

PENGARUH PENAMBAHAN STARTER CAIR FUNGSIONAL DENGAN *CARRIER* BERBEDA TERHADAP TOTAL BAKTERI DAN TOTAL FUNGI ECENG GONDOK (*Eichhornia crassipes*) TERFERMENTASI

Diah Wulandari, Cahya Setya Utama dan Bambang Sulistiyanto*

Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang

*Korespondensi email: bambangsulistiyanto@lecturer.undip.ac.id

Abstrak. Tujuan penelitian adalah mengkaji pengaruh penambahan starter cair fungsional dengan *carrier* berbeda terhadap total bakteri dan total fungi eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) terfermentasi. Materi yang digunakan adalah eceng gondok, starter fungsional, onggok, dan bungkil kedelai. Rancangan penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial (2×5) dengan 3 ulangan. Faktor pertama adalah macam starter fungsional yaitu ECLSF-1 dan ECLSF-2 dan faktor kedua adalah macam *carrier*, yaitu T0 (tanpa *carrier*), T1 (onggok), T2 (bungkil kedelai), T3 (onggok + bungkil kedelai dalam perbandingan 7:4), T4 (onggok + bungkil kedelai dalam perbandingan 4:7). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan starter fungsional dengan *carrier* berbeda tidak berpengaruh signifikan ($p > 0,05$) terhadap kandungan total bakteri dan total fungi eceng gondok terfermentasi. Rata-rata total bakteri eceng gondok terfermentasi adalah $2,2 \times 10^4$ CFU/g dan total fungi eceng gondok terfermentasi adalah $2,6 \times 10^2$ CFU/g. Hasil rata-rata tersebut sesuai dengan standar dan aman untuk pakan ternak. Dapat disimpulkan bahwa ECLSF sebagai kandidat starter fungsional dengan *carrier* onggok maupun bungkil kedelai dapat dipergunakan sebagai starter pada fermentasi eceng gondok.

Kata kunci: eceng gondok, starter fungsional, *carrier*, bakteri, fungi

Abstract. The research aimed to evaluate the effect of addition starter functional liquid with different carrier to total bacteria and total fungi water hyacinth (*Eichhornia crassipes*) fermented. The material used water hyacinth, Starter functional, cassava meal, and soybean meal. This research draft is a Complete Random Draft (CRD) factorial pattern (2×5) with 3 repeats. The first factor is the type of starter functional are ECLSF-1 and ECLSF-2 and the second factor is the kind of carrier, namely T0 (without carrier), T1 (cassava meal), T2 (soybean meal), T3 (cassava meal + soybean meal in comparison 7:4), T4 (cassava meal + soybean meal in comparison 4:7). The results showed that addition of starter functional in different types of carriers did not significantly ($p > 0,05$) influence the content of total bacterial as well as total fungi of the fermented of water hyacinth. The average total bacteria of the fermented water hyacinth were $2,2 \times 10^4$ CFU/g and the total fungus was $2,66 \times 10^2$ CFU/g. The average yield of total bacteria and total fungi by the standards and are safe for animal feed. It can be concluded that the ECLSF as a functional starter candidate with the carrier of cassava meal and or soybean meal could be used as a starter in the water hyacinth fermentation.

Keyword: water hyacinth, starter functional, carrier, bacteria, fungi

PENDAHULUAN

Eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) merupakan tumbuhan air yang banyak tumbuh di sungai, rawa, danau maupun pematang sawah. Ketersediaan eceng gondok sangat melimpah, baik

pada saat musim penghujan maupun pada musim kemarau. Menurut Data Pasok Pengelolaan Sumber Daya Air (PSDA) Jawa Tengah pada tahun 2018 menyatakan bahwa seluas 48,23 ha daratan tertutupi oleh eceng gondok. Keberadaan eceng gondok sering dianggap sebagai gulma air yang merugikan manusia, karena dapat merusak lingkungan danau maupun sungai, mengganggu lalu lintas air, menyumbat saluran irigasi, dan mempercepat hilangnya air. Mahmilia (2005) menyatakan eceng gondok yang diolah menjadi tepung memiliki kandungan protein kasar 6,31%, lemak kasar 2,83%, serat kasar 26,61%, Ca 0,47%, P 0,66%, abu 16,12%, BETN 48,14%. Oleh karena serat kasar yang tinggi, pemanfaatan limbah eceng gondok sebagai bahan pakan dapat mengurangi palatabilitas dan pencernaan, sehingga perlu dilakukan pengolahan terlebih dahulu baik secara fisik, kimia, biologi maupun dengan cara kombinasinya. Salah satu pengolahan secara biologi adalah dengan cara fermentasi. Eceng gondok difermentasi dengan harapan dapat meningkatkan nilai gizi eceng gondok, mudah dicerna, awet dan tidak menghasilkan senyawa atau mikroba yang berbahaya.

