

## MUTU TEPUNG AZOLLA (*AZOLLA MICROPHYLLA*) MELALUI TEKNOLOGI FERMENTASI MENGGUNAKAN *PLEUROTUS OSTREATUS*

Noferdiman<sup>1)</sup>, Sestilawarti<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Fakultas Peternakan Universitas Jambi, 36361 Jambi, Indonesia

### ABSTRACT

This research aimed to study the effect of inoculums dosages of the *Pleurotus ostreatus* fungus fermented to Azolla on NDF (Neutral Detergent Fiber), ADF (Acid Detergent Fiber), cellulose and lignin of Azolla. The research was done in the Laboratory of Animal Science Faculty, University of Jambi and Animal Science Faculty, University of Andalas. The materials used were Azolla powder which were dried ( $\pm 12\%$  moisture), *Pleurotus ostreatus* fungus, and the others materials which were needed in analysis of NDF, ADF, cellulose and lignin. Parameters were dry matter, crude fiber, crude protein, NDF, ADF, Cellulose and Lignin content. The design used in this research was Completely Randomized Design (CRD) with 4 treatments and 5 replications. The inoculums dosages were 0% (P0), 3% (P1), 6% (P2) and 9% (P3). The result of this research showed that the treatments were significantly decreased ( $P < 0.01$ ) on the content of NDF, ADF, cellulose and lignin of Azolla. The result of Duncan test showed that the fiber content of P1, P2, and P3 were lower ( $P < 0,01$ ) than P0. More over the fiber content of P2 and P3 were lower ( $P < 0,01$ ) than P1. However, the fiber content of P2 was similar with P3 ( $P > 0,05$ ). In conclusion, the inoculums dosage of 6% of *Pleurotus ostreatus* fungus toward fermented to Azolla (*A. microphylla*) significantly decreased of NDF, ADF, cellulose and lignin but it was not differ with inoculums dosages of 9%.

**Keywords:** Quality, *Azolla microphylla*, *Pleurotus ostreatus*, and fermentation technology.

### I. PENDAHULUAN

Tanaman *Azolla microphylla* merupakan tanaman paku air yang dapat ditemukan dari dataran rendah sampai ketinggian 2200 meter dpl. Azolla yang merupakan gulma air ternyata mempunyai potensi yang cukup tinggi untuk dimanfaatkan sebagai bahan pakan alternatif, karena substrat Azolla kandungan proteinnya cukup tinggi yaitu 28,12% (Handajani, 2000).

Pertumbuhan tanaman *Azolla microphylla* relatif cepat, hal ini tergambar dari penelitian Widhya, (2001) yang melaporkan bahwa dengan penaburan bibit Azolla diperairan tenang sebanyak 0,5 ton/ha akan menghasilkan 20 ton/ha dalam waktu 2 minggu dan mengandung protein kasar cukup tinggi yakni 31,25% dan BETN 35-39% (Querubin et al.1986 ; Djojosuwito, 2004). Sedangkan dari hasil penelitian Noferdiman dan Zubaidah (2012),tepung *Azolla mycrophylla* mengandung protein kasar 26,08%, lemak 2,20%, serat kasar 19,52%, abu 13,94% dan BETN 40,06%.

Kandungan komponen serat yang tinggi (19,52 %), terutama selulosa (14,08%) dan lignin (21,42%) pada *Azolla microphylla* merupakan suatu kendala untuk dimanfaatkan sebagai bahan pakan ternak unggas (Noferdiman dan Zubaidah, 2012), dikarenakan unggas tidak bisa menghasilkan enzim pendegradasi serat. Fraksi serat merupakan komponen tanaman yang tidak dapat larut dalam deterjen netral dan dinyatakan sebagai NDF (Neutral Detergent Fiber) (Van Soest, 1982). NDF mewakili bagian dinding sel yang berserat yang terkandung didalamnya lignin, selulosa dan hemiselulosa. Selain dari NDF, dinding sel juga terdiri dari ADF (Acid Detergent Fiber), fraksi ini sebagian besar terdiri dari lignin dan selulosa. Serat ini sulit dicerna oleh ternak unggas, sehingga akan mempengaruhi pencernaan dan penyerapan zat-zat makanan lainnya. Menurut Querubin et al. (1988) melaporkan bahwa Azolla mengandung NDF (57,80%), ADF (44,50%), selulosa (9,46%) dan lignin (27,52%).

