

PENGARUH PENGGUNAAN KAPANG *TRICHODERMA VIRIDE* TERHADAP KANDUNGAN PROTEIN KASAR DAN SERAT KASAR PADA CAMPURAN ONGGOK DAN AMPAS TAHU

The Effect of Using Trichoderma Viride Mold on Crude Protein and Crude Fiber Levels in a Mixture of Tapioca By-Products (Onggok) and Tofu Dregs

Anis Indayati^{1*}, Yetti Marlida², Maria Endo Mahata², Laily Rinda Ardani²

¹Mahasiswa Pascasarjana, Fakultas Peternakan, Universitas Andalas, Jl. Limau Manis, Padang, Sumatera Barat, Indonesia

²Fakultas Peternakan, Universitas Andalas, Jl. Limau Manis, Padang, Sumatera Barat, Indonesia

*Corresponding Author: anisindayati2@gmail.com

ABSTRACT

Food processing industry waste such as onggok and tofu dregs can be used as alternative feed ingredients, especially for poultry. However, the use of onggok and tofu dregs is hampered by limiting factors as poultry feed because these two materials contain high levels of crude fiber. Apart from that, the crude protein content in onggok is also low and high in cyanide acid (HCN). This research aims to improve the quality of a mixture of onggok and tofu dregs as an alternative feed for poultry by fermenting the mold *Trichoderma viride* (9.2×10^8 CFU/g) as much as 4% of the substrate with a certain mixture and fermentation time. This research used a 3 x 3 Factorial Completely Randomized Design (CRD) with 3 replications. Factor A (composition of onggok and tofu dregs): A1 = 80%:20%, A2 = 60%:40%, A3 = 40%:60% and factor B (fermentation time): B1 = 3 days, B2 = 5 days, B3 = 7 days. The results showed that the composition of onggok and tofu dregs was 60%:40% and a fermentation time of 7 days had a significant effect ($p < 0.05$) in increasing the highest crude protein content to 21.28%. Meanwhile, the lowest decrease in crude fiber content ($p < 0.05$) was shown in the treatment with the composition of onggok and tofu dregs 60%:40%, fermentation time 7 days, namely 16.07%. The best treatment reduced the HCN content of onggok from 167,70 ppm to 2.1 ppm after fermentation. It can be concluded that the interaction of the composition of onggok and tofu dregs with the best fermentation time can improve quality by increasing the crude protein content to 21.28% and reducing crude fiber to 16.07% and the HCN content of onggok decreasing to 2.1 ppm.

Keywords: Crude fiber, Crude protein, Fermentation, Onggok, Tofu dregs, *Trichoderma viride*

ABSTRAK

Limbah industri pengolahan pangan seperti onggok dan ampas tahu dapat digunakan sebagai bahan pakan alternatif khususnya ternak unggas. Namun, pemanfaatan onggok dan ampas tahu terkendala faktor pembatas sebagai pakan unggas karena kedua bahan ini mengandung serat kasar yang tinggi. Selain itu, kandungan protein kasar pada onggok juga rendah dan tinggi asam sianida (HCN). Penelitian ini bertujuan untuk memperbaiki kualitas campuran onggok dan ampas tahu sebagai pakan alternatif ternak unggas melalui fermentasi kapang *Trichoderma viride* ($9,2 \times 10^8$ CFU/g) sebanyak 4% dari substrat dengan campuran dan waktu fermentasi tertentu. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial 3 x 3 dengan 3 kali ulangan. Faktor A (komposisi onggok dan ampas tahu): A1 = 80%:20%, A2 = 60%:40%, A3 = 40%:60% dan faktor B (waktu fermentasi): B1 = 3 hari, B2 = 5 hari, B3 = 7 hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa komposisi onggok dan ampas tahu 60%:40% dan waktu fermentasi 7 hari berpengaruh nyata ($p < 0,05$) dalam meningkatkan kandungan protein kasar tertinggi menjadi 21,28%. Sementara itu, penurunan kandungan serat kasar terendah ($p < 0,05$) ditunjukkan pada perlakuan komposisi onggok dan ampas tahu 60%:40%, waktu fermentasi 7 hari yaitu sebesar 16,07%. Perlakuan terbaik menurunkan kandungan HCN onggok dari 167,70 ppm menjadi 2,1 ppm setelah fermentasi. Dapat disimpulkan bahwa interaksi komposisi onggok dan ampas tahu dengan waktu fermentasi terbaik mampu memperbaiki kualitas dengan meningkatkan kandungan protein kasar menjadi 21,28%, menurunkan serat kasar menjadi 16,07% dan kandungan HCN onggok menjadi 2,1 ppm.