Proses fermentasi membutuhkan mikroorganisme yang berperan dalam mengubah senyawa kompleks menjadi senyawa yang lebih sederhana. Produk fermentasi limbah sayur berupa Ekstrak Cair Limbah Sayur Fermentasi (ECLSF), memiliki kandungan asam yang tinggi dan mikroba yang menguntungkan, sehingga berpotensi sebagai pengawet maupun starter fungsional dalam proses fermentasi. Wulandari *et al.* (2017) menyatakan ECLSF mengandung *Lactobacillus plantarum* mencapai 10^8 CFU/ml dengan pH 3,77. Nilai pH tersebut, berkaitan dengan asam laktat yang dihasilkan oleh *Lactobacillus plantarum* dari proses fermentasi. pH asam menyebabkan pertumbuhan bakteri patogen terhambat, sehingga produk ECLSF aman digunakan sebagai kandidat starter fungsional. Onggok dan bungkil kedelai merupakan contoh serat pangan yang dibutuhkan oleh tubuh. Onggok mengandung Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen (BETN) mencapai 87,3%, yang dapat digunakan BAL untuk bertahan hidup. Harumdewi *et al.* (2018) menyatakan bungkil kedelai mengandung *Soybean oligosacarides* (SOS) dan dapat dimanfaatkan sebagai prebiotik. SOS dimanfaatkan oleh BAL untuk menghasilkan asam lemak rantai pendek yang dapat menjadikan suasana menjadi asam, sehingga bakteri patogen menurun. Penambahan *carrier* berupa onggok dan bungkil kedelai dalam proses pengujian starter daripada fermentasi limbah sayur diharapkan dapat dipergunakan sebagai starter pada fermentasi eceng gondok.

Tujuan penelitian adalah mengkaji pengaruh penambahan starter cair fungsional dengan *carrier* berbeda terhadap total bakteri dan total fungi eceng gondok terfermentasi. Hipotesis penelitian adalah ECLSF sebagai kandidat starter fungsional dengan *carrier* berbeda dapat digunakan sebagai starter pada fermentasi eceng gondok.

METODE PENELITIAN

Penelitian tentang pengaruh penambahan starter fungsional dengan *carrier* berbeda terhadap total bakteri dan total fungi pada eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) terfermentasi, dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Pengolahan Pakan, Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro, Semarang.

Materi yang digunakan dalam penelitian meliputi, 300 gram eceng gondok/ perlakuan, 50 ml starter fungsional/ perlakuan, onggok, bungkil kedelai, *molasses*, aquades, NaCl 0,85% steril, *Nutrient Agar* cair, dan *Sbouraud Dextrose Agar*. Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi, botol jar, thermometer, kertas pH, mesin pencacah sayur, aluminium foil, plastisin, sendok, gelas ukur, pisau, selotip, *trash bag*, *sealer*, piring petri steril, tabung reaksi steril, pipet ukur 1cc dan 10 cc steril, inkubator, lampu spirtus, dan alat tulis.

