

Analisis nutrisi campuran bungkil inti sawit dan onggok yang difermentasi dengan mikroba multikultur (*Bacillus sp.*, *Trichoderma sp.*, dan *Cellulomonas sp.*)

Nutrient content analysis of palm kernel meal and cassava by-product mixture fermented with multicultural microbes (Bacillus sp., Trichoderma sp., dan Cellulomonas sp.)

Didik Nur Edi^{1*} dan Osfar Sjojan²

¹Seksi Pembibitan Ternak dan Hijauan Makanan Ternak, UPT Pembibitan Ternak dan Kesehatan Hewan di Madura, Dinas Peternakan Provinsi Jawa Timur 69383

²Bagian Nutrisi dan Makanan Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya 65145

*Email Koresponden: didiknuredi@yahoo.co.id

ARTICLE INFO

Received:

5 January 2021

Accepted:

29 March 2021

Published:

31 March 2021

Kata kunci:

Bungkil inti sawit
Fermentasi
Kandungan nutrisi
Mikroba multikultur
Onggok

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi kandungan nutrisi campuran bungkil inti sawit dan onggok yang difermentasi dengan menggunakan mikroba multikultur (*Bacillus sp.*, *Trichoderma sp.*, dan *Cellulomonas sp.*). Metode penelitian yang digunakan adalah percobaan dengan dua perlakuan yaitu BISTO (campuran bungkil inti sawit dan onggok sebelum fermentasi) dan FBISTO (campuran bungkil inti sawit dan onggok setelah fermentasi). Fermentasi dilakukan dengan campuran inokulum *Bacillus sp.* ($2,56 \times 10^9$ CFU/ml), *Trichoderma sp.* ($1,25 \times 10^7$ CFU/ml), dan *Cellulomonas sp.* ($2,80 \times 10^6$ CFU/ml) dengan perbandingan 1:1:2 dengan waktu fermentasi selama enam hari. Masing-masing tiga sampel BISTO dan FBISTO dikomposit dan dilakukan analisis kandungan nutrisi. Data dianalisis secara deskriptif dengan membandingkan kandungan nutrisi sebelum dan sesudah fermentasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan fermentasi menggunakan mikroba multikultur dapat menurunkan bahan organik, lemak kasar, dan bahan ekstrak tanpa nitrogen. Disisi lain, terjadi peningkatan kandungan protein kasar, protein terlarut, serat kasar, *neutral detergent fiber*, dan *acid detergent fiber* setelah fermentasi. Kesimpulan dalam penelitian ini adalah fermentasi campuran bungkil inti sawit dan onggok dengan mikroba multikultur dapat meningkatkan kandungan protein akan tetapi tidak efektif untuk menurunkan komponen serat.

ABSTRACT

This study aimed to evaluate nutrient content of palm kernel meal and cassava by-product mixture fermented by using multicultural microbes (Bacillus sp., Trichoderma sp., and Cellulomonas sp.). Method used in this study was experiment using two treatments, namely BISTO (palm kernel meal and cassava by-product mixture before fermentation) and FBISTO (palm kernel meal and cassava by-product mixture after fermentation). Inoculum mixture of Bacillus sp. (2.56×10^9 CFU/ml), Trichoderma sp. (1.25×10^7 CFU/ml), and Cellulomonas sp. (2.80×10^6 CFU/ml) was used and the duration of the fermentation time was six days. Each three samples of BISTO and FBISTO were composited and analyzed for nutrient content. Data were analyzed descriptively by comparing nutrient content before and after fermentation. The results showed that the fermentation treatment by using multicultural microbes decreased organic matter, ether extract, and nitrogen-free extract. On the other hand, there were increased of crude protein, soluble protein, crude fiber, neutral detergent fiber, and acid detergent fiber. It could be concluded that the fermentation of palm kernel meal and cassava by-product mixture by using multicultural microbes could increase protein content, however, it was not effective to reduce fiber component.

