

PENGARUH LAMA FERMENTASI TERHADAP KARAKTERISTIK, KANDUNGAN PROTEIN DAN SERAT KASAR TONGKOL JAGUNG

(The Effect Of Fermentation Time On Characteristics, Protein Content And Crude Fiber Of Corn Cobs)

Tintin Rostini^{1*}, Achmad Jaelani², Muhammad Ali³

^{1,2}Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian Universitas Islam Kalimantan Muhammad Arsyad Al Banjari
Jln. Adyaksa no 2 Kayu Tangi Banjarmasin

³Mahasiswa Prodi Peternakan, Fakultas Pertanian Uniska

*Penulis Koresponden: tintin_rostini@yahoo.com

Article Submitted : 07-06-2022

Article Accepted : 15-06-2022

ABSTRACT

Corn cobs are agricultural waste that is easy to obtain because the waste has not been optimally utilized. The waste has the potential to be used as feed for livestock, but has a low quality. The purpose of this study was to determine the characteristics, protein content and crude fiber of corn cobs with different fermentation times. The research method used a completely randomized design (CRD), with five treatments. The length of fermentation consisted of 0.5.10.15 and 20 days and was repeated 4 times so that there were 20 experimental units. The results of the study The length of fermentation on corn cobs can increase the characteristic value, increase protein content and can reduce the crude fiber content of corn cobs so that it is easier for livestock to digest.

Keywords: *corn cobs, fermentation time, crude fiber, crude protein.*

PENDAHULUAN

Tongkol jagung merupakan salah satu limbah kegiatan pertanian dari tanaman jagung (*Zea mays*) yang mempunyai potensi cukup besar sebagai bahan pakan alternatif. Pemilihan sebagai bahan pakan alternatif karena murah dan mudah didapat. Tongkol jagung dapat dimanfaatkan sebagai makanan ternak pemamah biak seperti sapi, kerbau dan kambing karena mengandung karbohidrat yang bernilai tinggi dan dapat berfungsi sebagai pengganti atau menambah gizi pakan rumput atau hijauan segar lainnya. Di Kalimantan Selatan, terjadi peningkatan produksi pada setktor tanaman pangan, salah satunya adalah tanaman pangan jagung mengalami kenaikan produksi dari 198.377,88 ton pada tahun 2016 menjadi 285.577,98 ton di tahun 2017

atau naik sebesar 43,96%. (BPS Provinsi Kalsel, 2018). Dengan adanya peningkatan produksi jagung, maka akan menghasilkan limbah tanaman jagung yang lebih banyak pula. Tanaman jagung terdiri dari 20% tongkol yang merupakan limbah dari tanaman jagung (Retnani dkk., 2009). Apabila di konfersikan jumlah limbah tongkol jagung dari total produksi tersebut diatas, maka akan diperoleh limbah tongkol jagung sebanyak 57.115,60 ton. Jumlah tersebut dapat dikatankan sangat banyak dan akan menjadi sangat potensial apabila dimanfaatkan sebagai bahan pakan ternak alternatif. Meskipun berpotensi sebagai bahan pakan ternak, tongkol jagung belum mampu dapat mendukung secara optimal produktifitas ternak yang diusahakan karena memiliki beberapa faktor pembatas yaitu tingginya serat kasar rendahnya protein serta

daya pencernaan, rendahnya pencernaan disebabkan tingginya kadungan lignin yang ada pada tongkol jagung yang membentuk kompleks selulosa dan hemiselulosa. (Jaelani et all. 2018)

Pemanfaatan bahan pakan alternatif yang berasal dari limbah pertanian maupun usaha peternakan agar dapat memenuhi kebutuhan pakan secara berkesinambungan serta bernutrisi tinggi bagi ternak, maka diperlu peningkatan kualitas pakan dari limbah tersebut terlebih dahulu. Salah satu peningkatan kualitas pakan yang bermutu rendah agar menjadi bermutu tinggi yaitu perlakuan secara biologi dengan difermentasi, dengan proses fermentasi dapat meningkatkan kandungan bahan pakan baik dari segi kandungan gizi maupun dari fisik bahan pakan asal limbah tersebut. (Rostini, 2017)

