

Intake Tepung Cacing Tanah (*Lumbricus rubellus*) dan Tepung Rumput Laut (*Eucheuma cottonii*) terhadap Kandungan Omega 3 dan pH Telur Ayam

Zohrah Hasyim¹, Ahmad Muchlis^{2*}

¹*Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Hasanuddin*

²*Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Bosowa*

*E-mail: ahmad.muchlis@universitasbosowa.ac.id

Abstrak

Telur ayam memiliki potensi besar sebagai sumber pangan yang dapat memenuhi kebutuhan gizi masyarakat. Telur mengandung nutrisi yang bermanfaat bagi pertumbuhan dan kesehatan tubuh. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan kandungan omega 3 dan derajat keasaman (pH) pada telur akibat pengaruh penambahan tepung cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) dan tepung rumput laut (*Eucheuma cottonii*) pada pakan basal ayam petelur. Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah ayam petelur berumur 48 minggu yang sedang bertelur sebanyak 48 ekor yang diberi tambahan tepung cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) dan tepung rumput laut (*Eucheuma cottonii*) di dalam campuran pakan basal. Data ini dianalisis dengan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) satu arah, menggunakan 6 perlakuan dengan 4 kali ulangan, dimana setiap ulangan berisi 2 ekor ayam, dan data yang diperoleh dianalisis menggunakan program SPSS ver. 16.0. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat pengaruh ($p < 0.05$) penambahan tepung cacing tanah dan tepung rumput laut terhadap peningkatan kandungan omega 3, akan tetapi tidak terdapat pengaruh ($p > 0.05$) penambahan tepung cacing tanah dan tepung rumput laut terhadap derajat keasaman (pH) pada telur ayam. Penggunaan tepung cacing tanah dan tepung rumput laut dalam campuran pakan basal ayam petelur sangat disarankan untuk meningkatkan kadar omega-3 telur ayam ras.

Kata kunci: Ayam petelur, omega 3, pH

PENDAHULUAN

Keberhasilan produksi ternak ayam ras petelur sangat ditentukan beberapa faktor, diantaranya potensi genetik ayam, manajemen pemeliharaan dan makanan. Terpenuhinya kebutuhan makanan dan air minum, baik kualitas maupun kuantitas, sangat menentukan penampilan produksi ayam yang dibudidayakan (Anggorodi, 2014). Oleh karena itu, dapat dikatakan bahwa keberhasilan maupun kegagalan usaha pemeliharaan ternak banyak ditentukan oleh faktor pakan yang diberikan. Banyak peternak yang memberikan pakan tanpa memperhatikan kualitas, kuantitas dan teknik pemberiannya.

Akibatnya, pertumbuhan maupun produktivitas ternak yang dipelihara tidak tercapai sebagaimana mestinya (Wahyu, 2012). Perbaikan mutu pakan yang dapat meningkatkan kualitas telur dapat dilakukan dengan penambahan tepung cacing tanah dan tepung rumput laut dalam campuran pakan basal. Cacing tanah *Lumbricus rubellus* merupakan salah satu hewan yang memiliki protein cukup tinggi dibandingkan protein pada tepung ikan (Budiarti & Palungkun, 2012). Hasil analisis Resnawati (2012), didapatkan bahwa kandungan protein cacing tanah adalah sebesar 67%, sedangkan rumput laut *Eucheuma cottonii* dapat memperbaiki kualitas pakan karena selain kandungan utama makro rumput laut segar yaitu air yang mencapai 80-90%, kandungan lemak makro rumput laut yang mengandung asam lemak omega 3 dan omega 6 dalam jumlah yang cukup tinggi (Winarno, 2016).