Keywords:

Palm kernel meal
Fermentation
Nutrient content
Multicultural
microbes
Cassava by-product

PENDAHULUAN

Bungkil inti sawit merupakan hasil samping dari industri pengolahan kelapa sawit menjadi minyak sawit. Bungkil inti sawit memiliki kandungan protein kasar dan energi bruto yang cukup tinggi yaitu masing-masing 14-20% dan 4.408 kkal/kg (Rakhmani, Pangestu, Sinurat, & Purwadaria, 2015). Akan tetapi, pemanfaatan bungkil inti sawit sebagai bahan pakan tanpa dilakukan pengolahan terlebih dahulu dapat berpengaruh negatif terhadap pencernaan nutrisi (Alshelmani, Loh, Foo, Sazili, & Lau, 2016). Pengaruh negatif tersebut terutama disebabkan karena adanya kandungan anti nutrisi pada bungkil inti sawit yaitu kandungan *non-starch polysaccharide* 47-78%, serat kasar 13-20%, selulosa 12%, dan lignin 8-15% (Rakhmani et al., 2015).

Onggok merupakan hasil samping pengolahan tepung tapioka. Pemanfaatan onggok sebagai bahan pakan cukup potensial karena onggok mengandung pati sebesar 41-46% (Musita, 2018). Pati merupakan sumber energi utama untuk ternak unggas. Onggok mengandung energi metabolis 2.783 kkal/kg dan pemanfaatan hasil samping agroindustri ini dapat menciptakan sistem peternakan dan pertanian terpadu dan ramah lingkungan (Edi, 2020). Pemanfaatan onggok secara langsung pada ternak unggas dapat menyebabkan pertumbuhan terhambat karena adanya kandungan serat kasar dan asam sianida (Babatunde, 2013). Oleh karena itu, onggok perlu diolah terlebih dahulu sebelum digunakan sebagai bahan pakan unggas.

Salah satu teknologi pengolahan bahan pakan yang dapat dilakukan adalah dengan metode fermentasi. Fermentasi merupakan metode bioteknologi yang digunakan untuk memperbaiki kandungan nutrisi dari hasil samping pertanian dan perkebunan agar layak digunakan sebagai bahan pakan. Teknologi fermentasi dapat meningkatkan kandungan protein bungkil inti sawit hingga 88% dari kandungan awal 13-15% menjadi 16-28% (Pasaribu, 2018). Sementara itu, fermentasi pada onggok dilaporkan dapat meningkatkan kandungan protein dari 1,12% menjadi 7,02% dan energi metabolis dari 10,7 MJ/kg menjadi 13,3 MJ/kg (Aro & Aletor, 2012).

Berdasarkan uraian di atas maka perlu dilakukan evaluasi kandungan nutrisi campuran bungkil inti sawit dan onggok yang difermentasi.

Untuk optimalisasi hasil fermentasi perlu digunakan mikroba multikultur (*Bacillus* sp., *Trichoderma* sp., dan *Cellulomonas* sp.) karena ketiga bakteri tersebut dapat menghasilkan enzim ekstraseluler berupa amilase, protease dan selulase (Astriani, 2017; Indrawati, Susilowati, Atmojo, & Mulyana, 2019; Madonna, 2016) one of which amylolytic enzymes. Amylolytic enzymes constitute a group of enzymes that catalyze the hydrolysis of starch into simple sugars consisting of glucose units. In this study amylolytic enzyme isolated from the bacterium *Bacillus megaterium*. Enzyme production was submerged fermentation method for 14 hours using sagostarch Metroxylon sp. varies. Measurement of enzyme activity was determined by the method amylolytik Somogy Nelson. Research results showed that 2% (w/v). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perubahan kandungan nutrisi campuran bungkil inti sawit dan onggok sebelum dan setelah difermentasi.

MATERI DAN METODE

Penelitian ini menggunakan metode percobaan dengan dua perlakuan yaitu BISTO (campuran bungkil inti sawit dan onggok sebelum fermentasi) dan FBISTO (campuran bungkil inti sawit dan onggok setelah fermentasi).