Trichoderma sp. merupakan salah satu jenis jamur penghasil enzim selulase yang paling efisien untuk mendegradasi unsur selulosa dibandingkan jamur perombak serat lainnya, diharapkan jamur *Trichoderma sp.* yang digunakan sebagai inokulan pada saat proses fermentasi tongkol jagung dan isi rumen sapi terjadi perubahan yang signifikan baik itu dari kandungan zat nutrisi maupun pada tampilan fisik bahan pakan tersebut.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik, kandungan protein dan serat kasar tongkol jagung dengan lama fermentasi yang berbeda

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Gunung Melati, Kecamatan Batu Ampar dan di Desa Gunung Raja Kecamatan Pelaihari Kabupaten Tanah Laut dan pengujian penelitian untuk mengetahui kandungan serat kasar dan protein kasar dilakukan di Laboratorium Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak Universitas Lambung Mangkurat Banjarbaru sedangkan untuk uji karakteristik

dilakukan di Kantor Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan Kabupaten Tanah Laut

Tongkol jagung yang digunakan dalam penelitian ini adalah sisa hasil panen jagung yang diperoleh dari desa Gunung Melati, Kecamatan Batu Ampar, Isi rumen di peroleh dari UPT Rumah Potong Hewan dan dedak dari Kabupaten Tanah Laut. Sedangkan *Trichoderma sp* digunakan sebagai starter untuk proses dfermentasi diperoleh dari BPTP Kalimantan Selatan.

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak lengkap (RAL), dengan lima perlakuan dan empat kali ulangan sehingga terdapat 20 satuan percobaan. Perlakuan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- T0 = Tongkol Jagung + Isi Rumen, fermentasi 0 hari (kontrol)
- T1 = Tongkol Jagung + Isi Rumen + *Trichoderma sp* 3% + Dedak padi 5%, fermentasi selama 5 hari
- T2 = Tongkol Jagung + Isi Rumen + *Trichoderma sp* 3% + Dedak padi 5%, fermentasi selama 10 hari
- T3 = Tongkol Jagung + Isi Rumen + *Trichoderma sp* 3% + Dedak padi 5%, fermentasi selama 15 hari
- T4 = Tongkol Jagung + Isi Rumen + *Trichoderma sp* 3% + Dedak padi 5%, fermentasi selama 20 hari

Data yang diperoleh dari kandungan nutrient dianalisis dengan ANOVA, jika terdapat pengaruh yang nyata dilanjutkan dengan uji Duncan Multiple Range Test (DMRT).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik tongkol jagung fermentasi

Hasil penelitian lama fermentasi berpengaruh nyata ($p > 0,05$) terhadap karakteristik tongkol jagung fermentasi, semakin lama waktu fermentasi menyebabkan aroma berubah dari aroma khas substrat menjadi aroma asam (khas fermentasi).

Tabel 1. Rata-rata nilai skoring terhadap Aroma, tekstur dan warna tongkol jagung dengan Lama Fermentasi berbeda.

Lama Fermentasi	Aroma	Tekstur	Warna
T0 (0 hari)	1,95 ^a	2,90 ^a	1,25 ^a
T1 (5 hari)	2,40 ^b	3,25 ^b	1,50 ^a
T2 (10 hari)	3,90 ^d	3,35 ^b	2,85 ^b
T3 (15 hari)	3,80 ^d	3,40 ^{bc}	2,95 ^b
T4 (20 hari)	3,45 ^c	3,65 ^c	3,50 ^c

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf superskrip yang berbeda pada kolom rata-rata menunjukkan perbedaan yang nyata.

