulosa, lignin, kadar abu, dan kadar air dengan menggunakan metode gravimetric . Kadar protein diukur dengan menggunakan metode mikro Kjeldahl

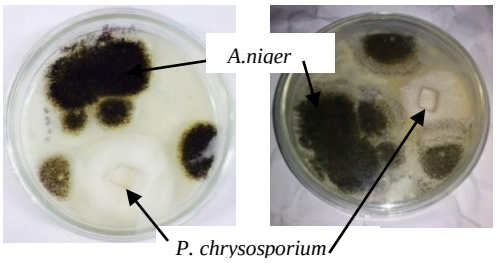
Penelitian ini dilakukan dengan metode eksperimental menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Uji yang dilakukan terdiri dari 4 perlakuan dengan 4 kali ulangan sehingga terdapat 16 substrat.

Data dianalisis menggunakan ANAVA. Apabila terdapat pengaruh yang nyata dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda *Duncan* pada taraf signifikansi 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Uji Interaksi Antara *Phanerochaete chrysosporium* dan *Aspergillus niger*

Uji interaksi ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan antara kapang *Phanerochaete chrysosporium* dan *Aspergillus niger*. Hasil uji interaksi antara *Phanerochaete chrysosporium* dan *Aspergillus niger* bisa dilihat pada **Gambar 1.** :



Hasil uji hari ke-8 Hasil uji hari ke-10

Gambar 3. HasilUji Interaksi *Phanerochaete chrysosporium* dan *A. niger* Setelah Inkubasi 8 hari

Gambar di atas, mrnunjukksn hasil uji interaksi antara kapang *Phanerochaete chrysosporium* dan *Aspergillus niger* tidak ada interaksi antagonisme antara ke dua kapang tersebut, ini dapat dikarenakan sedikitnya sifat antagonisme dari kedua kapang tersebut, yang menyebabkan *Phanerochaete chrysosporium* dan *Aspergillus niger* dapat hidup bersamaan.

Hasil penelitian lain, menyebutkan bahwa kapang *Aspergillus niger* dan*Phanerochaete chrysosporium* saling sinergisme dalam menurunkan kadar lignoselulosa dan meningkatkan kadar protein yang ada pada jerami padi. Kapang *P. chrysosporium* mengeluarkan enzim LiP, MnP, hemiselulase untuk mendegradasi lignin dan hemiselulosa, setelah lignin terdegradasi kemudian kapang *Aspergillus niger* mengeluarkan enzim amilase dan selulase untuk menghidroslisis amilum dan selulosa yang ada pada jerami padi sehingga kandungan lignin menurun dan protein meningkat.

b. Jumlah koloni hasil TPC (Total Plate Count)

Perhitungan jumlah koloni dilakukan untuk mengetahui seberapa banyak jamur yang terdapat dalam fermentasi. Perhitungan jumlah koloni ini dilakukan dengan metode TPC dan diinkubasi selama 8 hari pada suhu 25-40^{o}C.

Tabel 3. Jumlah rata-rata koloni jamur

Pengenceran (ml)	Rata-rata jumlah koloni (CFU/ml)	
	Phanerochaete chrysosporium	*Aspergillus niger*
10^{0}	>300 (padat)	>300 (padat)
10^{-1}	>300 (padat)	>300 (padat)
10^{-2}	>300 (padat)	>300

		(padat)
10^{-3}	>300 (padat)	158
10^{-4}	129,33	130,33
10^{-5}	40,33	128,33
10^{-6}	28,67	58,33

Hasil perbandingan antara hasil tertinggi dan terendah dari ketiga pengenceran terakhir ≤ 2 maka ditentukan rata-rata dari nilai tersebut. Koloni yang terdapat pada jamur *Aspergillus niger* adalah24,15 x 10^6 CFU/ml dan untuk *Phanerochaete chrysosporium*sebanyak 11,33 x 10^6 CFU/ml.Inokulum yang dimasukan kedalam substrat idealnya dalam konsenterasi yang tepat seperti yang dikemukakan oleh Tanuwidjadja (1975) bahwa jika jumlah spora yang terlalu sedikit akan memperlambat laju pertumbuhan (beserta produksi enzim) sedangkanjumlah mikroba yang terlalu banyak akan menyebabkan sporulasi yang terlalu cepat sehingga sebagian energi tidak digunakan untuk memperbanyak sel. Jumlah koloni mikroba yang optimal untuk fermentasi adalah 1 x 10^7.

