

Evaluation of Fermentation Using Ma-11 on The Nutritional Content of Palm Leaves

Ardina Nur Prasetyo^{1*}, Sri Sukaryani¹, Engkus Ainul Yakin¹

¹Departement of animal husbandry, Faculty of Agriculture, Universitas Veteran Bangun Nusantara, Sukoharjo, Indonesia

Article History

Received : June 21th, 2024

Revised : July 20th, 2024

Accepted : August 03th, 2024

*Corresponding Author:

Ardina Nur Prasetyo,

Departement Of Animal
Husbandry, Daculy Of
Agriculture, Universitas Bangun
Nusantara Sukoharjo, Indonesia

Email:

Ardinanurprasetyo155@gmail.com

Abstract: This study aims to determine the effect of fermentation of oil palm leaf content using MA-11 on dry matter (BK), crude protein (PK) and crude fibre (SK) content. This study uses a comprehensive randomized design (RAL) The pattern was in line with the treatment as many as four treatments and each treatment was repeated three times. T0 : 250 grams of palm oil leaves + 6cc MA-11 with an incubation period of 0 days, T1 : 250 grams of palm oil leaves + 6cc MA-11 with an incubation period of 3 days, T2: 250 grams of oil palm leaves + 6cc ma-11 with an incubation period of 6 days. T3 : 250 grams of palm oil leaf +6cc ma-11 with an incubation period of 9 days. Observed variable dry matter , crude protein, crude fibre. The results of the study showed that the average value of BK was obtained T0: 86.86%, T1: 87.76%, T2: 88.93% and T3: 90.06%, Tilapia PK was obtained T0: 5.34%, T1: 6.04%, T2 6.01% and T3 12.09% The average value of SK was obtained T0: 23.12%, T1: 21.51%, T2: 20.30% and T3: 18.27%. The conclusion from this study is that the fermentation period of 0 to 9 days using ma-11 with a dose of 6cc has a very real effect on the dry matter content and crude protein content and is able to reduce the crude fiber content.

Keywords: Coarse fibres; Crude protein; Dry materials; MA-11;

Pendahuluan

Perkembangan kelapa sawit di Indonesia pesat karena didukung oleh iklim tropis, curah hujan tinggi, dan tanah subur, menjadikan Indonesia produsen terbesar di dunia. Minyak kelapa sawit lebih produktif, efisien, ekonomis, dan ramah lingkungan dibandingkan minyak nabati lainnya. Perluasan populasi sapi di Indonesia kurang menggembirakan. Produksi daging dan susu nasional belum mampu memenuhi kebutuhan masyarakat karena terbatasnya lahan pertanian untuk pengembangan ternak dan sumber pakan hijauan, menghambat produktivitas ternak. Berkembangnya produksi ternak ruminansia di Indonesia terbantu oleh pemanfaatan hasil samping usaha pertanian dan perkebunan sebagai bahan pakan. Perkebunan kelapa sawit menghasilkan produk samping seperti pelepah daun, bungkil sawit, dan lumpur sawit, yang kaya nutrisi dan potensial sebagai pakan ternak. Hal

membantu mengatasi keterbatasan lahan pertanian untuk pakan hijauan dan mendukung keberlanjutan serta efisiensi produksi ternak ruminansia.

Limbah kelapa sawit yang terdiri dari umpur sawit (solid), pelepah, bungkil inti sawit (BIS), dan daun bisa dijadikan pakan ternak. Menurut Ali, A., (2023) Produk samping potensial yang bisa dijadikan bahan pakan ternak termasuk lumpur kelapa sawit, pelepah kelapa sawit, serabut mesocarp, dan bungkil inti sawit. Tingginya kandungan serat kasar dalam tandan buah segar, BIS, solid, dan serat perasan perlu dibatasi saat dijadikan pakan ternak sapi; BIS dapat digunakan maksimal 30% dan solid hingga 20% dalam ransum sapi potong. Tingkat pencernaan bahan kering pelepah sawit hanya 45%, yang menunjukkan bahwa pelepah sawit sulit tidak mudah untuk dicerna hewan ternak (Efryantoni, 2012). Cara mengatasi masalah ini adalah menerapkan teknologi pakan seperti fermentasi. Salah satu solusi adalah penggunaan

MA-11, mikroorganisme dari bakteri *Rhizobium* sp. dari alfafa. Ketika MA-11 dicampur dengan bakteri dari isi rumen sapi, seperti hemiselulosa, bakteri pencerna selulosa, dan gula amilum, protein MA-11 membantu meningkatkan kandungan nutrisi dalam limbah pertanian dan mempercepat proses fermentasi.