Metode penelitian terbagi menjadi tiga tahapan, yaitu tahap persiapan, fermentasi, dan analisis laboratorium. Tahap persiapan meliputi perisapan starter fungsional yang terdiri dari, ECLSF-1 dengan kandungan bawang putih 10% dan ECLSF-2 dengan kandungan bawang putih 20%. Starter fungsional tersebut, masing-masing diberi *carrier* berupa T0 (tanpa *carrier*), T1 (onggok 7 g), T2 (bungkil kedelai 7 g), T3 (onggok + bungkil kedelai dalam perbandingan 7:4), T4 (onggok + bungkil kedelai dalam perbandingan 4:7). Persiapan selanjutnya adalah pengadaan eceng gondok yang diperoleh dari Ambarawa. Eceng gondok diangin-anginkan, kemudian dipotong-potong ± 1 cm, dan selanjutnya dicacah dengan menggunakan mesin pencacah sayur. Tahap fermentasi dilakukan dengan mencampurkan sebanyak 300 gram eceng gondok yang telah dicacah, dengan *molasses* 0,5 ml dan 50 ml starter fungsional dengan komposisi sesuai perlakuan. Campuran tersebut dimasukkan ke dalam botol jar, ditutup rapat agar tercipta suasana anaerob. Pada lubang tutup botol dipasang thermometer, lalu ditutup dengan plastisin. Proses fermentasi dilakukan selama 7 hari dengan pengamatan 6 jam sekali. Parameter yang diamati meliputi suhu, kebocoran, warna, ada tidaknya jamur, dan bau. Eceng gondok fermentasi, kemudian dianalisis kadar total bakteri dan total fungi dengan menggunakan metode *Total Plate Count* (TPC).

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian tentang pengaruh penambahan starter fungsional dengan *carrier* berbeda terhadap total bakteri dan total fungi pada eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) terfermentasi, adalah dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial (2×5) dengan 3 ulangan. Faktor pertama adalah macam starter fungsional yaitu ECLSF-1 (bawang putih 10%) dan ECLSF-2 (bawang putih 20%). Faktor kedua adalah macam *carrier*, yaitu T0 (tanpa *carrier*), T1 (onggok), T2 (bungkil kedelai), T3 (onggok + bungkil kedelai dalam perbandingan 7:4), T4 (onggok + bungkil kedelai dalam perbandingan 4:7).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Total Bakteri

Hasil penelitian tentang pengaruh penambahan starter fungsional dengan *carrier* berbeda terhadap total bakteri eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) terfermentasi, setelah pemeraman selama 1 minggu dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata Total Bakteri Eceng Gondok Fermentasi

Macam ECLSF	Macam <i>carrier</i>					Rata-rata
	T0	T1	T2	T3	T4	
	-----Cfu/g-----					
ECLSF-1	$1,2 \times 10^4$	$0,9 \times 10^4$	$0,1 \times 10^4$	$1,3 \times 10^4$	$2,1 \times 10^4$	$1,1 \times 10^4$
ECLSF-2	$0,4 \times 10^4$	$6,1 \times 10^4$	$4,3 \times 10^4$	$3,8 \times 10^4$	$2,1 \times 10^4$	$3,3 \times 10^4$
Rata-rata	$0,8 \times 10^4$	$3,5 \times 10^4$	$2,2 \times 10^4$	$2,5 \times 10^4$	$2,1 \times 10^4$	$2,2 \times 10^4$

Keterangan :

ECLSF-1: Penambahan bawang putih 10%; ECLSF-2: Penambahan bawang putih 20%; T0 (tanpa *carrier*), T1 (onggok), T2 (bungkil kedelai), T3 (onggok + bungkil kedelai dalam perbandingan 7:4), T4 (onggok + bungkil kedelai dalam perbandingan 4:7).

Hasil analisis ragam berdasarkan tabel 1. dapat diketahui bahwa perlakuan interaksi antara penambahan macam starter fungsional dengan *carrier* berbeda, tidak berpengaruh secara nyata ($p > 0,05$) terhadap total bakteri eceng gondok terfermentasi. Hal ini menandakan bahwa tidak ada interaksi antara faktor 1 dan faktor 2 terhadap total bakteri eceng gondok yang difermentasi selama satu minggu. Rata-rata total bakteri pada eceng gondok terfermentasi sebesar $2,2 \times 10^4$ CFU/g. Menurut Nugroho *et al.* (2016) bahwa total bakteri dalam pakan berbahaya apabila populasinya mencapai $10^8 - 10^{10}$ CFU/g. Pada penambahan macam starter fungsional dengan *carrier* berbeda tidak menunjukkan perbedaan yang nyata, akan tetapi hasil rata-rata tersebut sesuai dengan standar dan aman untuk pakan ternak.