Asam lemak omega 3 ini adalah nama lemak tak jenuh tertentu yang sangat diperlukan oleh tubuh akan tetapi tidak dapat disintesis oleh tubuh manusia (Moran *et al.*, 2019), melainkan diperoleh dari makanan yang dikonsumsi (Palmieri *et al.*, 2022). Hal inilah yang menyebabkan asam lemak omega-3 dianggap sebagai asam lemak esensial bagi kesehatan tubuh. Asam lemak omega 3 diperoleh dari makanan khususnya dari produk asal unggas yaitu telur omega 3 yang kaya akan *Decosahexaenoic Acid* atau DHA (Rasyid, 2003). DHA ini memiliki fungsi yaitu mencegah pengerasan pembuluh darah, mengurangi rangsangan penggumpalan darah, serta telah dibuktikan pula bahwa bayi yang lahir prematur ternyata mengalami defisiensi DHA (Simopoulus, 2019). Sementara itu, pemberian pakan tambahan tepung cacing tanah dan tepung rumput laut juga diharapkan derajat keasaman telur (pH) telur dapat menjadi stabil dan terkontrol karena ukuran pH pada telur dapat dijadikan penilaian untuk menentukan kualitas telur (Djaelani, 2016). Berdasarkan uraian diatas, maka dilakukan penelitian mengenai pengaruh penambahan tepung cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) dan tepung rumput laut (*Eucheuma cottonii*) pada campuran pakan basal ayam petelur dalam peningkatan kandungan omega 3 dan derajat keasaman (pH) pada telur.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah kandang ayam, tangki air sebagai penyimpan air guna keperluan ayam, sprayer digunakan untuk disinfektan kandang bertelur, ember, spektrofotometer UV-VIS, dan pH meter.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ayam petelur berumur 48 minggu yang sedang bertelur sebanyak 48 ekor, tepung cacing tanah (*Lumbricus rubellus*), tepung rumput laut (*Eucheuma cottonii*), campuran pakan basal (tepung konsentrat dan jagung giling dengan komposisi 50:50) dan larutan n-heksana.

Desain Penelitian

Desain penelitian menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) satu arah, menggunakan 6 perlakuan dengan 4 kali ulangan, dimana setiap ulangan terdiri dari 2 (dua) ekor ayam. Komposisi pakan pada penelitian yang diberi tambahan pakan cacing tanah dan rumput laut menggunakan formula dengan dosis yang berbeda dari masing-masing perlakuan, dimana penentuan dosis perlakuan mengacu pada hasil penelitian Hasyim, dkk., (2015) yang menunjukkan bahwa penggunaan tepung cacing tanah dan tepung rumput laut sampai 30% dalam pakan masih berpengaruh positif terhadap peningkatan kualitas dan kuantitas telur ayam. Perlakuan pakan yang digunakan sebagai berikut:

P₀ = Campuran pakan basal 100% (kontrol)

P₁ = Campuran pakan basal 80% + 15% cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) + 5% rumput laut (*Eucheuma cottonii*)

P₂ = Campuran pakan basal 80% + 10% cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) + 10% rumput laut (*Eucheuma cottonii*)

- P₃ = Campuran pakan basal 80% + 5% cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) + 15% rumput laut (*Euchema cottonii*)
- P₄ = Campuran pakan basal 80% + 20% cacing tanah (*Lumbricus rubellus*)
- P₅ = Campuran Pakan Basal 80% + 20% Rumput laut (*Euchema cottonii*)

Adapun kandungan nutrisi pakan campuran dan pakan butiran Gold KLK-16 dan disajikan pada Tabel 1 dan 2 sebagai berikut:

Tabel 1. Kandungan Nutrisi Pakan Campuran

Perlakuan	Uraian	Jagung *	Konsentrat **	Tepung Cacing tanah (<i>Lumbricus rubellus</i>) ***	Tepung Rumput laut (<i>Euchema cottonii</i>) ****	Jumlah
P ₀	Jumlah Bahan Pakan (%)	50	50	0	0	100
	Kandungan Protein	9	34	61	1.3	
	Jumlah Kandungan Protein Pakan (%)	4.5	17	0	0	21.5
	Kandungan Energy Metabolisme	3258.3	2100	3674.1	312	
	Jumlah Kandungan Energy Metabolisme Pakan (kkal/kg)	1629.15	1050	0	0	2679.15
P ₁	Jumlah Bahan Pakan (%)	50	30	15	5	100
	Kandungan Protein	9	34	61	1.3	
	Jumlah Kandungan Protein Pakan (%)	4.5	10.2	9.15	0.065	23.915
	Kandungan Energy Metabolisme	3,258.3	2100	3,674.1	312	
	Jumlah Kandungan Energy Metabolisme Pakan (kkal/kg)	1,629.15	630	551.115	15.6	2,825.865
P ₂	Jumlah Bahan Pakan (%)	50	30	10	10	100
	Kandungan Protein	9	34	61	1.3	
	Jumlah Kandungan Protein Pakan (%)	4.5	10.2	6.1	1,3	22,1
	Kandungan Energy Metabolisme	3,258.3	2,100	3,674.1	312	
	Jumlah Kandungan Energy Metabolisme Pakan (kkal/kg)	1,629.15	630	367.41	31.2	2,657.76
P ₃	Jumlah Bahan Pakan (%)	50	30	5	15	100
	Kandungan Protein	9	34	61	1.3	
	Jumlah Kandungan Protein Pakan (%)	4.5	10.2	3.05	0.195	18.245
	Kandungan Energy	3,258.3	2,100	3,674.1	312	

Perlakuan	Uraian	Jagung *	Konsentrat **	Tepung Cacing tanah (<i>Lumbricus rubellus</i>) ***	Tepung Rumput laut (<i>Euchema cottonii</i>) ****	Jumlah
P ₄	Metabolisme Jumlah Kandungan Energy Metabolisme Pakan (kkal/kg)	1,629.15	630	183.705	46.8	2,754.855
	Jumlah Bahan Pakan (%)	50	30	20	0	100
	Kandungan Protein Jumlah Kandungan Protein Pakan (%)	9 4.5	34 10.2	61 12.2	1.3 0	28.2
	Kandungan Energy Metabolisme Jumlah Kandungan Energy Metabolisme Pakan (kkal/kg)	3,258.3 1,629.15	2100 630	3,674.1 734.82	312 0	2,993.97
	Jumlah Bahan Pakan (%)	50	30	0	20	100
	Kandungan Protein Jumlah Kandungan Protein Pakan (%)	9 4.5	34 10.2	61 0	1.3 0.26	14.96
	Kandungan Energy Metabolisme Jumlah Kandungan Energy Metabolisme Pakan (kkal/kg)	3,258.3 1,629.15	2,100 630	3,674.1 0	312 62.4	2,321.55

Sumber:

- * = Berdasarkan Wahyu (2012)
- ** = Berdasarkan Perhitungan Kandungan Bahan Pakan dari PT Japfa Comfeed Indonesia, Tbk. (2017)
- *** = Berdasarkan Palungkun (2019)
- **** = Berdasarkan Sheehan *et al.* (2018)

Tabel 2. Kandungan Zat Gizi Konsentrat Gol KLK-16

Nutrisi	Jumlah (Max/Min)	Jumlah (%)
Air	Max	11
Protein Kasar	Min	34
Lemak Kasar	3	7
Serat Kasar	Max	7
Abu	Max	35
Kalsium	11	12
Phospor	1.0	1.5
Antibiotika	+	

Berdasarkan Perhitungan Kandungan Bahan Pakan dari PT Japfa Comfeed Indonesia, Tbk. (2017)

Parameter yang diukur dalam penelitian ini adalah:

1. Analisis kadar omega 3 (Palmieri *et al.*, 2022). Uji omega-3 dilakukan setelah pengambilan sampel telur yang dilakukan setelah ayam dipelihara selama 4 minggu, dimana telur yang diambil sebanyak jumlah perlakuan dan ulangan, sehingga total sampel telur yang diamati sebanyak 48 butir. Proses ekstraksi dilakukan dengan menggunakan alat sonikasi, dimana sebanyak 0.25g kuning telur ayam dicampur dengan pelarut n-heksana sebanyak 5 mL, yang kemudian dimasukkan kedalam botol sampel tertutup kemudian disonikasi pada suhu 50°C selama 6 jam. Hasil ekstraksi biomassa kuning telur yang diperoleh, dimasukkan ke dalam tabung sentrifuse dan dicampurkan dengan n-heksana sebanyak 5mL. Sampel kemudian disentrifuse selama 20 menit dengan kecepatan 90 rpm dan diambil supernatannya untuk analisis omega 3 yang dibandingkan dengan standar baku pada penggunaan spektrokopi UV-VIS panjang gelombang ($\lambda=640$ nm) yang kemudian dibandingkan dengan standar baku pada penggunaan spektrokopi UV-VIS.
2. Pengukuran derajat keasaman (pH) (Hardiana & Nugroho, 2022). Telur yang sudah ditentukan nilai omega 3nya, kemudian dikocok hingga menjadi homogen kemudian ditentukan pH dari telur ayam tersebut menggunakan pH meter. Pengukuran pH dengan menyediakan larutan aquadest untuk membuat pH meter menjadi homogen dengan cara mencelupkan *stick* pH meter ke dalam larutan aquadest. Setelah pH meter homogen kemudian mencelupkan *stick* ke dalam larutan yang akan diukur pH nya. Menghidupkan pH meter kemudian muncul angka dari pH meter tersebut.