Fermentasi dengan MA-11 efektif dalam meningkatkan kandungan nutrisi limbah kelapa sawit, menjadikannya lebih bermanfaat sebagai pakan ternak. Proses ini juga memecah serat kasar dalam limbah, sehingga meningkatkan pencernaan dan efisiensi penggunaannya sebagai pakan, yang membuatnya lebih bernutrisi dan seimbang untuk ternak. Mikroba MA-11 merupakan konsorsium mikroba yang terdiri dari *Rhizobium* sp. dari tanaman lucerne dan bakteri dari isi rumen sapi. Mikroba ini memiliki kemampuan untuk memecah selulosa, hemiselulosa, amilum (pati), dan protein. MA-11 dapat meningkatkan nilai gizi limbah pertanian, menjadikannya lebih mudah dicerna dan lebih bernutrisi sebagai pakan ternak. Proses pengolahan limbah dengan mikroba MA-11 hanya membutuhkan pembekuan singkat, sehingga lebih efisien dalam waktu.

Pemanfaatan mikroba probiotik, seperti Mikroba Aneka-11 (MA-11), dalam proses fermentasi telah terbukti efektif dalam meningkatkan kualitas nutrisi pakan. MA-11, sebagai kultur mikroba yang kaya akan enzim dan mikroorganisme berguna, memiliki potensi untuk mengoptimalkan proses fermentasi dan meningkatkan kandungan nutrisi dari bahan pakan dasar, termasuk daun kelapa sawit. Daun kelapa sawit, sebagai potensi bahan pakan, memiliki karakteristik nutrisi yang dapat ditingkatkan melalui proses fermentasi. Penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa fermentasi meningkatkan menjadikan kandungan nutrisi pakan dengan signifikan, termasuk tingkat protein, serat, dan nutrisi lain yang lebih tinggi yang penting untuk pertumbuhan dan produktivitas ternak. Upaya menjaga kesehatan dan produktivitas ternak dapat dilakukan dengan pembatasan penggunaan BIS dan solid. Penggunaan BIS harus dibatasi

hingga 30% dan solid hingga 20% dalam ransum sapi potong, sesuai dengan rekomendasi Fakultas Peternakan IPB dan Dinas Peternakan dan Kesehatan Provinsi Riau (2013). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana lama fermentasi menggunakan MA-11 mempengaruhi kandungan nutrisi campuran daun sawit.

Bahan dan Metode

Waktu dan tempat

Penelitian dilaksanakan di laboratorium mikrobiologi fakultas pertanian Univet bantara sukoharjo bulan Desember 2023 – Januari 2024

Alat dan bahan

Bahan yang digunakan yaitu:

- Daun kelapa sawit
- Larutan MA-11
- Aquadest

Penelitian ini menerapkan design Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola searah menggunakan 4 perlakuan dan 3 kali ulangan, sebagai berikut:

- a. TO: fermentasi daun kelapa sawit menggunakan MA-11 sebanyak 6 cc inkubasi 0 hr
- b. T1: fermentasi daun kelapa sawit menggunakan MA-11 sebanyak 6 cc inkubasi 3 hr
- c. T2: fermentasi daun kelapa sawit menggunakan MA-11 sebanyak 6 cc inkubasi 6 hr
- d. T3: fermentasi daun kelapa sawit menggunakan MA-11 sebanyak 6 cc inkubasi 9 hr

Variabel yang diamati dalam penelitian kandungan bahan kering, protein kasar

Data dianalisis dengan analisis ragam (ANOVA) jika terdapat perbedaan diantara perlakuan dilakukan pengujian *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT).

