

PENGARUH MEDIA TAMBAHAN FERMENTASI MENGUNAKAN BIOAKTIVATOR PUMAKKAL TERHADAP KADAR PROTEIN KASAR DAN SERAT KASAR JERAMI JAGUNG PAKAN TERNAK RUMINANSIA

¹Susiani, ^{2*} Agus Sutanto, ³ Agus Sujarwanta

¹SMAN 1 Seputih Raman, ^{2*,3} Universitas Muhammadiyah Metro

¹susianiwsm@gmail.com, ²sutanto11@gmail.com, ³[@agussujarwanta5@gmail.com](mailto:agussujarwanta5@gmail.com)

Abstrak: Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh media tambahan fermentasi menggunakan bioaktivator pumakkal terhadap protein kasar dan serat kasar jagung pakan ternak ruminansia. Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) 1 kontrol 4 perlakuan dan 7 ulangan. Perlakuannya adalah jerami jagung tanpa bahan tambahan dan pumakkal, jerami jagung 75% + bekatul 25% + pumakkal, jerami jagung 75% + onggok 25% + pumakkal, jerami jagung 75% + ampas tahu 25%, jerami jagung 75% + ampas tahu, bekatul dan onggok 25% + pumakkal. Analisis data penelitian ini menggunakan uji MANOVA. Berdasarkan hasil penelitian disimpulkan, terdapat pengaruh media tambahan fermentasi menggunakan bioaktivator pumakkal terhadap kandungan protein kasar jerami jagung, serta kandungan protein kasar terbaik sebesar 17,9% ditunjukkan pada perlakuan P4. Terdapat pengaruh media tambahan fermentasi menggunakan bioaktivator pumakkal terhadap kandungan serat kasar jerami jagung, serta kandungan serat kasar terbaik sebesar 15,9% ditunjukkan pada perlakuan P4. Terdapat pengaruh media tambahan fermentasi menggunakan bioaktivator pumakkal terhadap kandungan protein kasar dan serat kasar jerami jagung pakan ternak ruminansia.

Kata kunci: bioaktivator pumakkal, jerami jagung , protein kasar, serat kasar

Abstract: The purpose of this study was to determine the effect of mixed fermentation media using pumakkal bioactivator on crude protein and crude fiber of ruminant maize. This type of research is an experimental study using a completely randomized design (CRD) 1 control 4 treatments and 7 replications. The treatments were corn straw without additives and pumakkal, 75% corn straw + 25% rice bran + pumakkal, 75% corn straw + 25% cassava + pumakkal, 75% corn straw + 25% tofu dregs, 75% corn straw + tofu dregs, 25% rice bran and pumakkal. Data analysis in this study used the Multivariate Analysis of Variance test. Based on the results of the study, it can be concluded that there is an effect of mixed fermentation media using pumakkal bioactivator on the crude protein content of corn straw and the best crude protein content shown in treatment P4 resulted in a crude protein content of 17.9% cassava produces a crude fiber content of 15.9%. There is an effect of mixed fermentation media using pumakkal bioactivator on the crude protein and crude fiber content of corn straw in ruminant feed.

Keywords: pumakkal bioactivator, corn straw , crude protein, crude fiber

How to Cite

Susiani., Sutanto, A., Sujarwanta, A. 2023. Media Campuran Fermentasi Menggunakan Bioaktivator Pumakkal terhadap Kandungan Protein Kasar dan Serat Kasar Jerami Jagung Pakan Ternak Ruminansia. BIOLOVA 5(2). 171-179