Salah satu cara untuk menurunkan kandungan fraksi serat kasar adalah dengan cara memanfaatkan aktifitas mikroba melalui proses fermentasi. Proses fermentasi Azolla dapat dilakukan dengan menggunakan mikroba yang mampu mendegradasi komponen serat secara lebih ekonomis dan hasilnya dapat lebih bermanfaat. Salah satu mikroba lignoselulolitik yang mampu mendegradasi serat adalah jamur *Pleurotus ostreatus* karena jamur ini dapat menghasilkan enzim selulase dan lignin peroksidase (Chang dan Chiu, 1992; Widiastuti et al. 2007). Enzim–enzim tersebut dapat menguraikan ikatan kompleks lignoselulosa menjadi ikatan lebih sederhana sehinggamenhasilkan bahan-bahan yang mempunyai mutu lebih baik dari bahan asalnya (Chang dan Chiu, 1992).

<sup>1</sup> Korespondensi penulis: Noferdiman, Telp 08127863675, noferdijan@unja.ac.id

Berdasarkan pemikiran diatas, maka dilakukan penelitian tentang pengaruh penggunaan jamur *Pleurotus ostreatus* pada fermentasi *Azolla microphylla* terhadap perubahan kandungan komponen serat kasar NDF, ADF, selulosa dan lignin.

## 2. METODE PENELITIAN

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanaman *Azolla microphylla*, jamur *Pleurotus ostreatus*, analisis NDF dan ADF menggunakan metode Van Soest (1982), dan analisis selulosa dan lignin menggunakan metode Datta yang dikemukakan oleh Chesson (1981).

Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan dan 5 ulangan. Perlakuan penelitian adalah : 4 macam dosis inokulum *Pleurotus ostreatus*, yaitu 0% (P0), 3% (P1), 6% (P2), dan 9% (P3) dari berat substrat dan di fermentasi selama 14 hari.

Fermentasi pada *Azolla* dilakukan dengan cara : 100 gr *Azolla* kering, tambahkan 30 ml aquadest dan dedak 10% dari berat substrat lalu dikukus selama 30 menit setelah air mendidih. Kemudian biarkan dingin pada suhu kamar. Selanjutnya diinokulasi dengan jamur *Pleurotus ostreatus* sesuai dengan perlakuan dosis inokulum, yakni 0% (P0), 3% (P1), 6% (P2), dan 9% (P3) dari berat substrat. *Azolla* kering yang sudah dicampur dengan inokulum dimasukkan kedalam kantong plastik ukuran 1 kg, kemudian kantong plastik ditutup dan diberi lubang beberapa buah dengan diameter 0,5 cm dengan ketebalan substrat 3 cm. Selanjutnya cetakan kantong plastik yang berisi *Azolla* akan di fermentasi. Langkah berikutnya dikeringkan dengan oven dengan suhu 60°C selama 12 jam.

Setelah kering *Azolla* digiling halus dan menjadi produk tepung *Azolla* hasil fermentasi dengan jamur *Pleurotus ostreatus*, selanjutnya disimpan dalam kantong plastik untuk ditentukan kandungan nilainya. Kemudian tepung *Azolla* hasil fermentasi dilakukan analisis kandungan komponen serat yaitu NDF, ADF, selulosa dan lignin.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1. Kandungan NDF dan ADF Tepung *Azolla*

Pengaruh perlakuan dosis inokulum terhadap persentase rata-rata NDF dan ADF dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rataan kandungan NDF dan ADF (%).

Perlakuan	NDF	ADF
P0 (0%)	54,27 <sup>A</sup> ± 0,89	42,19 <sup>A</sup> ± 1,03
P1 (3%)	51,17 <sup>B</sup> ± 0,89	40,22 <sup>B</sup> ± 1,07
P2 (6%)	46,47 <sup>C</sup> ± 1,23	35,69 <sup>C</sup> ± 0,67
P3 (9%)	45,80 <sup>C</sup> ± 0,77	35,25 <sup>C</sup> ± 0,54

Keterangan : Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan hasil yang berbeda sangat nyata ( $P < 0,01$ ).

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pengaruh dosis inokulum terhadap kandungan NDF dan ADF menunjukkan berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ). Hasil Uji Jarak Berganda Duncan selulosadan lignin menunjukkan bahwa P0 berbeda sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap P1, P2, P3, kemudian P1 berbeda sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap P2 dan P3, kecuali pada P2 berbeda tidak nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap P3.

Besarnya penurunan kandungan NDF dan ADF pada P3 disebabkan aktifitas mikroba sangat aktif dalam meningkatkan konsentrasi miselium. Miselium merupakan kumpulan dari benang putih (hifa) yang berguna sebagai penghasil enzim untuk proses pendegradasi serat. Dengan meningkatnya konsentrasi miselium, kandungan NDF dan ADF pada substrat *Azolla* akan menurun. Sejalan dengan pendapat Nicolini et al. (1987) bahwa degradasi tertinggi komponen serat terutama hemiselulosa terjadi setelah fase miselium.