Data yang diperoleh dari kemudian dianalisis dengan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 ulangan. Jika perlakuan memperlihatkan pengaruh maka akan dilanjutkan dengan uji BNT (Beda Nyata Terkecil) untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan. Analisis data dilakukan dengan menggunakan program SPSS ver. 16.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 3. Rata-rata Kandungan Omega 3 dan Derajat Keasaman (pH) Telur Ayam Perlakuan

Parameter	P ₀	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄	P ₅
Omega 3 (mg/l)	35.34 ^c ±2.89	39.97 ^b ±0.47	71.78 ^a ±0.35	32.76 ^d ±0.18	39.86 ^b ±0.57	71.72 ^a ±0.23
Derajat Keasaman (pH)	7.59±0.08	7.63±0.15	7.64±0.08	7.61±0.05	7.69±0.07	7.70±0.13

Kandungan Omega 3

Hasil analisis sidik ragam memperlihatkan bahwa pemberian tepung cacing tanah dan rumput laut dalam campuran pakan basal dengan komposisi yang berbeda memberikan pengaruh sangat nyata ($p < 0.01$) terhadap kandungan omega 3 telur ayam. Tabel 3 menunjukkan adanya peningkatan omega 3 pada telur ayam hingga 2 kali lipat pada telur ayam per 0.25 g kuning telur setelah mendapat penambahan tepung cacing tanah dan tepung rumput laut pada perlakuan P₂ dibandingkan tanpa perlakuan P₀. Peningkatan ini kemungkinan disebabkan nilai nutrisi yang dibutuhkan dalam pakan tambahan yang diberikan pada ayam yang diteliti lebih tinggi dari pada ayam yang tidak mendapatkan pakan tambahan.

Rumput laut yang ditambahkan dalam pakan basal mengandung asam lemak omega 3 dan omega 6 dalam jumlah yang cukup tinggi (Barbour *et al.*, 2016). Dalam 100 g rumput laut kering mengandung asam lemak omega 3 berkisar 128-1,629 mg dan asam lemak omega 6 berkisar 188-1,704 mg (Winarno, 2016). Sedangkan menurut Suptijah (2012), kandungan gizi rumput laut meliputi

karbohidrat 39-51%, protein 17.2-27.13%, lemak 0.08 % dan abu 1.5%. Rumput laut juga mengandung pro-vitamin A yang luar biasa banyaknya dan pigmen karotenoid yang dihasilkan tersebut dapat mempengaruhi warna kuning telur (Irawan *et al.*, 2022). Sementara tepung cacing tanah memiliki kandungan setidaknya sembilan asam amino esensial dan empat macam asam amino non-esensial. Asam amino esensial ini antara lain arginin, histidin, leusin, isoleusin, valin, metionin, fenilalanin, lisin dan treonin. Sedangkan asam amino non-esensial ialah sistin, glisin, serin dan tirosin (Palungkun, 2019).

