



**ANALISIS GLUKOSA DARI SERAT KASAR TUMBUHAN ECENG
GONDOK (*Eichhornia crassipes*) YANG BERPOTENSI SEBAGAI PAKAN
RUMINANSIA**

SKRIPSI

Oleh:

Hera Yuana

(21801061025)



PROGRAM STUDI BIOLOGI

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS ISLAM MALANG

2022



**ANALISIS GLUKOSA DARI SERAT KASAR TUMBUHAN ECENG
GONDOK (*Eichhornia crassipes*) YANG BERPOTENSI SEBAGAI PAKAN
RUMINANSIA**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana (S1) Jurusan
Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam
Malang

OLEH:

HERA YUANA

(21801061025)



PROGRAM STUDI BIOLOGI

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS ISLAM MALANG

2022

ABSTRAK

Hera Yuana (21801061025) Analisis Glukosa dari Serat Kasar Tumbuhan Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) yang Berpotensi sebagai Pakan Ruminansia

Dosen Pembimbing I : Ir. Ahmad Syauqi, M.Si

Dosen Pembimbing II: Majida Ramadhan S.Si, M.Si

Tumbuhan eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) yang dianggap sebagai gulma perairan, dapat tumbuh dengan cepat dan memiliki kemampuan adaptasi yang tinggi sehingga dapat mengganggu ekosistem perairan jika jumlahnya tidak terkendali. Perlu adanya upaya pengendalian salah satunya dengan memanfaatkannya menjadi bahan pakan ternak ruminansia. Tumbuhan eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) merupakan tumbuhan yang mengandung serat alam yang didalamnya terdapat lignoselulosa yang terdiri dari lignin, hemiselulosa dan selulosa. Dengan proses hidrolisis dapat memecahkan polimer selulosa dan hemiselulosa menjadi monomer gula penyusunnya. Glukosa dapat dijadikan sumber energi bagi ternak ruminansia. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui untuk mengetahui kandungan serat kasar pada tumbuhan eceng gondok dan untuk mempelajari konsentrasi hidrolisat glukosa pada komponen serat kasar eceng gondok. Metode penelitian adalah deskriptif kuantitatif yaitu analisis zat dengan prosedur metode weende dan uji glukosa dengan hidrolisis asam. Analisis data yaitu statistik deskriptif Dilakukan 6 kali ulangan terdiri atas bagian akar dan daun tanpa pengambilan mineralnya. Data hasil uji menunjukkan adanya kandungan serat kasar dan mineral pada akar yaitu sebesar 43,8 % dan pada daun sebesar 29,4 %. data hasil uji glukosa menunjukkan adanya glukosa dalam serat kasar eceng gondok pada daun sebesar 14,70 mol/kg glukosa dan pada akar 12,05 mol/kg glukosa. Hasil penelitian menunjukkan adanya kandungan glukosa dari serat kasar eceng gondok yang berpotensi sebagai sumber pakan ruminansia dengan penerapan hidrolisis yang layak untuk pakan.

Kata kunci: *Eceng gondok (Eichhornia crassipes), Serat Kasar, Glukosa, uji proksimat dan hidrolisis asam*

ABSTRAK

Hera Yuana (21801061025) Analysis of Glucose from Crude Fiber of Water Hyacinth Plants (*Eichhornia crassipes*) Potentially as Ruminant Feed