Kata kunci: Ampas tahu, Fermentasi, Onggok, Protein kasar, Serat kasar, *Trichoderma viride*

PENDAHULUAN

Pakan menjadi faktor yang sangat penting dalam menunjang produktivitas ternak, termasuk ternak unggas. Penggunaan pakan alternatif dimanfaatkan sebagai pengganti sumber pakan yang memiliki harga lebih ekonomis namun mengandung nilai nutrisi yang baik, mudah didapat serta tidak mengandung antinutrisi atau faktor pembatas (Hermanto dan Fitriani, 2019). Onggok dan ampas tahu menjadi salah satu bahan pakan alternatif yang merupakan hasil samping dari industri pengolahan pangan.

Onggok merupakan limbah dari pembuatan tepung tapioka yang berasal dari pengolahan hasil pertanian singkong yang dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak. Dari hasil analisis yang dilakukan, kandungan nutrisi onggok yang digunakan pada penelitian ini mengandung serat kasar (SK) 18,81%, lemak kasar (LK) 0,85%, abu 2,37% dan protein kasar (PK) 2,42%. Menurut Nurwidyarini *et al.* (2008), onggok mengandung SK 14,73%; PK 2,89%; LK 0,38 %; BETN 80,80 %; abu 1,21 % serta metabolisme energi 2.783 kkal/kg. Studi oleh Asngad (2005) dan Direktorat PPHPT (2003) melaporkan bahwa onggok mengandung SK 20%, PK 1,57%, karbohidrat sebesar 72,49–85,99%, dan LK 0,26%. Rendahnya kandungan protein kasar pada onggok, memerlukan tambahan bahan pakan lain seperti ampas tahu yang kaya kandungan N yang sangat diperlukan oleh ternak.

Ampas tahu adalah hasil samping dari proses pembuatan tahu yang masih mengandung kalsium yang cukup tinggi dan protein dengan asam amino metionin dan lysin (Mahfudz, 2006). Dari hasil analisis yang dilakukan, ampas tahu pada penelitian ini mengandung PK 17,25%, LK 4,33%, kadar abu 1,98% dan SK 18,44%. Studi sebelumnya melaporkan bahwa pemanfaatan ampas tahu sebagai pakan alternatif karena mempunyai kandungan PK 21–27,55%, BK 13,3%, SK

23,58%, LK 10,49%, abu 2,96%, NDF 51,93%, ADF 25,63%, P 0,24%, Ca 0,53%, dan EM bruto 4.730 kkal/kg (Tarmidi, 2010; Nuraini *et al.*, 2009). Ampas tahu mengandung berbagai senyawa organik seperti nitrogen, magnesium, fosfor, kalsium, kalium, besi dan karbon (Ramly dan Wafdan, 2019).

Pemanfaatan ampas tahu memiliki faktor pembatas sebagai pakan unggas karena tingginya SK, sementara onggok mengandung protein kasar yang relatif rendah yaitu kurang dari 3% dan kandungan SK yang tinggi (Kiramang, 2011). Serat kasar dalam pakan menyebabkan unggas kesulitan dalam mencerna zat-zat yang ada dalam bahan pakan. Selain itu, pemanfaatan onggok sebagai pakan unggas juga terbatas karena tingginya kandungan asam sianida (HCN) sebesar 175 ppm (Winugroho, 1999). Studi sebelumnya melaporkan bahwa kandungan HCN dalam onggok kering yang dijemur sebesar 94,31 ppm (94,31 mg/kg) di lantai tanah dan 77,56 ppm (77,56 mg/kg) di lantai semen (Afrian, 2014). Menurut Jayanegara *et al.* (2019), batasan maksimum HCN yang dapat ditoleransi pada ternak unggas adalah 10 mg/kg pakan (10 ppm).

Berbagai upaya dilakukan untuk memperbaiki kualitas pakan salah satunya melalui proses fermentasi menggunakan kapang. Menurut Witariadi *et al.* (2016), mengemukakan bahwa rangkaian dalam proses fermentasi mampu memperbaiki kualitas produk dan mengurangi potensi pencemaran lingkungan. Aktivitas mikroorganisme terlibat dalam proses fermentasi untuk memproduksi enzim dalam mendegradasi suatu senyawa (Kiramang, 2011).

