

PROSIDING

ISBN: 978-602-73259-0-6

Seminar Nasional

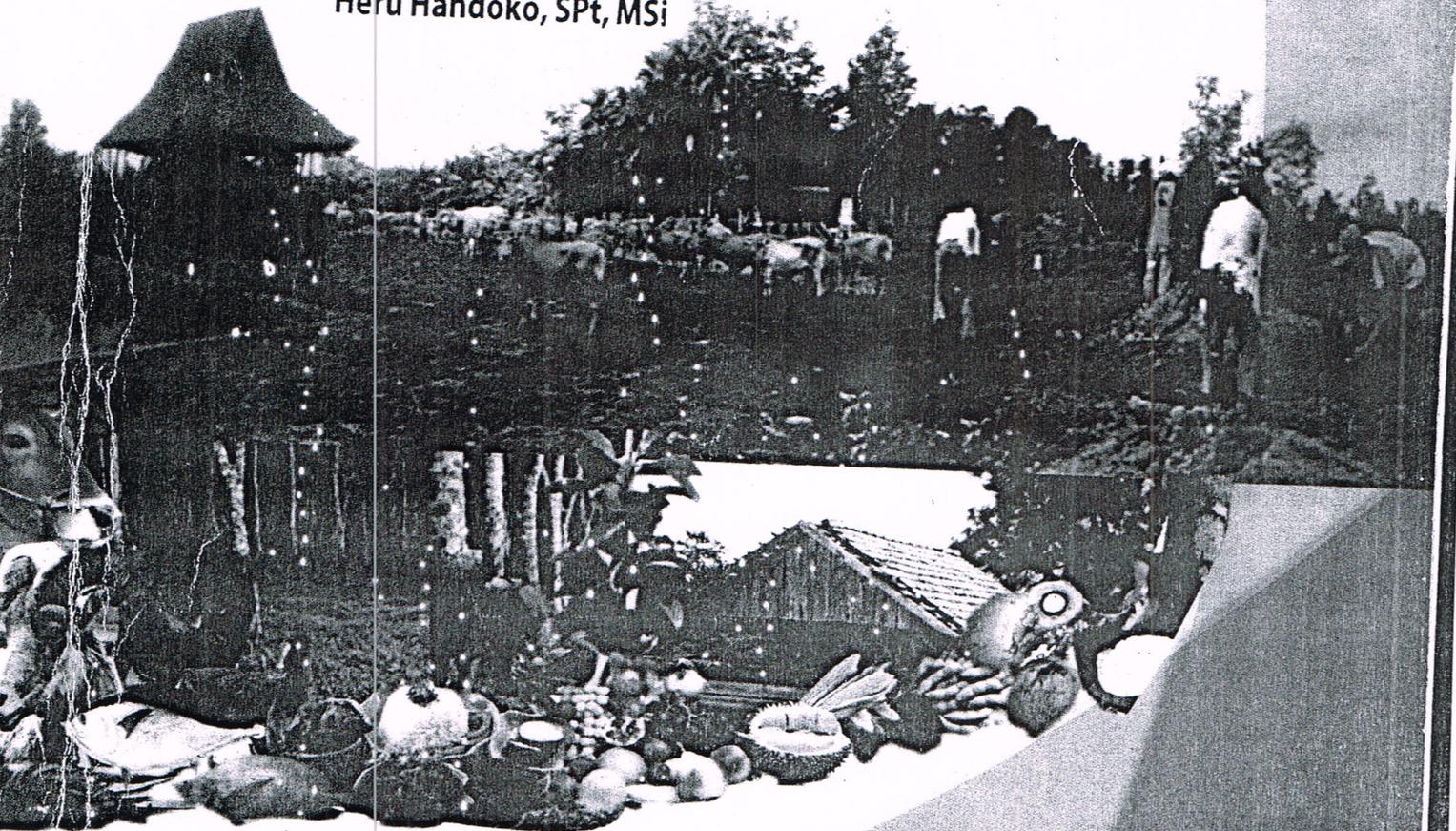
MENYONGSONG MASYARAKAT EKONOMI ASEAN (MEA) 2015

melalui "Good Farming Practice" untuk

PEMBANGUNAN PERTANIAN BERKELANJUTAN

Gedung Rektorat Lt 3 Universitas Jambi, 11 - 12 November 2015

TIM PENYELIA: M. Afdal, Dr, Ir, MSc, MPhil
Wiwaha Anas Sumadja, Ir, MSc, PhD
Noferdiman, Dr, Ir, MP
Yatno, Dr, SPt, MSi
Ardi Novra, Dr, Ir, MP
Elis Kartika, Dr, Ir, MSi
Heru Handoko, SPt, MSi



diterbitkan oleh:

**LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
UNIVERSITAS JAMBI**



Peningkatan Kandungan dan Kualitas Ampas Sari Kedelai Melalui Fermentasi

(The enhancement of the nutrients content of Soya bean waste through fermentation)

Gita Ciptaan, Mirnawati, Estu Mulia putra

Bagian Nutrisi Dan Teknologi Pakan, Fakultas Peternakan
Universitas Andalas Kampus Limau Manis Padang
gitaciptaan.unand@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis kapang dan lama fermentasi terhadap kandungan protein kasar, serat kasar, retensi nitrogen ampas sari kedelai. Penelitian dilaksanakan dilaboratorium gizi non ruminanisa fakultas Peternakan Universitas Andalas. Metode yang digunakan eksperimen dengan rancangan acak lengkap (RAL) pola faktorial 3x3 dengan 3 ulangan. Faktor A (jenis kapang) terdiri dari A1 : *Neurospora sithopilla*, A2 : *Neurospora crassa* dan A3 : *Rhizopus oligosporus*. Faktor B (lama fermentasi) terdiri dari B1 : 3 hari, B2 : 5 hari, dan B3 : 7 hari. Peubah yang diamati adalah protein kasar, retensi nitrogen dan serat kasar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi ($P > 0,05$) antara jenis kapang dan lama fermentasi terhadap kandungan protein kasar, serat kasar, retensi nitrogen ampas sari kedelai fermentasi. Sedangkan pada masing-masing faktor (A dan B) memberikan pengaruh yang berbeda nyata ($P < 0,05$) terhadap kandungan protein kasar, serat kasar dan retensi nitrogen. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa kapang *Neurospora sithopilla* dan lama fermentasi 7 hari memberikan hasil yang optimal dilihat dari retensi nitrogen 57.54%, dan 55.77%

Kata kunci: *Neurospora sithopilla, Neurospora crassa, Rhizopus oligosporus, Fermentasi, Ampas sari Kedelai*

PENDAHULUAN

Pakan merupakan faktor penentu keberhasilan suatu usaha peternakan. Ketersediaan pakan yang murah dan baik kualitasnya serta tidak bersaing dengan kebutuhan manusia perlu menjadi perhatian mengingat 60-70% dari biaya produksi dalam usaha ternak unggas adalah biaya pakan. Dilain pihak sebahagian besar bahan pakan untuk unggas ini masih merupakan bahan impor seperti bungkil kedelai, jagung dan tepung ikan. Dengan demikian bisa diproyeksikan pula bahwa harga pakan ternak dan produk unggas masih akan mengalami kenaikan bila bahan baku pakan ternaknya sebagian besar masih diimpor. Untuk mengatasi hal tersebut, perlu dicari bahan alternatif pengganti dari bahan-bahan impor tersebut agar biaya ransum untuk unggas dapat ditekan.

Salah satu kebijaksanaan Pemerintah Indonesia saat ini adalah perlunya penelitian dan pengembangan lebih lanjut untuk bahan baku pakan yang saat ini masih 100% impor seperti bungkil kedelai dengan bahan baku yang bisa diproduksi lokal setidaknya efek kenaikan harga bisa dikurangi. Usaha yang dapat dilakukan untuk menekan biaya ransum ini adalah dengan memanfaatkan bahan-bahan limbah yang memiliki nilai ekonomis yang rendah, tidak bersaing dengan manusia serta tersedia secara terus menerus.