Hasil dan Pembahasan

Data hasil penelitian tentang lama fermentasi menggunakan MA-11 daun kelapa sawit tertera pada Tabel 1.

Tabel 1. Rerata bahan kering menggunakan Fermentasi Daun Kelapa Sawit MA-11(%)

Ulangan	Perlakuan			
	T0	T1	T2	T3
1	87,42	88,8	89,75	90,29
2	86,86	87,25	88,14	90,55
3	86,30	87,15	88,90	89,34
Rerata	86,86 ^a		88,93 ^{bc}	90,06 ^c

Keterangan : signifikan (P<0,01)

Hasil uji anova menunjukkan jika fermentasi daun kelapa sawit menggunakan MA-11 dengan dosis 6cc selama 0 sampai 9 hari sangat berpengaruh pada kandungan bahan kering (P<0,01). Setelah di uji lanjut didapatkan bahwa kandungan bahan kering (BK) tertinggi dicapai oleh perlakuan T3 90,06% di ikuti oleh T2 (88,93%) T1 (87,76%) dan terendah T0 (86,86). Kenaikan bahan kering pada perlakuan T3 disebabkan oleh proses fermentasi yang menghasilkan air. Selama fermentasi, sebagian air tetap dalam substrat, sementara sebagian lainnya menguap. Proses penguapan air pada perlakuan T3, lebih signifikan, menyebabkan peningkatan bahan kering (BK). Waluyo (2004) mencatat jika air dimanfaatkan dalam proses fermentasi dalam metabolisme kapang, dan

Dewi (2019) menjelaskan bahwa mikrobia dalam MA-11 memecah karbohidrat, menghasilkan air dan CO₂. Berdasarkan Anggraeni & Yuwono (2014), proses fermentasi yang semakin lama akan menjadikan kadar air bahan semakin rendah karena mikroorganisme mendegradasi pati dan mengurangi kemampuan bahan menahan air. Akibatnya, lebih banyak air dilepaskan, membuat bahan lebih lunak dan berpori. Air yang terikat selama pengeringan menjadi menguap dan menurunkan kadar air lebih lanjut.

A. Protein Kasar

Data hasil penelitian tentang fermentasi menggunakan MA- 11 daun kelapa sawit tertera pada Tabel 2.

Tabel 2. Rerata kadar protein kasar daun kelapa sawit difermentasi dengan MA-11 (%)

Ulangan	Perlakuan			
	T0	T1	T2	T3
1	5,30	6,81	6,14	11,22
2	5,39	5,46	5,67	11,81
3	5,33	5,87	6,24	13,25
Rerata	5,34 ^a	6,04 ^a	6,01 ^a	12,09 ^b

Keterangan: signifikan (P<0,01)

Tabel 2. menunjukkan jika fermentasi daun kelapa sawit menggunakan MA-11 dengan dosis 6cc selama 0 sampai 9 hari semakin lama masa inkubasi sangat mempengaruhi kandungan protein kasar (P<0,01). Setelah di uji lanjut didapatkan jika kandungan protein kasar (PK) paling tinggi dicapai pada perlakuan T3 12,09% dan terendah T0 5,34%. Berdasarkan hasil statistik terlihat bahwa waktu fermentasi yang semakin lama cenderung meningkatkan kandungan protein kasar daun kelapa sawit sampai batas waktu 9 hari. Kenaikan protein

kasar pada perlakuan T1, T2 dan T3 dapat terjadi karena peningkatan protein pada proses fermentasi daun kelapa sawit ditentukan dari bakteri proteolitik pada MA-11. Sari dan Purwadaria (2004) menjelaskan bahwa peningkatan kadar protein pada daun kelapa sawit selama fermentasi padat disebabkan oleh konversi nitrogen anorganik menjadi protein sel oleh mikroba. Berdasarkan Durham et al. (1987), bakteri proteolitik dapat membentuk enzim protease ekstraseluler yang memecah protein di luar sel.

B. Serat kasar (SK)

Data hasil penelitian tentang lama fermentasi menggunakan MA-11 daun kelapa sawit tertera di Tabel 3.