Derajat Keasaman (pH) Telur

Hasil analisis sidik ragam memperlihatkan bahwa pemberian tepung cacing tanah dan rumput laut dalam campuran pakan basal dengan komposisi yang berbeda, tidak memberikan pengaruh nyata ($p > 0.05$) terhadap derajat keasaman (pH) telur ayam. Tabel 3 menunjukkan pH telur ayam kontrol dan diberi perlakuan berkisar antara 7.59-7.70 atau tidak jauh berbeda. Hasil ini kemungkinan disebabkan karena telur masih dalam keadaan segar. Sesuai dengan pernyataan Hardiana & Nugroho (2022) bahwa pH telur dipengaruhi lama penyimpanan telur tersebut, semakin lama waktu penyimpanan telur maka semakin meningkat pula pH telur tersebut. Pernyataan tersebut juga didukung oleh Fauziah (2013) bahwa telur ayam ras yang baru ditelurkan pHnya sekitar 7.8 tetapi selama penyimpanan dapat meningkat menjadi 9.5 atau lebih pada telur kualitas rendah. Simopoulus (2019) menyatakan bahwa pH telur yang baru ditelurkan berkisar 7.60-7.90.

Minggu pertama pH telur berkisar 7 meningkat menjadi sekitar 8 setelah minggu ke dua waktu penyimpanan dan meningkat menjadi 9.5 setelah lebih dua minggu waktu penyimpanan. Peningkatan pH telur disebabkan oleh penguapan CO_2 yang mengakibatkan berubahnya konsentrasi hidrogen dalam telur (Fauziah, 2013). Akibat dari kenaikan pH putih telur menjadi semakin encer (Djaelani, 2016). Perubahan kandungan CO_2 dalam albumen akan mengakibatkan perubahan pH menjadi basa (Bidura, dkk., 2021). Selama penyimpanan pH telur ayam ras semakin meningkat dari pH segar 8.12 menjadi 9.26 setelah 7 hari masa simpan dan 9.43 setelah 14 hari masa simpan (Wahyuni, 2011). Fauziah (2013) menyatakan bahwa konsentrasi ion bikarbonat dan karbonat dipengaruhi CO_2 . Banyaknya CO_2 yang hilang melalui pori-pori kerabang telur mengakibatkan konsentrasi ion bikarbonat dalam albumen menurun dan merusak sistem buffer. Hal tersebut menjadikan albumen dan yolk bersifat basa sehingga mengakibatkan peningkatan pH telur.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat pengaruh penambahan tepung cacing tanah dan tepung rumput laut terhadap peningkatan kandungan omega 3 serta tidak terdapat pengaruh penambahan tepung cacing tanah dan tepung rumput laut terhadap derajat keasaman (pH) pada telur ayam.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggrodi. 2014. *Ilmu Makanan Ternak Unggas Cetakan 5*. Penerbit PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Barbour, G. W., Usayran, N. N., Yau, S. K., Murr, S. K., Shaib, H. A., Abi Nader, N. N., Salameh, G. M., and Farran, M. T., 2016. *The Effect of Safflower Meal Substitution In A Lysine Fortified Corn-Soybean Meal Diet on Performance, Egg Quality, and Yolk Fat Profile Of Laying Hens*. Journal of Applied Poultry Research. 25(2): 256-265. DOI: <https://doi.org/10.3382/japr/pfw008>.
- Bidura, I. G. N. G., Puspani, E., Warmadewi, D. A., Susila, T. G. O., dan Sudiastira, I. W., 2021. *Pengaruh Penggunaan Pollard Terfermentasi Dengan Ragi Tape Dalam Ransum Terhadap Produksi Telur Ayam Lohmann Brown*. Majalah Ilmiah Peternakan. 17(1): 4-9. DOI: <https://doi.org/10.24843/mip.2014.v17.i01.p02>.