Salah satu limbah yang dapat dimanfaatkan dalam ransum unggas ini adalah ampas susu kedelai. Ketersediaan ampas susu kedelai pada saat ini sangat banyak seiring dengan menjamurnya home industri pembuatan susu kedelai akibat dari tingginya kesadaran masyarakat untuk hidup sehat. Saat ini di Padang sudah ada sekitar 20 home industri pembuatan susu kedelai yang tercatat di Dinas Perindustrian Sumatera Barat (2013). Di samping itu juga masyarakat sudah mengetahui manfaat dari susu kedelai yang memiliki kandungan protein yang cukup tinggi dan mengandung senyawa isoflavon yang dapat menurunkan kadar kolesterol darah (Koswara, 2006). Seiring dengan meningkatnya permintaan akan susu kedelai maka ketersediaan dalam bentuk ampas juga meningkat, sehingga perlu dimanfaatkan sebagai sumber pakan ternak terutama untuk pakan unggas.

Dilihat dari kandungan gizi ampas susu kedelai cukup tinggi seperti protein kasar 27.62%, lemak kasar 2.95%, BETN 52.66%, serat kasar 13.81 % dan abu 2.96%, Ca 0.09%, P 0.04%. Walaupun kandungan protein Ampas susu kedelai cukup tinggi tetapi nilai manfaatnya sangat rendah hanya dapat dimanfaatkan 6.2% dalam ransum broiler. Hal ini disebabkan rendahnya palatabilitas dan kualitas ransum yang dapat dilihat dari retensi nitrogen yang juga rendah (40%) (Mirnawati, 2012). Sebelumnya Hsieh dan Yang (2003) menyatakan bahwa kandungan gizi ampas susu kedelai adalah sebagai berikut protein kasar 28.36%, lemak 5.52%, serat kasar 7.6% dan BETN 45.44%, dan juga mengandung asam amino lisin dan metionin serta vitamin B.

Penelitian terdahulu telah mencoba melakukan pengolahan ampas susu kedelai menggunakan teknologi fermentasi menggunakan beberapa jenis kapang (*Rhizopus oligosporus*, *Penicillium spp* dan *Aspergillus niger*). Berdasarkan hasil penelitian ternyata kapang *Rhizopus oligosporus* memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan kapang *Penicillium dan A niger* dilihat dari kandungan protein kasar (31.75%), bahan kering (91.18%) dan retensi nitrogen (52.70%) serta kandungan asam amino yang tinggi dibandingkan dengan sebelum fermentasi, tetapi pemanfaatannya dalam ransum broiler juga masih terbatas hanya dapat menggantikan 75% protein bungkil kedelai (Muis, 2009).

Berdasarkan penelitian terdahulu bahwa fermentasi ampas susu kedelai dengan kapang *Rhizopus oligosporus* memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan kapang *Penicillium dan A niger* dilihat dari kandungan protein kasar (31.75%), bahan kering (91.18%) dan retensi nitrogen (52.70%) yang tertinggi serta kandungan asam amino yang tinggi dibandingkan dengan sebelum fermentasi, tetapi pemanfaatannya dalam ransum broiler juga terbatas hanya dapat menggantikan bungkil kedelai sampai 75%. Hal ini disebabkan masih ada faktor pembatas seperti serat kasar yang masih tinggi (Muis, 2009).