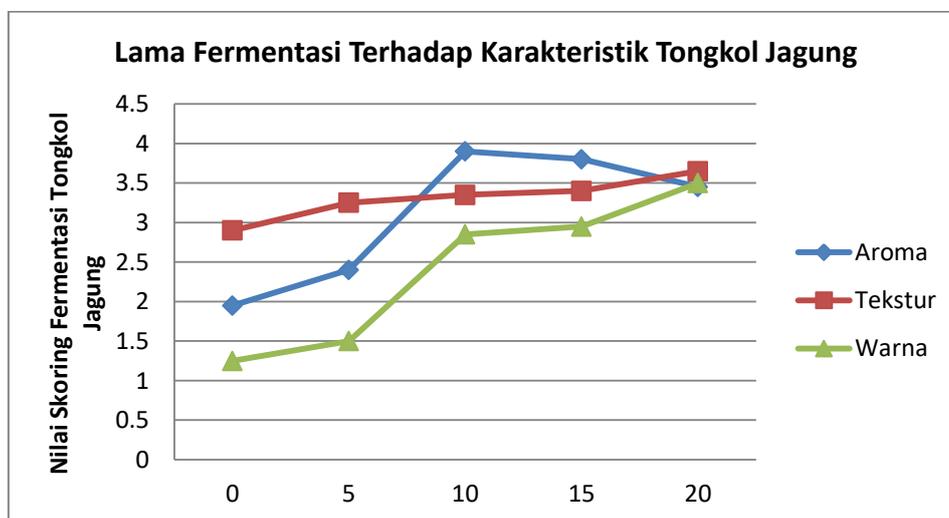
Berdasarkan Tabel 1, lama fermentasi berpengaruh nyata terhadap perubahan aroma, tekstur dan warna tongkol jagung, hal ini diduga pada saat proses fermentasi terjadi pembentukan alkohol yang oleh mikroba proteolitik dan lipolitik dimana mikroba tersebut dapat memecah protein dan komponen nitrogen lainnya sehingga memberikan aroma .. Hal ini sesuai dengan pendapat Aglazzyah, et al.,(2020) bahwa aroma asam yang dihasilkan dari proses fermentasi dikarenakan kandungan asam laktat yang terdapat pada substrat. Prasojo et al. (2013) menambahkan bahwa ada empat kriteria penilaian aroma fermentasi yaitu sangat wangi, wangi, asam dan bau tidak sedap. Hasil penelitian ini juga di dukung dengan pernyataan Basri (2019), bahwa hasil penelitian kulit kopi dengan penambahan *Trichoderma sp.* menghasilkan aroma asam yang disebabkan karena aktivitas mikroba anaerob sehingga terjadi perubahan aroma menjadi asam pada saat penyimpanan. Yatti (2015), menyatakan bahwa bau tongkol jagung yang diinokulasi dengan *Trichoderma sp.* pada lama inkubasi yang berbeda menghasilkan bau aroma harum dan harum lebih menyengat.

Lama fermentasi berpengaruh nyata ($p > 0,05$) terhadap karakteristik warna. lama waktu fermentasi menyebabkan perubahan pada warna bahan yang difermentasi. Perubahan warna ini diduga karena adanya proses penguraian bahan organik selama proses fermentasi sehingga terjadinya

suasana panas akibat adanya respirasi dari bahan dan penambahan isi rumen sapi yang memungkinkan unsur N berpengaruh terhadap suhu yang menyebabkan proses maillard atau browning reaction. Fathul dan Tantalo (2014), menyatakan bahwa tanaman yang melalui proses fermentasi akan mengalami perubahan yang disebabkan karena proses respirasi anaerob yang masih berlangsung selama oksigen tersedia hingga sampai gula tanaman habis kemudian CO₂ dan suhu mengalami kenaikan yang mengakibatkan warna dan tekstur substrat berubah. merubah warna substrat hingga menjadi coklat muda hingga berwarna coklat pada perlakuan T2, T3 dan P4. Warna substrat tanpa perlakuan (kontrol) didominasi warna krem dan pada perlakuan fermentasi 5 hari warna berubah menjadi coklat keputihan. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Utomo, dkk (2013) bahwa kualitas fisik warna bahan pakan yang baik adalah yang mendekati warna aslinya yaitu warna saat pembuatan pakan. Perubahan warna tersebut diduga karena tingginya suhu pada saat proses fermentasi sehingga mengalami perubahan dari warna coklat muda menjadi coklat. Candrasari, Fitria dan Hindratiningrum (2019) menyatakan bahwa perubahan warna pada janggol jagung yaitu kuning menjadi coklat gelap yang disebabkan karena adanya proses penguraian bahan organik selama proses fermentasi sehingga terjadinya suasana panas yang menyebabkan proses maillard atau browning

reaction. Lama fermentasi dan kondisi penyimpanan anaerob pada penelitian fermentasi jerami jagung mengakibatkan terdapatnya air yang keluar dari bahan pakan

kemungkinan mempengaruhi warna dari bahan pakan (Retnani, et all (2008) & Solihin et all (2015).