c. Pengamatan fisik (organoleptik)

Hasil pengamatan fisika substrat jerami setelah fermentasi 8 hari ditunjukkan dalam table berikut:

Tabel 4. pengamatan fisika (organoleptik) substrat jerami

PERLAKUAN	PARAMETER PENGAMATAN							
	TEKSTUR		WARNA		BAU		SUHU (^{0}C)	
	T0	T1	T0	T1	T0	T1	T0	T1
JFK0	1	7	6	7	5	7	25	26
JFK1	1	7	6	7	5	7	25	26
JFK2	1	7	6	7	5	7	25	26
JFK3	1	7	6	7	5	7	25	26

Berdasarkan table diatas terdapat perubahan fisika jerami setelah fermentasi 8 hari yang meliputi tekstur, warna, dan bau pada suhu 25 – 26 ^{0}C. dari hasil pengamtan tersebut terdapat pengaruh perlakuan jamur P. chrysosporium dan A. niger terhadap karakteristik jerami. Hal ini menunjukkan terdapat aktivitas enzim dari jamur tersebut selama proses fermentasi. Fermentasi ialah suatu proses terjadinya perubahan struktur kimia dan fisika pada suatu substrat organik melalui aktivitas enzim yang dihasilkan oleh mikroorganisme (Suprihatin, 2010).

d. Perubahan Kadar Protein Jerami Padi yang telah difermentasi

Gambar 4. Perubahan Kadar Protein Jerami Padioleh Konsorsium Kapang *P. chrysosporium* dan *A. niger*

Gambar diatas menunjukkan bahwa semakin banyak perlakuan jumlah protein semakin meningkat. Peningkatan protein bisa mencapai 15,535 % pada perlakuan JFK_3. Hal ini menunjukkan bahwa konsosrsium jamur *P. chrysosporium* dan *A. niger* bisa meningkatkan jumlah protein pada jerami padi.

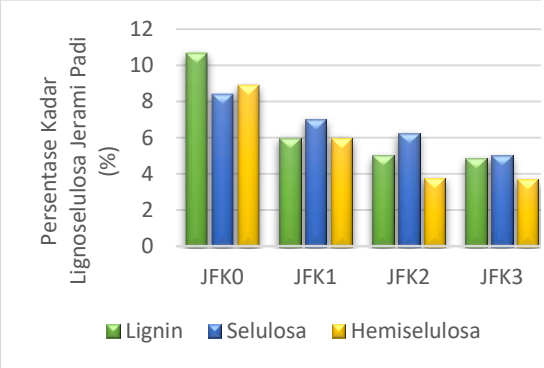
Peningkatan protein ini diakibatkan dari adanya sintesis protein oleh konsorsium kapang. Selain itu peningkatan protein juga karena adanya peningkatan miselium kapang pada substrat. Hal ini dikarenakan kapang itu sendiri mengandung asam nukleat yang dapat memberikan kontribusi nitrogen yang merupakan sumber protein sel tunggal (Indriyanti, 2013). Semakin banyak tumbuh kapang makin tinggi pula kandungan proteinnya. Peningkatan kandungan protein juga bisa disebabkan oleh mulai terjadinya pembatasan pertumbuhan fungi oleh energi atau nitrogen dalam substrat sehingga pencernaan serat berkurang.