Penggunaan kapang *Trichoderma viride* berpotensi digunakan untuk fermentasi dalam upaya perbaikan kualitas bahan pakan. Kapang *T. viride* mampu memecah senyawa polisakarida menjadi gula dengan bantuan enzim selulase dan xylanase (Montesqrit, 2007). Kapang *T. viride* telah digunakan untuk menurunkan

serat kasar beberapa bahan pakan terutama limbah agroindustri melalui fermentasi (Arnata, 2009; Gunam *et al.* 2010).

Studi sebelumnya melaporkan bahwa penggunaan kapang *T. viride* meningkatkan PK onggok menjadi 4.91% (Jaenuri, 2018). Limbah udang yang difermentasi menggunakan *T. viride* sebanyak 4% selama 2 hari meningkatkan PK 41,27% dengan pencernaan PK sebesar 81,24% (Palupi dan Imsya, 2011) serta menurunkan kandungan HCN menjadi 13,73 mg/kg-0,00 mg/kg yang semula 15,92 mg/kg (Akbar *et al.* 2014). Berbagai hasil penelitian menunjukkan perbaikan kualitas pakan limbah agroindustri setelah difermentasi menggunakan kapang *T. viride*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penggunaan kapang *T. viride* pada komposisi onggok dan ampas tahu terhadap kualitas protein kasar (PK) dan serat kasar (SK) yang dihasilkan.

MATERI DAN METODE

Waktu dan Tempat

Pelaksanaan dari penelitian adalah di Laboratorium Teknologi Industri Pakan (TIP), Fakultas Peternakan Universitas Andalas dan Pusat Studi Pangan dan Gizi, UGM. Onggok dalam penelitian ini diperoleh dari pabrik pembuatan tepung tapioka daerah Way Kanan, Lampung. Adapun ampas tahu didapatkan dari pabrik pembuatan tahu home industry daerah OKU Timur, Sumatera Selatan. Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari–September 2023.

Materi Penelitian

Materi penelitian yang digunakan antara lain, onggok, ampas tahu, inokulum *T. viride*, cawan petri, jarum oase, media PDA, nampan, alumunium foil, kompor gas, panci kukus, alat tulis, ember, terpal, timbangan digital dengan skala 0,01–10,00 gram dan 1,00–4000,00 gram, termometer dan kantong plastik ukuran 5 kg.

Metode Penelitian

Peremajaan Kapang *Trichoderma viride* pada Media PDA

Media *potato dextrose agar* (PDA) digunakan dalam peremajaan kapang. Sebanyak 24 g PDA dilarutkan pada 600 ml aquadest kemudian dipanaskan perlahan hingga mendidih dan didiamkan sampai suhu turun. Sebanyak 5 ml media dituang ke dalam tabung reaksi dan disterilkan dengan menggunakan autoclave selama 15 menit pada suhu 121°C. Tabung reaksi kemudian dimiringkan dan dibiarkan selama 24 jam. Kapang *T. viride* diinokulasikan dengan cara digores pada media yang sudah steril dan diinkubasikan pada suhu ruang 25–30°C selama 7 hari.

Perbanyak Inokulum *Trichoderma viride*

Kapang hasil peremajaan selanjutnya digunakan dalam perbanyak inokulum. Perbanyak inokulum menggunakan substrat dedak padi dengan kadar air 70% yang disterilkan menggunakan autoclave pada suhu 121°C (30 menit). Kapang hasil peremajaan dalam media PDA dicampurkan sebanyak 4% dari substrat dedak padi yang sudah steril. Selanjutnya proses inkubasi pada suhu ruang (25–30°C) selama 7 hari. Inokulum siap dipanen.

Fermentasi Onggok dan Ampas Tahu menggunakan *Trichoderma viride*

Onggok dan ampas tahu dicampurkan sesuai perlakuan dan dimasukkan kedalam plastik, kemudian ditambahkan air hingga kadar air mencapai $\pm 70\%$. Onggok dan ampas tahu disterilisasi dan didiamkan hingga mencapai suhu kamar (Nuraini *et al.* 2008 dan Nuraini *et al.* 2009).

Substrat onggok dan ampas tahu diinokulasi dengan 4% inokulum kapang *T. viride* dan diaduk secara merata (Akbar *et al.*, 2014). Beri lubang kecil-kecil setiap kantong plastik yang berisi onggok dan ampas tahu yang telah diinokulasi kapang

T. viride untuk mencapai kondisi aerob. Setelah itu diinkubasikan pada suhu ruang sesuai dengan perlakuan (3, 5, dan 7 hari). Produk fermentasi dipanen dan dikeringkan dibawah sinar matahari kemudian diblender sampai halus kemudian dianalisis kandungan nutrisinya. Analisis nutrisi meliputi kandungan protein kasar (PK) dan serat kasar (SK) dengan menggunakan analisa proksimat. Perlakuan terbaik selanjutnya dianalisa kandungan asam sianida (HCN).