Gambar 1. Lama fermentasi terhadap karakteristik tongkol jagung

Berdasarkan Gambar 1 menunjukkan bahwa lama fermentasi berbeda nyata pada warna, bau, dan tektur fermentasi tongkol jagung. Semakin lama waktu fermentasi menyebabkan perubahan pada tekstur, warna dan aroma. Lama fermentasi 10 hari (T2) memiliki karakteristik yang paling baik yaitu memiliki nilai aroma 3,90. Tekstur 3.35 dan warna 2.85 yaitu memiliki warna hijau kekuningan, aroma asam segar, tekstur lunak dan tidak mengumpal. Hal ini diduga pada saat proses fermentasi enzim atau mikroorganismenya dapat merombak bahan dari struktur keras secara fisik, kimia dan biologis sehingga dari bahan yang strukturnya kompleks menjadi struktur yang lebih sederhana dan mengakibatkan suasana lingkungan fermentasi menjadi panas sehingga memberi efek pada struktur bahan. Hal tersebut sesuai dengan Fathul dan Tantalo (2014), bahwa tanaman yang melalui proses fermentasi akan mengalami perubahan yang disebabkan karena proses respirasi anaerob yang masih berlangsung selama oksigen tersedia hingga sampai gula tanaman habis kemudian CO₂ dan suhu

mengalami kenaikan yang mengakibatkan warna dan tekstur substrat berubah.

Rostini (2014) menyatakan bahwa fermentasi yang baik menghasilkan tekstur, tidak mengumpal, warna coklat kekuningan dan aroma memiliki aroma yang khas asam fermentasi. Sedangkan Restuti, et al.(2019), mengemukakan bahwa tekstur amofer janggol jagung pada perlakuan penambahan M21 Dekomposer memiliki tekstur yang lunak. Hal ini diperkuat dengan Yatii, (2015) bahwa Aroma tau bau harum keasaman seperti bau tape merupakan ciri khas fermentasi baik sedangkan teksturnya agak lembek.

Kandungan Serat Kasar dan proten kasar tongkol jagung fermentasi

Kandungan serat kasar dan protein kasar tongkol jagung fermentasi menunjukkan penurunan seiring bertambahnya lama waktu fermentasi. Hal ini dipengaruhi oleh lama waktu inkubasi sehingga memberi kesempatan pada mikroba perombak dapat tumbuh dan menyebar secara merata sehingga dapat

mendekomposisi komponen serat secara cepat pada bahan pakan yang difermentasi.

Tabel 2. Rata-rata kandungan serat kasar dan protein kasar tongkol jagung dengan Lama Fermentasi berbeda.

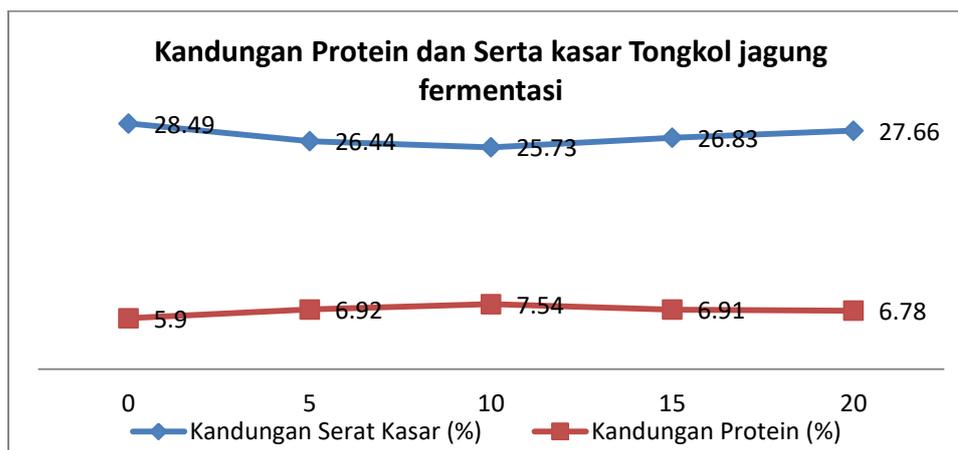
Lama Fermentasi	Kandungan Serat Kasar (%)	Kandungan Protein Kasar (%)
T0 (0 hari)	28,49 ^c	5,90 ^a
T1 (5 hari)	26,44 ^{ab}	6,92 ^b
T2 (10 hari)	25,73 ^a	7,54 ^c
T3 (15 hari)	26,83 ^{ab}	6,91 ^b
T4 (20 hari)	27,66 ^{bc}	6,78 ^b

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf superskrip yang berbeda pada kolom rata-rata menunjukkan perbedaan yang nyata.