Tabel 3. Rerata Kadar serat kasar pada daun kelapa sawit yang di fermentasi MA- 11 (%)

Ulangan	Perlakuan			
	T0	T1	T2	T3
1	21,84	21,60	20,84	19,84
2	32,99	21,75	20,46	17,53
3	24,54	21,20	19,61	17,44
Rerata	23,12 ^c	21,51 ^{bc}	20,30 ^b	18,27 ^a

Keterangan: signifikan (P<0,01)

Hasil analisis anova menunjukkan bahwa fermentasi daun kelapa sawit menggunakan MA-11 dengan dosis 6cc selama 0 sampai 9 hari semakin lama masa inkubasi berpengaruh sangat nyata terhadap kandungan protein kasar (P<0,01). Setelah di uji lanjut didapatkan bahwa kandungan protein kasar (SK) tertinggi dicapai oleh perlakuan T3 18,27 % dan terendah T0 23,12 %. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa kandungan serat kasar pada perlakuan T1, T2, dan T3 berbeda signifikan dibandingkan dengan T0. Semakin lama waktu fermentasi (T1 ke T3), kandungan serat kasar daun kelapa sawit cenderung menurun. Hal ini menunjukkan bahwa fermentasi efektif dalam mengurangi serat kasar, meningkatkan kualitas pakan. Menurut Styawati et al. (2014), durasi fermentasi yang lebih lama meningkatkan kesempatan mikroba untuk mendegradasi serat kasar menjadi bentuk yang lebih sederhana. Setiap mikroorganisme memiliki waktu optimal untuk fermentasi.

Tarigan (2011) menambahkan jika selama proses fermentasi, bakteri menghasilkan enzim yang mampu menghidrolisis selulosa dan hemiselulosa, yang merupakan komponen utama serat kasar. Proses hidrolisis ini mengurangi kadar serat dalam pakan karena enzim-enzim tersebut memecah serat kasar menjadi bentuk lebih sederhana, dengan begitu pakan menjadi lebih mudah dicerna oleh ternak. Semakin lama periode fermentasi pada waktu tertentu, memungkinkan mereka untuk memecah kandungan kimia bahan organik besar kemungkinan mikroba untuk menghancurkan serat kasar. Selama periode fermentasi yang

lebih baik, mikroorganisme akan tumbuh dengan baik dan aktif (Rosmarkam dan Yuwono, 2011).

Kesimpulan

Kesimpulan yang didapatkan dari penelitian ini adalah lama fermentasi 0 sampai dengan 9 hari menggunakan MA-11 dengan dosis 6cc berpengaruh sangat nyata terhadap kandungan bahan kering dan protein kasar serta mampu menurunkan kandungan serat kasar.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih semua yang terlibat dalam proses penelitian ini dan mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing atas bimbingannya sehingga penelitian ini dapat berjalan dengan lancar.

Referensi

- Ali, A. (2023, June). Potensi pengembangan dan hambatan sistem intregasi sapi dan kelapa sawit (SISKA) provinsi Riau. *In Prosiding Seminar Nasional Integrasi Pertanian dan Peternakan* (Vol. 1, No. 1, pp. 1-7. <https://semnasfpp.uin-suska.ac.id/index.php/snipp/article/view/29/12>
- Anggraeni, Y. P & S. S. Yuwono. (2014). Pengaruh Fermentasi Alami pada Chip Ubi Jalar (*Ipomoea batatas*) Terhadap Sifat Fisik Tepung Ubi Jalar Terfermentasi. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 2 (2): 59 – 70.