Rancangan dan Analisa Data

Rancangan yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap Faktorial 3 x 3 dengan pengulangan sebanyak 3 kali. Faktor A (komposisi onggok dan ampas tahu) yakni A1 = 80%:20%, A2 = 60%:40%, dan A3 = 40%:60%. Faktor B (waktu fermentasi) yakni B1 = 3 hari, B2 = 5 hari, dan B3 = 7 hari. Uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) adalah uji lanjut yang digunakan pada data yang berbeda nyata.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kandungan Protein Kasar Hasil Fermentasi Onggok dan Ampas Tahu

Hasil penelitian ini menunjukkan adanya interaksi komposisi onggok dan ampas tahu dan waktu fermentasi berpengaruh nyata ($p < 0,05$) pada kandungan protein kasar produk hasil fermentasi. Kandungan protein kasar campuran onggok dan ampas tahu yang difermentasi menggunakan *T. viride* berkisar antara 9,67% hingga 21,28% (Tabel 1). Produk hasil fermentasi onggok dan ampas tahu menggunakan *T. viride* menunjukkan peningkatan kandungan protein kasar tertinggi ($p < 0,05$) pada perlakuan A2B3 (komposisi onggok dan ampas tahu 60%:40% dan difermentasikan selama 7 hari) yaitu sebesar 21,28%. Kandungan protein kasar campuran onggok dan ampas tahu 60%:40% sebelum fermentasi adalah sebesar 9,35%. Hal ini

berarti terjadi peningkatan jumlah protein kasar yang semula 9,35% meningkat menjadi 21,28%.

Pada Tabel 1, hasil terendah ditunjukkan pada perlakuan A1B1 (komposisi onggok dan ampas tahu 80%:20% dengan waktu fermentasi 3 hari) dengan kandungan protein kasar sebesar 9,67%. Tabel 1 menunjukkan bahwa pada perlakuan A2B3 dengan kandungan protein kasar 21,28% adalah hasil terbaik yang dihasilkan dari penggunaan campuran onggok dan ampas tahu (60:40) dengan waktu fermentasi kapang yang lebih lama yakni 7 hari, dikarenakan fase *lag* (adaptasi) kapang membutuhkan waktu yang lama. Hal ini konsisten dengan Hilakore *et al.* (2013), populasi awal mempengaruhi seberapa cepat fase *lag* tersebut berlangsung. Sehingga dapat dikatakan bahwa banyaknya dosis inokulum yang digunakan dapat mempercepat pertumbuhan kapang dengan meningkatkan miselim meningkatkan kandungan protein substrat.

Selain itu juga, penggunaan campuran onggok 60% dan ampas tahu 40% memiliki komposisi nutrisi yang seimbang dan memadai antara sumber karbon dan nitrogen yaitu 9:1 untuk pertumbuhan kapang (Nuraini *et al.* 2009). Hal ini diperkuat oleh Litchfield (1992), yang mengemukakan bahwa rasio untuk pertumbuhan kapang atau fungi umumnya adalah 5:1–20:1.

Kenaikan kandungan protein kasar pada penelitian ini disebabkan oleh penambahan protein dari protein sel tunggal yang diperoleh dari perubahan nitrogen (N) anorganik pada saat pertumbuhan kapang (Purwadaria dan Laelasari, 2004). Kapang *T. viride* mengandung asam nukleat yang dapat memberikan kontribusi N pada substrat, hal ini tentunya akan peningkatan protein kasar pada substrat onggok dan ampas tahu karena kapang (Kompiang *et al.* 1994). Teknologi fermentasi dapat memperbaiki kualitas dan menaikkan pencernaan bahan pakan dengan cara menguraikan zat-zat yang tersusun

dalam bahan pakan menjadi senyawa yang lebih sederhana oleh enzim-enzim yang dihasilkan mikroba, khususnya bahan

pakan yang mengandung serat kasar (SK) dan anti nutrisi yang tinggi (Bidura *et al.* 2008).