Jagung merupakan salah satu komoditas tanaman pangan yang sangat dibutuhkan oleh masyarakat untuk memenuhi kebutuhan hidup sehari-hari, selain dikonsumsi secara langsung, jagung banyak sekali dimanfaatkan salah satunya yaitu sebagai bahan pakan ternak (Pebrianti dan Siregar, 2021). Pemanenan jagung dilakukan dengan mengambil tongkol jagung dan menyisakan kulit jagung, batang dan sedikit daun. Bagian tanaman jagung yang berupa batang, daun dan kulit jagung yang tertinggal di lahan pertanian disebut dengan jerami jagung (Kaleka, 2022: 34; Maryono, dkk., 2014). Jerami jagung merupakan sisa atau limbah dari tanaman jagung setelah buahnya dipanen dikurangi akar dan batang yang tersisa dapat diberikan kepada ternak baik dalam bentuk segar ataupun kering. Limbah pertanian jagung sebagian sudah dimanfaatkan dengan baik sebagai pakan ternak secara langsung untuk sumber hijauan. Akan tetapi masih ada limbah yang tidak termanfaatkan yaitu jerami jagung. Jerami jagung atau brangkasan adalah bagian batang dan daun jagung yang telah dibiarkan mengering di ladang dan dipanen ketika tongkol jagung dipetik (Maryono, dkk., 2014).

Rama Oetama adalah kampung yang berada di wilayah Kecamatan Seputih Raman Lampung Tengah. Kampung ini terdiri dari 7 dusun dengan mata pencaharian masyarakatnya mayoritas adalah petani dan peternak. Menurut ketua pengairan Dusun 7 kampung Rama Oetama mempunyai wilayah persawahan seluas kurang lebih 85 hektar, yang saat ini 90% dari lahan pertanian itu ditanami jagung. Sehingga luas tanaman jagung pada dusun 7 ini kurang lebih ada 76,5 hektar. Dari luas 76,5 hektar lahan pertanian jagung ini akan dihasilkan Jagung menjadi komoditi pertanian

yang mempunyai harga yang cukup baik.

Berdasarkan hasil wawancara dengan bapak Suprianto seorang petani jagung di kampung Rama Oetama, setiap hektar tanaman jagung akan menghasilkan 5 sampai 6 ton jagung pipil. Sementara itu menurut Kaleka (2022) tanaman jagung yang sudah tua dan siap dipanen mempunyai komposisi: biji (38%), tongkol (7%), kulit klobot (12%), daun (13%), dan batang (30%).

Jerami jagung berpotensi digunakan sebagai pakan ternak ruminansia karena mengandung protein, serat kasar, lemak kasar, abu dan BETN (Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen). Pemanfaatan jerami jagung sebagai pakan terkendala karena tingginya kadar lignin (13,01%) dan serat kasar (27,61%) dan serta rendahnya kadar protein kasar (6,7%) (Mayasari, dkk., 2015). Untuk menurunkan tingginya kadar lignin dan menaikkan tingkat pencernaan jerami jagung maka perlu dikembangkan teknologi sederhana dan mudah bagi petani. Sehingga jerami jagung dapat dimanfaatkan menjadi pakan ternak yang mampu disimpan dalam waktu lama, namun tetap mempunyai kadar nutrisi yang baik.

Ruminansia membutuhkan nutrisi pakan yang standar untuk menunjang pertumbuhan dan perkembangannya, kebutuhan protein kasar pada ruminansia yaitu minimal 13% sedangkan kebutuhan serat kasar pada ruminansia yaitu maksimal 13%. Semakin tinggi kandungan protein dalam ransum, semakin banyak bakteri yang dapat hidup di dalam fermentasi pakan sehingga jumlah protein yang dapat dicerna semakin meningkat, sedangkan penambahan bahan makanan yang kaya akan protein dan tinggi daya cernanya,

menyebabkan bakteri dapat lebih baik melaksanakan aktivitasnya mencerna selulosa, sehingga serat kasarnya dapat lebih mudah dicerna. Namun dampak negatif tingginya serat kasar pada pakan ruminansia dapat menyebabkan tertinggalnya pakan dalam rumen lebih lama dan meninggalkan rasa kenyang pada ternak sehingga asupan pakan menjadi rendah.