Semakin meningkat dosis inokulum jamur yang diberikan menyebabkan bertambahnya jumlah enzim yang dihasilkan, sehingga komponen dinding sel yang terdegradasi semakin banyak, yang pada gilirannya kandungan komponen NDF dan ADF juga semakin menurun. Sejalan dengan pendapat Santosa (1996) bahwa penggunaan inokulum yang meningkat mengakibatkan semakin bertambahnya pembentukan miselium, sehingga kebutuhan energi oleh mikroba akan semakin banyak. Namun, pada fase tertentu aktifitas mikroba

akan melambat untuk menghasilkan miselium dikarenakan sumber energi semakin habis. Seperti yang terlihat pada perlakuan P3 diduga terjadi persaingan dalam makanan oleh mikroba, sehingga proses fermentasi tidak optimal. Hal ini diperkuat oleh pendapat Fardiaz (1998), bahwa semakin banyak mikroba yang diberikan pada proses fermentasi maka akan menyebabkan kebutuhan nutrisi sumber energi untuk hidup mikroba juga meningkat, sehingga ketersediaan nutrisi ikut berkurang. Hal ini yang menyebabkan pertumbuhan mikroba menjadi turun. Wibowo (1998), menyatakan bahwa semua proses fermentasi membutuhkan media untuk pertumbuhan berupa bahan organik. Bahan pakan yang difermentasi mempunyai nilai nutrisi yang baik karena mikroba mampu memecah komponen yang kompleks menjadi komponen yang lebih sederhana sehingga mudah dicerna.

### 3.2. Kandungan Selulosa dan Lignin Tepung Azolla

Pengaruh perlakuan dosis inokulum terhadap persentase rataan selulosa dan lignin dapat dilihat pada Tabel 2. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pengaruh dosis inokulum terhadap kandungan selulosa dan lignin menunjukkan berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ). Hasil Uji Jarak Berganda Duncan selulosadan lignin menunjukkan bahwa P0 berbeda sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap P1, P2, P3, kemudian P1 berbeda sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap P2 dan P3, kecuali pada P2 berbeda tidak nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap P3.

Nilai rataan kandungan selulosa dan lignin secara konsisten menurun sejalan dengan bertambahnya dosis inokulum yang diberikan (Tabel 2). Kecenderungan penurunan kandungan selulosadan lignin pada tepung Azolla yang difermentasi dengan jamur *P. ostreatus* menandakan bahwa proses ini merupakan salah satu cara yang dapat menurunkan kandungan selulosadan lignin. Dengan bantuan mikroba yang ada pada jamur, mampu memecah selulosa dan lignin menjadi senyawa yang lebih sederhana dan mudah larut. Sesuai dengan pendapat Chang dan Chiu (1992), enzim-enzim tersebut dapat menguraikan ikatan kompleks menjadi lebih sederhana sehingga bahan-bahan hasil fermentasi mempunyai mutu lebih baik dari bahan asalnya.

Tabel 2. Rataan kandungan selulosa dan lignin(%).

Perlakuan	Selulosa	Lignin
P0 (0%)	15,61 <sup>A</sup> ± 0,09	17,80 <sup>A</sup> ± 0,59
P1 (3%)	12,49 <sup>B</sup> ± 1,00	15,31 <sup>B</sup> ± 0,78
P2 (6%)	9,41 <sup>C</sup> ± 1,07	13,64 <sup>C</sup> ± 0,76
P3 (9%)	9,36 <sup>C</sup> ± 1,05	13,42 <sup>C</sup> ± 0,72

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan hasil yang berbeda sangat nyata ( $P < 0,01$ ).

Pada Tabel 2, penurunan kandungan selulosa dan lignin lebih berhubungan dengan semakin banyak dan tebalnya pembentukan miselium dalam substrat Azolla fermentasi. Dijelaskan lebih lanjut dari hasil penelitian Noferdiman et al. (2013) bahwa laju penurunan selulosa meningkat seiring dengan peningkatan dosis inokulum. Bertambahnya dosis inokulum sampai batas tertentu (optimal) akan meningkatkan tumbuhnya miselium sampai menutupi substrat, sehingga enzim selulase dan lignoselulase yang dihasilkan hifa-hifa dari miselium akan semakin banyak, enzim tersebut akan merombak selulosa menjadi glukosa sehingga dapat dimanfaatkan oleh mikroba sebagai sumber energi. Sementara pada kandungan lignin, Noferdiman et al. (2013) juga menjelaskan bahwa laju perombakan lignin oleh jamur *Pleurotus ostreatus* akan melibatkan kerja enzim ligninolitik yang akan menguraikan lignin menjadi karbondioksida ( $\text{CO}_2$ ), enzim tersebut adalah lignin peroksidase dan mangan peroksidase (Vallie et al. 1992).