Tabel 1. Pengaruh fermentasi campuran onggok dan ampas tahu menggunakan *T. viride* pada kandungan protein kasar

Komposisi onggok dan ampas tahu (%)	Kandungan protein kasar (%)		
	Waktu fermentasi (hari)		
	B1 (3)	B2 (5)	B3 (7)
A1 (80:20)	9,67 ^a	12,60 ^b	13,63 ^b
A2 (60:40)	13,58 ^c	15,74 ^c	21,28 ^d
A3 (40:60)	12,87 ^b	16,04 ^c	16,88 ^c

Keterangan: ^{a,b,c,d}Superskrip berbeda menunjukkan adanya perbedaan nyata ($p < 0,05$)

Penggunaan kapang *T. viride* mampu menghasilkan berbagai enzim diantaranya, enzim selulase enzim protease, pektinase, lipase serta dapat merangsang produksi enzim yang berbeda sesuai dengan substrat yang dipakai (Melati *et al.* 2012). Hal ini sejalan dengan Umrah (2009) bahwa *T. viride* termasuk jenis kapang selulolitik yang mampu memecah selulosa serta dapat melarutkan bagian selulosa yang berikatan kuat dengan ikatan hidrogen karena *T. viride* ini mampu memproduksi enzim selulase. *Trichoderma sp.* dapat memperbaiki kualitas bahan pakan dan menguraikan struktur polisakarida (Nsereko *et al.*, 2002). Tribak *et al.*, (2002) juga mengemukakan bahwa kapang *T. viride* mampu memproduksi enzim pemecah xylan (*xyloglukanolitik*), sehingga memudahkan kerja enzim selulolitik dalam menguraikan selulosa. Hasil ini didukung oleh studi sebelumnya bahwa penggunaan *T. viride* dapat menaikkan kandungan protein kasar limbah udang menjadi 41,27% dan pencernaan protein sebesar 81,24% (Palupi dan Imsya 2011; Iskandar 2009).

Kandungan Serat Kasar Hasil Fermentasi Onggok dan Ampas Tahu

Hasil penelitian ini menunjukkan adanya interaksi komposisi onggok dan ampas tahu dan waktu fermentasi berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap kandungan serat kasar. Kandungan serat

kasar campuran onggok dan ampas tahu yang difermentasi menggunakan *T. viride* berkisar antara 16,05% hingga 20,81% (Tabel 2). Produk hasil fermentasi campuran onggok dan ampas tahu menggunakan *T. viride* menunjukkan penurunan terendah kandungan SK ($p < 0,05$) pada perlakuan A1B3 (komposisi onggok dan ampas tahu 80%:20% dengan waktu fermentasi 7 hari), A2B3 (komposisi onggok dan ampas tahu 60%:40% dengan waktu fermentasi 7 hari) dan A3B3 (komposisi onggok dan ampas tahu 40%:60% dengan waktu fermentasi 7 hari) masing-masing sebesar 17,11%, 16,07% dan 16,05%. Kandungan serat kasar onggok dan ampas tahu sebelum fermentasi dengan komposisi onggok dan ampas tahu 80%:20%, 60%:40% dan 40%:60% masing-masing yaitu 19,16%; 18,36%, dan 17,85%. Hal ini berarti terjadi penurunan kandungan SK setelah fermentasi.

Adapun hasil penurunan kandungan serat kasar yang paling sedikit ditunjukkan pada perlakuan A1B1 (komposisi onggok dan ampas tahu 80%:20% dengan waktu fermentasi 3 hari) dengan kandungan serat kasar sebesar 20,81% (Tabel 2).

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kedua faktor yaitu campuran onggok dan ampas tahu yang digunakan maupun waktu fermentasi mempunyai pengaruh nyata ($p < 0,05$) baik secara mandiri maupun interaksinya. Masing-

masing faktor mempunyai pengaruh satu sama lainnya sehingga kedua faktor tersebut tidak dapat dievaluasi secara individu.

Penurunan kandungan serat kasar pada penelitian ini disebabkan karena adanya pemecahan selulosa yang ada pada substrat akibat adanya aktivitas enzim selulase yang dihasilkan oleh kapang *T. viride* selama fermentasi. Nsereko *et al.* (2002), menyatakan bahwa *Trichoderma sp.* dapat mengurai komponen polisakarida dan memperbaiki kualitas bahan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa semakin tinggi kandungan serat kasar yang ada pada substrat dan semakin lama waktu fermentasi yang digunakan, hidrolisis substrat oleh kapang *T. viride* cenderung meningkat dan berkorelasi positif dengan

jumlah selulase yang dihasilkan. Hal ini yang menyebabkan penurunan kadar serat kasar karena proses hidrolisis selulosa oleh selulase.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang melaporkan bahwa aktivitas kapang *T. viride* dalam menghasilkan enzim selulase (CMC-ase dan FP-ase) secara maksimal dihasilkan pada fermentasi selama 7 hari sebesar $4,77 \pm 0,72$ U/ml. Terjadinya peningkatan aktivitas enzim selulase (CMC-ase dan FP-ase) pada fermentasi dimulai pada hari ke-4 dan aktivitas maksimal terjadi pada fermentasi sampai hari ke-7 ini menunjukkan *T. viride* telah melakukan degradasi terhadap fraksi selulosa yang terdapat pada substrat (Arnata, 2009).