Prosedur fermentasi diawali dengan cara mencampurkan 165 g bungkil inti sawit dan 135 g onggok. Rasio ini dipilih karena berdasarkan hasil analisis energi bruto di awal penelitian, campuran tersebut mempunyai energi bruto sebesar 3.953 kkal/kg yang mendekati energi bruto jagung yaitu 4.307 kkal/kg. Campuran tersebut dihomogenkan dan ditambah air (1:1). Campuran dikukus dalam keadaan basah, kemudian didinginkan dan ditambah inokulum sebanyak 0,6% (1,8 ml). Inokulum yang digunakan terdiri dari *Bacillus* sp. ($2,56 \times 10^9$ CFU/ml), *Trichoderma* sp. ($1,25 \times 10^7$ CFU/ml), dan *Cellulomonas* sp. ($2,80 \times 10^6$ CFU/ml) dengan perbandingan 1:1:2. Proses fermentasi dilakukan selama enam hari. Fermentasi dilakukan secara semi-aerob dengan ketebalan 2-3 cm. Sampel yang telah difermentasi kemudian dikeringkan dengan oven suhu 60°C dan digiling. Masing-masing tiga sampel BISTO dan FBISTO dikomposit dan dilakukan analisis kandungan nutrisi (AAFCO, 2017).

Variabel yang diamati adalah kandungan bahan organik (AOAC, 2005), protein kasar (AOAC,

2005) protein terlarut (Lowry, Rosebrough, Farr, & Randall, 1951), lemak kasar (AOAC, 2005), serat kasar (AOAC, 2005), bahan ekstrak tanpa nitrogen (AOAC, 2005), *neutral detergent fiber* (Van Soest, Robertson, & Lewis, 1991), dan *acid detergent fiber* (Van Soest et al., 1991). Data dianalisis secara deskriptif dengan membandingkan kandungan nutrisi sebelum dan sesudah fermentasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh fermentasi campuran bungkil inti sawit dan onggok dengan *Bacillus* sp., *Trichoderma* sp., dan *Cellulomonas* sp. selama enam hari terhadap perubahan kandungan nutrisinya ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan nutrisi BISTO dan FBISTO berdasarkan bahan kering

Kandungan nutrisi	BISTO	FBISTO
Bahan organik (%)	85,08	83,41
Protein kasar (%)	9,29	11,37
Protein terlarut (%)	2,7	13
Lemak kasar (%)	6	5,6
Serat kasar (%)	16,66	21,06
Bahan ekstrak tanpa nitrogen (%)	53,13	45,38
<i>Neutral detergent fiber</i> (%)	52,16	55,58
<i>Acid detergent fiber</i> (%)	21,65	31,91

Bahan Organik

Hasil penelitian memperlihatkan bahwa terjadi penurunan kandungan bahan organik campuran bungkil inti sawit dan onggok setelah difermentasi sebesar 1,96% (Tabel 1). Penelitian sebelumnya juga melaporkan terjadinya penurunan bahan organik campuran ampas tahu dan onggok dari 96,82% menjadi 95,77% setelah difermentasi dengan *Neurospora sitophila* selama 96 jam (Sridanarti, 2007). Adanya penurunan bahan organik diduga karena inokulan merombak bahan organik untuk mendukung pertumbuhan dan aktivitasnya (Suningsih, Ibrahim, Liandris, & Yulianti, 2019).

Protein kasar

Kandungan protein kasar campuran bungkil inti sawit dan onggok setelah fermentasi selama enam hari meningkat sebesar 22,39%. Sejalan dengan penelitian ini, fermentasi limbah padat kelapa sawit juga dilaporkan dapat meningkatkan

kandungan protein kasar sebesar 22,24% (Lie, Najoran, & Wolayan, 2015). Kandungan protein kasar bungkil inti sawit terfermentasi juga dilaporkan dapat meningkat sebesar 9,67-32,41% jika dibandingkan dengan tanpa fermentasi (Pasaribu, 2018). Adanya peningkatan kandungan protein kasar diduga karena selama proses fermentasi terjadi pertumbuhan biomassa inokulum dan produksi enzim ekstraseluler, yang mana kedua komponen ini akan berkontribusi terhadap kandungan protein kasar (Djulardi, Nuraini, & Sumarni, 2018).

