

Pengaruh Interaksi Antara Fermentasi Dengan *Trichoderma reesei* Dan Amoniasi Terhadap Kandungan Komponen Serat Ampas Aren

Nurul Husnah Febrianti, Agung Subrata dan Joelal Achmadi

Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang

Jl. Prof.H. Soedarto, S. H. – Tembalang Semarang, Indonesia (50275

Corresponding E-mail : nurulhusnahfebrianti@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh kombinasi lama fermentasi dengan *Trichoderma reesei* dan amoniasi terhadap komponen serat ampas aren. Penelitian menggunakan ampas aren Boyolali yang dijemur. Fermentasi ampas aren dengan *Trichoderma reesei* membutuhkan nitrogen untuk pertumbuhan mikroba. Proses amoniasi dapat melepaskan ikatan lignoselulosa dan menyediakan pasokan nitrogen untuk *Trichoderma reesei*, sehingga perlakuan ini dapat mengoptimalkan *Trichoderma reesei* dalam proses fermentasi. Sampel difermentasi selama 0, 3 dan 6 hari dengan 1,5% *Trichoderma reesei*. Perlakuan penelitian dialokasikan menurut Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan pola faktorial 2x3. Faktor pertama adalah perlakuan amoniasi dan faktor kedua adalah variasi waktu fermentasi. Parameter yang diamati adalah NDF, ADF, hemiselulosa, selulosa dan lignin. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh interaksi antara perlakuan terhadap penurunan kadar NDF dan ADF, namun perlakuan interaksi menurunkan kadar selulosa dan lignin ($P < 0,05$). Kesimpulannya, pengaruh interaksi antara waktu fermentasi dengan *Trichoderma reesei* dan amoniasi menurunkan kadar hemiselulosa, selulosa dan lignin pada ampas aren.

Kata kunci: Ampas aren, fermentasi, *Trichoderma reesei*, amoniasi, komposisi serat.

The purpose of this research was to examine the combination effect of fermentation time by *Trichoderma reesei* and ammoniation on fiber component of sugar palm pulp. The research used sugar palm pulp from Boyolali which was sun-dried. Sugar palm pulp fermentation with *Trichoderma reesei* requires nitrogen for microbial growth. Ammoniation process could loose lignocellulosic bonds and provides the nitrogen supply for *Trichoderma reesei*, therefore these treatments could optimize *Trichoderma reesei* in the fermentation process. Samples were fermented for 0, 3 and 6 days with 1,5% *Trichoderma reesei*. The research treatments were allocated according to a completely randomize design with pattern of 2x3 factorial. First factor was ammoniation treatment and second factor was variation of fermentation time. The parameters observed were NDF, ADF, hemicellulose, cellulose and lignin. Research result showed that there is no interactive effect between treatments on reducing levels of NDF and ADF, but interaction treatments decreased ($P < 0.05$) levels of, cellulose and lignin. In conclusion, the interactive effect between fermentation time with *Trichoderma reesei* and ammoniation reduce levels of hemicellulose, cellulose and lignin in sugar palm pulp.

Keywords: Sugar palm pulp, fermentation, *Trichoderma reesei*, ammoniation, fiber competition.

PENDAHULUAN

Di Indonesia banyak ditemui pohon aren (*Arenga pinnata merr*) yang memiliki berbagai manfaat di bidang industri. Hampir semua bagian pohon aren bermanfaat dan dapat digunakan untuk berbagai kebutuhan, mulai dari bagian fisik (akar, batang, daun, ijuk dan lain-lain) maupun hasil produksinya (nira, pati/tepung dan buah). Ampas aren merupakan hasil samping dari pengolahan pati aren memiliki kandungan selulosa (60,6%), hemiselulosa (15,74%) dan lignin (14,21%) (Purnavita dan Herman, 2011).

Pengolahan limbah pertanian dan perkebunan dapat dilakukan dengan kombinasi proses amoniasi dan fermentasi. Proses amoniasi dapat merenggangkan ikatan lignoselulosa dan lignohemiselulosa serta meningkatkan nitrogen pada bahan pakan sehingga perombakan oleh *Trichoderma reesei* menjadi mudah. Fermentasi digunakan untuk memutus ikatan lignoselulosa dan lignohemiselulosa sehingga dapat menurunkan komponen serat pada ampas aren.

