

Pemanfaatan Jamur Pelapuk untuk Meningkatkan Nilai Nutrisi Tongkol Jagung

(Utilization of Rot Fungi to Increase Nutrition Value of Corn Cobs)

Mustabi J¹, Mujnisa A¹, Hasrul²

¹Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin-Makassar

²Fakultas Peternakan Hasanuddin-Makassar

jamila@unhas.ac.id

ABSTRACT

Corn cobs are by-product from corn plants contain high crude fiber, lignin, and silica causing low digestibility and limited consumption in livestock, therefore a fermentation is necessary to increase the nutritional value of the corn cobs. This study aims was to determine the content of crude protein, crude fiber, crude fat, and NFE of corn cobs fermented using rot mushrooms. This study used fungus *Trametes versicolor* and *Ganoderma applanatum*. The design used was a completely randomized design consisting of 3 treatments, namely A (unfermented corn cobs), B (corn cobs fermented by *Trametes versicolor*), and C (corn cobs fermented by *Ganoderma applanatum*), each treatment was repeated 5 times. The results showed that treatments A, B, and C had a very significant effect ($P < 0.01$) on crude protein and had a significant effect on crude fat on corn cobs. In conclusion, fermentation using *Trametes versicolor* and *Ganoderma applanatum* was able to increase crude protein and crude fat content but had no effect on the crude fiber content and NFE of corn cobs.

Key words: *Ganoderma applanatum*, *Tametes versicolor*, corn cobs

ABSTRAK

Tongkol jagung merupakan hasil samping tanaman jagung yang jumlahnya cukup banyak, tetapi mengandung serat kasar, kadar lignin, dan silika yang tinggi mengakibatkan pencernaan tongkol jagung menjadi rendah dan konsumsinya oleh ternak terbatas, sehingga perlu dilakukan fermentasi untuk dapat meningkatkan nilai nutrisi dari tongkol jagung tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan protein kasar, serat kasar, lemak kasar, dan BETN tongkol jagung yang difermentasi menggunakan jamur pelapuk. Penelitian ini menggunakan jamur pelapuk *Tametes versicolor* dan *Ganoderma applanatum*. Rancangan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari 3 perlakuan, yaitu A (Tongkol jagung tanpa fermentasi), B (tongkol jagung yang difermentasi jamur *Trametes versicolor*), dan C (tongkol jagung yang difermentasi jamur *Ganoderma applanatum*), setiap perlakuan diulang sebanyak 5 kali. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan A, B, dan C berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap protein kasar dan berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap lemak kasar tongkol jagung. Perlakuan fermentasi menggunakan

jamur *Trametes versicolor* lebih baik dalam meningkatkan kualitas nutrisi tongkol jagung dibandingkan dengan jika fermentasi menggunakan jamur *Ganoderma applanatum*.

Kata kunci: *Ganoderma applanatum*, *Trametes versicolor*, tongkol jagung

PENDAHULUAN

Kandungan nutrisi tongkol jagung terdiri dari bahan kering 90,0%, protein kasar 2,8%, lemak kasar 0,7%, serat kasar 32,7%, dinding sel 80%, lignin 6,0%, dan ADF 32% (Murni et al. 2008). Permasalahan utama penggunaan tongkol jagung sebagai pakan ternak ruminansia adalah tingginya serat kasar, kadar lignin, dan silika yang tinggi mengakibatkan pencernaan tongkol jagung menjadi rendah dan konsumsinya oleh ternak terbatas. Sehingga perlu dicari teknologi yang dapat meningkatkan nilai nutrisi dari tongkol jagung tersebut untuk dapat dijadikan pakan alternatif. Salah satu teknologi alternatif untuk memanfaatkan tongkol jagung sebagai bahan baku pakan ternak adalah dengan cara mengubahnya menjadi produk yang berkualitas, yaitu melalui proses fermentasi dengan menggunakan jamur. Peran utama jamur pelapuk, yaitu mendegradasi komponen lignin (Isroy 2011), sehingga dilakukan fermentasi dengan penambahan jamur pelapuk untuk meningkatkan nilai nutrisinya.