Selain itu peningkatan kandungan protein juga diduga dapat terjadi karena *Aspergillus niger* memfermentasi pati yang terdapat di dalam substrat jerami padi menggunakan enzim hidrolisis amilase dan selulase dan akan digunakan oleh *A. niger* untuk pertumbuhannya. Dalam penelitian Fransistika (2012) bahwa fermentasi campuran *T.reesei* dan *A.niger* dapat meningkatkan kandungan protein ampas sagu. Hasil terbaik diperoleh pada waktu fermentasi 6 hari dengan kadar protein sebesar 16,27%, peningkatan protein disebabkan oleh penambahan protein yang disumbangkan oleh sel mikroba akibat pertumbuhnnya yang menghasilkan produk protein sel tunggal (PST).

e. Perubahan Kadar Lignoselulosa Jerami Padi yang Telah Difermentasi

Hasil pengamatan terhadap kadar lignoselulosa (selulosa, hemiselulosa, dan lignin) dari hasil fermentasi

menggunakan jamur P. chrysosporium dan A. niger, dapat dilihat pada gambar berikut



Gambar 5. Perubahan Kadar Lignoselulosa Jerami Padi oleh Konsorsium Kapang *Phanerochaete chrysosporium* dan *Aspergillus niger*

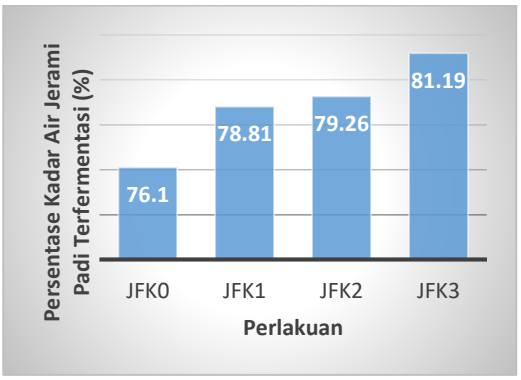
Gambar di atas menunjukkan terjadi penurunan kadar lignin, selulosa, dan hemiselulosa pada setiap perlakuan. Kandungan lignin jerami padi sebelum fermentasi sebesar 10,67%, setelah difermentasi dengan konsorsium *P. chrysosporium* dan *A. niger* kandungan lignin menurun yaitu menjadi 4,86% (terbesar). Lignin dalam perlakuan ini mengalami proses degradasi oleh konsorsium *P. chrysosporium* dan *A. niger* dengan disekresikannya enzim-enzim lignilolitik ekstraseluler maupun intraseluler yang menyebabkan penurunan kandungan lignin dalam substrat jerami padi.

Jamur *P. chrysosporium* mengeluarkan enzim LiP dan MnP dalam kondisi ligninolitik. Enzim LiP merupakan *peroxidase* yang dikeluarkan oleh jamur *P. chrysosporium* dimana enzim ini mengkatalis oksidasi satu elektron dari campuran aromatik non-fenolik, membentuk radikal kation *aryl* .Enzim LiP merupakan famili dari protein ekstraseluler yang dihasilkan selama metabolisme sekunder oleh jamur *P. chrysosporium* dan dipercaya berpengaruh dalam biodegradasi. Enzim LiP atau MnP mampu mengoksidasi berbagai jenis substrat aromatik melalui oksidasi satu elektron (Aisah, 2009). Peroksidase menghasilkan H_2O_2 yang merupakan oksidator kuat sehingga dapat mengoksidasi berbagai macam senyawa aromatik seperti zat warna hingga menjadi CO_2 dan H_2O (Yulinah, 2004). Enzim yang dikeluarkan oleh jamur mampu mengkatalis reaksi biokimia pada media lignoselulosa, sehingga holoselulosa dan lignin dapat dirombak menjadi senyawa-senyawa yang lebih sederhana, senyawa-senyawa ini selanjutnya dapat diabsorpsi dan dimetabolisme oleh jamur (Aisah, 2009).