Mirnawati dkk. (2012) menyatakan bahwa ampas susu kedelai yang difermentasi dengan *Neurospora sp.* dapat digunakan 15,2% dalam ransum broiler dilihat dari konsumsi ransum, PBB dan konversi ransum. Ditambahkan juga oleh Mirnawati dkk. (2013) bahwa ampas susu kedelai yang difermentasi dengan *Neurospora crassa* dengan komposisi substrat 70% ASK+30% dedak+ 100ppm asam humat memberikan kandungan BK 85.92%, PK 32,64%, SK 14,88 % dan LK 9,29%. Kapang *Neurospora crassa* memiliki kelebihan dibanding dengan kapang yang lain karena aktifitas enzim yang lengkap seperti enzim amylase, protease dan lipase, phitase dan lain-lain, selain itu juga memiliki kandungan β karoten yang tinggi (Saono dan Budiman, 1981). Kapang ini mudah menyebar dan berkembang biak secara cepat sehingga fermentasi dengan *Neurospora sp* dapat meningkatkan kandungan gizi dan memproduksi pigmen karotenoid yang berperan sebagai pro vitamin A.

Berdasarkan hasil penelitian Ciptaan dan Mirnawati (2015) ternyata kapang yang dominan tumbuh pada ampas susu kedelai yang telah busuk adalah jenis *Neurospora siptophila*, *Neurospora crassa* dan *Rhizopus oligosporus*. Untuk itu perlu dilakukan suatu penelitian untuk melihat pengaruh ke tiga jenis kapang ini terhadap peningkatan kualitas

amp
wak
tuml
kom
akar
ferr

deng
ulan
Fakt

Fakt

Ran
Dun
dap
adal

kap
ferr

Tab

Fa

A1 (

A2 (

A3 (

Kete

ampas sari kedelai. Dalam fermentasi faktor waktu juga perlu diperhatikan, semakin lama waktu fermentasi maka semakin banyak pula mikroba tumbuh. Semakin banyak mikroba tumbuh tentu semakin banyak pula enzim yang dihasilkan untuk merombak zat makanan yang kompleks menjadi sederhana. Sehingga kombinasi jenis kapang dengan lama fermentasi akan dapat meningkatkan kandungan dan kualitas zat makanan dari ampas sari kedelai setelah fermentasi.

MATERI DAN METODE

Metode Penelitian

Pada penelitian ini metode yang digunakan pada penelitian ini adalah eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), pola faktorial 3×3 dengan 2 ulangan. Adapun faktor perlakuan tersebut adalah :

Faktor A (jenis kapang)

A1 = *Neurospora crassa*

A2 = *Neurospora sitophila*

A3 = *Rhizopus Oligosporus*

Faktor B (lamanya fermentasi)

B1 = 3 hari

B2 = 5 hari

B3 = 7 hari

Analisis data diperoleh dengan menggunakan analisis varian (anova) sesuai dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial. Perbedaan antar perlakuan di uji dengan uji Duncans Multiple Range Test (DMRT) menurut Steel and Torrie (1991). Analisis keragaman dapat dilihat pada tabel 2. Model matematis Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial adalah

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Perlakuan Terhadap Kandungan Protein Kasar ASKF

Rataan kandungan protein kasar ampas sari kedelai fermentasi (ASKF) menggunakan kapang *Neurospora crassa*, *Neurospora sitophilla*, dan *Rhizopus oligosporus* dengan lama fermentasi (3,5 dan 7 hari) dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rataan Kandungan protein kasar ASKF (%)

Faktor A (Jenis Kapang)	Faktor B (Lama Fermentasi)			Rata-rata
	B1 (3 hari)	B2 (5 hari)	B3 (7 hari)	
A1 (<i>N. crassa</i>)	29,93	31,75	38,29	33,33 ^b
A2 (<i>N. sitophilla</i>)	32,51	36,99	39,98	36,49 ^a
A3 (<i>R. oligosporus</i>)	30,88	32,41	34,77	32,69 ^b
Rata-rata	31,11 ^b	33,72 ^b	37,68 ^a	

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada baris dan kolom yang sama menunjukkan pengaruh berbeda nyata ($P < 0.01$)