Jamur pelapuk putih merupakan kelompok basidiomycetes yang paling efektif mendegradasi lignin dari kayu (Perez et al. 2002). *Trametes versicolor* dan *Ganoderma applanatum* merupakan jenis jamur pelapuk putih dari kelompok basidiomycetes yang paling efektif mendegradasi lignin dari kayu. Jamur ini memproduksi serangkaian enzim yang terlibat langsung dalam perombakan lignin, sehingga sangat membantu proses delignifikasi pada biomassa hasil samping pertanian. Dua enzim yang dihasilkan oleh jamur pelapuk putih dapat berperan dalam proses degradasi lignin adalah lakase, lignin peroksidase (LiP), dan Mn peroksidase (MnP) (Hattaka 2005). Fungi yang saat ini banyak dimanfaatkan untuk mendegradasi serat dan meningkatkan kualitas nutrisi jerami adalah *Trametes versicolor* (Ramirez-Bribiesca et al. 2011), *Trametes versicolor* dapat mendegradasi lignin 34,8% dan hemiselulose 21,9% (Zhu et al. 2011), sedangkan fermentasi menggunakan inokulan *Ganoderma* pada jerami gandum mampu mendegradasi lignin 58,5% (Ćilerdžić et al. 2017).

Tujuan penelitian untuk mengetahui perubahan kandungan protein kasar, serat kasar, lemak kasar, dan BETN tongkol jagung yang difermentasi menggunakan jamur pelapuk dalam pemanfaatannya sebagai pakan ruminansia.

MATERI DAN METODE

Materi

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah jamur pelapuk isolat *Trametes versicolor*, *Ganoderma applanatum*, tongkol jagung, dedak, kapur, air serta bahan kimia untuk analisis proksimat.

Metode

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) menurut (Gasperz 1991). Terdiri dari 3 perlakuan dan setiap perlakuan diulang sebanyak 5 kali. Adapun perlakuan dalam penelitian ini adalah A = Tongkol jagung tidak difermentasi (kontrol), B = Tongkol jagung fermentasi dengan isolat jamur *Trametes versicolor*, C = Tongkol jagung fermentasi dengan isolat jamur *Ganoderma applanatum*.

Persiapan isolat

Bibit jamur *Trametes versicolor* dan *Ganoderma applanatum* yang ditumbuhkan pada media potato dextro agar (PDA) dimurnikan dengan mengambil isolat dari cawan petri yang berisi koloni tunggal yang telah tumbuh. Perlakuan tersebut diulang beberapa kali sampai diperoleh miselium yang benar-benar murni.

Pembuatan media tempat pertumbuhan jamur (F0)

Selanjutnya dilakukan pembuatan media (F0), yaitu tempat pertumbuhan jamur dengan substrat tongkol jagung, kemudian dimasukkan dalam botol pengamatan, setiap botol pengamatan (tinggi 9 cm dan diameter 5 cm) diisi 100 gram, kemudian ditutup rapat dan disterilkan ke dalam autoclave dengan suhu 121°C dengan tekanan 1 atmosfer selama 1 jam, sebanyak 2 kali hingga semua spora dan mikroba pengganggu benar-benar mati.

Inokulasi (F0)

Inokulasi dilakukan keesokan harinya pada saat media telah dingin. Setelah dingin, isolat yang berasal dari cawan petri sebanyak 5 *cutkborer* dimasukkan ke dalam botol dan dicampurkan dengan substrat kemudian botol ditutup, diamati secara teratur agar tidak terkontaminasi oleh pertumbuhan mikroorganisme lain.