Tabel 2 menunjukkan lama fermentasi berbeda nyata ($P < 0.05$) terhadap kandungan serta kasar dan protein kasar. Lama fermentasi memperlihatkan terjadi penurunan kandungan serat kasar selama proses fermentasi diduga disebabkan oleh fungi *Trichoderma sp* dan mikroorganisme yang terdapat pada bahan penghasil enzim selulase sehingga mampu memecah selulase dan hemiselulosa selanjutnya selulosa dapat diurai menjadi selubiosa kemudian selubiosa diurai menjadi dua gugusan glukosa (galaktosa dan arabinosa), dengan demikian, pencernaan tongkol jagung dapat meningkat. Hal ini didukung pendapat Irwani (2000), menyatakan bahwa mikroba-mikroba penghasil enzim seperti contohnya *Aspergillus niger*, *Trichoderma sp*, *Phanerochate chrysosporium*. *Trichoderma sp* merupakan salah satu jamur penghasil enzim selulase yang secara efisien untuk mendegradasi unsur selulosa jika dibanding dengan jamur perombak serat lainnya. Salman dan Gunarto (1996), menyatakan *Trichoderma* menghasilkan selulase yang memiliki komponen enzim lengkap, yaitu

faktor C1 (selubiohidrolase) yang aktif merombak selulosa alami, β -glukanase yang aktif merombak selulosa terlarut seperti CMC (Carboxyl Methyl Cellulose) dan β -glukosidase.

Tabel 2. menunjukkan semakin lama fermentasi berpengaruh nyata ($P < 0.05$) terhadap kadar protein kasar. Lama fermentasi 10 hari menunjukkan kandungan protein tertinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal ini diduga selain karena proses fermentasi juga karena adanya *Trichoderma sp* yang bekerja secara maksimal pada saat proses fermentasi yang akhirnya dapat merubah substrat tongkol jagung yang rendah nilai nutrisinya menjadi lebih baik kandungan nilai nutrisinya disamping itu masa inkubasi dan masa panen juga menentukan hasil dari bahan pakan yang difermentasi. Hal ini senada dengan Desroisier (1998) bahwa ada beberapa faktor yang mempengaruhi proses fermentasi yaitu bahan yang digunakan. Mikroba yang ditambahkan dan waktu inkubasi.



Gambar 2. Grafik Kandungan Serat Kasar dengan Perlakuan Lama Fermentasi.

Gambar 2. menunjukkan bahwa pada lama fermentasi terlihat berbeda secara signifikan dengan kontrol. Hasil penelitian menunjukkan pada setiap lama fermentasi menunjukkan penurunan kandungan serat kasar sebesar 6,40% pada lama fermentasi 5-20 hari. Kandungan serat kasar terendah terjadi pada perlakuan P2 (10 hari) yaitu 25,73%. Hal ini diduga karena pertumbuhan miselium yang menghasilkan produk enzim selulase, hemiselulase dan lakase yang semakin banyak dihasilkan oleh fungi *Trichoderma sp.* yang menyebar kedalam partikel-partikel substrat sehingga menghasilkan enzim dalam jumlah banyak yang dapat mendegradasi komponen serat sehingga kandungan serat kasar akan ikut menurun. Serat kasar sebagian besar berasal dari sel dinding tanaman dan mengandung selulosa, hemiselulosa dan lignin.