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh interaksi antara perlakuan amoniasi dan lama fermentasi menggunakan *Trichoderma reesei* terhadap kandungan komponen serat pada ampas aren. Hipotesis dari penelitian ini yaitu semakin lama fermentasi pada ampas aren teramoniasi akan menurunkan kadar NDF, ADF, hemiselulosa, selulosa dan lignin.

MATERI DAN METODE

Penelitian tentang pengaruh lama fermentasi dengan *Trichoderma reesei* terhadap kandungan komponen serat ampas aren yang teramoniasi dilaksanakan pada bulan September 2019 – Januari 2020 di Laboratorium Ilmu Nutrisi dan Pakan, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro Semarang.

Materi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu ampas aren teramoniasi dan tanpa amoniasi yang difermentasi dengan lama peram 0, 3 dan 6 hari.

Rancangan yang digunakan dalam penelitian yaitu rancangan acak lengkap (RAL)

pola faktorial 2 perlakuan 3 ulangan yang terdiri dari :

- T0 : Ampas aren + 1,5% *Trichoderma reesei* dari BK difermentasi tanpa inkubasi
- T1 : Ampas aren + 1,5% *Trichoderma reesei* dari BK difermentasi selama 3 hari
- T2 : Ampas aren + 1,5% *Trichoderma reesei* dari BK difermentasi selama 6 hari
- AT0 : Ampas aren + 1,5% *Trichoderma reesei* dari BK yang diamoniasi dan difermentasi tanpa inkubasi
- AT1 : Ampas aren + 1,5% *Trichoderma reesei* dari BK yang diamoniasi dan difermentasi selama 3 hari
- AT2 : Ampas aren + 1,5% *Trichoderma reesei* dari BK yang diamoniasi dan difermentasi selama 6 hari

Parameter yang diamati yaitu kandungan *neutral detergent fiber* (NDF), *acid detergent fiber* (ADF), hemiselulosa, selulosa dan lignin (AOAC, 2005).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Kadar NDF Ampas Aren

	Lama Pemeraman			Rata-rata
	0 hari	3 hari	6 hari	
	------(%)-----			
Amoniasi	79,78	66,61	62,73	69,71 ^x
Non Amoniasi	82,81	64,62	64,39	70,61 ^y
Rata-rata	81,30 ^p	65,62 ^{qr}	63,56 ^{qr}	

Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$).

Semakin lama fermentasi pada ampas aren teramoniasi tidak dapat menurunkan kadar NDF secara signifikan. Hal tersebut diduga disebabkan oleh tingginya kandungan serat ampas aren sehingga sulit dicerna.

Kandungan komponen serat ampas aren semakin meningkat seiring dengan bertambahnya umur pohon aren. Fariani dan Akhadiarto (2016) menyatakan bahwa semakin lama umur tanaman maka kandungan fraksi serat akan semakin tinggi. Hal ini disebabkan karena ikatan lignoselulosa dan ikatan lignohemiselulosa semakin kuat sehingga menghasilkan pencernaan yang rendah. Styawati (2014) menyatakan bahwa tinggi rendahnya kandungan serat dapat menentukan kualitas pakan

yang dilihat dari kuat atau tidaknya ikatan lignohemiselulosa, lignoselulosa dan silika.

Tabel 2. Kadar ADF Ampas Aren

	Lama Pemeraman			Rata-rata
	0 hari	3 hari	6 hari	
	------(%)-----			
Amoniasi	55,28	43,04	43,47	47,26 ^x
Non Amoniasi	60,29	43,47	43,05	48,94 ^y
Rata-rata	57,78 ^p	43,26 ^{qr}	43,26 ^{qr}	

Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$).

Semakin lama proses fermentasi pada ampas aren yang diamoniasi tidak dapat menurunkan kadar ADF secara signifikan. Hal ini diduga karena pertumbuhan *Trichoderma reesei* yang kurang optimal yang menyebabkan proses fermentasi yang tidak optimal.

Kapang dapat bertumbuh optimal pada kurun waktu tertentu. Pertumbuhan *Trichoderma reesei* yang optimum ditandai dengan terdapat miselium pada fermentasi ampas aren. Jaelani (2007) menyatakan bahwa pertumbuhan miselium secara optimal menandakan bahwa *Trichoderma reesei* dapat berkembang secara optimal. *Trichoderma reesei* mampu mensekresikan enzim selulase yang dapat memecah serat pada bahan pakan. Murad dan Azzaz (2010) menyatakan bahwa selulase merupakan sekelompok enzim fibrolitik yang dapat menghidrolisis serat pada dinding sel tanaman menjadi glukosa.