Protein terlarut

Kandungan protein terlarut meningkat setelah fermentasi. Peningkatan persentase protein terlarut sebelum dan sesudah fermentasi adalah 381,48%. Hasil ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang juga melaporkan terjadinya peningkatan kandungan protein terlarut onggok yang difermentasi dengan bakteri *Bacillus megaterium* SS4b (Mulyasari, Subaryono, Samsudin, & Widyastuti, 2018). Peningkatan kandungan protein terlarut ini diduga diakibatkan oleh adanya produksi enzim protease yang dihasilkan oleh *Trichoderma* sp. (Indrawati et al., 2019). Enzim protease ini akan mengkonversi kandungan protein menjadi komponen peptida atau asam amino bebas yang mudah larut sehingga kemudian menyebabkan kandungan protein terlarut pada substrat campuran bungkil inti sawit dan onggok akan mengalami peningkatan.

Lemak kasar

Proses fermentasi dapat menurunkan kandungan lemak kasar sebesar 6,67%. Penurunan kandungan lemak kasar setelah fermentasi sejalan dengan penelitian sebelumnya yang juga melaporkan terjadinya penurunan kandungan lemak kasar campuran bungkil inti sawit dan onggok setelah difermentasi dengan *Aspergillus niger* dari 4,51 menjadi 1,49% (Nurhayati, Sjojfan, & Koentjoko, 2006). Penurunan dapat terjadi karena lemak dapat digunakan untuk sumber energi pada proses fermentasi. Pada saat proses fermentasi, mikroba memerlukan sumber energi, karbon, nitrogen dan oksigen (Puspitasari & Sidik, 2009). Sumber karbon dapat berasal dari karbohidrat, lemak, dan protein sehingga berat lemak dapat berkurang. Lebih lanjut, setelah mendegradasi karbohidrat untuk sumber energi, kapang juga akan mendegradasi lemak dan

protein (Sridanarti, 2007).

Serat kasar

Kandungan serat kasar mengalami peningkatan sebesar 26,41%. Hal ini menandakan bahwa enzim pendegradasi serat yang diproduksi oleh inokulan tidak mampu berperan secara efektif. Tidak optimalnya aktifitas enzim pendegradasi serat dapat terjadi karena adanya efek antagonis bila dicampur dengan enzim protease (Juhász, Kozma, Szengyel, & Réczey, 2003).

Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadi penurunan kandungan bahan ekstrak tanpa nitrogen sebesar 14,59%. Hal ini dapat terjadi karena bahan ekstrak tanpa nitrogen merupakan komponen dari karbohidrat, gula dan pati sebagai energi utama mikroba untuk berkembang (Kurniati, 2016). Hal ini juga mengindikasikan bahwa substrat campuran bungkil inti sawit dan onggok dapat didegradasi oleh inokulan *Bacillus* sp., *Trichoderma* sp., dan *Cellulomonas* sp. Selama proses fermentasi, mikroorganisme akan mencerna bahan yang mudah terdegradasi seperti karbohidrat, yang mana karbohidrat merupakan komponen utama dari bahan ekstrak tanpa nitrogen (Sari, Ali, Sandi, & Yolanda, 2016). Mikroba mendegradasi karbohidrat (gula dan pati) terlebih dahulu untuk energi sebelum mendegradasi protein dan lemak (Sridanarti, 2007).

Neutral Detergent Fiber dan Acid Detergent Fiber

Kandungan *neutral detergent fiber* dan *acid detergent fiber* setelah fermentasi (FBISTO) menunjukkan terjadinya peningkatan masing-masing sebesar 6,56% dan 47,39% dibandingkan dengan sebelum fermentasi (BISTO) (Tabel 1). Hal ini sejalan dengan peningkatan persentase serat kasar yang naik 26,41% dari sebelum fermentasi, karena *neutral detergent fiber* dan *acid detergent fiber* merupakan fraksi dari serat kasar. Adanya peningkatan kandungan *neutral detergent fiber* dan *acid detergent fiber* diduga terjadi karena enzim selulase yang diproduksi oleh inokulan tidak mampu berperan optimal karena adanya efek antagonis bila dicampur dengan enzim protease (Juhász et al., 2003). Selain itu, kapang

yang digunakan sebagai inokulan fermentasi juga dapat menyumbangkan serat kasar melalui dinding selnya sehingga akan turut berkontribusi terhadap peningkatan komponen serat pada substrat (Usman, Salah, & Nusi, 2019).