Menurut Utama *et al.* (2013) bahwa ELSF mengandung BAL sebesar $2,1 \times 10^{10}$ CFU/ml. BAL masih dapat bertahan pada eceng gondok yang difermentasi menggunakan starter fungsional dengan *carrier* berbeda. Hal ini menunjukkan bahwa masih terdapat pengaruh parsial dari BAL dalam menekan bakteri patogen eceng gondok fermentasi. Bakteri dapat dibedakan menjadi bakteri gram positif dan bakteri gram negatif. Bakteri gram negatif sering diasosiasikan sebagai bakteri patogen yang menyebabkan kebusukan pangan. Menurut Mukodiningsih *et al.* (2018) bahwa pellet *calf starter* yang ditambah limbah kubis fermentasi mengakibatkan bakteri gram negatif berkurang dan bakteri gram positif meningkat. Bakteri gram positif terutama BAL seperti *Lactobacillus*, *Leuconostoc* dan *Streptococcus* dalam proses fermentasi dapat menghambat pertumbuhan bakteri patogen seperti *Salmonella* dan *E. Coli*. Menurut Brashears *et al.* (2005)

bahwa BAL merupakan salah satu bakteri yang menguntungkan dalam proses fermentasi, dan keberadaan BAL mampu menghambat pertumbuhan bakteri patogen.

Berdasarkan tabel 1. dapat diketahui bahwa pada penambahan macam starter fungsional, tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ($p > 0,05$) terhadap total bakteri eceng gondok terfermentasi. Hal ini menandakan bahwa ECLSF dengan level bawang putih 10% dan 20% tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap total bakteri eceng gondok terfermentasi. Bawang putih dapat dijadikan pengawet, karena mengandung *allicin* yang memberikan aroma, bersifat antibakteri, fungistatik dan fungisidal. *Allicin* dalam bawang putih berperan sebagai antimikroba dengan menghambat sintesis RNA dan sebagian sintesis DNA dan protein. Terhambatnya sintesis tersebut berpengaruh terhadap semua tahapan, karena tidak adanya *messenger* RNA, ribosom RNA dan transfer RNA. Menurut Wahjuningrum *et al.* (2012) bahwa terhambatnya sintesis RNA, akan mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan organisme dan mengakibatkan dinding sel dari bakteri gram positif dan negatif tidak terbentuk.

Berdasarkan tabel 1. dapat diketahui bahwa pada penambahan *carrier* berbeda, tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ($p > 0,05$) terhadap total bakteri eceng gondok terfermentasi. BAL masih bertahan dalam eceng gondok fermentasi, karena adanya onggok dan bungkil kedelai yang berperan sebagai *carrier*. Kandungan serat kasar dalam onggok mampu melindungi BAL selama proses fermentasi, dan kandungan Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen (BETN) pada onggok dimanfaatkan dengan baik oleh BAL sebagai sumber energi. Menurut Mahfudi *et al.* (2012) bahwa onggok mengandung BETN mencapai 87,3% yang dapat digunakan BAL untuk bertahan hidup. BAL membutuhkan sumber karbohidrat yang cukup untuk tumbuh dan berkembang dengan baik. BAL memfermentasi karbohidrat untuk pertumbuhannya, dan diubah menjadi asam laktat, CO_2 , ethanol dan asam asetat. Rata-rata pH pada eceng gondok yang difermentasi menggunakan starter fungsional dengan *carrier* berbeda adalah 3,5-4. Produk fermentasi yang baik memiliki ciri-ciri, berwarna coklat tua karena persediaan oksigen berkurang dan aromanya menjadi asam. Menurut Septian *et al.* (2011) bahwa silase limbah sayur dengan penambahan onggok memiliki pH lebih rendah dibandingkan dengan penambahan pollard dan dedak padi. Bungkil kedelai memiliki kandungan protein nabati tinggi, dan asam amino esensial yang dibutuhkan untuk nutrisi unggas. Menurut Harumdewi *et al.* (2018) bahwa bungkil kedelai mengandung SOS (*Soybean oligosaccharides*) yang dapat dimanfaatkan oleh *Lactobacillus sp.* Fermentasi SOS oleh BAL dapat menghasilkan asam lemak rantai pendek, yang mengakibatkan pH menjadi turun, sehingga pertumbuhan bakteri patogen terhambat.

