

KELAYAKAN ECENG GONDOK (*Eichhornia crassipes*) YANG DIFERMENTASI MENGGUNAKAN STARTER FUNGSIONAL DENGAN CARRIER BERBEDA DILIHAT DARI TOTAL BAKTERI DAN TOTAL FUNGI

Tri Munawaroh, Bambang Sulistyanto* dan Cahya Setya Utama

Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang

*Korespondensi email: bambangsulistyanto@lecture.undip.ac.id

Abstrak. Salah satu upaya pengolahan bahan pakan yaitu menggunakan teknologi fermentasi. Eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) merupakan salah satu tanaman air yang berpotensi dijadikan sebagai pakan alternatif dengan menggunakan teknologi fermentasi dengan starter fungsional. Starter fungsional dari mengandung bakteri asam laktat yang berpotensi menghambat bakteri dan jamur, sehingga eceng gondok fermentasi layak dijadikan sebagai pakan. Tujuan penelitian ini adalah mengkaji kelayakan secara mikrobiologis meliputi total bakteri dan fungi pada eceng gondok fermentasi sebagai bahan pakan ternak, khususnya ternak unggas. Metode penelitian terdiri dari empat tahap, tahap pertama pembuatan starter fermentasi dari jus limbah sayur, tahap kedua pembuatan eceng gondok fermentasi, tahap ketiga perhitungan total bakteri dan total fungi menggunakan metode TPC (*Total Plate Count*), tahap terakhir analisis data. Rancangan statistik yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap pola Faktorial (2x5) dengan 3 ulangan. Hasil pada penelitian menyatakan bahwa kandungan bakteri pada eceng gondok fermentasi mencapai rata-rata $2,62 \times 10^4$ cfu/g, sedangkan total jamur pada eceng gondok fermentasi $1,5 \times 10^3$ cfu/g. Disimpulkan, bahwa penggunaan starter fungsional dengan *carrier* onggok dan bungkil Kedelai pada fermentasi eceng gondok memberikan hasil yang baik dilihat dari kandungan total bakteri dan fungi, sehingga eceng gondok fermentasi layak dijadikan sebagai pakan alternatif.

Kata kunci: pakan, fermentasi, eceng gondok, total bakteri, total fungi

Abstract. One effort to process feed ingredients used fermentation technology. Water hyacinth (*Eichhornia crassipes*) was one of the aquatic plants that have the potential to be used as an alternative feed by using fermentation technology with a functional starter. The functional starter contains lactic acid bacteria which has the potential to inhibit bacteria and fungi so that the water hyacinth fermentation was suitable as food. The purpose of this study was to assess the feasibility of microbiologically covering the total bacteria and fungi in fermented water hyacinth as animal feed ingredients, especially poultry. The research method consists of four stages, the first stage of making a fermentation starter from vegetable waste juice, the second stage of making fermented water hyacinth, the third stage of calculating total bacteria and total fungi using the TPC (*Total Plate Count*) method, the last stage of data analysis. The statistical design used was a completely randomized factorial design (2x5) with 3 replications. The results of the study stated that the bacterial content in the fermented water hyacinth reached an average of 2.62×10^4 CFU / g, while the total fungus in the fermented water hyacinth was 1.5×10^3 CFU / g. It was concluded, that the use of a functional starter with cassava bagasse and soybean meal carrier in water hyacinth fermentation gave good results in terms of total bacterial and fungal contents so that the fermented water hyacinth was suitable as an alternative feed.

Keywords: feed, fermentation, water hyacinth, total bacteria, total fungi

PENDAHULUAN

Eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) merupakan salah satu tanaman air yang dianggap sebagai gulma. Sumber Data Pokok PSDA Jawa Tengah 2018 menyatakan populasi eceng gondok meningkat hingga menutupi daratan 48,23 ha. Eceng gondok sering dianggap gulma air atau tanaman perusak lingkungan. Tanaman ini tidak dimanfaatkan dengan baik, karena memiliki beberapa kekurangan, seperti kadar air terlalu tinggi (92,8%), serat kasar tinggi (20,6%), mengandung hemiselulosa dan protein sukar dicerna. Meskipun memiliki serat kasar yang tinggi, ternyata eceng gondok juga mengandung nutrisi berupa bahan organik 75,8%, total nitrogen 1,55, total fosfor 7,0%, karbon (C) 21,23%, kalium 0,016, kalsium 12,8%, sodium 1,8%, klorida 21,0% dan potasium 28,7%. Kandungan nutrisi dalam eceng gondok menunjukkan bahwa eceng gondok berpotensi untuk dijadikan sebagai bahan pakan ternak. Populasi yang melimpah dapat membantu memproduksi eceng gondok sebagai pakan alternatif.