Supervisor I : Ir. Ahmad Syauqi, M.Si

Supervisor II: Majida Ramadhan S.Si, M.Si

*Water hyacinth plants (*Eichhornia crassipes*) which are considered as aquatic weeds, can grow quickly and have high adaptability so that they can disrupt aquatic ecosystems if their numbers are not controlled. There needs to be control efforts, one of which is by using it as a ruminant feed ingredient. Water hyacinth (*Eichhornia crassipes*) is a plant that contains natural fibers in which there is lignocellulose consisting of lignin, hemicellulose and cellulose. The hydrolysis process can break cellulose and hemicellulose polymers into their constituent sugar monomers. Glucose can be used as an energy source for ruminants. This study aims to determine the content of crude fiber in water hyacinth plants and to study the concentration of glucose hydrolyzate in the crude fiber component of water hyacinth. The research method is descriptive quantitative, namely the analysis of substances with the Weende method procedure and glucose test with acid hydrolysis. Data analysis is descriptive statistics. Performed 6 repetitions consisting of roots and leaves without taking minerals. The test data showed that the crude fiber and mineral content in the roots was 43.8% and the leaves were 29.4%. The results of the glucose test showed the presence of glucose in the crude fiber of water hyacinth in the leaves of 14.70 mol/kg glucose and in the roots 12.05 mol/kg glucose. The results showed the presence of glucose content of water hyacinth crude fiber which has the potential as a source of ruminant feed with proper hydrolysis application for feed.*

Keywords: *Water Hyacinth (*Eichhornia crassipes*), Crude Fiber, Glucose, proximate test and acid hydrolysis*

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tumbuhan yang mengandung serat alam didalamnya dapat dimanfaatkan, didalam dinding sel tumbuhan tersusun dari lignoselulosa yang merupakan salah satu sumber daya alam yang dapat dimanfaatkan karena mudah diperoleh, murah, ramah lingkungan, dan *renewable*. Biomassa lignoselulosa terdiri dari lignin, hemiselulosa (Zabed dkk., 2017) dan selulosa. Lignoselulosa dapat diperoleh dengan proses hidrolisis untuk memecahkan polimer selulosa dan hemiselulosa menjadi monomer gula yang dapat dikonversi lagi menjadi berbagai macam senyawa (Ishola dkk., 2015). Pada penelitian ini dilakukan hidrolisis serat kasar tumbuhan eceng gondok untuk memperoleh glukosa, glukosa dapat dijadikan sumber energi pada ruminansia, sehingga dapat menjadi bahan pakan alternatif untuk ternak ruminansia.

Tanaman eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) ialah tanaman yang mengandung serat alam yang didalamnya terdapat selulosa dan hemiselulosa yang jika dihidrolisis akan menghasilkan glukosa. Eceng gondok belum banyak dimanfaatkan terutama dengan kandungan serat yang dimilikinya. Menurut *International United for Conservation of Nature* (IUCN) eceng gondok merupakan salah satu spesies tanaman yang berpengaruh terhadap habitat yang ditinggalinya (invasif) karena dapat berkembang dan menyebar dengan cepat (Amriani dkk., 2016). Dengan perkembangan yang pesat eceng gondok dapat menyebabkan berbagai perubahan pada ekosistem perairan antara lain penurunan mutu kualitas air karena daun eceng gondok yang menutupi sungai secara tidak langsung dapat menurunkan tingkat *dissolved oxygens* dalam air sungai karena menghalangi cahaya matahari yang harusnya diteruskan ke sungai.

Kandungan kimia serat eceng gondok antara lain hemiselulosa 8%, selulosa 60%, dan lignin 17% (Ahmed, 2012). Saat musim kemarau hijauan untuk pakan ruminansia sulit didapatkan, dan pada saat ini masalah penyediaan pakan hijauan terkendala karena keterbatasan lahan untuk penyediaan pakan hijauan. Maka sumber pakan hijauan alternatif dibutuhkan dengan kualitas serta

kandungan nutrisi yang tinggi. Tanaman yang berpotensi untuk dimanfaatkan yakni tanaman eceng gondok.

Tanaman eceng gondok mudah diperoleh, serta berpotensi untuk pakan hewan, karena terdapat kandungan protein yang tinggi (11,2%) namun tanaman eceng gondok memiliki ketercernaan yang rendah untuk bahan pakan karena memiliki serat kasar (16,79%) tergolong tinggi untuk dijadikan pakan ternak umumnya yang masih kurang tersedianya serat kasar dalam pakan tersebut (Zakaria, 2011). Pakan yang baik secara kualitas maupun kuantitas untuk ruminansia merupakan hal yang sangat berpengaruh dalam rendahnya produksi ternak yang dihasilkan. Pada ternak ruminansia serat kasar berfungsi sebagai penyeimbang (*buffer*) tingkat keasaman rumen karena berperan dalam produksi saliva. Selain itu, didalam sistem pencernaan ruminansia mikroorganisme akan memfermentasikan serat kasar sehingga menghasilkan *volatile fatty acids* (asam lemak terbang) yang berfungsi sebagai sumber energi untuk ternak ruminansia.