Bioteknologi pakan yang sering digunakan untuk meningkatkan kualitas pakan berbahan jerami jagung adalah dengan cara fermentasi. Fermentasi adalah proses mengawetkan pakan melalui penambahan bioaktivator/starter (mikroorganisme) yang dilakukan secara anaerob. Bioaktivator pumakal merupakan formula starter bakteri pengurai zat organik hasil isolasi limbah cair nanas yang mengandung konsorsium bakteri indigen yang diharapkan mampu menguraikan lignin dan serat kasar pada jerami jagung sehingga mempunyai tingkat pencernaan yang tinggi. Jerami jagung mempunyai kadar protein kasar yang rendah, sehingga perlu penambahan media fermentasi sehingga proses fermentasi akan mampu meningkatkan kadar protein pada pakan. Media tambahan ini dapat berupa bekatul, ampas tahu, dan ampas singkong.

Fermentasi pembuatan pakan menjadi pilihan karena mampu membuat pakan ternak bertahan lebih lama, mempunyai pencernaan yang tinggi sehingga memenuhi kebutuhan pakan saat musim kemarau. Fermentasi merupakan salah satu metode untuk meningkatkan nilai nutrisi yang sesuai karena prosesnya yang relatif mudah serta hasilnya yang bersifat portabel sehingga lebih mudah diberikan pada ternak ruminansia (Yanuartono, dkk., 2019).

Bekatul atau dedak mengandung protein kasar 14,40%, lemak kasar 15-19%, serat kasar 7,11% dan karbohidrat 34-52%. (Hidayah dan Rahayu, 2022). Sehingga memungkinkan bekatul atau dedak ini dimanfaatkan sebagai bahan tambahan untuk ransum atau fermentasi pakan, mengingat bahwa protein kasar dan serat kasar di dalam bekatul sudah memenuhi untuk penambahan bahan pakan.

Ampas tahu mengandung zat gizi yang tinggi yaitu protein 26 %, lemak 18 %, karbohidrat 41 %, fosfor 0,29 %, dan kalsium 0,19 %. maka dari itu ampas tahu masih dapat memungkinkan untuk dimanfaatkan sebagai bahan dasar atau campuran pada proses pengoalahan pakan ternak (Masyura, dkk., 2019).

Onggok atau ampas singkong adalah limbah yang dihasilkan dari produksi pengolahan singkong yaitu tepung tapioka, dalam keadaan kering onggok mengeluarkan bau tidak sedap, apalagi dalam keadaan basah yaitu saat musim hujan, bau tidak sedap tersebut karena terjadinya proses pembusukan onggok yang sangat cepat, onggok berupa limbah cair dan limbah padat (80%), onggok mengandung karbohidrat 63-68% dan air 20% (Mustia, 2018).

Bioaktivator yang akan digunakan untuk meningkatkan kualitas dan nutrisi pakan dari fermentasi limbah jerami jagung adalah pumakal. Starter pumakal merupakan pupuk organik cair yang memiliki kandungan yang sangat banyak dan bagus untuk fermentasi pakan ternak sehingga jika digunakan sebagai bioaktivator untuk fermentasi jerami jagung untuk pakan ternak, pumakal dapat memecah unsur-unsur yang terkandung dalam jagung menjadi lebih sederhana karena di dalam pumakal terdapat 15 bakteri.

Rohwadi, dkk., (2021:73) menyatakan bahwa Pumakkal adalah salah satu bioaktivator yang dapat dijadikan starter bakteri dalam suatu proses fermentasi dengan kandungan 15 isolat bakteri diharapkan mampu memecah unsur unsur yang terkandung dalam air cucian beras sehingga diuraikan lagi menjadi unsur unsur yang lebih sederhana. Pumakkal adalah pupuk organik multifungsi berbasis potensi lokal dan salah satu temuannya adalah bakteri indigen Limbah Cair Nanas.

Ramadani, dkk (2022) menyatakan bahwa Ruminasia memiliki sistem pencernaan yang lebih kompleks dibandingkan dengan jenis ternak lainnya. pada proses pencernaan di dalam rumen terjadi prses fermentasi untuk mencerna pakan berserat kasar seperti rumput hijauan dan leguminosa.