Hasil penelitian ini didukung dengan Islamiyati dkk, (2016), menyatakan dalam penelitiannya tongkol jagung yang diinokulasi fungi *Trichoderma sp* pada waktu inkubasi yang berbeda dapat meningkatkan kandungan protein kasar 103,01%, BETN 9,93% dan menurunkan kandungan serat kasar 16,81%. Waktu inkubasi yang terbaik selama dua minggu. Fermentasi jerami jagung menggunakan *Trichoderma harzianum* pada lama inkubasi yang berbeda mempengaruhi kualitas jerami

jagung yaitu semakin lama fermentasi maka menghasilkan aroma asam, warna coklat dan bertekstur sangat halus. Selain itu, kualitas kimia jerami jagung juga dipengaruhi oleh lama fermentasi. Fermentasi pada perlakuan P2 (lama inkubasi 48 jam) yang memiliki kandungan Protein Kasar (PK) 10,17 %, Serat Kasar (SK) 13,33% merupakan perlakuan terbaik (Siti Nur Anisah, Dkk 2021). Masa inkubasi dapat memberi kesempatan pada bakteri dan jamur penghasil enzim yang berperan dalam proses fermentasi dapat bekerja dengan baik seiring masa inkubasi. Islamiyati (2013) menyatakan bahwa kandungan protein meningkat seiring lamanya waktu inkubasi. Hal ini didukung pendapat Winarno dan Fardiaz (2003) menyatakan bahwa bahan yang mengalami fermentasi mempunyai nilai gizi lebih tinggi dari bahan asalnya.

Trichoderma sp. mempunyai kemampuan dalam mendegradasi komponen serat karena menghasilkan enzim pendegradasi lignin, dan *Trichoderma sp.* juga mampu menghasilkan enzim pendegradasi selulosa. Menurut Howard et al. (2003) Penurunan kandungan serat kasar dapat terjadi karena proses dekomposisi komponen serat oleh fungi. Islamiyati (2013) menyatakan dengan semakin merata pertumbuhan fungi, miselium semakin banyak dan menyebar pada partikel substrat

sehingga enzim yang dihasilkan semakin banyak dan aktif merombak struktur kompleks lignoselulosa menjadi yang lebih sederhana. Hal ini didukung dengan pendapat yang dikemukakan oleh Hernawati dkk (2010), penurunan kadar serat kasar pakan hasil fermentasi oleh bakteri selulolitik disebabkan adanya jumlah bakteri selulolitik yang sesuai dengan sumber nutrisi yang tersedia sehingga tidak terjadi kompetisi antar mikroba dan mikroba dapat tumbuh secara optimal sehingga dalam melakukan aktivitas mendegradasi selulosa dalam bahan pakan lebih optimal.

Gambar 2. menunjukkan bahwa lama fermentasi memberikan pengaruh terhadap kandungan protein kasar, semakin lama fermentasi, maka semakin menaikkan kandungan protein kasar. Pada setiap kenaikan lama fermentasi 5 hari sampai dengan 20 hari rata-rata peningkatan protein kasar sebesar 16,02% dari kontrol (0 hari). Peningkatan kadar protein kasar ini diduga pada saat masa inkubasi berlangsung enzim dan mikroorganisme yang terdapat pada bahan fermentasi secara bersamaan akan membentuk miselium sehingga dengan sendirinya akan meningkatkan kadar protein. Hal ini didukung dengan pendapat Harman (2004), bahwa peningkatan protein kasar ini disebabkan karena adanya proses fermentasi dengan fungsi *Trichoderma sp.*, dimana fermentasi tersebut mampu meningkatkan atau memperbaiki nilai gizi kandungan protein dan Widaningsih (2018), protein dalam pakan akan didegradasi dan difermentasi oleh bakteri. Fermentasi protein oleh bakteri dilakukan dengan menghidrolisis pakan menjadi asam amino. Sedangkan Hartadi, et all (1994) menyatakan bahwa berkembangnya *Trichoderma sp.* akan membentuk miselium, sehingga dengan sendirinya akan meningkatkan kadar protein sejalan dengan bertambahnya lama waktu inkubasi dalam proses biodegradasi. Nurhayati, et all (2006), peningkatan jumlah massa mikroba akan menyebabkan meningkatkan

kandungan produk fermentasi, dimana kandungan protein merupakan refleksi dari jumlah massa sel dan mikroba juga akan mensistesis protein yang merupakan proses *protein enrichment* yaitu pengayaan protein bahan.