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi ($P > 0,05$) antara jenis kapang dan lama fermentasi, namun masing-masing faktor A dan B memberikan pengaruh yang berbeda nyata ($P < 0,05$) terhadap kandungan protein kasar ampas sari kedelai fermentasi. Berdasarkan uji DMRT terhadap faktor A (jenis kapang) menunjukkan bahwa perlakuan A2 memberikan pengaruh berbeda nyata ($P < 0,05$) lebih tinggi dibandingkan dengan A1 dan A3, sedangkan A1 dengan A3 memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap kandungan protein kasar ampas sari kedelai fermentasi. Uji DMRT terhadap faktor B (lama fermentasi) menunjukkan bahwa perlakuan B3 memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) lebih tinggi dibandingkan dengan B1 dan B3 sedangkan B1 dengan B2 memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap protein kasar ampas sari kedelai fermentasi.

Dari data diatas ternyata perlakuan A2 yaitu fermentasi ampas sari kedelai dengan *Neurospora sitophilla* memperlihatkan kandungan protein kasar yang lebih tinggi yaitu 36.49%. dibandingkan dengan kapang lainnya (*Neurospora crassa* dan *Rhizopus oligosporus*). Tingginya kandungan protein kasar pada fermentasi ampas susu kedelai dengan *Neurospora sitophilla* disebabkan karena kapang tumbuh bagus, merata, dan subur. Kapang tersebut akan menyumbangkan protein tubuhnya sehingga protein substrat akan meningkat. Sesuai dengan pendapat Sukara dan Atmowidjojo (1980) berpendapat bahwa kapang yang mempunyai pertumbuhan dan perkembangan yang baik akan mengubah lebih banyak komponen penyusun media menjadi massa sel, sehingga akan terbentuk protein tubuh dari kapang itu sendiri yang akan meningkatkan protein kasar bahan. Sesuai dengan pendapat Saono (1981) bahwa sekitar 31-50% tubuh kapang terdiri dari protein dan fermentasi juga menghasilkan enzim dimana enzim tersebut juga merupakan protein. Selain itu tingginya kandungan protein juga disebabkan karena kehilangan bahan kering setelah fermentasi (Reade and Gregory, 1975 dan Rodriguez *et.al.*, 1985).

Berdasarkan data diatas terlihat bahwa lama fermentasi 7 hari (B3) memperlihatkan kandungan protein kasar yang tinggi yaitu 37,68% di bandingkan dengan lama fermentasi yang lain (3 hari dan 5 hari). Tingginya kandungan protein kasar pada perlakuan ini seiring dengan bertambahnya waktu fermentasi. Bertambahnya waktu fermentasi maka pertumbuhan kapang akan semakin baik, merata, dan subur sehingga diperoleh pertumbuhan kapang yang optimum. Sesuai dengan pendapat Fardiaz (1989) cepat lambatnya fermentasi sangat menentukan jumlah enzim yang dihasilkan, semakin lama waktu fermentasi yang digunakan akan semakin banyak bahan yang dirombak oleh enzim. Waktu fermentasi dalam memproduksi enzim yang berbeda menghasilkan aktivitas enzim yang berbeda (Suhartono, 1989 dan Ofuya and Nwajiuba. 1990).

Pengaruh Perlakuan Terhadap Kandungan Serat Kasar

Rataan kandungan serat kasar ampas sari kedelai fermentasi (ASKF) menggunakan kapang *Neurospora crassa*, *Neurospora sitophilla*, dan *Rhizopus oligosporus* dengan lama fermentasi (3,5 dan 7 hari) dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabe

A1(

A2(

A3(

Keter

jenis

bert

B (1

kan

bah

seda

yang

fern

yait

olig

selu

(19

terd

mer

ferr

dise

ban

puli

mer

199

bah

ferr

Nei

(3,4

Tabel 2. Rataan Kandungan Serat kasar ASKF (%)