Pembuatan media organik (F1)

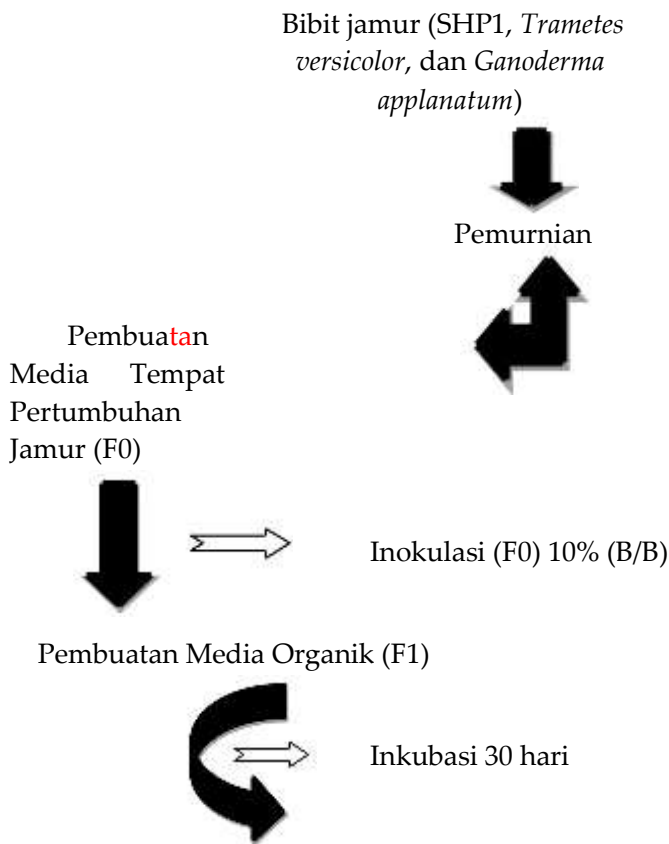
Pembuatan media organik (F1) dengan cara mencampurkan 92% tongkol jagung, 6% dedak, dan 2% kapur lalu ditambah air sampai kadar 70% dicampur

secara merata. Media tanam dimasukkan dalam botol kaca sebanyak 50 gram, lalu dipadatkan dan dimasukkan ke dalam autoclave pada suhu 121°C dengan tekanan 1 atmosfer selama 1 jam, diamkan selama 12 jam sebelum inokulasi dilakukan.

Inokulasi isolate

Isolat jamur *Trametes versicolor* dan *Ganoderma applanatum* yang telah ditumbuhkan dalam media organik (F1) diinokulasikan ke dalam media tanam pada level 10% dari berat substrat (B/B). Selanjutnya dilakukan uji proksimat, yaitu protein kasar, serat kasar, lemak kasar, dan BETN pada setiap unit percobaan.

Bagan pelaksanaan penelitian



Gambar 1. Bagan pelaksanaan penelitian

Parameter yang diukur

Parameter yang diukur adalah protein kasar, serat kasar, lemak kasar, dan BETN (AOAC 1991). Prosedur kerja dari analisis proksimat, yaitu melalui analisis protein kasar, analisis Serat Kasar, analisis Lemak Kasar, dan BETN. Kadar BETN diperoleh melalui persamaan

$$100 - (\% \text{ Protein Kasar} + \% \text{ Serat Kasar} + \% \text{ Lemak Kasar} + \% \text{ Abu})$$

Pengolahan data

Data yang diperoleh diolah dengan menggunakan sidik ragam sesuai dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) menurut Gasperz (1991). Pengaruh nyata perlakuan di uji lebih lanjut dengan uji Duncan, menggunakan Program Software SPSS versi 16.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian diperoleh rata-rata kandungan protein kasar, serat kasar, lemak kasar, dan BETN limbah tongkol jagung menggunakan isolat jamur *Trametes versicolor* dan *Ganoderma applanatum* dapat dilihat pada Tabel 1.

Pengaruh fermentasi tongkol jagung oleh jamur pelapuk terhadap kandungan protein kasar

Berdasarkan hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan fermentasi tongkol jagung menggunakan jamur *Trametes versicolor* dan *Ganoderma applanatum* berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kandungan protein kasar tongkol jagung. Perlakuan tanpa fermentasi (kontrol) berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) dengan perlakuan yang difermentasi dengan jamur *Trametes versicolor* (B) dan *Ganoderma applanatum* (C) namun antara perlakuan B dan C tidak menunjukkan perbedaan terhadap kandungan protein kasar. Hasil penelitian fermentasi tongkol jagung menggunakan jamur pelapuk mampu meningkatkan protein kasar sebesar 1,73%. Hasil lebih tinggi dilihat pada penelitian Awal (2015) menggunakan jamur pelapuk isolat dari kayu karena mampu meningkatkan protein kasar sebesar 4,84%.