Serat kasar yang terdapat pada tumbuhan dapat dihidrolisis menjadi glukosa dengan cara menggunakan enzim atau asam, pada penelitian ini dilakukan hidrolisis asam menggunakan HCl. Menurut Priatna (2021) konsentrasi asam 12% pada suhu 100°C merupakan konsentrasi terbaik dalam hidrolisis asam, pada batang eceng gondok diperoleh konsentrasi glukosa sebesar 0,1978 g/mL, nilai % yield berat glukosa/berat eceng gondok kering sebesar 44,51% dan nilai % yield berat glukosa/berat eceng gondok basah sebesar 5,34%. Glukosa dapat bermanfaat sebagai sumber energi ternak. Banyaknya alternatif bahan pakan yang belum jelas kuantitas dan kualitasnya maka perlu adanya upaya mencari pakan alternatif yang potensial, mudah diperoleh dan murah yakni dengan memanfaatkan tanaman eceng gondok dengan memecah serat tumbuhan menjadi glukosa terlebih dahulu sedangkan serat penyusun seratnya terdiri atas selulosa lignin dan hemiselulosa, dapat diambil dari komponen penyusun serat yaitu selulosa dan hemiselulosa yang di hidrolisis menjadi hidrolisat glukosa, sehingga dapat digunakan sebagai sumber pakan alternatif ternak ruminansia.

1.2 Rumusan masalah

1. Berapakah Kandungan Serat Kasar Pada Tumbuhan Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) ?

2. Berapakah Konsentrasi Hidrolisat Glukosa Pada Komponen Serat Kasar Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) ?

1.3 Tujuan

1. Untuk Mengetahui Kandungan Serat Kasar Pada Tumbuhan Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*).
2. Untuk Mempelajari Konsentrasi Hidrolisat Glukosa Pada Komponen Serat Kasar Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*).

1.4 Manfaat

1. Manfaat Bagi Peneliti

Peneliti memiliki pengalaman menganalisis serat kasar dan glukosa pada serat kasar tumbuhan eceng gondok (*Eichhornia crassipes*).

2. Manfaat Bagi Masyarakat Umum

Memberikan informasi hasil penelitian tentang kandungan serat kasar dan glukosa pada serat kasar tumbuhan eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) yang berpotensi sebagai pakan ruminansia.

1.5 Batasan Penelitian

Agar penelitian ini fokus dan tidak menyimpang terhadap permasalahan, maka perlu adanya batasan penelitian antara lain:

1. Eceng gondok yang digunakan berasal dari bendungan Selorejo kec. Ngantang, kab. Malang, Jawa Timur.
2. Spesies eceng gondok yang digunakan adalah *Eichhornia crassipes*
3. Bagian tumbuhan yang digunakan yaitu : akar, daun dan tangkai daun.
4. Eceng gondok yang digunakan adalah hasil pengeringan dengan cahaya matahari (kering udara).
5. Parameter yang diuji dalam penelitian ini adalah uji serat kasar menggunakan metode wendee dan uji glukosa dengan cara hidrolisis asam.
6. Serat kasar yang dimaksud dalam penelitian ini adalah materialnya termasuk mineralnya.