Dengan demikian dapat diketahui bahwa mikroba rumen memiliki kemampuan untuk mencerna lemak di dalam rumen, pertama memecahkan (hidrolisis) lemak menjadi asam-asam lemak dan gliserol, kedua penambahan atom-atom hydrogen ke ikatan rangkap asam-asam lemak tidak jenuh sehingga menjadi asam lemak jenuh (hidrogenasi) pencernaan rumen.

METODE

Pada penelitian ini penulis menggunakan metode penelitian eksperimen, dilaksanakan di Desa Rama Oetama, Kecamatan Seputih Raman, Kabupaten Lampung Tengah, Provinsi Lampung. Analisis data menggunakan RAL serta dianalisis menggunakan MANOVA dengan uji prasyarat normalitas dan homogenitas.

Tahap penelitian adalah sebagai berikut:

A. Tahap Persiapan

Jerami jagung yang dipakai adalah jenis jerami jagung setelah

panen berlangsung, yaitu ketika digenggam jerami jagung masih terasa basah dengan kata lain jerami yang dipakai adalah jerami jagung yang belum mengalami pembusukan atau sudah kering.

B. Tahap Pembuatan Pakan Fermentasi

1. Mengumpulkan jerami jagung di sekitar wilayah penelitian masing-masing perlakuan 2 kg dan jumlah keseluruhan jerami jagung yang dipakai adalah 14 kg
2. Setelah itu jerami jagung diangin-anginkan terlebih dahulu supaya kadar air dalam jerami berkurang, setidaknya digenggam dengan tangan masih terasa basah
3. Jerami jagung dicacah supaya lembut dan mudah dimasukkan ke dalam plastik/kantong
4. Jerami jagung dimasukan kedalam plastik/kantong dan diukur masing-masing 2 kg
5. Menyiapkan pumakkal dan air dengan masing-masing takaran 500 ml air dan 500 ml pumakkal
6. Selanjutnya jerami jagung yang sudah di dalam plastik tadi disemprot menggunakan pumakkal sampai jerami tersebut lembab.
7. Simpan jerami jagung pada tempat yang tidak terkena sinar matahari langsung
8. Tutup menggunakan terpal/plastik supaya tertutup dengan rapat dan tidak menguap
9. Pada setiap 10 hari sekali plastik dibuka dan disemprot menggunakan pumakkal
10. Cek suhu dan pH pada fermentasi jerami jagung setiap 5 hari sekali dengan

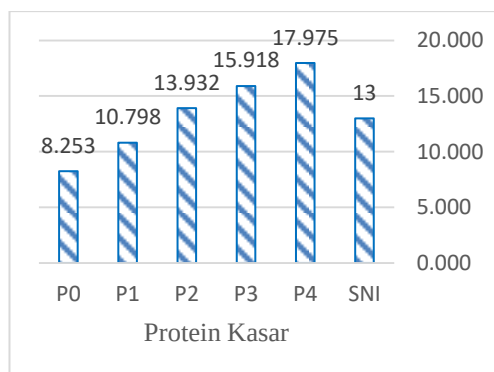
menggunakan thermometer dan pH meter

11. Setelah melewati proses fermentasi selama 30 hari jerami jagung dibungkus menggunakan plastik dengan ukuran 10 s/d 20 gram setiap sampel untuk dikirim ke UM Malang untuk diuji kandungan Protein Kasar dan Serat Kasar

HASIL

A. Protein Kasar

Data hasil penelitian protein kasar disajikan seperti grafik berikut ini:



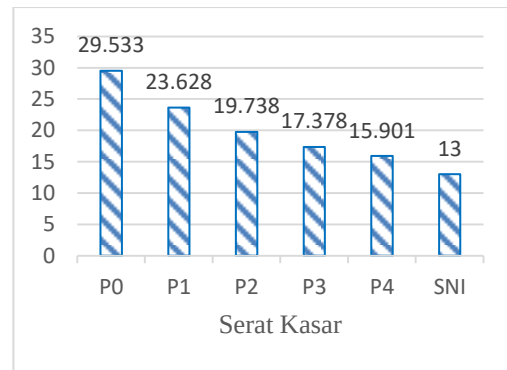
Grafik 1. Kadar Protein Kasar

Berdasarkan grafik di atas, diketahui bahwa protein kasar pada fermentasi jerami jagung mengalami peningkatan yang signifikan, dengan persentase tertinggi sebesar 17,9 % yaitu fermentasi jerami jagung menggunakan bioaktivator pumakkal dengan penambahan bahan campuran bekatul, onggok dan ampas tahu.