## 4. KESIMPULAN

Disimpulkan bahwa penggunaan dosis inokulum 6% jamur *Pleurotus ostreatus* terhadap fermentasi tepung Azolla (*A. microphylla*) sangat nyata menurunkan kandungan komponen fraksi serat kasar NDF, ADF, selulosa dan lignin.

## 5. DAFTAR PUSTAKA

- Chang, S. T. and S. W. Chiu. 1992. Mushroom production on economic and social aspects. In: E.J., Da Silva, C. Ratledge and A. Sasson (Editor). Page 110-141. Cambridge University Press, Cambridge, U.K.
- Chang, S. T. and P. G. Miles. 1989. Edible Mushrooms and Their Cultivation. CRC Press, Incorporated Boca Raton, Florida.
- Chauvaux, S., P. Beguin., and J. Aubert. 1992. Site-directed mutagenesis of essential carboxylic residues in clostridium thermocellum endoglucanase celd. The Journal of Biological Chemistry. 267(5), 4472-4478.
- Chesson, A. 1981. Effects of sodium hydroxide on cereal straws in relation to the enhanced degradation of structural polysaccharides by rumen microorganism. The Journal of the Science of Food and Agriculture. 32:745-758.
- Fardiaz, S. 1998. Fisiologi Fermentasi: Pusat Antar Universitas-Lembaga Sumberdaya Informasi IPB, Bogor.
- Handajani, H, 2000. Peningkatan kadar protein tanaman *Azolla microphylla* dengan mikrosimbion *Anabaena azollae* dalam berbagai konsentrasi N dan P yang berbeda pada media tumbuh. Laporan Penelitian IPB, Bogor.
- Nicolini, L., C. Von Hunolstein, and A. Carilli. 1987. Solid State Fermentation of Orange Peel and Grape Stalks by *Pleurotus ostreatus*, *Agrocybe aegerita* and *Armillariella mellea*. Applied Microbiology Biotechnology, 26: 95-98.
- Noferdiman, Syafwan, dan Sestilawarti. 2013. Peningkatan Mutu *Azolla microphylla* Oleh Jamur *Pleurotus ostreatus* Sebagai Pendegradasi Lignoselulosa dan Pemanfaatannya Dalam Ransum Ayam Kampung. Laporan Penelitian Hibah Bersaing. Lembaga Penelitian Universitas Jambi, Jambi.
- Noferdiman dan Zubaidah. 2012. Penggunaan *Azolla microphylla* fermentasi dalam ransum ayam broiler. Halaman: 792-799 dalam: Prosiding Seminar Nasional dan Rapat Tahunan Bidang Ilmu-Ilmu Pertanian BKS-PTN Wilayah Barat Tahun 2012. Fakultas Pertanian Universitas Sumatra Utara, Medan.
- Quebral, F.C. 1988. The National Azolla Action Program (NAAP), Philippines Agriculture. 69: 449 - 451.
- Querubin, L.J., P.F. Alcantara, and A.O. Princesa. 1986. Chemical composition of three Azolla species (*A. Caroliniana*, *A. Microphylla*, and *A. Pinnata*) and feeding value of Azolla meal in broiler ration. Philippines Agriculture. Page: 479 - 490.
- Steel R. G. D. and J. H. Torrie 1991. Prinsip dan Prosedur Statistika. Terjemahan: Bambang Sumantri. PT. Gramedia. Jakarta.
- Santosa, U. 1996. Efek Jerami Padi yang Di Fermentasi oleh *Pleurotus ostreatus* Terhadap Penggemukan Sapi Jantan Peranakan Ongole. Disertasi. Program Pascasarjana Universitas Padjadjaran, Bandung.
- Vallie, K., J. Barry., Brock., K. Dinesh., Joshi., and Michael. 1992. Degradation of 2,4 toluen by the lignin degrading fungi *Phanerochaete chrysosporium*. Journal Applied and Environmental. Microbiology. 8 : 221 - 228.
- Van Soest, P.J. 1982. Nutritional Ecology of the Ruminant. Cornell University Press. Ithaca. New York.
- Wibowo, D. 1998. Teknologi Fermentasi. Penerbit Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Widiastuti, Siswanto, dan Suharyanto. 2007. Optimasi pertumbuhan dan aktivasi enzim ligninolitik *Omphalina sp.* dan *Pleurotus ostreatus*. Media Perkebunan, 75 (2): 9-25 : 124 - 129.