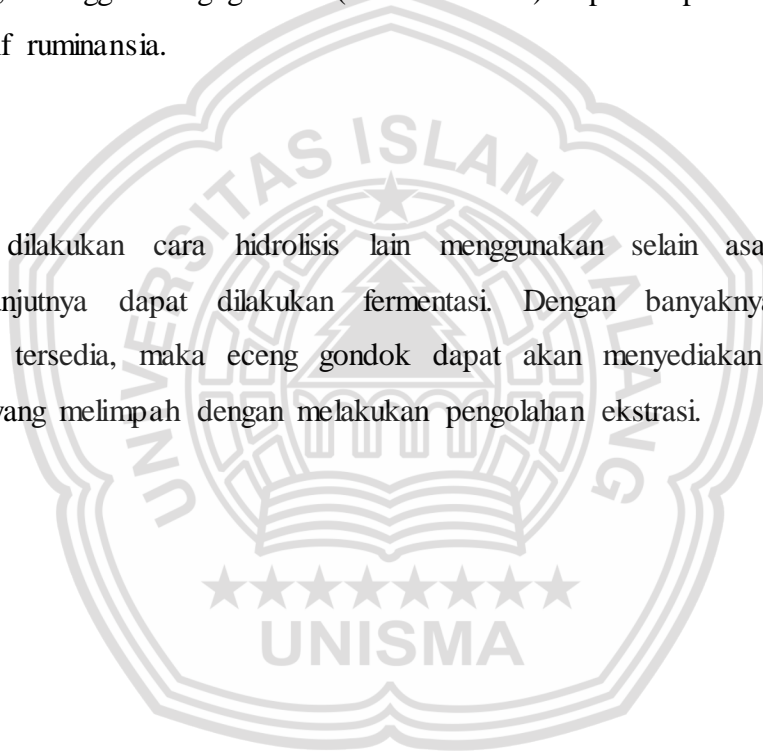
BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis serat kasar dalam tumbuhan eceng gondok dijumpai kandungan berat kering pada akar sebesar 439 g/kg (43,8 %), sedangkan pada daun 296 g/kg (29,4 %). Hasil hidrolisis menggunakan HCl menunjukkan kadar glukosa serat kasar akar eceng gondok sebesar 12,05 mol/kg, sedangkan pada daun sebesar 14,70 mol/kg. Glukosa dibutuhkan ternak untuk dijadikan sumber energi, sehingga eceng gondok (akar dan daun) dapat berpotensi sebagai pakan alternatif ruminansia.

5.2 Saran

Perlu dilakukan cara hidrolisis lain menggunakan selain asam, hasil hidrolisis selanjutnya dapat dilakukan fermentasi. Dengan banyaknya eceng gondok yang tersedia, maka eceng gondok dapat akan menyediakan glukosa untuk nutrisi yang melimpah dengan melakukan pengolahan ekstrasi.



DAFTAR PUSTAKA

- A., Aswandi, C. I., Sutrisno, and M., Arifin, and Joelal, Achmadi. 2012. *Effect of complete feed starch banana weevil pea stone on the beans goats system in vivo against carcass weight and carcass part. International Journal of Science and Engineering.* 3 (1). pp. 26-31.
- Ahmed, A. F., Moahmed A, Abdel Naby. 2012. *Pretreatment and enzymic saccharification of water hyacinth cellulose. Carbohydrate Polymers.* Vol. 87 (3): 2109-2113.
- Amelia R., Harlanto Padapotan, Purwanto. 2013. Pembuatan dan Karakterisasi Katalis Karbon Aktif Tersulfonasi Sebagai Katalis Rama Lingkungan Pada Proses Hidrolisis Biomassa. *Jurnal Teknologi Kimia Dan Industri*, Vol.2 (4). Hal. 146-147.
- Amriani, F., Salim, F. A., Iskandinata, I., Khumsupan, D., dan Barta, Z. 2016. *Physical and biophysical pretreatment of water hyacinth biomass for cellulase enzyme production, Chemical and Biochemical Engineering Quarterly.* 30(2), 237–244.
- Azeez, M., A., 2018, *Pulping of Non-Woody Biomass, Pulp Pap. Process., In Tech, available.* at:<https://doi.org/10.5772/intechopen.79749>.
- Batu, D. R. A. L. 2016. Pembuatan Cmc (*Carboxy Methyl Cellulose*) Dari Selulosa Eceng Gondok Dengan Media Reaksi Campuran Larutan Propanol-Butanol. Laporan Akhir. Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
- Bahrin. 2010. Imbangan Eceng Gondok Dengan Rumput Lapang sebagai Pakan Hijauan Sapi Perah ditinjau dari Kecernaan Bahan Kering dan Bahan Organic Secara in vitro. Laporan Hasil Penelitian Dosen Pemula. LPPMUnsoed.
- Campbell, Jane B. Reece & Lawrence G. Mitchell. 2008. *Biologi Jilid 2 Edisi Ke-8.* Jakarta: Erlangga.