Berdasarkan analisis yang dilakukan maka dapat diketahui signifikansi $0,000 < 0,05$, maka secara keseluruhan semua perlakuan memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kadar protein (%).

B. Serat Kasar

Data hasil penelitian protein kasar disajikan seperti grafik berikut ini:



Grafik 2. Kadar Serat Kasar

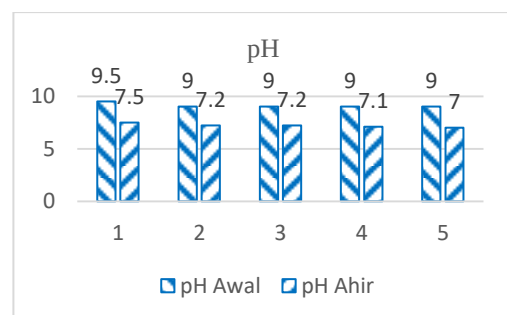
Berdasarkan data di atas diketahui bahwa fermentasi jerami jagung dengan 5 perlakuan didapatkan penurunan kadar serat kasar yang signifikan oleh kandungan serat kasar. Dengan persentase kadar serat kasar terendah sebesar 15,9% -pada perlakuan ke-4 yaitu fermentasi jerami jagung menggunakan bioaktivator pumakkal dengan campuran bahan ampas tahu, bekatul dan onggok.

Berdasarkan analisis yang dilakukan maka dapat diketahui bahwa terdapat perbedaan serat kasar yang signifikan antara perlakuan P0 dengan perlakuan P1, P2, P3 dan P4 karena semua nilai signifikansi lebih kecil daripada 0,05 yaitu $0,000 < 0,05$.

C. Data Pendukung

Data hasil pengamatan suhu dan pH pada fermentasi jerami jagung

1. pH

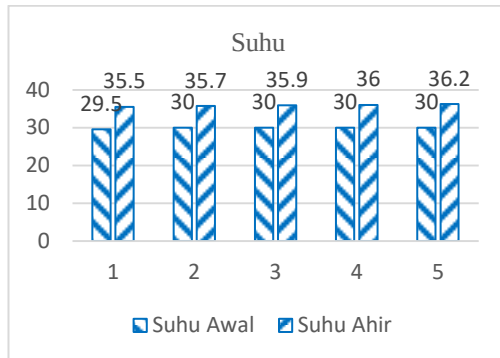


Grafik 3. Pengukuran pH

Berdasarkan gambar grafik tersebut, diketahui adanya penurunan pH selama fermentasi berlangsung.

Adanya penurunan pH pada penelitian tersebut maka membuktikan bahwa adanya aktifitas fermentasi yang berlangsung yang menunjukkan mula-mula pH basa menjadi normal.

2. Suhu



Grafik 4. Pengukuran Suhu

Berdasarkan gambar grafik di atas, diketahui adanya peningkatan suhu selama fermentasi berlangsung. Adanya peningkatan suhu pada penelitian tersebut maka membuktikan bahwa adanya aktifitas fermentasi yang berlangsung yang menunjukkan suhu pada fermentasi jagung yang awalnya 30°C meningkat sampai 36,2°C.