Tabel 1 menunjukkan bahwa kandungan protein kasar limbah tongkol jagung yang difermentasikan dengan isolat jamur *Trametes versicolor* (B) dan *Ganoderma applanatum* (C) meningkat sebesar 1,25 dan 1,73% dari perlakuan tanpa fermentasi (Kontrol). Kenaikan protein kasar ini diduga diakibatkan oleh peningkatan konsentrasi miselium. Garraway *et al.* (1989) menyatakan bahwa dalam pertumbuhan, jamur mempergunakan karbon serta nitrogen untuk komponen sel tubuh, sehingga semakin padat konsentrasi miselium akibat pertumbuhan jamur semakin banyak nitrogen (protein murni). Peningkatan kandungan protein murni

dalam biomassa yang sejalan dengan pertumbuhan jamur karena pada jamur terdiri dari elemen yang mengandung nitrogen.

Tabel 1. Rata rata kandungan protein kasar, serat kasar, lemak kasar, dan BETN (%) fermentasi tongkol jagung

Kandungan nutrisi (%)	A	B	C
Protein kasar	2,82 ^a	4,55 ^b	4,07 ^b
Serat kasar	47,63 ^a	51,29 ^b	52,53 ^b
Lemak kasar	0,49 ^a	1,12 ^c	0,95 ^b
BETN	37,21 ^a	41,06 ^b	40,56 ^b

A (tongkol jagung tanpa fermentasi; B (tongkol jagung yang difermentasi Jamur *Trametes Versicolor*); C (tongkol jagung yang difermentasi jamur *Ganoderma Applanatum*); superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,01$)

Dinding sel jamur mengandung 6,3% protein, sedangkan membran sel jamur yang berhifa mengandung protein 25-45% dan karbohidrat 25-30%. Menurut Muchtadi & Ayustaningwarno (2010) bahwa, proses fermentasi merupakan suatu proses oksidasi anaerobik atau partial anaerobik karbohidrat yang menghasilkan alkohol serta beberapa asam, namun banyak proses fermentasi yang menggunakan substrat protein.

Pengaruh fermentasi tongkol jagung oleh jamur pelapuk terhadap kandungan serat kasar

Berdasarkan hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan fermentasi tongkol jagung menggunakan jamur *Trametes versicolor* dan *Ganoderma applanatum* tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap kandungan serat kasar tongkol jagung. Pengaruh perlakuan fermentasi isolat Jamur *Tarametes versicolor* dan *Ganoderma applanatum* terhadap kandungan serat kasar tongkol jagung dapat dilihat pada Tabel 1. Tabel 1 tersebut menunjukkan bahwa kandungan serat kasar tongkol jagung yang difermentasikan dengan isolat jamur *Trametes versicolor* (B) dan *Ganoderma applanatum* (C) lebih tinggi 3,67 dan 4,90% dibandingkan dengan perlakuan tanpa fermentasi (kontrol). Tingginya kandungan serat kasar pada tongkol jagung menunjukkan bahwa jamur *Trametes versicolor* dan *Ganoderma applanatum* belum mampu mengurai serat kasar menjadi senyawa yang lebih sederhana dan mudah larut .

Hasil penelitian Susilo (2017) menunjukkan kadar lignin tongkol jagung hasil fermentasi oleh jamur *Trametes versicolor* dan *Ganoderma applanatum* lebih rendah 7-15% dibandingkan kontrol. Ini menunjukkan bahwa jamur pelapuk putih mampu mendegradasi lignin dengan baik dan kurang kemampuannya dalam mendegradasi selulosa dan hemiselulosa. Jamur di alam merupakan perombak

lignin paling efisien dan berperan penting dalam siklus karbon. Jamur *white rot* memproduksi enzim lignolitik yang mampu bekerja mengoksidasi pelepasan unit fenilpropanoid, demetilasi, mengubah gugus aldehid (R-CHO) menjadi gugus karboksil (R-COOH), dan membuka cincin aromatic, sehingga secara sempurna merombak lignin menjadi CO₂ dan H₂O. Jamur pelapuk putih menghasilkan tiga kelas enzim ekstraseluler perombak lignin, yaitu lakase pengoksidasi fenol, peroksidase lignin, dan oksidase mangan (Suparjo 2004).