- Eisa, S, S Hussin, N Geissler, and H W Koyro. 2012. *Effect of NaCl Salinity on Water Relations, Photosynthesis and Chemical Composition of Quinoa (Chenopodium quinoa Wild) As A Potential Cash Crop Halophyte*. Aust. J. Crop. Sci 357 - 368.
- Fauzi Deswandri & Fadhillah. 2018. Variasi waktu terhadap penyerapan merkuri (Hg) oleh eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) (studikasuk: air danau bekas peti di Jorong Jujutan, Nagari Lubuk Gadang, Kecamatan Sangir, Kabupaten Solok Selatan. *Bina Tambang*, 4(4), 13–23.
- Fitriani. 2017. Kandungan Protein Kasar dan Serat Kasar Pakan Komplit Berbasis Tongkol Jagung dengan Penambahan Azolla Sebagai Pakan Ruminansia. Program Studi Peternakan. Universitas Muhammadiyah Parepare.
- Gopal, Brij And Sharma, K.P. 1981. *Water-Hyacinth*. India: Hindasia.
- G. Yanti, N. Jamarun, dan Elihasridas. 2021. Pengaruh Perebusan Daun Mangrove (*Avicennia marina*) dengan Air Abu Sekam terhadap Kecernaan Fraksi Serat (NDF, ADF, Selulosa, dan Hemiselulosa) Secara In-Vitro. *Jurnal Peternakan Indonesia*. Vol. 23 (2): 168-173.
- Hajama, N. 2014. Studi pemanfaatan eceng gondok sebagai bahan pembuatan pupuk kompos dengan menggunakan aktivator em4 dan mol serta prospek pengembangannya. Skripsi, I-1. www.unhas.ac.id
- Hutagaol, J. 2012. Materi Jaringan Tumbuhan. Sumatra Utara. http://johnsonhutagaol.guruindonesia.net/artikel_detail-29996.html [21-Oktober 2012].
- Ishola, M. M., T. Brandberg., & M. J., Taherzadeh. 2015. “*Simultaneous glucose and xylose utilization for improved ethanol production from lignocellulosic biomass through SSFF with encapsulated yeast*”, *Biomass and Bioenergy*, 77(1), 192 – 199.
- Kumar P, Barrett DM, Delwiche MJ, Stroeve P. 2009. *Methods for pretreatment of lignocellulosic biomass for efficient hydrolysis and biofuel production*. *Ind. Eng. Chem. Res.* 48, 3713–3729.