PEMBAHASAN

Pada proses fermentasi jerami jagung selama 30 hari dilakukan pengecekan suhu dan pH pada jerami jagung untuk mengetahui apakah jerami jagung mengalami proses fermentasi atau tidak. Dilihat dari pH dan suhu jerami dapat diketahui bahwa proses fermentasi yang berlangsung memiliki ciri-ciri perubahan suhu yang meningkat dan pH akan mendekati netral dan bahkan netral (Ilham, dkk, 2018). Berdasarkan hasil pengecekan suhu dan pH yang dilakukan terdapat peningkatan suhu dari 29°C sampai dengan 36°C. untuk perubahan suhu pada semua perlakuan rata-rata hampir sama, dari perubahan suhu tersebut dapat diketahui bahwa adanya proses fermentasi yang berlangsung. Untuk pH pada jerami jagung mengalami perubahan selama

proses fermentasi, yang awalnya 9,5 menjadi 7 yang artinya proses fermentasi mampu menurunkan pH menjadi netral.

A. Pengaruh Media Tambahan Fermentasi Menggunakan Bioaktivator Pumakkal Terhadap Kandungan Protein Kasar Jerami Jagung Pakan Ternak Ruminansia

Fermentasi jerami jagung dan penambahan campuran bahan bekatul, ampas tahu dan onggok serta menggunakan aktivator pumakkal dengan parameter yang diamati adalah kandungan protein kasar dan serat kasar. Berdasarkan uji yang dilakukan yaitu uji normalitas, didapatkan bahwa seluruh data yang diperoleh dari hasil fermentasi semuanya berdistribusi normal, karena data yang diperoleh lebih besar dari nilai signifikan atau nilai taraf kepercayaan yaitu 0,05, sehingga dapat dikatakan berdistribusi normal. Kemudian berdasarkan hasil uji homogenitas pada data hasil fermentasi jerami jagung yang dilakukan didapatkan bahwa data yang diperoleh bisa dikatakan homogen, dikarenakan data yang diperoleh lebih besar dari nilai signifikan yaitu 0,05.

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh menunjukkan persentase tertinggi yang diperoleh yaitu pada P4 dengan perlakuan jerami jagung dan campuran semua bahan yaitu ampas tahu, bekatul dan onggok serta penambahan bioaktivator pumakkal menghasilkan persentase tertinggi yaitu 17,9%, sehingga dapat dikatakan bahwa hasil fermentasi jerami jagung tersebut sudah termasuk standar SNI pakan ternak ruminansia yang persentasenya minimal 13%. Pada perlakuan ke-3 didapatkan hasil persentase yaitu 15,9% dengan perlakuan jerami jagung ditambah ampas tahu 25% dan pumakkal, persentase tersebut juga sudah melampaui standar SNI pakan ternak

ruminansia yang ditentukan. Berbeda dengan fermentasi jerami jagung pada P0 yang pada dasarnya tidak menggunakan campuran bahan dan hanya menggunakan bioaktivator pumakkal saja, yang hanya memperoleh persentase 8,2% sehingga dapat diketahui bahwa hasil fermentasi tersebut belum memenuhi standar SNI mutu pakan ternak ruminansia. Sehingga dapat diketahui perlakuan terbaik pada penelitian ini adalah pada perlakuan ke-4 yaitu fermentasi jerami jagung menggunakan bioaktivator pumakkal dengan penambahan campuran bahan yaitu ampas tahu, onggok dan bekatul sebanyak 25%, dan menghasilkan kandungan protein yang optimal yaitu 17,9%. Peningkatan kadar protein kasar yang mencapai 17,9 pada jerami jagung yang difermentasi dengan bioaktivator pumakkal disebabkan oleh banyaknya mikroba yang terdapat dalam pumakkal yaitu *Bacillus sp* salah satunya yang dapat mendegradasi bahan kompleks menjadi asam amino, sehingga asam amino tersebut dapat digunakan oleh mikroba untuk memperbanyak diri. Meningkatnya jumlah koloni mikroba selama fermentasi selama 30 hari secara tidak langsung dapat meningkatkan kadar protein kasar karena mikroba merupakan sumber protein sel tunggal.