Tabel 2. Pengaruh fermentasi campuran onggok dan ampas tahu menggunakan *T. viride* pada kandungan serat kasar

Komposisi onggok dan ampas tahu (%)	Kandungan serat kasar (%)		
	Waktu fermentasi (hari)		
	B1 (3)	B2 (5)	B3 (7)
A1 (80:20)	20,81 ^a	18,91 ^d	17,11 ^a
A2 (60:40)	18,36 ^c	18,38 ^c	16,07 ^a
A3 (40:60)	17,61 ^b	17,79 ^b	16,05 ^a

Keterangan: ^{a,b,c,d}Superskrip berbeda menunjukkan adanya perbedaan nyata ($p < 0,05$)

Menurut Harman (2006), *Trichoderma sp.* dapat memproduksi enzim kompleks selulase yang dapat menghidrolisis selulosa menjadi selubiosa menjadi glukosa. *Trichoderma sp.* mempunyai kemampuan untuk mengurai polisakarida kompleks karena *Trichoderma sp.* ini mampu memproduksi berbagai enzim ekstraseluler khususnya selulase. Selulase yang dihasilkan *Trichoderma sp.* ini mempunyai struktur yang lengkap yaitu C1 (*selobiohidrolase*) yang aktif menghidrolisis selulosa alami, Cx (*endoglukonase*) yang aktif mengurai selulosa terlarut seperti Carboxyl methyl cellulose (CMC) dan β -glukosidase yang dapat mengurai selubiosa menjadi produk akhir yaitu dalam dalam biodegradasi bahan-bahan berselulosa (Montesqrit, 2007). Selain itu, *T. viride* juga memiliki

keunggulan yaitu dapat memproduksi enzim pemecah xylan (*xyloglukanolitik*), hal ini akan semakin memudahkan kerja enzim selulolitik dalam mengurai selulosa (Tribak *et al.* 2002).

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa 3 perlakuan dengan hasil serat kasar terendah dan tidak ada perbedaan nyata ($p > 0,05$) secara statistika diantara ketiganya yakni A1B3, A2B3 dan A3B3. Hal demikian menunjukkan bahwa pada presentase campuran onggok dan ampas tahu yang bermacam-macam dengan waktu fermentasi yang sama menghasilkan penurunan serat kasar yang tidak berbeda nyata (sama baiknya). Sehingga pada penelitian ini, perlakuan A2B3 didapatkan kombinasi campuran onggok dan ampas tahu serta waktu fermentasi yang efisien dalam memperbaiki kualitas bahan pakan

dalam hal meningkatkan protein kasar menjadi 21,28% dan menurunkan serat kasar menjadi 16,07% (Tabel 1 dan 2) dan dapat digunakan untuk analisa selanjutnya.

Analisa selanjutnya didukung dengan pengujian kadar HCN pada perlakuan A2B3 yang menunjukkan penurunan HCN dari 167,5 ppm menjadi 2,1 ppm. Aktivitas pembentukan HCN pada suatu bahan secara enzimatik dibentuk oleh enzim linamarase. Proses fermentasi pada kondisi pH sekitar 4,7 memungkinkan terjadinya penurunan HCN dan semakin lama semakin menghilang (Akbar, 2014). Fermentasi menghasilkan panas mencapai 34°C dan menyebabkan kerusakan pada linamarin serta terbuangnya keluar hydrogen sianida sehingga HCN berkurang (Pembayun, 2008). Suryani (2013) menambahkan bahwa penurunan HCN karena terdegradasi oleh enzim yang diproduksi oleh *T. viride*. Proses fermentasi mampu mereduksi bahan dengan kandungan racun seperti asam sianida (HCN). Penurunan kadar HCN pada penelitian ini menunjukkan bahwa onggok dan ampas tahu hasil fermentasi yang akan diberikan pada ternak unggas aman untuk dikonsumsi karena lebih rendah dari 10 mg/kg atau 10 ppm (Jayanegara *et al.* 2019).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, penggunaan kapang *T. viride* sebanyak 4% dari substrat onggok dan ampas dengan jumlah koloni $9,2 \times 10^8$ CFU/g mampu memperbaiki kualitas bahan pakan onggok dan ampas tahu. Fermentasi dengan perlakuan terbaik yaitu komposisi onggok dan ampas tahu 60%:40% dengan waktu fermentasi 7 hari mampu meningkatkan kadar PK menjadi 21,28%, menurunkan kadar SK menjadi 16,07% serta HCN dari 167,5 ppm menjadi 2,1 ppm. Onggok dan ampas tahu hasil fermentasi dapat digunakan