Pemanfaatan eceng gondok menjadi bahan pakan melalui salah satu proses berupa teknologi pengolahan fermentasi. Fermentasi merupakan proses perombakan senyawa kompleks menjadi senyawa sederhana. Eceng gondok difermentasi dengan menambahkan starter. Starter yang digunakan berasal dari limbah sayuran fermentasi dengan tambahan bawang putih dan *carrier* dari onggok dan bungkil kedelai, serta campuran onggok dan bungkil kedelai. Starter yang berasal dari limbah sayuran fermentasi memiliki manfaat, antara lain kandungan alisin pada bawang putih. Alisin memiliki peran sebagai anti bakteri dan anti jamur. Antibakteri dan antijamur berguna untuk pengembangan produksi pakan agar tidak mudah busuk dan masa simpan semakin lama. Starter juga mengandung mikroba menguntungkan seperti bakteri asam laktat. Bakteri asam laktat pada starter menyebabkan kondisi lebih asam, sehingga pH menjadi turun dan menghambat bakteri pembusuk tumbuh. Keberhasilan dalam proses fermentasi eceng gondok dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain suhu, kadar garam, jenis sayuran dan kondisi sanitasinya.

Pembuatan eceng gondok fermentasi yang ditambahkan starter jus limbah sayuran fermentasi dengan *carrier* berbeda diharapkan menjadi layak untuk diberikan kepada ternak. Jus limbah sayur fermentasi digunakan sebagai penyedia bakteri asam laktat, karena pada sayuran seperti kubis dan sawi putih mengandung bakteri asam laktat, seperti *Lactobacillus plantarum*. *Carrier* yang diberikan pada starter berfungsi sebagai sumber nutrisi bakteri asam laktat, sehingga pertumbuhan bakteri asam laktat mampu menekan bakteri dan jamur pada eceng gondok fermentasi. Pengolahan pakan menggunakan teknologi fermentasi memiliki keunggulan, yaitu meningkatkan kualitas pakan. Starter fungsional terbuat dari bahan alami, sehingga eceng gondok fermentasi lebih aman diproduksi. Pakan yang aman dan layak diberikan harus diuji terlebih

dahulu kualitasnya. Uji kualitas pakan dapat dilakukan dengan uji organoleptis dan uji mikrobiologis. Uji organoleptis meliputi bau, tekstur, dan warna, sedangkan uji mikrobiologis meliputi perhitungan total bakteri, total fungi, identifikasi bakteri dan keberadaan bakteri gram negatif dan positif. Batas aman bakteri patogen pada pakan agar layak dikonsumsi berkisar 10^3 - 10^5 cfu/g, sedangkan batas aman jamur pada pakan berkisar $7,5 \times 10^5$ cfu/g.

Tujuan penelitian adalah untuk mengkaji kelayakan secara mikrobiologis eceng gondok fermentasi sebagai bahan pakan ternak, khususnya ternak unggas dilihat dari total bakteri dan total fungi. Manfaat penelitian, yaitu membuat pakan alternatif dari limbah eceng gondok menggunakan starter fungsional dari jus limbah sayuran fermentasi.