B. Pengaruh Media Tambahan Fermentasi Menggunakan Bioaktivator Pumakkal Terhadap Kandungan Serat Kasar Jerami Jagung Pakan Ternak Ruminansia

Pada penelitian fermentasi jerami jagung yang telah dilakukan didapatkan hasil secara keseluruhan pada setiap perlakuan yaitu, pada P0 jerami jagung tanpa bahan campuran didapatkan hasil dengan persentase rata-rata 29,5%, P1 fermentasi jerami jagung dan campuran bekatul 25%

didapatkan hasil dengan persentase 23,6%, P2 fermentasi jerami jagung dan penambahan onggok 25% didapatkan hasil dengan persentase 19,7%, P3 fermentasi jerami jagung dan penambahan ampas tahu 25% didapatkan hasil dengan persentase 17,3% dan pada P4 fermentasi jerami jagung dengan penambahan ampas tahu, bekatul dan onggok 25% didapatkan hasil dengan persentase 15,9%

Hasil dari fermentasi jerami jagung yang diperoleh dapat dikatakan layak atau sesuai standar SNI serat kasar pakan ternak ruminansia, namun belum sesuai ketentuan SNI pakan ternak ruminansia yang menetapkan bahwa standar serat kasar pakan ternak ruminansia yaitu maksimal 13% (Kementrian Pertanian, 2021).

Fermentasi jerami jagung dengan menggunakan pumakkal dan campuran bahan seperti ampas tahu, onggok dan bekatul $\pm$ sudah layak untuk diberikan ke ruminansia, karena jika kekurangan serat kasar dapat menyebabkan turunnya kadar lemak, kemudian manfaat serat kasar bagi ternak adalah mendukung pertumbuhan dan mikroorganisme pencernaan serat, serta dapat menyebabkan diare pada ruminansia (Puastuti dan Suasana, 2014). Maka untuk lebih dapat sempurna dalam meningkatkan pencernaan ruminansia protein kasar dalam pakan harus ditingkatkan sehingga bakteri pada rumen dapat mencerna serat kasar atau selulosa dalam pakan. Namun jika serat kasar terlalu tinggi maka akan menyebabkan gangguan pencernaan juga, pada tingkat ekstrem serat kasar yang tidak dapat dicerna mikroba dalam rumen dapat menyebabkan masalah seperti asidosis rumen atau gangguan keseimbangan pH rumen serta produksi susu atau pertambahan berat badan akan terganggu (Aling, dkk, 2020).

Dalam fermentasi pakan pada sistem pencernaan ruminansia, ada beberapa kelompok bakteri yang berperan dalam proses degradasi serat kasar. Bakteri-bakteri ini memiliki kemampuan untuk menguraikan serat kasar menjadi komponen yang lebih sederhana dan mudah dicerna. Beberapa bakteri yang terlibat dalam degradasi serat kasar yaitu *Bacillus cereus*, *Acinobacter baumani*. Bakteri ini dapat menguraikan lignin, komponen serat kasar yang paling sulit diuraikan. Meskipun lignin bukan sumber utama energi bagi hewan ruminansia, aktivitas bakteri lignolitik membantu memecahkan matriks serat kasar dan memperbaiki aksesibilitas bakteri selulolitik dan hemiselulolitik ke serat kasar (Ardiansyah, 2014).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan yang berjudul “Pengaruh Media Campuran Fermentasi Jerami Jagung Menggunakan Bioaktivator Pumakkal Terhadap Kadar Protein Kasar dan Serat Kasar Pembuatan Pakan Ternak Ruminansia dapat disimpulkan bahwa :

Terdapat pengaruh media tambahan fermentasi menggunakan bioaktivator pumakkal terhadap kandungan protein kasar dan serat kasar jerami jagung pakan ternak ruminansia

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Kemendikbud Ristek Dikti atas penelitian payung sehingga penelitian ini dapat dilaksanakan dengan baik dan kami ucapkan terimakasih juga kepada berbagai pihak yang ikut serta membantu terselesaikan penelitian ini sehingga penelitian ini berjalan dengan baik tanpa suatu hal apapun.