sebagai pakan alternatif ternak unggas secara aman.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini mendapatkan dukungan pembiayaan dari Beasiswa Pendidikan Indonesia (BPI), Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi. Selain itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada Program Pascasarjana Fakultas Peternakan, Universitas Andalas serta seluruh jajaran Akademi Komunitas Negeri Rejang Lebong atas semua fasilitas dan bantuan kepada penulis selama menjalani penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrian, F. A., Liman dan S. Tantalo. 2014. Survey populations of fungi and HCN levels in cassava waste with the drying process different in Lampung Province. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*. 2 (2): 1-10.
- Akbar, R. T. M., Y. Suryani, dan I. Hernaman. 2014. Peningkatan nutrisi limbah produksi bioetanol dari singkong melalui fermentasi oleh konsorsium *Saccharomyces cerevisiae* dan *Trichoderma viride*. *Jurnal ISTEK*. 8 (2):1-15.
- Arnata, I. W. 2009. Teknologi bioproses pembuatan bioetanol dari ubi kayu menggunakan *Trichoderma viride*, *Aspergillus niger* dan *Saccharomyces cerevisiae*. Tesis. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor.
- Asngad, A. 2005. Perubahan kadar protein pada fermentasi jerami padi dengan penambahan onggok untuk makanan ternak. *Jurnal Penelitian Sains & Teknologi*. 6 (1): 65-74.
- Bidura, I. G. N. G., N. L. G. Sumardani, T. I. Putri, dan I. B. G. Partama. 2008. Pengaruh pemberian ransum

- terfermentasi terhadap penambahan berat badan, karkas, dan jumlah lemak abdomen pada Itik Bali. *Jurnal Pengembangan Peternakan Tropis*. 33 (4): 274-281.
- Direktorat Pengolahan dan Pemasaran Hasil Tanaman Pangan. 2003. Pedoman Pengolahan Ubi Kayu. Direktorat Jenderal Bina Pengolahan dan Pemasaran Hasil Pertanian. Jakarta.
- Gunam, I. B. W., K. Buda, dan I. M. Y. S. Guna. 2010. Pengaruh perlakuan delignifikasi dengan larutan naoh dan konsentrasi substrat jerami padi terhadap produksi enzim selulase dari *Aspergillus niger* NRRL A-II, 264. *Jurnal Biologi*. 14 (2): 55-61.
- Harman, G. E. 2006. Overview of mechanisms and uses of *Trichoderma* spp. *Phytopathology*. 96 (2): 190-194.
- Hermanto dan Fitriani. 2019. Pemanfaatan Kulit Dan Daun Singkong Sebagai Campuran Bahan Pakan Ternak Unggas. *Jurnal Riset Teknologi Industri*. 13 (2): 284-295.
- Hilakore, A., M., K. Wiryawan, dan D. Mangunwijaya. 2013. Peningkatan kadar protein putak melalui fermentasi oleh kapang *Trichoderma reesei*. *Jurnal Veteriner*. 14 (2): 250–254.
- Iskandar, B. 2009. Kajian perbedaan aras dan lama pemeraman ampas tebu dengan *trichoderma rzianum* terhadap kandungan protein kasar dan serat kasar. Seminar Nasional Peternakan Universitas Diponegoro.
- Jaenuri, H. 2018. Perbedaan Jenis Inokulum Terhadap Kandungan Protein Kasar Dan Serat Kasar Pada Onggok Terfermentasi. Fakultas Peternakan. Universitas Islam Balitar Blitar.
- Jayanegara, A., M. Ridla, E.B. Laconi dan Nahrowi. 2019. Komponen Anti Nutrisi Pada Pakan. IPB Press. Bogor.
- Kiramang, K. 2011. Potensi dan pemanfaatan onggok dalam ransum unggas khaerani. *Jurnal Teknosains*. 5 (2): 155-163.
- Kompiang, L. P., J. Dharma, T. Purwadaria, A. Sinurat, dan Supriyati. 1994. Protein Enrichment: Study Cassava Enrichment Melalui Bioproses Biologi Untuk Ternak Monogastrik. Kumpulan Hasil-Hasil Penelitian APBN Tahun Anggaran 1993/1994. Balai Penelitian Ternak. Bogor.
- Mahfudz, L. D. 2006. Ampas tahu fermentasi sebagai bahan pakan ayam pedaging. Caraka Tani. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*. 21 (1): 39-45.
- Melati I., Mulyasari, dan A. Z. Imran. 2012. Pengaruh fermentasi menggunakan *Trichoderma viride* dan *Phanerochaete chrysosporium* serta gabungan keduanya terhadap komposisi nutrisi tepung jagung sebagai bahan baku pakan ikan. *J. Ris. Akuakultur*. 7 (1): 41-47.
- Montesqrit. 2007. Isolasi dan karakterisasi selulase dari *Trichoderma viride* dan *Rhizopus spp.* dengan substrat jerami padi. *Jurnal Peternakan Indonesia*. 12 (2): 112-123.
- Nsereko, V. L., K. A. Beauchemin, D. P. Morgavi, L. M. Rode, A. F. Furtado, T. A. McAllister, A. D. Iwaassa, W. Z. Yang, dan Y. Wang. 2002. Effect of Fibrolytic enzyme preparation from *Tricoderma longibracchiatum* on the rumen microbial population of dairy cows. *Can. J. Micobiol*. 48: 14-20
- Nuraini, Sabrina dan S.A. Latif. 2009. Improving the quality of tapioka by product through fermentation by *Neurospora crassa* to produce β caroten rich feed. *Pakistan Journal of nutrition*. 8 (4): 487-490.