Jenis Kapang	Lama Fermentasi			Rataan
	B1 (3 hari)	B2 (5 hari)	B3 (7 hari)	
A1(<i>N.crassa</i>)	17,02	15,41	14,96	15,80 ^{ab}
A2(<i>N.sithopilla</i>)	16,03	14,06	12,04	14,04 ^b
A3(<i>R.oligosporus</i>)	18,85	16,69	15,23	16,92 ^a
Rataan	17,30 ^a	15,39 ^b	14,08 ^b	

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada baris dan kolom yang sama menunjukkan pengaruh berbeda nyata ($P < 0.01$)

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi ($P > 0,05$) antara jenis kapang dan lama fermentasi, namun faktor A (jenis kapang) memberikan pengaruh yang berbeda nyata ($P < 0,05$) terhadap kandungan serat kasar ampas sari kedelai fermentasi. Faktor B (lama fermentasi) memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kandungan serat kasar. Berdasarkan uji DMRT terhadap faktor A (jenis kapang) menunjukkan bahwa perlakuan A2 dengan A3 memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($P < 0,01$), sedangkan perlakuan A1 dengan A2 dan perlakuan A1 dengan A3 memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap kandungan serat kasar ASKF.

Berdasarkan data diatas dapat dilihat bahwa perlakuan A2 ampas sari kedelai fermentasi dengan *Neurospora sithopilla* memperlihatkan penurunan serat kasar yang rendah yaitu 14,04%. dibandingkan dengan kapang yang lainnya (*Neurospora crassa* dan *Rhizopus oligosporus*) Penurunan kandungan serat kasar ini disebabkan oleh adanya kerja enzim selulase yang dapat merombak serat kasar substrat. Sesuai dngan Moore dan Landecker (1982) menyatakan bahwa enzim selulase dapat merombak selulosa menjadi glukosa yang terdapat pada substrat untuk menghasilkan energi sehingga kandungan serat kasar menurun.

Berdasarkan lama fermentasi ternyata perlakuan B3 (fermentasi 7 hari) memperlihatkan penurunan serat kasar yang rendah yaitu 14,08% dibandingkan lama fermentasi lainnya (3 hari dan 5 hari). Rendahnya kandungan serat kasar pada perlakuan B3 disebabkan karena lama fermentasi. Semakin lama waktu fermentasi maka akan semakin banyak kesempatan kapang untuk tumbuh dan berkembang biak sehingga semakin banyak pula enzim selulase yang dihasilkan oleh kapang untuk kapang untuk merombak selulase menjadi glukosa sehingga pada akhir fermentasi serat kasar menjadi menurun (Damude *et al.*, 1996; Ofuya dan Nwajiuba, 1990). Ditambahkan oleh Kasim *et al.* (1985) yang menyatakan bahwa terdapat hubungan positif antara pertumbuhan dan produksi enzim selulase selama fermentasi.

Retensi Nitrogen ASKF

Rataan nilai retensi nitrogen ampas sari kedelai yang difermentasi dengan kapang *Neurospora crassa*, *Neurospora sitophilla*, dan *Rhizopus oligosporus* dan lama fermentasi (3,5 dan 7 hari) dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rataan Retensi Nitrogen ASKF (%)

Jenis Kapang	Lama Fermentasi			Rataan
	B1 (3 hari)	B2 (5 hari)	B3 (7 hari)	
A1(<i>N.crassa</i>)	50,02	51,81	52,42	51,41 ^b
A2(<i>N.sithopilla</i>)	53,84	57,80	61,00	57,54 ^a
A3(<i>R.oligosporus</i>)	50,07	51,09	53,91	51,69 ^b
Rataan	51,31 ^b	53,57 ^{ab}	55,77 ^a	

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada baris dan kolom yang sama menunjukkan pengaruh berbeda nyata ($P < 0,01$)

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi ($P > 0,05$) antara jenis kapang dan lama fermentasi, namun faktor A (jenis kapang) memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap retensi nitrogen ASKF. Faktor B (lama fermentasi) memberikan pengaruh yang berbeda nyata ($P < 0,05$) terhadap retensi nitrogen ASKF.