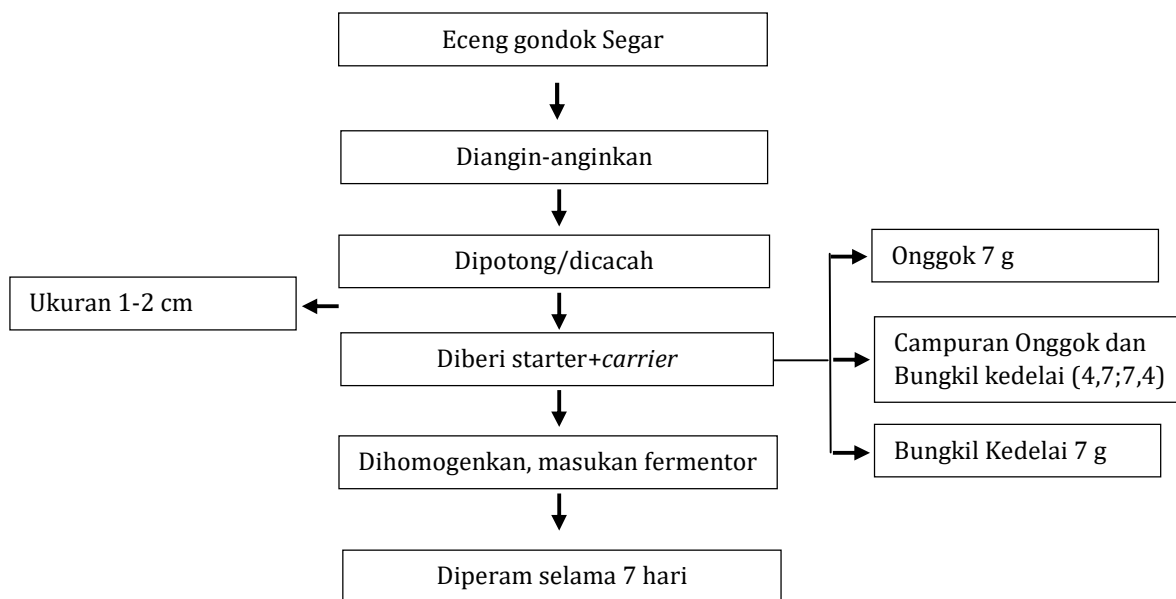
METODE PENELITIAN

Materi yang digunakan pada penelitian, yaitu kubis segar, sawi putih, bawang putih, garam, molases, solatip, onggok, bungkil kedelai, eceng gondok, aquades, alkohol 70%. Peralatan yang digunakan dalam penelitian, yaitu gunting, pisau, talenan, blender, fermentor, sendok, spatula, *aluminium foil*, timbangan analitik, thermometer, mesin pencacah sayur, mesin pemisah sayur, *oven dryer*, *oven*, botol susu, selang infus.

Metode penelitian yang dilaksanakan menjadi empat tahapan, yaitu tahap pertama pembuatan starter fungsional, tahap kedua pembuatan eceng gondok fermentasi, tahap ketiga perhitungan total bakteri dan total fungi. Pembuatan starter fungsional menggunakan EPLSF (Ekstrak Padat Limbah Sayur fermentasi) dengan starter-1 dan starter-2. Starter ditambahkan *carrier* sesuai kombinasi. Pembuatan eceng gondok fermentasi dilakukan dengan menyiapkan eceng gondok, kemudian dangin-anginkan terlebih dahulu. Eceng gondok yang sudah layu dicacah menggunakan mesin pencacah sayur dengan ukuran 1 - 2 cm. Tahap fermentasi dilakukan dengan mencampur 300 gram eceng gondok yang telah dicacah dengan starter ke dalam fermentor, fermentor ditutup rapat hingga tidak terdapat udara atau anaerob. Letakkan thermometer pada lubang fermentor, kemudian peram selama 7 hari dengan pengamatan selama 6 jam sekali. Pengamatan yang dilakukan meliputi bau, warna, suhu, kebocoran dan ada atau tidaknya jamur. Eceng gondok fermentasi yang telah diperam, diambil 5 gram untuk analisis total bakteri dan total fungi. Perhitungan total bakteri dan total fungi menggunakan metode cawan tuang atau TPC (*Total Plate Count*) dengan masing-masing media perhitungan berbeda.

Rancangan penelitian yang digunakan adalah rancangan acak lengkap pola faktorial (2×5) dengan 3 ulangan. Faktor pertama adalah macam starter, yaitu starter-1 (kandungan bawang putih 10%) dan starter-2 (kandungan bawang putih 20%). Faktor kedua adalah macam *carrier*, yaitu T0: Starter tanpa *carrier*; T1: starter padat + *carrier* Onggok 7 g; T2: starter padat + *carrier* Onggok 4 g

dan Bungkil Kedelai 7g; T3: starter padat + *carrier* Onggok 7 g dan Bungkil Kedelai 4 g; T4: starter padat + *carrier* Bungkil Kedelai 7 g.



Ilustrasi 1. Alur Pembuatan Eceng Gondok Fermentasi

HASIL DAN PEMBAHASAN

Total Bakteri

Berdasarkan hasil penelitian, pengaruh penambahan starter dengan *carrier* berbeda terhadap total bakteri pada eceng gondok fermentasi disajikan dalam tabel 1.

Tabel 1. Total bakteri dalam eceng gondok fermentasi menggunakan starter dengan *carrier* berbeda.