Tabel 3. Kadar Hemiselulosa Ampas Aren

	Lama Pemeraman			Rata-rata
	0 hari	3 hari	6 hari	
	------(%)-----			
Amoniasi	24,50 ^d	23,57 ^e	22,72 ^f	22,93 ^x
Non Amoniasi	22,51 ^a	21,16 ^b	21,34 ^c	21,67 ^y
Rata-rata	23,50 ^p	22,36 ^q	22,03 ^r	

Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$).

Semakin lama proses fermentasi pada ampas aren teramoniasi dapat menurunkan kadar hemiselulosa secara signifikan. Hal tersebut disebabkan karena mikroba memiliki nutrisi yang cukup dari proses amoniasi untuk proses fermentasi. Proses amoniasi yang berperan dalam merenggangkan ikatan selulosa serta dapat membantu penyediaan substrat mikroba, akan menunjang keberhasilan proses fermentasi. *Trichoderma reesei* menghasilkan enzim untuk memutus ikatan lignoselulosa dan lignohemiselulosa dalam proses fermentasi. Enzim yang dihasilkan oleh *Trichoderma reesei* untuk degradasi hemiselulosa adalah enzim xilanase yang dapat memutus ikatan lignoselulosa dan lignohemiselulosa sehingga menghasilkan ikatan-ikatan pendek. Dewi *et al.* (2019) menyatakan bahwa enzim xilanase memecah xilan menjadi xilosa yang dapat digunakan untuk nutrisi bagi mikrobia.

Tabel 4. Kadar Selulosa Ampas Aren

	Lama Pemeraman			Rata-rata
	0 hari	3 hari	6 hari	
	------(%)-----			
Amoniasi	33,43 ^b	26,94 ^{cd}	22,78 ^d	27,72 ^x
Non Amoniasi	44,17 ^a	27,94 ^{cd}	26,14 ^{cd}	32,75 ^y
Rata-rata	38,80 ^p	27,44 ^q	26,96 ^r	

Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$).

Semakin lama proses fermentasi pada ampas aren teramoniasi dapat menurunkan kadar selulosa secara signifikan. Hal tersebut diduga karena dengan bantuan amoniasi, kapang dengan mudah mendegradasi serat seiring berjalannya fermentasi.

Penambahan urea pada proses amoniasi membantu ikatan lignoselulosa dan lignohemiselulosa merenggangkan sehingga *Trichoderma reesei* lebih mudah dalam mencerna selulosa. Andayani (2008) menyatakan bahwa urea yang terhidrolisis dengan bantuan enzim urease akan menghasilkan amonia yang akan terikat dalam jaringan dan dapat merenggangkan ikatan ligninselulosa dan lignohemiselulosa.

Perenggangan ikatan tersebut akan memudahkan enzim selulase yang disekresi *Trichoderma reesei* dalam proses degradasi selulosa, sehingga terdapat penurunan kadar selulosa.

Tahapan pemecahan selulosa yaitu pemecahan selulosa menjadi selobiosa dan selobiosa menjadi glukosa dengan peranan enzim selulase. Kodri *et al.* (2013) menyatakan bahwa enzim selulase pada mikrobia selulolitik memiliki mekanisme perombakan rantai ikatan dengan melibatkan 3 komponen besar, yaitu endo- β -1,4-glukanase sebagai pemutus ikatan selulosa pada bagian sisi internal daerah amorf serat, sehingga pada sisi yang terbuka akan diserang oleh endo- β -1,4-glukanase atau *cellobihydrolase* yang kemudian akan memotong bagian ujung rantai individu selulosa sehingga dihasilkan selobiosa, kemudian β -glukosidase merombak selobiosa menjadi molekul glukosa.

Ampas aren yang teramoniasi memiliki kadar selulosa yang lebih rendah dibanding dengan ampas aren yang tidak diamoniasi. Hal tersebut menunjukkan bahwa proses amoniasi menggunakan urea dapat mendegradasi selulosa dalam bahan pakan.