- Nuraini, Sabrina, dan S.A. Latif. 2008. Peforma Ayam Dan Kualitas Telur yang Menggunakan Pakan Mengandung Onggok Fermentasi Dengan *Neurospora Crassa*. Media Peternakan. Universitas Andalas.
- Nurwidyarini, W., A. Retno, T.P. Putri, A. Salimah. 2008. Peningkatan onggok dengan bioteknologi sebagai pakan ternak unggas. Laporan Akhir Program Kreatifitas Mahasiswa. Institut Pertanian Bogor.
- Palupi, R. dan A. Imsya. 2011. Pemanfaatan kapang *Trichoderma viride* dalam proses fermentasi untuk meningkatkan kualitas dan daya cerna protein limbah udang sebagai pakan ternak unggas. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Bogor 7–8 Juni 2011. Puslitbang Peternakan. Hal 672-675.
- Pembayun, R. 2008. Hydro cyanic acid and organoleptik test on gadding instant rice from various method of defecation. Proseding Seminar Nasional Industri Pangan.
- Purwadaria, T. dan Laelasari. 2004. Peningkatan nilai gizi hasil fermentasi mutan *aspergillus niger* pada substrat bungkil kelapa dan bungkil inti sawit. Biodiversitas. 5 (2): 48-51.
- Ramly, M. dan L. Wafdan. 2019. Pemanfaatan Limbah Pabrik Tahu Menjadi Pupuk Bokashi di Desa Bettet, Pamekasan. Prosiding Seminar Nasional Pengabdian Kepada Masyarakat (SENIAS). Hal 52–53.
- Suryani, Y. 2013. Optimization of cassava waste from bioethanol post-production through bioactivity process consortium of *Saccharomyces cerevisiae*, *Trichoderma viride* and *Aspergillus niger*. Asian Journal of Agriculture and Rural Development. 3 (4):154-162.
- Tarmidi, A. R. 2010. Penggunaan Ampas Tahu dan Pengaruhnya pada Pakan Ruminansia. Layanan dan Produk Umban Sari Farm.
- Tribak, M., J. A. Ocampo, dan I. Garcia-Romera. 2002. Production of xyloglucanolytic enzymes by *Trichoderma viride*, *Paecilomyces farinosus*, *Wardomyces inflatus* & *Pleurotus ostreatus*. J. Mycologia. 94 (3): 404-410.
- Umrah., T. Anggraeni, R.R. Esyanti dan I. N. P. Aryantha. 2009. Antagonisitas dan efektivitas *Trichoderma sp* dalam menekan perkembangan *Phytophthora palmivora* pada buah kakao. J. Agroland. 16 (1):9-16.
- Winugroho, M. 1999. Nutritive Values of Major Feed Ingredients in Topics. Review. Research Institute for Animal Production. Bogor.
- Witariadi, N., M., A. A. P. Wibawa, dan I. P. Wirawan. 2016. Pemanfaatan ampas tahu yang difermentasi dengan inokulan probiotik dalam ransum terhadap performans broiler. Majalah Ilmiah Peternakan. 19 (3): 115-120.