KESIMPULAN

Fermentasi campuran bungkil inti sawit dan onggok dengan mikroba multikultur selama enam hari dapat meningkatkan kandungan protein akan tetapi tidak efektif untuk menurunkan komponen serat.

DAFTAR PUSTAKA

- AAFCO. (2017). *Feed Inspector's Manual of Association of American Feed Control Officials, 7th edition*. AAFCO.
- Alshelmani, M. I., Loh, T. C., Foo, H. L., Sazili, A. Q., & Lau, W. H. (2016). Effect of feeding different levels of palm kernel cake fermented by *Paenibacillus polymyxa* ATCC 842 on nutrient digestibility, intestinal morphology, and gut microflora in broiler chickens. *Animal Feed Science and Technology*, 216, 216–224. <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2016.03.019>
- AOAC. (2005). *Official Methods of Analysis of AOAC International*. (W. Horwitz & W. Latimer, G., Ed.), *AOAC International* (18th ed.). Maryland: AOAC International. Diambil dari https://www.techstreet.com/standards/official-methods-of-analysis-of-aoac-international-20th-edition-2016?product_id=1937367
- Aro, S. O., & Aletor, V. A. (2012). Proximate composition and amino acid profile of differently fermented cassava tuber wastes collected from a cassava starch producing factory in Nigeria. *Livestock Research for Rural Development*, 24(3), 40.
- Astriani, M. (2017). Skrining bakteri selulolitik asal tanah kebun pisang. *Biota*, 3(1), 6–10. <https://doi.org/10.19109/biota.v3i1.871>
- Babatunde, B. B. (2013). Effect of feeding cassava wastes on the performance and meat quality of broiler chickens. *Malaysian Journal of Animal Science*, 16(2), 63–73.
- Djulardi, A., Nuraini, & Sumarni, R. (2018). The improvement of nutrient quality of cassava peel waste through fermentation with natura as quail feed. *Buletin Peternakan*, 42(4), 308–314. <https://doi.org/10.21059/buletinpeternak.v42i4.24904>