- <https://jpa.ub.ac.id/index.php/jpa/article/view/38>
- Angraeni, Y. P., & Yuwono, S. S. (2013). Pengaruh Fermentasi Alami Pada Chips Ubi Jalar (*Ipomoea Batatas*) Terhadap Sifat Fisik Tepung Ubi Jalar Terfermentasi [In Press April 2014]. *Jurnal Pangan Agroindustri*, 2(2), 59-69. <https://jpa.ub.ac.id/index.php/jpa/article/view/38>
- Artarizqi, A. T. (2012). Kolaborasi Mikroba MA-11 Super. Htm. *Dalam Jurnal Kurniawan, HNA, Kurmalaningsih, S., Febrianto, A. Pengaruh Penambahan Konsentrasi Mikrobakter Alfaafa 11 (MA-11) terhadap Pupuk Kompos* Alamsyah, T. M. I., Sopian, K., & Shahrir, A. 2004. Predicting average energy conversion of photovoltaic system in Malaysia using a simplified method. *Renewable Energy*, 29 :3, 403-411. [https://doi.org/10.1016/S0960-1481\(03\)00141-1](https://doi.org/10.1016/S0960-1481(03)00141-1)
- Bina, M. R. (2023). Kandungan selulosa, hemiselulosa dan lignin silase ransum komplit dengan taraf jerami sorgum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) yang berbeda. *Gorontalo Journal of Equatorial Animals*, 2(1). <https://ejurnal.ung.ac.id/index.php/gijea/article/view/16368/6211>
- Dewi, A. A., Tampoebolon, B. I. M., & Pangestu, E. (2019). Pengaruh lama fermentasi kulit kacang tanah teramoniasi terhadap kandungan bahan kering total, neutral detergent fiber dan acid detergent fiber. *AGROMEDIA: Berkala Ilmiah Ilmu-ilmu Pertanian*, 37(2). <https://doi.org/10.47728/ag.v37i2.254>
- Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan Provinsi Riau dan Fakultas Peternakan IPB. (2013). Laporan Akhir Analisis Pakan. Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan Provinsi Riau. Indonesia
- Durham, D. R., Stewart, D. B., & Stellwag, E. J. (1987). Novel alkaline-and heat-stable serine proteases from alkalophilic *Bacillus* sp. strain GX6638. *Journal of Bacteriology*, 169(6), 2762-2768. <https://doi.org/10.1128/jb.169.6.2762-2768.1987>
- Efryantoni (2012). Pola Pengembangan Sistem Integrasi Kelapa Sawit-Sapi Sebagai Penjamin Ketersediaan Pakan Ternak. [Skripsi]. Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu, Bengkulu. <http://dx.doi.org/10.20527/es.v14i1.4886>
- Hanafi, N. D. (1999). Perlakuan Biologi dan Kimiawi untuk Meningkatkan Mutu Daun Kelapa Sawit sebagai Bahan Baku Pakan Domba. <http://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/4606>
- Haq, M., Fitra, S., Madusari, S., & Yama, D. I. (2018). Potensi kandungan nutrisi pakan berbasis limbah pelepah kelapa sawit dengan teknik fermentasi. *Prosiding Semnastek*. <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnastek/article/view/3537>
- Ishida, M., & Abu Hassan, O. (2020). Chemical composition and in vitro digestibility of leaf and petiole from various location of OPF. *Proc. 15thMSAP Convergence on Vision*, 115-118.
- Kurniawan, D., Erwanto, E., & Fathul, F. (2015). Pengaruh penambahan berbagai starter pada pembuatan silase terhadap kualitas fisik dan pH silase ransum berbasis limbah pertanian. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 3(4), 191-195. <http://repository.lppm.unila.ac.id/18682/>
- Parakkasi, A. (2006). Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak Ruminansia. UI Press. <https://lib.ui.ac.id/detail.jsp?id=13072>
- Pasaribu, Y., & Praptiwi, I. I. (2014). Kandungan serat kasar *Centrosema pubescens* dan *Capologonium mucunoides* di Kampung Wasur. *Jurnal Agricola*, 4(1), 33-40. <https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/86656047/268213877->
- Prabowo, A. (2011). Pengawetan Dedak Padi dengan Cara Fermentasi. Available a <http://sumsel.litbang.deptan.go.id/index.php/component/content/article/53> it 1/206-dedak-padi. Diakses pada tanggal 23 Januari 2022
- Prakasa, N. U. (2021). Evaluasi Nutrisi Pelepah Daun Kelapa Sawit dengan Beberapa Teknik Pengolahan sebagai Pakan Ternak Ruminansia. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 6(3), 108-116.