Pada proses fermentasi *A.niger* akan menghasilkan enzim amilolitik, proteolitik, dan lipolitik sehingga kualitas nutrisi limbah lebih baik. Selain itu menghasilkan enzim *xylanase* dan *sellulase* yang bisa menurunkan kandungan serat. Serat yang dipecah akan menjadi karbohidrat sederhana sehingga meningkatkan energi dan mudah dicerna (Indrayanti, 2013). Kapang *A. niger* menghasilkan enzim selulolitik yaitu endoglukanase dan eksoglukanase yang berperan dalam menghidrolisis selulosa. *A. niger* juga menghasilkan enzim amilolitik seperti amilase dan glukoaminase. Selain itu juga, *A. niger* menghasilkan enzim ß-glukosidase yang kuat dimana enzim ini berperan untuk mempercepat konversi selobiosa manjadi glukosa (Fransistika, 2012). Enzim-enzim tersebut yang mendegradasi komponen serat yang pada substrat menjadi senyawa yang lebih sederhana dan dapat digunakan oleh kapang itu sendiri untuk proses metabolisme tubuhnya. Penurunan lignoselulosa dapat terjadi karena dengan peningkatan jumlah inokulum *Aspergillus niger* maka kemampuan mendegradasi serat menjadi lebih tinggi. Hal ini dapat terjadi karena *Aspergillus niger* dapat menghasilkan enzim selulase yang merombak selulosa menjadi selubiosa hingga akhirnya menjadi glukosa (Indrayanti, 2013).

f. Perubahan Kadar Air Jerami Padi yang Telah Difermentasi

Hasil peningkatan kadar air jerami padi selama fermentasi menggunakan konsorsium jamur dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 6. Perubahan Kadar Air Jerami Padi oleh Konsorsium *P. chrysosporium* dan *A. niger*

Gambar diatas menunjukkan bahwa kadar air jerami padi yang telah difermentasi pada semua perlakuan mengalami perubahan, yaitu terjadi peningkatan kadar air.Pada penelitian ini peningkatan kadar air yang paling tinggi ada pada perlakuan JFK_3 yaitu penambahan kapang konsorsium sebanyak 5% *Aspergillus niger* + 8% *P.*

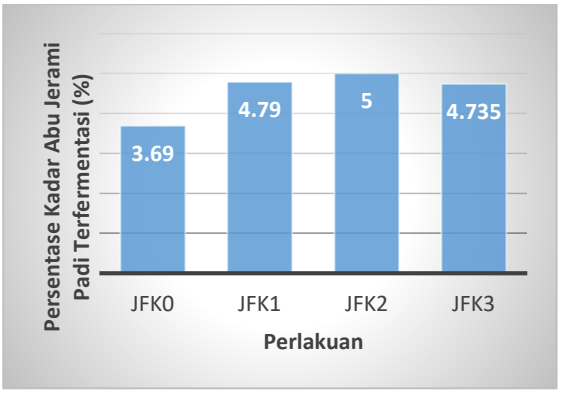
chrysosporium. Kadar air tersebut merupakan hasil dari metabolisme kapang konsorsium yang ada di dalam substrat jerami padi. Selain itu jumlah penambahan kapang *P. chrysosporium* pada substrat juga mempengaruhi kadar air. Semakin banyak jumlah kapang yang dimasukkan, maka semakin tinggi kadar air yang akan dihasilkan, karena proses fermentasinya akan semakin cepat dan hasil fermentasi dari kapang semakin banyak.

Selama fermentasi jamur pelapuk putih memiliki kemampuan menurunkan lignin dan memetabolisme lignin menjadi CO_2 dan H_2O (air) (Nofri, 2014). Reaksi kimia dari hasil metobilsme konsorsium kapang *A. niger* dan *Phanerochaete chrysosporium* ini yaitu :

$$C_6H_{12}O_6 + 6\ O_2 \longrightarrow 6\ CO_2 + 6\ H_2O +$$ energi (38 ATP) (Lehninger, 1982).

g. Perubahan Kadar Abu Jerami Padi yang Telah Difermentasi

Hasil pengamatan terhadap kadar abu jerami padi pada fermentasi jamur secara konsorsium dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 7. Perubahan Kadar Abu Jerami Padioleh Konsorsium Kapang *P. chrysosporium* dan *A. niger*

Gambar di atas menunjukkan bahwa bahwa rata-rata kandungan abu pada jermai padi yang difermentasi dengan konsorsium jamur *P. chrysosporium* dan *A. niger* yaitu 5%. Berdasarkan dari hasil uji ANAVA bahwa perlakuan fermentasi jerami padi menggunakan konsorsium jamur *P. chryosporium* dan *A. niger* tidak berpengaruh nyata pada setiap perlakuan, namun demikian secara angka terjadi perubahan kadar abu selama proses fermentasi.