Berdasarkan uji DMRT terhadap faktor A (jenis kapang) menunjukkan bahwa perlakuan A2 memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) lebih tinggi di bandingkan dengan A1 dan A3, sedangkan A1 dengan A3 memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap retensi nitrogen ASKF. Berdasarkan uji DMRT terhadap faktor B (lama fermentasi) menunjukkan bahwa perlakuan B3 dengan B1 memberikan pengaruh berbeda nyata ($P > 0,05$), sedangkan perlakuan B3 dengan B2 dan perlakuan B2 dengan B1 menunjukkan pengaruh berbeda tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap kandungan retensi nitrogen ASKF.

Berdasarkan data diatas terlihat bahwa perlakuan A2 yaitu fermentasi ampas sari kedelai dengan *Neurospora sithopilla* memperlihatkan retensi nitrogen yang tinggi yaitu 57,54% di bandingkan dengan kapang yang lainnya (*Neurospora sithopilla* dan *Rizopus oligosporus*). Tingginya retensi nitrogen pada perlakuan A2 disebabkan tingginya kandungan protein kasar setelah fermentasi. Meningkatnya kandungan retensi nitrogen tidak terlepas dari meningkatnya kandungan protein kasar karena peningkatan retensi nitrogen berbanding lurus dengan kualitas protein. Hal ini sesuai dengan pendapat Winedar dkk, (2006) menyatakan bahwa Retensi nitrogen dipengaruhi oleh kandungan dan kualitas protein dalam pakan. Ditambahkan oleh McDonald *et al.* (2002) bahwa retensi nitrogen tergantung pada kandungan protein dalam ransum, kandungan nitrogen yang di retensi sejalan dengan kandungan protein ransum. Konsumsi protein kasar yang tinggi mengakibatkan semakin banyak protein yang di cerna sehingga semakin banyak yang ditinggalkan dalam tubuh akibatnya presentase retensi nitrogen yang di hasilkan semakin meningkat.

Berdasarkan table diatas terlihat bahwa perlakuan B3 fermentasi ampas sari kedelai dengan *Neurospora sitophilla* selama 7 hari memperlihatkan kandungan retensi nitrogen yang lebih tinggi yaitu 55,77% dibandingkan dengan lama fermentasi lainnya (3 hari dan 5 hari) dan yang terendah pada perlakuan B1 ampas sari kedelai fermentasi selama 3 hari yaitu 51,31%. Tingginya retensi nitrogen pada fermentasi ampas sari kedelai dengan kapang *Neurospora sitophilla* selama 7 hari disebabkan karena produk fermentasi memiliki kandungan asam amino yang tinggi sesuai dengan pendapat Widayati dan Widalestari (1996) bahwa fermentasi dapat meningkatkan kandungan asam amino dikarenakan fermentasi mampu memecahkan protein menjadi zat-zat yang lebih sederhana seperti asam amino sehingga mudah dicerna oleh ternak. Di tambahkan oleh Wahju (1992) bahwa kandungan asam amino sangat menentukan kualitas suatu bahan yang dapat di lihat dari nilai retensi nitrogennya.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa tidak terjadi interaksi antara jenis kapang dan lama fermentasi terhadap kandungan protein kasar, serat kasar dan retensi nitrogen ampas sari kedelai fermentasi. Fermentasi ampas sari kedelai dengan kapang *Neurospora sithopilla* dan lama fermentasi 7 hari memberikan hasil yang optimal dilihat dari retensi nitrogen 57,54%, dan 55,77%.

DAFTAR PUSTAKA

Ciptaan G. Dan Mirnawati.2015. Isolasi dan identifikasi kapang selulolitik dan manannolitik untk meningkatkan daya guna ampas susu kedelai dan aplikasinya pada unggas. Laporan penelitian Fundamental 2015.

Damude, H.G., V. Ferro, S.G. Withers and R.A.J. Warren, 1996. Fundamental differences between exoglucanases and endoglucanases from family 6. J. Biochem. 315: 476-472.