- <https://doi.org/10.17969/jimfp.v6i3.17539>
- Putri, S. A. (2018). *Pengaruh Fermentasi Onggok Menggunakan Aspergillus Niger Terhadap Kualitas Fisik, Ph, Kandungan Bahan Kering Dan Bahan Organik* (Doctoral dissertation, Universitas Brawijaya).
- Rahman, M. M., M. Lourenco, H. A. Hassim, J. J. P. Boars, A. S. M. Sonnenberg, J. W. Cone J. W., J. De Boever, & V. Fievez (2011). *Improving Ruminant Degradability of Oil Palm Fronds Using White Rot Fungi*. *Anim. Feed. Sci. and Tech.* Vol. 169, Issues 3-4:157-166. <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2011.06.014>
- Rizali, A., Fachrianto, F., Ansari, M. H., & Wahdi, A. (2018). Pemanfaatan limbah pelepah dan daun kelapa sawit melalui fermentasi *Trichoderma* sp. sebagai pakan sapi potong. *EnviroScientiae*, 14(1), 1-7. <https://doi.org/10.20527/es.v14i1.4886>
- Rosmarkam, A. & N.V. Yuwono (2011). *Ilmu Kesuburan Tanah*. Cetakan Ketujuh. Penerbit Kanisius. Yogyakarta. <https://inlislite.uin-suska.ac.id/opac/detail-opac?id=18541>
- Sari, L., & Purwadaria, T. (2004). Pengkajian nilai gizi hasil fermentasi mutan *Aspergillus niger* pada substrat bungkil kelapa dan bungkil inti sawit. *Biodiversitas*, 5(2), 48-51. Nawawi T. (2011). *Pakan Ayam Kampung*. Jakarta. Penebar Swadaya. [https://repository.unhas.ac.id/id/eprint/3688/3/19_I11114509\(FILEminimizer\)%20..%20ok%20dapus-lam.pdf](https://repository.unhas.ac.id/id/eprint/3688/3/19_I11114509(FILEminimizer)%20..%20ok%20dapus-lam.pdf)
- Sitompul, S. & Martini (2005). Penetapan serat kasar dalam pakan tanpa ekstraksi lemak. *Prosiding Temu Teknis 2005*. Hlm. 96-99.
- Soejono, M. (1990). *Petunjuk Laboratorium Analisis dan Evaluasi Pakan*. Yogyakarta. Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada. <https://jurnal.usk.ac.id/agripet/article/view/2286/2191>
- Sulistyaningrum, L.S. (2008). *Optimalisasi Fermentasi Asam Kojat Oleh Galur Mutan Aspergillus flavus*. Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Indonesia. Depok. <https://lib.ui.ac.id/detail?id=126081&lokal=si=lokal/>
- Suprihatin (2010). *Teknologi Fermentasi*. UNESA University Press. Surabaya. https://digilib-esaunggul-ac-id.webpkgcache.com/doc/-/s/digilib.esaunggul.ac.id/public/UEU-Course-9819-7_00243.pdf
- Suryani, H., Zain, M., Ningrat, R. W. S., & Jamarun, N. (2016). Supplementation of direct fed microbial (DFM) on in vitro fermentability and degradability of ammoniated palm frond. *Pakistan Journal of Nutrition*, 15(1), 90. <https://doi.org/10.3923/pjn.2016.89.94>
- Tarigan S. (2011). *Pembuatan Pupuk Organik Cair Dengan Memanfaatkan Limbah Padat Sayuran Kubis (Brassica aleracege L) Dan Isi Rumen Sapi*. Tesis. Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan, Alam Universitas Sumatera Utara. Medan. <https://repositori.usu.ac.id/handle/123456789/41379>
- Tarigan, A. (2009). *Produktivitas dan Pemanfaatan Indigofera sp sebagai Pakan Ternak Kambing Pada Interval dan Intensitas Pemotongan yang Berbeda*. Skripsi. Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor. Bogor. <http://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/41369>
- Waluyo L. (2004). *Mikrobiologi umum*. Universitas Muhammadiyah Press. Malang. <https://ummpress.umm.ac.id/buku/detail/mikrobiologi-umum>
- Yulianto, P. & C. Suprianto. (2010). *Pembesaran Sapi potong Secara Intensif*. Penerbit Swadaya. Jakarta. <https://opac.perpusnas.go.id/DetailOpac.aspx?id=174980/>