Sesuai dengan penelitian Murwandhono (2006) selama fermentasi berlangsung, kadar abu tepung kulit ubi kayu semakin meningkat. Hal ini dikarenakan bertambahnya massa sel tumbuh kapang dan terjadinya peningkatan konsentrasi di dalam produk karena perubahan bahan-bahan organik

akibat proses biokonversi yang menghasilkan H_2O dan CO_2. Selain itu, selama fermentasi juga terjadi peningkatan nilai energi metabolis setelah fermentasi dilakukan. Hal ini kemungkinan sekali sebagai akibat terjadinya penurunan kadar serat kasar dan ini menyebabkan peningkatan kadar abu dari bahan seiring dengan semakin banyaknya populasi *Aspergillus niger* pada tepung kulit ubi kayu fermentasi.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa fermentasi dengan menggunakan konsorsium *A. niger* dan *P. chrysosporium* dapat merubah nutrisi dalam jerami padi yaitu dengan meningkatkan kadar protein, abu, dan air, dan menurunkan kadar lignoselulosa dari substrat jerami padi. Masing-masing perlakuan memiliki pengaruh terhadap perubahan nutrisi yang ada pada jerami padi, dan yang optimal dalam perubahan nutrisi jerami padi yaitu pada perlakuan JFK_3 yaitu 200 g jerami padi + 5% *A. niger* + 8% *P. chrysosporium.*

DAFTAR PUSTAKA

Aisah, Ai Rosah. 2009. *Preatreatment* dengan *Phanerochaete chrysosporium* dalam Hidrolisis Asam Encer *Sludge* Kertas. [Skripsi]. Departemen Silvikultur. Fakultas Kehutanan. IPB. Bogor.

Akhtar M., R.A. Blanchette danT.K. Kirk. 1997. Fungal Delignification And Biomechanical Pulping Of Wood.*Advances In Biochemical Engineering Biotechnology, 57:159-195.*

Akinfemi, A., O.A. AdudanF. Doherty. 2009. Assessmentof The Nutritive Value Of Fungi Treated Maize Cob Using In Vitro Gas Production Technique. *Livest. Res. Rur. Dev.21, #188*. http://www.lrrd.org/lrrd21/11/ akin 21188.htm.

Antonius. 2009. Pemanfaatan Jerami Padi Fermentasi sebagai Subtitusi Rumput Gajah dalam Ransum Sapi. *JITV Vol. 14 No. 4 Th. 2009: 270-277.*

Anwar, Nadiem, Arief Widjaja, dan Sugeng Winardi. 2010. Peningkatan Unjuk Kerja Hidrolisis Enzimatik Jerami Padi Menggunakan Campuran Selulase Kasar dari *Trichoderma Reesei* Dan *Aspergillus Niger*. *Makara, Sains, Vol. 14, No. 2, November 2010: 113-116.*

Aprintasari, R., C.I Sutrisno., B.I.M. Tampoeboelon. Uji Total Fungi Dan Organoleptik Pada Jerami Padi Dan Jerami Jagung Yang Difermentasi Dengan Isi Rumen Kerbau. *Animal Agriculture Journal, Vol.1 No.2, 2012, P 311-321.*

Aryantha, I Nyoman P., Siska, Widayanti., dan Yuanita. 2004. *Eksplorasi Fungi Deuteuromycetes (Aspergillus sp dan Penicillium sp) Penghasil Senyawa Anti Kolesterol Lovastatin*. Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam. Institut Teknologi Bandung. Bandung.

Badan Pusat Statistik. *http://www.bps.go.id/* [Diakses Desember 2014].

Fadilah, Sperisa Distantina., Enny, Kriswiyanti, Artati., dan Arif J. 2008. Biodelignifikasi Batang Jagung Dengan Jamur Pelapuk Putih *Phanerochaete chrysosporium*. *Ekuilibrium Vol.7 No.1 Januari 2008: 7-11*.