- Lee, J.W., Zhu, J.Y., Scordia, D., Dan Jeffries, T.W. 2011. Evaluation of ethanol production from corn cob using *Scheffersomyces (Pichia) stipitis* CBS 6054 by Volumetric Scale-up. *Appl Biochem Biotechnol.* 165, pp. 814-822.
- Lesson, S and JD Summers. 2001. *Nutrition of the Chicken*. 4th Ed. University Books. Guelph, Ontario, Canada.
- Mahdi, C dan A. Syauqi. 1993. *Diktat Penuntun Analisa Proksimat*. Laboratorium Pusat Universitas Islam Malang (Unisma). Malang.
- Mako, A. A., Babayemi, O. J., & Akinsoyinu, A. O. 2011. *An Evaluation of Nutritive Value of Water Hyacinth (Eichhornia crassipes Mart. Solms-Laubach) Harvested from Different Water Sources as Animal Feed. Livestock Research for Rural Development* [Internet][sitasi 23 April 2017];23:106-110. Didapat dari: [http : // www. lrrd. Org / lrrd 23 / 5 / mako 23106.htm](http://www.lrrd.org/lrrd23/5/mako23106.htm).
- Mc Donald, P., Edward, R. A., Greenhalg, J. F. D., & Morgan, C. A. 2002. *Animal Nutrition, 6 th Edition. Longman Scientific and Technical Co. Published in The United States with John Willey and Sons inc.* New York.
- Mirsyah, E, Mulyani. 2011. Analisis Proksimat Beras Merah Varietas Slegreng dan Aek sibundong. 2011. Fakultas Matematika dan Pengetahuan Alam. Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Moch, R, P., Wima, H, P., Ronny, K., 2021. Pengaruh Temperatur Hidrolisis Dan Konsentrasi Larutan Asam Pada Hidrolisis Eceng Gondok. Bandung. Fakultas Teknologi Industri. Institut Teknologi Nasional.
- Muhammad Irham. 2012. Pengaruh Penggunaan Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) Fermentasi dalam Ransum Terhadap Fersentase Karkas, Nonkarkas dan Lemak Abdominal Itik Lokal Jantan Umur Delapan Minggu (Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret, Surakarta), h. 1.

- Nadia, C. N. 2012. Variasi Komposisi Dan Sumber Nutrisi Bagi Miselium Pada Proses Pelapukan Pelepah Kelapa Sawit Untuk Mendegradasi Lignin dengan *Pleurotus Ostreatus*. Skripsi. Fakultas Teknik. Universitas Indonesia.
- Naufala, W. A. dan Pandebesie, E. S. 2015. Hidrolisis Eceng Gondok dan Sekam Padi untuk Menghasilkan Gula Reduksi sebagai Tahap Awal Produksi Bioetanol. *Jurnal Teknik ITS* Vol. 4, No. 2.
- Nugroho, L Hartanto, Purnomo dan Issirep Sumardi. 2006. Struktur dan Perkembangan Tumbuhan. Jakarta. Penebar Swadaya.
- Nurdin, A. S., & Fariani, A. 2014. Pengembangan Populasi Ternak Ruminansia Berdasarkan Ketersediaan Lahan Hijauan dan Tenaga Kerja di Kota Palembang Sumatera Selatan, 3(2), 1–11.
- Ping, Y.L.H.. 2012. *Preparation and Characterization of Cellulose Nanocrystals From Rice Straw, Carbohydrate Polymer*.
- Rahman, Kurdiantoldi. 2014. Studi Pola Operasi Waduk Selorejo Dengan Peninggian Low Water Level Operation. Skripsi, Universitas Brawijaya.
- Ramlan, P. & Merita, A. I. 2018. Analisa Potensi Eceng Gondok (*Eichhornia Crassipes*) Danau Limboto Sebagai Pakan Ternak. Prosiding Seminar Nasional *Integrated Farming System*. Gorontalo, 108 – 110.
- Rayhan Muhammad. 2013. Metabolisme Sel Adiposa Otot, Daging Dan Telur Serta Penerapan Kepada Ternak. Jakarta.
- Rodiansono, Umi B., Lili U., Nana W., P. Catur, W., dan Ina R. 2013. Hidrolisis Lignoselulosa dari Tandan Kelapa Sawit Menggunakan Katalis Asam Karboksilat. Banjar baru: Universitas Lambung Mangkurat.
- Russel, R.W. and Gahr, S.A. 2000. *Glucose availability and associated metabolism. In: Farm Animal Metabolism and Nutrition*. J.P.F. D'Mello (Ed.) CAB Intl. Publ., Wallingford, Oxon, UK., p. 121147.
- Sadeek, A. S., Nabel, A. N., Hassan, H. H.H., dan Mostafa, M. A. W. 2015. *Metal Adsorption by Agricultural Biosorbents : Adsorption Isotherm, Kinetic*

And Biosorbent Chemical Structures. International Journal of Biological Macromolecules. 81 : 400-409.