KESIMPULAN

Lama fermentasi pada tongkol jagung dapat meningkatkan nilai karakteristik, menurunkan kandungan serat kasar dan menaikkan kandungan protein kasar. Lama fermentasi tongkol jagung terbaik adalah selama 10 hari dilihat dari kandungan serat kasar, protein kasar dan karakteristik tongkol jagung.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad Jaelani, Tintin Rostini, Misransyah (2018). Pengaruh Penambahan Suplemen Organik Cair (SOC)® dan Lama Penyimpanan Terhadap Derajat Keasaman (Ph) Dan Kualitas Fisik Pada Silase Batang Pisang (*Musa Paradisiaca L.*). ZIRAA'AH, Volume 43 Nomor 3, Oktober 2018 Halaman 312-320 e-ISSN 2355-3545 (diakses mei 2022).
- Adeniji, A.A., S. Rumak, and R. A. Oluwafemi. 2015. Effects of replacing groundnut cake with rumen content supplemented with or without enzyme in the diet of weaner rabbits. *Journal Lipids Health* 14: 164.
- Aglazziyah dkk, *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis dan Ilmu Pakan* DOI: 10.24198/jnttip. v2i3.29889 jurnal.unpad.ac.id/jnttip; e-ISSN:2715-7636 2(3):156-166, September 2020 (diakses tanggal 5 Mei 2022).

- AOAC., 2003. Official Methods of Analysis of the AOAC. AOAC Inc. Arlington. Virginia.
- .BPS. Provinsi Kalsel.,2018. Provinsi Kalimantan Selatan Dalam Angka 2018.
- Candrasari, D. P., Fitria, R., & Hindratiningrum, N. (2019). Pengaruh perlakuan amoniasi fermentasi (amofer) terhadap kualitas fisik janggél jagung. *Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan*, 22 (2),117–123. <https://doi.org/10.22437/jiip.v22i2.8352>.
- Chilton, S.N., J.P. Burton and G. Reid. 2015. Inclusion of Fermented Foods in Food Guides around the World. *Nutrients* 7: 390-404. doi:10.3390/nu7010390 (dalam *Jurnal Sain Peternakan Indonesia* 14 (1) 2019 Edisi Januari-Maret).
- Desroisier. 1988. *Teknologi Pengawetan Pangan*. Penerjemah M. Muljohardjo. Jakarta: UI Press.
- Gilbert, I. G., and G. T. Tsao. 1993. Interaction Between Solia Substrat and Cellulase Enzyme in Cellulose Hydrolysis. In: G. T. Tsao sd *Annual Reports on Fermentation Processes*. 6: 323-358.
- Hafizah, Amriana. 2013. “Perbandingan Efektifitas Inokulum Cairan Rumen Kerbau Dan Sapi Pada Jerami”. *Jurnal Teknosains*, Volume 7 Nomor 2, 175- 188.
- Hanum Z, Usman Y. 2011. Analisis Proksimat Amoniasi Jerami Padi Dengan Penambahan Isi Rumen Sapi. *Agripet* vol 11(1):39. Kuala: Fakultas Pertanian Jurusan Peternakan Universitas Syariah.
- Hartadi. H, M. Soejono. dan M.B. Aerubi. 1994. Penggunaan Pleurotitius sp untuk Meningkatkan Kualitas Jerami Padi sebagai Pakan Ruminansia.LKN-LIPI. Bandung. dalam jurnal Yati Dwiariyati S (dikases 15 Mei 2022).
- Hasan Basri dkk 2019, *Jurnal Ilmu Peternakan Terapan*. 3(1):1-5, Oktober 2019 *Jurnal Ilmu Peternakan Terapan*. 3(1):1-5, Oktober 2019 e-ISSN 2579-9479 (diakses tanggal 5 mei 2022).
- Hernawati. 2010 . *Teknnik Analisis Nutrisi Pakan, Kecernaan Pakan, dan Evaluasi Energi Pada Ternak*. Jurusan Pendidikan Biologi FMIPA Universitas Pendidikan Indonesia. Bandung.
- Howard RL, et. al. 2003: Lignocellulose biotechnology: issues of bioconversion and enzyme production. *African Journal of Biotechnology*, Volume 2, No.12, Page 602-619.
- Hungate, R. E. 1966. *The Rumen and Its Microbes*, Avademic Press, Inc. Hal 8-330.
- Iglesias, A., A. Pascoal, A. B.Choupina, C.A. Carvalho, X. Feás and L. M.Estevinho. 2014. Developments in the Fermentation Process and Quality Improvement Strategies for Mead Production. *Molecules* 19: 12577-12590. doi:10.3390/molecules190812577 (dalam *Jurnal Sain Peternakan Indonesia* 14 (1) 2019 Edisi Januari-Maret).
- Islamiyati, R., S. Rasjid, dan A. Asriany (2013). Fraksi serta dan protein kasar jerami jagung yang diinokulasi fungi