Macam Starter	Macam <i>Carrier</i>					Rerata
	T0	T1	T2	T3	T4	
	-----Cfu/g-----					
Starter-1	$5,7 \times 10^4$	$4,3 \times 10^4$	$1,8 \times 10^4$	$6,5 \times 10^4$	$1,0 \times 10^4$	$3,86 \times 10^4$
Starter-2	$0,7 \times 10^4$	$3,3 \times 10^4$	$0,3 \times 10^3$	$2,0 \times 10^4$	$0,9 \times 10^4$	$1,38 \times 10^4$
Rata-rata	$3,2 \times 10^4$	$2,3 \times 10^4$	$9,1 \times 10^4$	$4,2 \times 10^4$	$0,9 \times 10^4$	$2,62 \times 10^4$

Keterangan: Sumber data primer perhitungan Total Bakteri, 2020.

Berdasarkan Tabel 1. terlihat bahwa hasil rata-rata total bakteri pada eceng gondok fermentasi yang diberi starter dengan *carrier* berbeda tidak menunjukkan perbedaan nyata. Total bakteri pada Eceng gondok yang telah difermentasi berkisar $2,62 \times 10^4$ cfu/g. Kukier *et al.*, (2012) menyatakan batas aman total bakteri pada pakan agar layak dikonsumsi mencapai 10^3 - 10^5 cfu/g, sehingga eceng gondok fermentasi layak dijadikan pakan alternatif. Hal ini menunjukkan masih terdapatnya pengaruh secara parsial dari bakteri asam laktat, yaitu terdapatnya aktivitas bakteri asam laktat yang menekan pertumbuhan bakteri pada eceng gondok fermentasi. Bakteri asam laktat diperoleh

dari starter limbah sayur fermentasi. Hal ini sesuai dengan pendapat Utama dan Mulyanto (2009) bahwa limbah sayur fermentasi berpotensi sebagai pengawet karena mengandung mikroba menguntungkan, seperti *Streptococcus*, *Leuconostoc*, *Lactobacillus* dan *Pediococcus*. Adanya aktivitas bakteri asam laktat diketahui dari pH yang rendah pada eceng gondok fermentasi. Eceng gondok fermentasi mencapai pH 4-5, disebabkan karena bakteri asam laktat dapat mengakibatkan asam lebih cepat, sehingga pH turun menjadi 4,2, sedangkan bakteri yang bersifat sebagai patogen cenderung tumbuh pada pH netral.

Berdasarkan penelitian, diketahui total bakteri eceng gondok fermentasi sekitar $1,38 \times 10^4$ cfu/g. Rendahnya kandungan total bakteri pada kedua macam EPLSF dapat disebabkan oleh kandungan *allicin* (*Allium sulfenic acid allyl ester*) dalam bawang putih. Alisin berperan sebagai antibakteri dan anti jamur. Hal ini sesuai dengan pendapat Hanen *et al.*, (2012) bahwa bawang putih mengandung flavanoid, dan organosulfur yang menghasilkan alisin sebagai anti bakteri. Alisin pada bawang dapat diperoleh dengan cara dihaluskan terlebih dahulu. Hanif dan Novita (2019) menyatakan bahwa alisin terbentuk dari senyawa organosulfur utama bawang putih. Alisin dapat mengubah susunan dari protein polisakarida dan lipid pada selaput bakteri, sehingga bakteri tidak mudah tumbuh. Alisin bekerja dengan menghambat sintesis RNA bakteri secara total, menghambat sintesis DNA dan protein bakteri secara parsial, sehingga metabolisme dan proses kelangsungan hidup bakteri terhambat.

Berdasarkan hasil penelitian, tidak terdapat perbedaan nyata pemberian *carrier* terhadap total bakteri. Tabel 1. memperlihatkan tidak adanya hasil yang signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa sesuai dengan harapan, *carrier* dapat berperan sebagai sumber nutrisi bagi bakteri asam laktat. Bungkil kedelai mengandung *soybean oligosaccharides* dan onggok memiliki karbohidrat tinggi. Harumdewi *et al.*, (2018) mengatakan, kandungan *soybean oligosaccharides* (SOS) berperan sebagai prebiotik, dapat dimanfaatkan oleh *Lactobacillus sp.* yang mampu menghasilkan asam lemak rantai pendek. Kandungan karbohidrat pada *carrier* onggok diolah bakteri asam laktat melalui glikolisis menjadi asam piruvat. Asam piruvat ini diubah menjadi 2 laktat, sehingga menyebabkan penurunan pH dan suasana menjadi asam. Muwahid *et al.*, (2007) menjelaskan bakteri membutuhkan pH netral untuk tumbuh, sehingga hasil metabolisme bakteri asam laktat mampu menekan bakteri patogen. Hal ini sesuai dengan pendapat Vandervoorde *et al.*, (1994) dalam proses fermentasi, bakteri asam laktat dapat menghasilkan asam laktat, *hidrogen* dan bakteriosin yang bekerja secara antagonistik terhadap mikroba pembusuk dan mikroba patogen.