- Edi, D. N. (2020). Analysis of regional potency and local feed resources to develop native chicken in East Java Province. *Jurnal Ternak*, 11(2), 7–22. <https://doi.org/10.30736/jy.v11i2.74>
- Fahmi, N., & Nurrahman, N. (2011). Kadar glukosa, alkohol dan citarasa tape onggok berdasarkan lama fermentasi. *Jurnal Pangan dan Gizi*, 2(3), 25–42. <https://doi.org/10.26714/jpg.2.1.2011>.
- Hasan, M. N., Sultan, M. Z., & Mar-E-Um, M. (2014). Significance of fermented food in nutrition and food science. *Journal of Scientific Research*, 6(2), 373–386. <https://doi.org/10.3329/jsr.v6i2.16530>
- Indrawati, D., Susilowati, A., Atmojo, D. P., & Mulyana, N. (2019). Efektivitas enzim kasar kitinase dari jamur *Trichoderma viride* yang diiradiasi oleh sinar gamma terhadap degradasi cangkang telur nematoda *Haemonchus contortus* pada ternak domba. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*, 29(1), 24–36. <https://doi.org/10.21776/ub.jiip.2019.029.01.04>
- Juhász, T., Kozma, K., Szengyel, Z., & Réczey, K. (2003). Production of β -glucosidase in mixed culture of *Aspergillus niger* BKMFB 1305 and *Trichoderma reesei* RUT C30. *Food Technology and Biotechnology*, 41(1), 49–53.
- Kurniati. (2016). *Kandungan Lemak Kasar, Bahan Organik dan Bahan Ekstrak tanpa Nitrogen Silase Pakan Lengkap Berbahan Utama Batang Pisang (Musa paradisiaca) dengan Lama Inkubasi yang Berbeda*. Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Lie, M., Najoran, M., & Wolayan, F. R. (2015). Peningkatan nilai nutrien (protein kasar dan serat kasar) limbah solid kelapa sawit terfermentasi dengan *Trichoderma reesei*. *J. LPPM Bidang Sains dan Teknologi*, 2(1), 34–43.
- Lowry, O. H., Rosebrough, N. J., Farr, A. L., & Randall, R. J. (1951). Protein measurement with the Folin phenol reagent. *Journal of Biological Chemistry*, 193, 265–275.
- Madonna, S. (2016). Produksi enzim amilolitik dari *Bacillus megaterium* menggunakan variasi kadar pati sagu (*Metroxylon* sp.). *Al-Kaunyah Jurnal Biologi*, 7(1), 22–27. <https://doi.org/10.15408/kaunyah.v7i1.2709>
- Mulyasari, Subaryono, Samsudin, R., & Widyastuti, Y. R. (2018). Peningkatan kualitas nutrien onggok yang difermentasi menggunakan *Bacillus megaterium* SS4b sebagai bahan baku pakan ikan. *Jurnal Riset Akuakultur*, 13(2), 147–157. <https://doi.org/10.15578/jra.13.2.2018.147-157>
- Musita, N. (2018). Kajian sifat fisikokimia tepung onggok industri besar dan industri kecil. *Majalah TEGI*, 10(1), 19–24. <https://doi.org/10.46559/tegi.v10i1.3990>
- Nurhayati, Sjoftan, O., & Koentjoko. (2006). Kualitas nutrisi campuran bungkil inti sawit dan onggok yang difermentasi menggunakan *Aspergillus niger*. *Journal of the Indonesian Tropical Animal Agriculture*, 31(3), 172–178.
- Pasaribu, T. (2018). Upaya meningkatkan kualitas bungkil inti sawit melalui teknologi fermentasi dan penambahan enzim untuk unggas. *Wartazoa*, 28(3), 119–128.
- Puspitasari, N., & Sidik, M. (2009). Pengaruh jenis vitamin B dan sumber nitrogen dalam peningkatan kandungan protein kulit ubi kayu melalui proses fermentasi. In *Prosiding Seminar Tugas Akhir S1 Teknik Kimia Universitas Diponegoro* (hal. 1–8).
- Rakhmani, S., Pangestu, Y., Sinurat, A. P., & Purwadaria, T. (2015). Carbohydrate and protein digestion of palm kernel cake using Mannanase BS4 and papain cocktail enzymes. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner*, 20(4), 268–274. <https://doi.org/10.14334/jitv.v20i4.1245>
- Sari, M. L., Ali, A. I. M., Sandi, S., & Yolanda, A. (2016). Kualitas Serat Kasar, Lemak Kasar, dan BETN terhadap Lama Penyimpanan Wafer Rumput Kumpai Minyak dengan Perekat Karaginan. *Jurnal Peternakan Sriwijaya*, 4(2), 35–40. <https://doi.org/10.33230/jps.4.2.2015.2805>
- Sridanarti. (2007). *Pengaruh Waktu Inkubasi Campuran Ampas Tahu dan Onggok yang Difermentasi dengan Neurospora sitophila terhadap Kandungan Zat Makanan*. Universitas Brawijaya, Malang.
- Suningsih, N., Ibrahim, W., Liandris, O., & Yulianti, R. (2019). Kualitas fisik dan nutrisi jerami padi fermentasi pada berbagai penambahan starter. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 14(2), 191–200. <https://doi.org/10.31186/jspi.id.14.2.191-200>
- Sutikno, Marniza, Selviana, & Musita, N. (2016). Pengaruh konsentrasi enzim selulase, α -amilase dan glukamilase terhadap kadar gula reduksi dari onggok. *Jurnal Teknologi & Industri Hasil Pertanian*, 21(1), 1–12.
- Usman, N., Salah, E. J., & Nusi, M. (2019). Kandungan acid detergent fiber dan neutral detergent fiber jerami jagung fermentasi dengan menggunakan jamur *Trichoderma viride* dengan lama inkubasi berbeda. *Jambura Journal of Animal Science*, 1(2), 57–61. <https://doi.org/10.35900/jjas>

v1i2.2606

Van Soest, P. V., Robertson, J. B., & Lewis, B. A. (1991). Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. *Journal of Dairy Science*, 74(10), 3583–3597.