- Budiarti, A., dan R. Palungkun. 2012. *Cacing Tanah: Aneka Cara Budidaya, Penanganan Lepas Panen, Peluang Campuran Ransum Ternak dan Ikan*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Djaelani, M. A., 2016. *Ukuran Rongga Udara, pH Telur dan Diameter Putih Telur, Ayam Ras (Gallus L.) Setelah Pencelupan Dalam Larutan Rumput Laut dan Disimpanan Beberapa Waktu*. Buletin Anatomi dan Fisiologi. 1(1): 19. DOI: <https://doi.org/10.14710/baf.1.1.2016.19-23>.
- Fauziah, A. 2013 *Analisis Perbedaan Telur Ayam Broiler dan Ayam Kampung yang Beromega 3 Tinggi*. Skripsi. Bogor. Jurusan Penyuluhan Peternakan. STTP Bogor.
- Hardiana, W. A., dan Nugroho, M., 2022. *Pengaruh Formulasi Tepung Rumput Laut (Echeuma cottonii) dan Tepung Maizena Terhadap Sifat Kimia Sosis Ikan Tongkol (Euthynnus affinis)*. Journal of Fisheries Lempuk. 1(2): 63-67.
- Hasyim, Z., Djide, Natsir dan Syamsuddin. 2015. *Potensi Pemanfaatan Cacing Tanah Lumbricus rubellus dalam Mengantisipasi Flu Burung melalui Deteksi Protein Immunoglobulin Y (IG/Y) Ternak Ayam Ras*. Jurnal Alam dan Lingkungan. 6.
- Irawan, A., Ningsih, N., Hafizuddin, Rusli, R. K., Suprayogi, W.P.S., Akhirini, N., Hadi, R. F., Setyono, W., dan Jayanegara, A., 2022. *Supplementary n-3 Fatty Acids Sources on Performance and Formation of Omega-3 in Egg of Laying Hens: a Meta-analysis*. Poultry Science. 101(1). DOI: <https://doi.org/10.1016/j.psj.2021.101566>.
- Moran, C. A., Morlacchini, M., Keegan, J. D., dan Fusconi, G. 2019. Increasing the Omega-3 Content of Hen's Eggs Through Dietary Supplementation with Aurantiochytrium limacinum Microalgae: Effect of Inclusion Rate on the Temporal Pattern of Docosahexaenoic Acid Enrichment, Efficiency of Transfer, and Egg Characteristics. *Journal of Applied Poultry Research*, 28(2), 329–338. <https://doi.org/10.3382/japr/pfy075>
- Palmieri, N., Stefanoni, W., Latterini, F., dan Pari, L. 2022. Factors Influencing Italian Consumers' Willingness to Pay for Eggs Enriched with Omega-3-Fatty Acids. *Foods*, 11(4), 3–4. <https://doi.org/10.3390/foods11040545>
- Palungkun, R., 2019. *Sukses Beternak Cacing Tanah Lumbricus rubellus*. PT Penebar Swadaya, Jakarta.
- PT Japfa Comfeed Indonesia, Tbk. 2017. Leaflet Kandungan Gizi Pakan Ayam Pedaging (MB 202) dan Ayam Petelur (MB 402). [Leaflet].
- Rasyid, A., 2003. *Asam Lemak Omega-3 dari Minyak Ikan*. Oseana. 28(3): 11-16.
- Resnawati, H., 2012. *Bobot Potongan Karkas dan Lemak Abdomen Aya Ras Pedaging yang diberi Ransum Mengandung Tepung Cacing Tanah*. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. 473- 478.
- Sheehan, J., T. Dunahay, J. Benemann, and P. Roessler. 2018. *A look Back at The U.S. Department of Energy's Aquatic Species Program: Biodiesel from Rumput laute*. Colorado.USA.
- Simopoulus, A.P. 2019. *Summary of the NATO Advanced Research Workshop on Dietary W-3 and W-6 Fatty Acid*. Biological Effect and Nutritional Essentially. Nutrition Journal . 119 : 521-528.
- Suptijah, P. 2012. Rumput laut: Prospek dan Tantangannya. Makalah Pengantar Falsafah Sains. Program Pasca Sarjana/S3. IPB. [http:// tumoutou.net/702..](http://tumoutou.net/702..)
- Wahyu, J., 2012. *Ilmu Nutrisi Ternak Unggas*, UGM-Pers, Yogyakarta.
- Wahyuni, H. S., 2011. *Effect of Ration Containing Fermented Rice Bran by Aspergillus ficuum on Chickens Egg Quality*. Jurnal Ilmu Ternak. 11(1): 44-48.
- Winarno, F. G., 2016. *Teknologi Pengolahan Rumput Laut (Edisi 3)*. Pustaka Sinar, Jakarta.