Total Fungi

Berdasarkan hasil penelitian, pengaruh penambahan starter dengan *carrier* berbeda terhadap total fungi pada eceng gondok fermentasi disajikan dalam tabel 2.

Tabel 2. Total fungi dalam Eceng Gondok Fermentasi menggunakan starter dengan *carrier* berbeda.

Macam starter	Macam <i>Carrier</i>					Rerata
	T0	T1	T2	T3	T4	
	-----Cfu/g-----					
Starter-1	0	0,6 x 10 ³	5,3 x 10 ³	8,6 x 10 ³	0	2,9 x 10 ³
Starter-2	0	0	0,3 x 10 ³	0,3 x 10 ³	0	0,1 x 10 ³
Rata-rata	0	0,3 x 10 ³	2,8 x 10 ³	4,5 x 10 ³	0	1,5 x 10 ³

Sumber: Data Primer Hasil Perhitungan Total Jamur, 2020.

Berdasarkan Tabel 2. Nampak bahwa hasil rata-rata total jamur pada eceng gondok fermentasi dengan menggunakan starter berbeda (EPLSF-1 dan EPLSF-2) tidak memberikan perbedaan yang nyata ($p < 0,05$). Hasil rata-rata total jamur atau fungi pada faktor 1, yaitu berkisar $1,5 \times 10^3$ cfu/g. Meskipun tidak memberikan perbedaan yang nyata, terlihat total jamur sedikit atau tidak melebihi standar jamur pada pakan. Bhuyan et al., (2015) mengatakan bahwa batas terima total jamur pada pakan, yaitu 104-105 cfu/g. Tidak terdapat perbedaan yang nyata pada total jamur bukan berarti *carrier* dan bawang putih yang diberikan tidak memberikan dampak sama sekali, hanya saja belum optimal. Terlihat pada tabel 2. Total jamur menurun pada faktor bawang putih 20% (B) dibanding bawang putih 10% (A), hal tersebut membuktikan bahwa bawang putih membantu sedikit dalam menurunkan populasi jamur. Hanif dan Novita (2019) menjelaskan bahwa bawang putih memiliki manfaat sebagai antibakteri, antijamur dan antioksidan. Hal ini juga didukung oleh Hernawan dan Setyawan (2003) bahwa alisin dalam bawang putih berpotensi sebagai anti-mikroba. Selain kandungan alisin, bawang putih mengandung metil allil tiosulfinat dan allil metil tiosulfinat. Kandungan tersebut mampu menghambat pertumbuhan bakteri gram positif dan negatif, serta khamir. Rendahnya populasi jamur menjadikan eceng gondok fermentasi layak dijadikan sebagai pakan alternatif.

Berdasarkan hasil penelitian, diketahui bahwa eceng gondok fermentasi dengan faktor 2 yaitu *carrier* berbeda menunjukkan tidak adanya perbedaan nyata ($p < 0,05$). Walaupun tidak memberikan perbedaan yang nyata, *carrier* dapat berperan sebagai sumber nutrisi bagi bakteri asam laktat dalam starter eceng gondok fermentasi. Bakteri asam laktat juga berperan untuk menekan total jamur. Bakteri asam laktat mengubah kandungan dalam bungkil kedelai dan onggok menjadi asam laktat, sehingga pertumbuhan jamur terhambat. Hidayati (2009) menjelaskan bahwa pertumbuhan jamur dapat terhambat pada kondisi lingkungan yang asam. Faktor lain yang dapat mempengaruhi pertumbuhan jamur atau fungi, yaitu, nutrisi, kadar air, pH, bakteri asam laktat,

perlakuan dan suhu. Menurut Pamungkas *et al.*, (2014) pH turun karena adanya aktivitas bakteri seperti asam laktat yang menghasilkan asam piruvat, asam laktat dan asam organik. Terdapatnya jamur pada pakan dapat mengubah kualitas organoleptik dan mikrobiologinya. Ekaputra *et al.*, (2018) menjelaskan bahwa pakan yang layak untuk diberikan harus diuji mikrobiologi dan organoleptiknya. Jamur pada pakan dapat menyebabkan bau tidak sedap atau tengik, penggumpalan, terdapat bercak putih, pH netral dan lembek.