- Trichoderma sp. Dan RAC. Buletin Nutrisi dan makanan Ternak 11(1) : 25-28. Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin.
- Nurhayati, O. Sjojfan dan Koentjoko. 2006. Kualitas nutrisi campuran bungkil inti sawit dan onggok yang difermentasi menggunakan *Aspergillus niger*. JPPT. 31 (3) : 172 – 178. dalam jurnal Yati Dwiariyati S (dikases 15 Mei 2022).
- Parakkasi, A. 1999. Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak Ruminan. Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta.
- Prabowo. A., Y. Suci Pramudyati dan Aulia Evi Susanti. 2011. Potensi Limbah Pelepah dan Daun Kelapa Sawit Untuk Pakan Sapi Potong di Sumatera Selatan. *Prosiding Seminar Nasional Peternakan Berkelanjutan Ke-3 Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran*. Jatinangor.
- Prafithdin, 2010. dalam jurnal Agricola, Vol 4 (1), Maret 2014, 33-40 p-ISSN : 2088 - 1673., e-ISSN 2354-7731.
- Prasojo, W., Suhartati F.M dan Rahayu, S. 2013. Pemanfaatan kulit singkong fermentasi menggunakan *leuconostoc mesenteroides* dalam pakan pengaruhnya terhadap n-nh3 dan vfa (in vitro). Jurnal Ilmiah Peternakan. 1(1):397-404.
- Pratiwi, R. 2014. Manfaat kitin dan kitosan bagi kehidupan manusia. *Oseana*. 39(1):35-43.
- Puspitasari, F., Fathul, F., & Tantalo, S. (2014). Pengaruh dosis urea dalam amoniasi daun nenas varietas smooth cayene terhadap kadar bahan kering, abu dan serat kasar. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 2(3), 53–61.
- Restuti fitria1* dan Dewi Puspita Candrasari2, <https://www.ejournal.unpar.ac.id/index.php/BAAR> 1(1):35-39, Februari 2019.
- Retnani, Y., L. Hernawati., W. Widiarti dan E. Indahwati. 2009. Uji sifat fisik dan palatabilitas biskuit limbah tanaman jagung sebagai substitusi sumber serat untuk domba. *Buletin Peternakan*. 33(3): 162-169.
- Rostini T. 2014. Differences in chemical composition and nutrient quality of swamp forage ensiled. *International Journal of Biosciences* 5 (12), 145-151
- Rostini T. 2017. The Effect Storage Of Quality And Physical Wafer Forage Complete Based Waste Oil Palm. *International Journal Advan Research* 5 (4), 1164-1170
- Rohaeni, E.S., N. Amali dan A. SubhaN. 2006a. Janggal jagung fermentasi sebagai pakan alternatif untuk ternak sapi pada musim kemarau. *Pros. Lokakarya Nasional Jejaring Pengembangan Sistem Integrasi Jagung – Sapi*. Pontianak, 9 – 10 Agustus 2006. Puslitbang Peternakan, Bogor. hlm. 193 – 196.
- Saifudin, A. M. (2020). Kualitas Fisik Dan Kimia Daun Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) Yang Difermentasi Dengan *Trichoderma harzianum* Pada Lama Inkubasi Yang Berbeda. *University of Brawijaya*.
- Salma, S. dan L. Gunarto, 1996. Aktivitas isolate *Trichoderma* dalam perombakan selulosa. *Jurnal*

Penelitian Pertanian Tanaman Pangan 15(1): 43-47.

Sandi, S. E. B. Laconi. A. Sudarman, K. G. Wiryawan dan D. Mangundjaja. 2010. Kualitas Silase Berbahan Baku

Singkong yang Diberi Enzim Cairan Rumen Sapi dan *Leuconostoc mesenteroides*. Diakses melalui alamat https://repository.unsri.ac.id/14322/2/Isi_10.pdf.