Pengaruh fermentasi tongkol jagung oleh jamur pelapuk terhadap kandungan lemak kasar

Berdasarkan hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan fermentasi tongkol jagung menggunakan jamur *Trametes versicolor* dan *Ganoderma applanatum* berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kandungan lemak kasar tongkol jagung. Hasil uji duncan menunjukkan bahwa perlakuan tanpa fermentasi berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) dengan perlakuan fermentasi menggunakan isolat jamur *Trametes versicolor* (B) dan isolat jamur *Ganoderma applanatum* (C), pada perlakuan B dan C menunjukkan perbedaan nyata terhadap kandungan lemak kasar.

Kandungan lemak kasar limbah tongkol jagung yang difermentasi dengan isolat jamur *Trametes versicolor* (B) dan *Ganoderma applanatum* (C) lebih tinggi dibandingkan perlakuan tanpa fermentasi (kontrol). Hal ini menandakan bahwa jamur *Trametes versicolor* (B) dan *Ganoderma applanatum* (C) mampu memperbaiki kadar lemak kasar. Proses fermentasi bahan berserat tidak mempengaruhi kadar lemak bahan, sedangkan proses fermentasi yang sangat aktif dapat menurunkan kadar lemak bahan substrat. Shurtleff & Aoyagi (2001), perubahan yang terjadi selama proses fermentasi berlangsung dapat terjadi pada lemak dalam substrat, lemak netral akan terhidrolisis menjadi asam lemak bebas, yang digunakan untuk pertumbuhan fungi.

Pengaruh fermentasi tongkol jagung oleh jamur pelapuk terhadap kandungan BETN

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan fermentasi limbah tongkol jagung menggunakan jamur *Trametes versicolor* dan *Ganoderma applanatum* tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap kandungan BETN tongkol jagung. Selain itu kandungan BETN tongkol jagung yang difermentasi dengan isolat jamur *Trametes versicolor* (B) dan *Ganoderma applanatum* (B) lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan tanpa fermentasi. Bahan ekstrak tanpa nitrogen ditentukan melalui pengurangan bahan kering dengan seluruh komponen nutrisi substrat.

Nilai BETN sangat bergantung pada kandungan nutrisi lain dimana peningkatan secara signifikan pada kadar BETN dari kontrol sampai mencapai masa inkubasi selama 30 hari. Peningkatan BETN tergantung pada peningkatan

nutrient jamur *Trametes versicolor* (B) dan *Ganoderma applanatum* (B). Jenis jamur ini dapat memecah karbohidrat menjadi lebih sederhana pada media jamur untuk pertumbuhan. Nelson & Suparjo (2011) menyatakan bahwa, peningkatan kandungan BETN karena peningkatan karbohidrat struktural. Kamal (1998) menyatakan bahwa, kandungan BETN mengalami peningkatan selama proses fermentasi. Peningkatan kandungan BETN dapat terjadi karena perombakan karbohidrat struktural terutama hemiselulosa menjadi bahan mudah larut. Hemiselulosa dirombak menjadi monomer gula dan asam asetat. Pada proses fermentasi mikroba dapat memecah komponen kompleks menjadi yang lebih sederhana. Seperti dikemukakan oleh Hungate (1996) hemiselulosa dirombak menjadi monomer gula dan asam asetat.

KESIMPULAN

Perlakuan fermentasi menggunakan jamur *Trametes versicolor* dan *Ganoderma applanatum* mampu meningkatkan kandungan protein kasar dan lemak kasar tetapi tidak menurunkan kadar serat kasar serta tidak berpengaruh pada kandungan serat kasar dan BETN tongkol jagung.