DAFTAR RUJUKAN

- Aling, C., Tuturoong, R. A. V., Tulung, Y. L. R., & Waani, M. R. (2020). Kecernaan Serat Kasar dan BETN (Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen) Ransum Komplit Berbasis Tebon Jagung Pada Sapi Peranakan Ongole. *Zootec*, 40(2), 428-438.
- Ardiansyah, Y. T., Mulyani, N. S., & Sarjono, P. R. (2014). Isolasi dan Karakterisasi Enzim Xilanase dari *Bacillus Subtilis* pada Media Nutrient Broth dengan Penambahan Xilan Hasil Isolasi Jerami Padi. *Jurnal Kimia Sains dan Aplikasi*, 17(3), 95-99.
- Hidayah, N., & Rahayu, T. P. 2022. Substitusi Tepung Kulit Singkong pada Dedak dan Onggok terhadap Keceernaan Ransum in vitro. *Jurnal Pengembangan Penyuluhan Pertanian*, 19(35), 87-95.
- Maysura, M. D., Rangkuti, K., & Fuadi, M. 2019. Pemanfaatan Limbah Ampas Tahu Dalam Upaya Diversifikasi Pangan. *Agritech: Jurnal Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian*, 2(2), 52-54.
- Musita, N. 2018. Kajian Sifat Fisikokimia Tepung Onggok Industri Besar dan Industri Kecil. *Majalah Tegi*, 10(1).
- Norbetus, K. 2022. Membuat Pakan Fermentasi untuk Ternak Ruminansia Kambing, Domba, Sapi, Kerbau. *Buku Pakan Fermentasi*. Pustaka Baru. Yogyakarta.

- PAKAN, P. K. S. S. A. 2021. Politeknik Pembangunan Pertanian (Polbangtan) Malang Badan Pengembangan Penyuluhan Dan Sdm Pertanian Kementerian Pertanian.
- Pebrianti, H. D., & Siregar, H. M. 2021. Serangan Ulat Grayak Jagung Spodoptera frugiperda (Lepidoptera: Noctuidae) pada Tanaman Jagung di Kabupaten Muaro Jambi, Jambi. *Jurnal AGROHITA: Jurnal Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Tapanuli Selatan*, 6(1), 31-35.
- Pebrianti, H. D., & Siregar, H. M. 2021. Serangan Ulat Grayak Jagung Spodoptera frugiperda (Lepidoptera: Noctuidae) pada Tanaman Jagung di Kabupaten Muaro Jambi, Jambi. *Jurnal AGROHITA: Jurnal Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Tapanuli Selatan*, 6(1), 31-35.
- Puastuti, W., & Susana, I. W. R. (2014). Potensi dan pemanfaatan kulit buah kakao sebagai pakan alternatif ternak ruminansia. *Wartazoa*, 24(3), 151-159.
- Putra, N. G. W., Ramadani, D. N., Ardiansyah, A., Syaifudin, F., Yulinar, R. I., & Khasanah, H. 2022. Strategi Pencegahan dan Penanganan Gangguan Metabolis pada Ternak Ruminansia. *Jurnal Peternakan Indonesia (Indonesian Journal of Animal Science)*, 24(2), 150-159.
- Rohwadi, I., Muhfahroyin, M., & Widowati, H. 2021. Pengaruh Penambahan Limbah Diapers pada Media Tanam terhadap Pertumbuhan Bawang Daun sebagai Sumber Belajar Biologi Materi Pertumbuhan dan Perkembangan. *Jurnal Biolova*, 2(1), 72-78.
- Sutanto, A. 2011. Degradasi Bahan Organik Limbah Cair Nanas oleh Bakteri Indigen. *El-Hayah: Jurnal Biologi*, 1(4).
- Yanuartono, Y., Indarjulianto, S., Nururrozi, A., Raharjo, S., Purnamaningsih, H., & Haribowo, N. (2020). Metode peningkatan nilai nutrisi jerami jagung sebagai pakan ternak ruminansia. *TERNAK TROPIKA Journal of Tropical Animal Production*, 21(1), 23-38.