Fardiaz, S. 1989. Fermentasi Pangan. Pusat antar Universitas Pangan dan Gizi IPB, Bogor.

Hsieh, C. And F.C. Yang,2003. Reusing soy residue for the solid state fermentation of *Ganoderma lucidum* Bioresource Technology 80:21-25

Kassim, E.A.,I.M. Ghazi and Z.A. Nagieb. 1985. Effectof Pretreatment of Cellulosic waste on the production of cellulose enzymes by *Trichoderma reesei*. J of Ferment Technol. 6(3);129-193

Koswara , S. 2006 . Isoflavon Senyawa Multi – Manfaat dalam Kedelai. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

McDonald,P., R.A.Edward, J.F.G.Greenhalgh and C.A.Morgan. 2002. Animal Nutrition.6thEd.Gosport.

Mirnawati, A. Djulardi, H. Muis. 2012. Potensi Kapang *Neurospora crassa* dalam Meningkatkan Kualitas Ampas Sari Kedelai Fermentasi guna Menunjang Ketersediaan Bahan Pakan Lokal untuk Unggas Laporan Penelitian Unggulan Perguruan Tinggi. Universitas Andalas. 526/UN.16/LPPM/PU/2012

Mirnawati, A. Djulardi and Y. Marlida, 2013. Improving The quality of Palm Kernel cake through fermentationby *Eupenicilium javanicum* as poultry ration. Pakistan journal of nutrition. Vol. 12 No 12 Hal. 1085-1088, 2013. ISSN 1680-5194

Moore, E and landecker. 1982. Fundamental of the fungi. Prentice-hall, Englewood Cliff, new Jersey.

Muis, H. Mirnawati, I. Martaguri, 2009. Teknologi Bioproses Ampas Kedelai (Soybean Waste) Untuk meningkatkan Daya Gunanya Sebagai Pakan Unggas. Laporan penelitian fundamental DIKTI.

Ofuya, C.O. and C.J. Nwajiuba. 1990. Fermentation of cassava peels for the production of cellulolytic enzymes. *J. App. Bact.* 68:171-177

Reade A. E. and Gregory K.F. 1975. High temperature production of protein- enriched feed from cassavaby fungi. *Appl. Microbeiol.* 30: 897-904

Rodriquez, J.A., J. Echevania, F.J. Rodriguez, N. Sierra, A. Daniel, P. Martinex. 1985. Solid statefermentation of dried citrus pulp by *A. niger*. *Biotechnol. Lett.* 78; 577-580

Saono, dan W, Budiman. 1981. Penggunaan Beberapa Jenis Kapang untuk Pembuatan Oncom, Bogor.

Sukara, E. dan Admowidjojo. 1989. Pemanfaatan Ubi Kayu untuk Produksi Enzim Amilase dan PST dengan Menggunakan Kapang *Rhyzopus oligosporus*. Seminar Nasional UPT-EPG, Lampung.

- Steel, R. G. D., and J. H. Torrie. 1991. Prinsip dan Prosedur Statistik. Suatu Pendekatan. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Suhartono, M.G. 1989. Enzim dan Bioteknologi. Departemen Pendidikan, PAU Bioteknologi IPB, Bogor.
- Wahju, J. 1992. Ilmu Nutrisi Unggas. Cetakan ketiga. Penerbit Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Widayati, E, dan Y. Widalestari, 1996, Pengolahan Limbah untuk pakan ternak. Majalah Trubus, Surabaya.
- Winedar, H., Listyawati and S., Sutarno. 2006. Digestibility of Feed Protein, Meta Protein Content and Increasing Body Weight of Broiler Chicken After Giving Feed Fermented with Effective Microorganisms-4 (EM-4). Journal of Biotechnology 3 (1): 14-19

Kon
deng
dan
kons
perla
kons
adala
anali
Peub
penel
pH 3
recov
konse
dan
dan k
antar:

Kata

pertar
Jambi
Keme
Indon

telah
seperti
maka
kalsiu