Total Fungi

Hasil penelitian tentang pengaruh penambahan starter fungsional dengan *carrier* berbeda terhadap total fungi pada eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) terfermentasi, setelah pemeraman selama 1 minggu dapat dilihat pada Tabel 2. Hasil analisis ragam berdasarkan tabel 2. dapat diketahui bahwa perlakuan interaksi antara penambahan macam starter fungsional dengan *carrier* berbeda, tidak berpengaruh secara nyata ($P > 0,05$) terhadap total fungi eceng gondok terfermentasi. Hal ini menandakan bahwa tidak ada interaksi antara faktor 1 dan faktor 2 terhadap total fungi dalam eceng gondok terfermentasi.

Tabel 2. Rata-rata Total Fungi Eceng Gondok Fermentasi

Macam ECLSF	Macam <i>Carrier</i>					Rata-rata
	T0	T1	T2	T3	T4	
	-----Cfu/g-----					
ECLSF-1	$0,3 \times 10^3$	$0,3 \times 10^3$	TD	TD	$0,6 \times 10^3$	$0,24 \times 10^3$
ECLSF-2	$0,3 \times 10^3$	$0,7 \times 10^3$	$0,3 \times 10^3$	$0,3 \times 10^3$	TD	$0,32 \times 10^3$
Rata-rata	$0,3 \times 10^3$	$0,5 \times 10^3$	$0,1 \times 10^3$	$0,1 \times 10^3$	$0,3 \times 10^4$	$2,6 \times 10^2$

Keterangan :

ECLSF-1: Penambahan bawang putih 10%; ECLSF-2: Penambahan bawang putih 20%; T0 (tanpa *carrier*), T1 (onggok), T2 (bungkil kedelai), T3 (onggok + bungkil kedelai dalam perbandingan 7:4), T4 (onggok + bungkil kedelai dalam perbandingan 4:7).

Berdasarkan tabel 2. dapat diketahui bahwa macam starter fungsional yaitu bawang putih 10% dan 20%, tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ($P > 0,05$) terhadap total fungi eceng gondok terfermentasi. Hal ini menunjukkan bahwa starter fungsional dengan level bawang putih yang berbeda, dengan pemeraman selama 1 minggu tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap total fungi dalam eceng gondok terfermentasi. Bawang putih menghasilkan *allicin* yang berfungsi sebagai antibakteri, antijamur dan antimikrobia. Menurut Putra dan Sukohar (2018) bahwa produksi *allicin* akan dilakukan apabila bawang putih hancur. Berdasarkan hasil diatas, dapat diketahui bahwa total fungi dengan jumlah tersebut masih aman untuk pakan ternak. Menurut Krnjaja *et al.* (2008) bahwa total fungi dapat membahayakan bagi ternak apabila lebih dari 3×10^6 CFU/g.

Berdasarkan tabel 2. dapat diketahui bahwa pada penambahan *carrier* berbeda tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ($P > 0,05$) terhadap total fungi eceng gondok terfermentasi. Hal ini menunjukkan bahwa *carrier* berbeda dengan pemeraman selama 1 minggu tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap total fungi eceng gondok terfermentasi. Pertumbuhan fungi yang masih dijumpai, kemungkinan karena kurang optimalnya kerja BAL dalam menghambat pertumbuhan patogen. Menurut Prayitno *et al.* (2014) bahwa faktor yang mempengaruhi fase adaptasi fungi antara lain substrat yang digunakan, pH, suhu, ketersediaan nutrisi, aw, ketersediaan

oksigen dan jumlah inokulan yang dicampurkan. Adanya substrat tertentu pada medium produksi dapat memicu pengeluaran metabolit sel oleh mikroorganisme. Rata-rata pH eceng gondok terfermentasi antara 3,5-4. Fungi mampu hidup dan tumbuh dalam keadaan asam dengan kisaran pH yang cukup luas. Menurut Dewi *et al.* (2014) bahwa khamir dapat tumbuh pada kisaran 2,5-8,5 dan kapang dapat tumbuh pada kisaran 3-8,5. Menurut Nurdianto *et al.* (2015) bahwa kebanyakan mikroorganisme dapat tumbuh dengan baik pada suasana netral, sedangkan pada suasana asam yang dapat tumbuh adalah bakteri asam laktat, kapang dan khamir.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan dapat disimpulkan bahwa ECLSF sebagai kandidat starter fungsional dengan *carrier* onggok maupun bungkil kedelai dapat dipergunakan sebagai starter pada fermentasi eceng gondok.