Fransistika, Ria. 2012. Pengaruh Waktu Fermentasi Campuran *Trichoderma ressei* dan *Aspergillus niger* terhadap Kandungan Protein dan Serat Kasar Ampas Sagu. *JKK*. *Volume* 1 (1), *hal 35-39.*

Howard, R.L., Abotsi, E., Resenburg, J. V., Howard, S. 2003. Lignocellulose Biotechnology: Issues Of Bioconversion And Enzyme Production. *African Journal Of Biotechnology* Vol. 2 (12).Pp.602-619.

Indrayanti, Nur dan Rakhmawati. 2013. Peningkatan Kualitas Nutrisi Limbah Kulit Buah Kakao dan Daun Lamtoro

Melalui Fermentasi Sebagai Basis Protein Pakan Ikan Nila. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan Vol. 13 (2): 108-115*.

Murwandhono, Edhy, Irawati Bachri, dan Darwanto Situmorang. 2006. Uji Nilai Nutrisi Kulit Ubi Kayu yang Difermentasikan dengan *Aspergillus niger*. *Jurnal Agribisnis Peternakan. Vol. 2, No. 3. Desember 2006.*

Perez J., J. Munoz-Dorado, T. De La Rubia And J. Martinez.2002. Biodegradation And Biological Treatments Of Cellulose, Hemicellulose And Lignin: An Overview. *Int. Microbiol. 5:53-63.*

Silsia, Devi, Ridwan Yahya dan Mucharomah. 2010. Optimasi *Biokraft* Jamur *Phanerochaete chrysosporium* Terhadap Komponen Kimia Campuran Batang Dan Limbah Cabang Mangium Sebagai Bahan Baku Pulp. *Molekul, Vol. 5. No. 2. Nov, 2010 : 56 – 65.*

Prayitno. 1997. *Purifikasi And Analisis Kinetika Reaksi Enzim Selulosa Dari Aspergillus niger L-23*. [Tesis]. Program Pascasarjana Fakultas Peternakan, Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.

Putro, Galih Aryo. 2010. *Pengaruh Suplementasi Probiotik Cair Em4 Terhadap Kecernaan Bahan Kering Dan Bahan Organik Ransum Domba Lokal Jantan*. Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret, Surakarta.

Ratanaphadit, K.; Kaewjan, K. And Plakan, S.J., 2010, Potential Of Glycoamylase And Cellulase Production Using Mixed Culture Of *Aspergillus niger*TISTR 3254 And *Trichoderma reesei*TISTR 3081, KKU. *Res.J, 15(9):2553.*

Saha, B.C., Cotta, M.A. 2006. Ethanol Production From Alkaline Peroxide Pretreated Enzymatically Saccharified Wheat Straw. *Biotechnol.Progr. 22, 449-453.*

Sitorus, Tunggul Ferry. 2002. *Peningkatan Nilai Nutrisi Jerami Padi Dengan Fermentasi Ragi Isi Rumen*. [Tesis]. Universitas Diponegoro. Semarang.

Sugiyanti, Suparwi, dan Tri Rahardjo Sutardi. 2013. Fermentasi Limbah Soun Dengan *Aspergillus niger* Ditinjau Dari Kecernaan Bahan Kering Dan Kecernaan Bahan Organik Secara *In Vitro*. *Jurnal Ilmiah Peternakan 1 (3): 881-888, September 2013*.

Suparjo. 2008. Degradasi Komponen Lignoselulosa oleh Kapang Pelapuk Putih.

http://jajo66.files.wordpress.com. [Diakses November 2014].

Tanuwidjadja. 1975. *Single Cell Protein*. Laporan Ceramah Ilmiah. LKN-LIPI.Bandung

Yulinah, Trihadiningrum. 2004. Potensi Kapang Pelapuk Putih *Phanerochaete chrysosporium* dalam Pengolahan Limbah Indistri Tekstil. *Berk. Penel. Hayati: 9 (125-129)*