DAFTAR PUSTAKA

- [AOAC]. Association of official analytical chemists. 1991. Official Methods of Analysis, of The Association of Official Analytical Chemist, Washington, D.C.
- Awal W. 2015. Degradasi serat kulit buah kakao dengan menggunakan isolat jamur dari sisa hasil pertanian. [Skripsi]. Fakultas Peternakan. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Ćilerdžić, J., Galić, M., Vukojević, J., Brčeski, I., Stajić, M. 2017. Potential of selected fungal species to degrade wheat straw, the most abundant plant raw material in Europe. BMC Plant Biol.-17(Suppl 2): 249.
- Garraway MD, Evans RC. 1984. Fungal nutrition & Physiology. A Wiley. Interscience Publ. New York.
- Gaspersz V. 1991. Metode Perancangan Percobaan Ilmu-Ilmu Pertanian: Untuk Ilmu-Ilmu Pertanian Ilmu Teknik, dan Biologi. CV. Armico. Bandung
- Hattaka A. 2005. Environmental biotechnology and biotechnology of natural resources. Proceedings of the Scanbalt Meeting; Helsinki, 31 Okt 2005. Helsinki Microbiology Ociety: 1078-1092.
- Hungate RE. 1996. Ruminat functions related to rumen microbial activity. In: The rumen and its microbes. Elsevier Inc. pp.197-199.

- Isroi I, Millati R, Syamsiah S, Niklasson C, Cahyanto MN, Lunquist K, Taherzadeh MJ. 2011. Biological pretreatment of lignocellulose with white-rot fungi and its applications: A Review. *Bioresources*. 6:5224-5259.
- Kamal M. 1998. Nutrisi ternak I. Rangkuman. Lab Makanan Ternak, Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak, Fakultas Peternakan, UGM. Yogyakarta.
- Kirk TK. and Cowling EB. 1984. Biological decomposition of solid wood: Chapter 12 in *The Chemistry of Solid Wood*. American Chemical Society. Washington D.C. pp 455-487.
- Muchtadi T, Ayustaningwarno F. 2010. *Teknologi Proses Pengolahan Pangan*. Bogor (ID): Alfabeta.
- Murni R, Suparjo, Akmal, Ginting BL. 2008. *Buku Ajar. Teknologi pemanfaatan limbah untuk pakan*. Laboratorium Makanan ternak Fakultas Peternakan. Universitas Jambi. Jambi.
- Nelson, Suparjo-2011. Degradasi bahan kering dan produksi asam lemak terbang in vitro pada kulit buah kakao terfermentasi. *Jurnal Ilmiah Ilmu-ilmu Peternakan*, XIV (1): 44-50.
- Perez J, Muñoz-Dorado J, De-la-Rubia T, Martínez J. 2002. Biodegradation and biological treatments of cellulose, hemicellulose and lignin: an overview. *Int Microbiol* 5:53-63.
- Ramirez-Bribiesca JE, Wang Y, Jin L, Canam T, Town JR, Tsang A, et al. Chemical characterization and in vitro fermentation of Brassica straw treated with the aerobic fungus, *Trametes versicolor*. *Can J Anim Sci*. 2011; 91:695-702.
- Shurtleff W, Aoyagi A. 2001. Origins and factors associated with mycotoxins level in corn used as animal feed in Indonesia. *IJAS*.
- Suparjo. 2004. Prinsip dan faktor yang berpengaruh dalam pembuatan silase. <http://www.jatayu66@yahoo.com>
- Susilo YD. 2017. *Kandungan Selulosa, Hemiselulosa Dan Lignin Serat Sawit Hasil Fermentasi Jamur Pelapuk*. Skripsi. Univ. Hasanudin. P41.
- Willkinson JM. 1998. *The feed value of by product and wastes in feed science*. Scotland
- Zhu Y, Lee YY, Elander RT. 2005. Optimization of dilute-acid pretreatment of corn stover using a high-solids percolation reactor. *Applied Biochemistry and Biotechnology*. 124:1045-1054.