DAFTAR PUSTAKA

- Brashears M. M., A. Amezcuita. dan D. Jaroni. 2005. Lactic acid bacteria and their uses in animal feeding to improve food safety. *Journal Advances in Food and Nutrition Research*. 50 (1-31).
- Dewi, A. K., C. S. Utama. dan S. Mukodiningsih. 2014. Kandungan total fungi serta jenis kapang dan khamir pada limbah pabrik pakan yang difermentasi dengan berbagai aras starter 'Starfung'. *Agripet*. 14 (2): 102-106.
- Harumdewi, E., N. Surthama. dan I. Mangisah. 2018. Pengaruh pemberian pakan protein mikropartikel dan probiotik terhadap pencernaan lemak dan perlemakan daging pada ayam broiler. *Sain Peternakan Indonesia*. 13 (3): 258-264.
- Krnjaja, V., L. Stojanovic., R. Cmiljanic., S. Trenkovski. dan D. Tomasevic. 2008. The presence of potentially toxigenic fungi in poultry feed. *Journal Biotechnology in Animal Husbandry*. 24 (5-6): 87-93.
- Mahfudi, S., B. Sulistiyanto. dan C. S. Utama. 2012. Kualitas chip berbahan dasar onggok dan ekstrak limbah sayur fermentasi dilihat dari bakteri asam laktat dan bakteri gram. *Animal Agriculture*. 1 (2): 141-150.
- Mahmilia, F. 2005. Perubahan nilai gizi tepung eceng gondok fermentasi dan pemanfaatannya sebagai ransum ayam pedaging. *Ilmiah Teknologi Veteriner*. 10 (2): 90-95.
- Mukodiningsih, S., B. Sulistiyanto. dan S. S. Sholikhah. 2018. Populasi bakteri dan keberadaan bakteri gram (+) dan (-) dalam pellet *calf starter* yang ditambah limbah kubis fermentasi. *Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan*. 16 (3): 65-68.
- Nugraha, D., U. Atmomarsono, dan L. D. Mahfudz. 2012. Pengaruh penambahan eceng gondok (*eichornia crassipes*) fermentasi dalam ransum terhadap produksi telur itik tegal. *Animal Agricultural*. 1(1): 75-85.
- Nurdianto, M., C. S. Utama. dan S. Mukodiningsih. 2015. Total jamur, jenis kapang dan khamir pellet ayam kampung super dengan penambahan berbagai level pollard berprobiotik. *Agripet*. 15 (1) : 79-84.

- Prayitno, S. H., Widiyanto. dan C. S. Utama. 2014. Penggunaan ekstrak limbah sayur dalam kombinasi cairan rumen sebagai starter berdasarkan total jamur serta keberadaan kapang dan khamir. *Animal Agriculture*. 3 (4): 505-510.
- Putra, A dan A. Sukohar. 2018. Pengaruh *allicin* pada bawang putih (*Allium sativum L.*) terhadap aktivitas *candida albicans* sebagai terapi candidiasis. *Agromedicine Unila*. 5 (2): 601-605.
- Septian, F., D. Kardaya. dan W. D. Astuti. 2011. Evaluasi kualitas silase limbah sayur pasar yang diperkaya dengan berbagai aditif dan bakteri asam laktat. *Pertanian*. 2 (2): 117-124.
- Utama, C. S., B. Sulistiyanto. dan B. E. Setiani. 2013. Profil mikrobiologis pollard yang difermentasi dengan ekstrak limbah pasar sayur pada lama peram yang berbeda. *Agripet*. 13 (2): 26-30.
- Wahjuningrum, D., L. Widiani. dan S. Nuryati. 2012. Lama pemberian pakan mengandung tepung meniran *phyllanthus niruri* dan bawang putih *allium sativum* untuk pencegahan infeksi bakteri *aeromonas hydrophila* pada ikan lele dumbo *clarias sp.* *Akuakultur Indonesia*. 11 (2): 179-189.
- Wulandari, C. A., W. Hersoelistyorini. dan Nurhidajah. 2017. Pembuatan Tepung Gadung (*Dioscorea hispidia dennst*) melalui Proses Perendaman menggunakan Ekstrak Kubis Fermentasi. Seminar Nasional Publikasi Hasil-hasil Penelitian dan Pengabdian Masyarakat, Universitas Muhammadiyah Semarang, Jawa Tengah.