Tabel 5. Kadar Lignin Ampas Aren

	Lama Pemeraman			Rataan
	0 hari	3 hari	6 hari	
	------(%)-----			
Amoniasi	17,09	14,80	14,58	15,49 ^x
Non Amoniasi	14,58	14,13	16,54	15,08 ^y
Rataan	15,84 ^p	14,46 ^q	15,56 ^r	

Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$).

Semakin lama fermentasi pada ampas aren teramoniasi tidak dapat menurunkan kadar lignin secara signifikan. Hal tersebut menunjukkan bahwa enzim lignolitik dapat bekerja optimal dalam mendegradasi lignin. Enzim selulase dan enzim lignolitik dapat memecah ikatan kompleks serat menjadi komponen yang lebih sederhana. Naufala dan Pandebesie (2015) menyatakan bahwa tujuan fermentasi untuk memecah ikatan lignoselulosa menjadi komponen yang lebih sederhana yaitu lignin dan selulosa kemudian selulosa dipecah oleh enzim selulase menjadi glukosa.

Peningkatan kadar lignin terjadi pada ampas aren tanpa amoniasi yang difermentasi dengan lama peram 6 hari. Hal ini menunjukkan bahwa nutrisi

pada substrat semakin berkurang karena digunakan *Trichoderma reesei* sebagai sumber energi selama proses fermentasi. Mikroba membutuhkan nutrisi yang cukup agar fermentasi berjalan secara optimal. Ngaji *et al.* (2016) menyatakan bahwa selama proses fermentasi substrat akan kehilangan sebagian komponen nutrisi karena *Trichoderma reesei* membutuhkan energi untuk tetap bertahan hidup.

KESIMPULAN

Semakin lama fermentasi pada ampas aren teramoniasi tidak dapat menurunkan kadar NDF dan ADF secara signifikan, tetapi dapat menurunkan kadar hemiselulosa, selulosa dan lignin secara signifikan.

REFERENSI

- Andayani, J. 2008. Evaluasi pencernaan *in sacco* beberapa pakan serat yang berasal dari limbah pertanian dengan amoniasi. *J. Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan*. 11 (2): 88 – 92.
- AOAC, 2005. Official Methods of Analysis. 18th. Association of Analytical Chemist, Washington D. C.
- Dewi, A. A., B. I. M. Tampoebolon dan E. Pangestu. 2019. Pengaruh lama fermentasi kulit kacang tanah teramoniasi terhadap kandungan bahan kering total, *neutral detergent fiber* dan *acid detergent fiber*. *J. Agromedia*. 37 (2): 34-42.
- Fariani, A., dan S. Akhadiarto. 2016. Pengaruh lama ensilase terhadap kualitas fraksi serat kasar silase limbah pucuk tebu (*Saccharum officinarum*) yang diinokulasi dengan bakteri asam laktat terseleksi. *J. Teknologi Lingkungan*. 13 (1): 85-92.
- Jaelani, A. 2007. Optimalisasi fermentasi bungkil inti sawit (*Elaeis guineensis jacq*) oleh kapang *Trichoderma reesei*. *J. Ilmu Ternak Universitas Padjadjaran*. 7 (2): 88-94.
- Kodri, K., B. D. Argo dan R. Yulianingsih. 2013. Pemanfaatan enzim selulase dari *Trichoderma reesei* dan *Aspergillus niger*

- sebagai katalisator hidrolisis enzimatik jerami padi dengan *pretreatment microwave*. Jurnal Bioproses Komoditas Tropis. 1 (1): 36-43.
- Murad and Azzaz. 2010. Cellulase and dairy animal feeding. J. Biotechnology. 9 (3): 238-258.
- Naufala, W. A. dan E. S. Pandebesie. 2015. Hidrolisis eceng gondok dan sekam padi untuk menghasilkan gula reduksi sebagai tahap awal produksi bioetanol. J. Teknik ITS. 4 (2): 109-113.
- Ngaji, S. H., A. Saleh dan M. Nenobais. 2016. Pengaruh fermentasi kulit buah kopi dengan *Trichoderma reesei* yang ditambah Zn-Cu isoleusinat terhadap perubahan kandungan nutrisi. J. Nukleus Peternakan. 3 (1): 9-16.
- Styawati, N. E. 2014. Pengaruh lama fermentasi *Trametes sp.* terhadap kadar bahan kering, kadar abu, dan kadar serat kasar daun nenas varietas *Smooth cayene*. J. Ilmiah Peternakan Terpadu. 2 (1): 19-24.