KESIMPULAN DAN SARAN

Penggunaan starter fungsional dengan *carrier* onggok dan bungkil pada fermentasi eceng gondok memberikan hasil yang baik dilihat dari kandungan total bakteri dan fungi, sehingga eceng gondok fermentasi layak dijadikan sebagai pakan alternatif.

REFERENSI

- Bhuyan, M., R. Syam, S. Islam and F. B. Atique. 2015. Prevalence of Microflora and Potentially Toxigenic Fungi in Poultry Feed Mixtures *Annals. Food Science and Technology*. 16(1): 267 – 273.
- Ekaputra, R. N., B. Sulistyanto, S. Sumarsih dan C. S. Utama. 2018. Pengaruh Pemberian Pollard pada Fermentasi Jus Kubis Terhadap Uji Kualitas Organoleptis dan Mikrobiologis. *Prosiding Seminar Teknologi dan Agribisnis Peternakan VI: Pengembangan Sumber Daya Genetik Ternak Lokal Menuju Swadaya Pangan Hewani ASUH*. Fakultas Peternakan, Universitas Jendral Soedirman. 7 Juli 2018.
- Hanen, N., S. Fattouch, E. Ammar dan M. Neffati. 2012. *Allium Species, Ancient Health Food For The Future. Scientific, Health and Social Aspects of the Food Industry*. 17: 343 -356.
- Hanif, F. dan Novita C. 2019. Potensi Bawang Putih (*Allium sativum L.*) Sebagai Alternatif Antituberculosis. *Majoritty*. 8(1): 220 – 226.
- Harumdewi, E., N. Suthama dan I. Mangisah. 2018. Pengaruh pemberian pakan protein mikropartikel dan probiotik terhadap pencernaan lemak dan perlemakan daging pada ayam broiler. *J. Sains Peternakan Indonesia*. 13(3): 258 – 264.
- Hernawan, U. E. dan A. D. Setyawan. 2003. Riview: Senyawa Organosulfur Bawang Putih (*Allium sativum L.*) dan Aktivitas Biologinya. *Biofarmasi*. 1(2): 65-76.
- Hidayati, N. L. 2009. Mikrobiologi pangan. Dinas Kesehatan. Kulonprogo.
- Kukier, E., M. Goldsztejn, T. Grenda, K. Kwiatek, D. Wasyl dan A. Hoszowski. 2012. Microbiological Quality of Compound Feed Used In Poland. *Veteriner Medicine*. 56: 349 – 354.
- Muwakhid, B., O. Soebarinoto, Sjoefan dan A. Am. 2007. The Effect of Using Lactic Acid Bacteria Inoculant on Forge Garbage Ensiling in Traditional Market As Feed Stuff. *J. Indonesian Tropis Animal Agricultural*. 32(3). 159 -166.
- Pamungkas, F. B., E. Sutrisno dan S. Sumiyati. 2014. Pengaruh Variasi Waktu Fermentasi Terhadap Peningkatan Protein pada Pakan Ternak dari Cairan Isi Rumen Sapi dan Limbah Kulit Kopi dengan Jamur *Trichoderma viride*. *Jurnal Teknik Lingkungan*. 1(1): 1 – 10.

- Dinas Pekerjaan Umum Sumber Daya Air dan Penataan Ruang. 2018. Jawa Tengah. <http://pusdataru.jatengprov.go.id/opendata/search/type/dataset?query=eceng%20gondok>. Diakses pada tanggal 23 Juni 2020.
- Utama, C. S. dan A. Mulyanto. 2009. Potensi Limbah Pasar Sayur Menjadi Starter Fermentasi. *J. Kesehatan*. 2(1): 6 – 13.
- Vandervoorde, L. Vanderwoestyne, B. Bruyneel, H. Cristiaeus dan W. Verstraete. 1994. Critical Factor Governing the Competitive Behavior of Lactic Acid Bacteria in Mixed Cultures. In the *Lactic Acid Bacteria*. Volume 1. *The Lactic Acid Bacteria In Health and Disease*. Brian, J. dan N. V. Wood. (Eds). Lactic Acid Academic and Professional, London: 356 – 367.