Seftian, D., Antonius, F., & Faizal, M. 2012. Pembuatan etanol dari kulit pisang menggunakan metode hidrolisis enzimatis dan fermentasi. *Jurnal Teknik Kimia*, 18(1).

Setiawan, A. S., L.D. Mahfudz., dan Sumarsono. 2013. Efisiensi Penggunaan Protein Itik Pengging Jantan yang Diberi Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) Fermentasi Dalam Ransum. Tesis. Agromedia. Fakultas Peternakan dan Pertanian. Universitas Diponegoro. Semarang. Vol. 31: 2 (10).

Soeryoko, H. 2011. Kiat Pintar Memproduksi Kompos Dengan Pengurai Buatan Sendiri. Yogyakarta: Lily Publisher.

Sonjaya. H. 2012. Dasar Fisiologi Ternak. Bogor. IPB Taman Kencana.

Sudirman, Suhubdy, S.D. Hasan, S.H. Dilaga, & I.W. Karda. 2015. Kandungan (NDF) dan (ADF) bahan pakan lokal ternak sapi yang dipelihara pada kandang kelompok. *Ilmu dan teknologi peternakan Indonesia*. 1, 66 -70.

Sugiyono. 2013. Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, kualitatif, dan R&D. Bandung: Alfabeta.

Sundariani, N. 2017. Pemanfaatan Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) Sebagai Pakan Cacing Tanah (*Lumbricus rubellus*) [Thesis]. Universitas Pasundan.

Suprpto, H., F. M. Suhartati, dan T. Widiyastuti. 2013. Kecernaan serat kasar dan lemak kasar *complete feed* limbah rami dengan sumber protein berbeda pada kambing peternakan etawa lepas sapih. *Jurnal Ilmiah Peternakan* 1(3):938-946.

Suryanto, H., 2015. *Thermal degradation of mendong fiber. In: 6th International Conference on Green Technology.* Universitas Islam Negeri Malang, Malang, pp. 306–309.

Susilawati dan Bachtiar, N. (2018). *Biologi Dasar Terintegrasi* (PDF). Pekanbaru: Kreasi Edukasi. hlm. 12. ISBN 978-602-6879-99-8.

- Syauqi, A., S. Fatima and D. Choirh. 2021. *The Delignification of Plants Residual for Saccharification Growth by the Fungal Consortium: A Practical Approach. International journal of Energy Development.* 11 (1) : 63-69.
- Tillman, A.D., H. Hartadi, S. Reksodiprodjo, S. Prawirokusumo, dan S. Lebdosopkojo. 1991. *Ilmu Makanan Ternak Dasar.* Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Tillman, A.D., Hartadi, S. Reksodiprodjo, S. Prwawirokusomo dan S. Lebdosoekojo. 1989. *Ilmu Makanan Ternak Dasar.* Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Tomas-Pejo E, Alvira P, Ballesteros M, Negro MJ. 2011. *Pretreatment Technologies for Lignocellulose-to-Bioethanol Conversion.* Di dalam Pandey A (ed.), *Biofuels: Alternative Feedstocks and Conversion Processes*, pp: 149-176.
- Umela, S., Pengajar, S., Teknologi, J., & Politeknik, P. 2016. Daya dukung jerami jagung sebagai pakan ternak sapi potong, 4(1), 64–72.
- Van Steenis, C.G.G.J. 1978. *FLORA.* Pradnya Paramita. Jakarta.
- Wang, J. 2015. “*Physiological And Proteomic Analyses of Salt Stress Response In The Halophyte Halogeton glomeratus.*” *Plant Cell Environ* 655 – 669.
- Zabed, H., Sahu, J., Suelly, A., Boyce, A., Faruq, G., 2017. *Bioethanol production from renewable sources: current perspectives and technological progress.* *Renew. Sust. Energ. Rev.* 71, 475–501.
- Zakaria, M. Askari. 2011. *Pengaruh Penggunaan Serat Terhadap. Kolesterol Unggas.* Tesis. Universitas Gajah Mada Press.