

Penggunaan Tepung Fermentasi Daun Seligi Terhadap Kadar Kolesterol, *Low Density Lipoprotein*, dan *High Density Lipoprotein* Daging Ikan Patin

An Efficacy of Seligi Leaf Flour Fermentation on Cholesterol Levels, Low Density Lipoprotein, and High Density Lipoprotein in Catfish

Reza Hardiansyah^{1*}, Mirni Lamid²

¹Divisi Akuakultur, Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Airlangga, Surabaya, ²Divisi Peternakan, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga, Surabaya.

*Corresponding author: rezahardiansyah0107@gmail.com

Abstrak

Ikan patin (*Pangasius pangasius*) merupakan ikan air tawar yang memiliki Patini ekonomis yang tinggi sehingga sangat baik untuk dikembangkan. Pakan merupakan salah satu komponen terpenting dalam proses budidaya karena berperan dalam menunjang pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan budidaya. Seligi (*Phyllanthus buxifolius*) merupakan tanaman obat asli Indonesia yang telah banyak digunakan untuk pengobatan. Ekstrak daun seligi diketahui mengandung flavonoid, polifenol (tanin), saponin, alkaloid, kuinon, dan steroid triterpenoid. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penggunaan tepung daun seligi yang difermentasi dalam pakan terhadap penurunan kadar kolesterol total, *low density lipoprotein* (LDL) dan *high density lipoprotein* (HDL) pada daging ikan patin. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode eksperimental. Parameter utama pada penelitian adalah kadar kolesterol total, LDL dan HDL pada daging ikan patin. Parameter pendukung pada penelitian adalah kualitas air yang meliputi suhu, pH, oksigen terlarut (DO) dan amoniak (NH₃-N). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar kolesterol total daging ikan patin berkisar antara 116,84-233,65 mg/dL. Sementara itu, kadar LDL pada daging ikan patin berkisar antara 37,89-74,22 mg/dL. Lalu, kadar HDL pada daging ikan patin berkisar antara 89,25-225,87 mg/dL.

Kata kunci : ikan patin, daun seligi, kadar kolesterol total, *low density lipoprotein*, *high density lipoprotein*

Abstract

Catfish is a freshwater fish with a high economic value, so it is very good to be developed. Feed is one of the most important components in the cultivation process because it plays a role in supporting the plants and the survival of cultivated fish. Seligi (*Phyllanthus buxifolius*) is a native Indonesian medicinal plant that has been widely used for medicinal purposes. Seligi leaf extract is known to contain flavonoids, polyphenols (tannins), saponins, alkaloids, quinones, and triterpenoid steroids. The purpose of this research was to determine the effect of using fermented seligi leaf flour in feed to reduce levels of total cholesterol, low-density lipoprotein, and high densities lipoprotein in catfish meat. The method used in this research is the experimental method. The main parameters in this study were total cholesterol, low-density lipoprotein (LDL), and high-density lipoprotein (HDL) in catfish meat. The supporting parameters in this research are water quality which includes temperature, pH, dissolved oxygen (DO), and ammonia (NH₃-N). The results showed that the total cholesterol content of catfish meat ranged from 116.84-233.65 mg/dL. Meanwhile, the results of LDL in catfish meat ranged from 37.89-74.22 mg/dL. Then, the content of HDL in catfish meat ranges from 89.25-225.87 mg/dL.

Keywords: catfish, seligi leaf, cholesterol, low density lipoprotein, high density lipoprotein

Received: 9 Februari 2021

Revised: 15 Februari 2022

Accepted: 16 Maret 2022

PENDAHULUAN

Ikan patin (*Pangasius pangasius*) merupakan ikan air tawar yang memiliki nilai

ekonomis yang tinggi sehingga sangat baik untuk dikembangkan. Ikan patin banyak dikonsumsi di Indonesia karena dagingnya tergolong enak, lezat dan gurih, kandungan nutrisi ikan Patin yaitu

7,51% protein, 6,57% lemak, dan 75,21% air (Isa dkk., 2015). Pada tahun 2018, KKP menargetkan produksi patin sebesar 604.587 ton. Pada permintaan pasar domestik, angka konsumsi ikan patin per kapita cenderung meningkat tiap tahunnya yakni mencapai 21,9% terhitung dari tahun 2014 hingga 2017 dengan preferensi produk yang dikonsumsi ikan segar sebanyak 76%, ikan asing diawetkan 15% (Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2018).

Kadar Kolesterol ikan yang didapatkan secara eksogen yaitu berasal dari makanan, sehingga membuat ikan membutuhkan pakan yang bernutrisi tinggi untuk membentuk komponen-komponen penting dalam tubuh. Formulasi pakan ikan umumnya diformulasikan berasal dari hewani maupun nabati untuk mencapai keseimbangan (Isa dkk., 2015). Ikan patin memiliki kadar kolesterol sebesar 58 mg/100g (Cahyo dan Rini, 2014).

Pakan merupakan salah satu komponen terpenting dalam proses budidaya karena berperan dalam menunjang pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan budidaya. Kualitas pakan ikan tergantung pada jumlah ketersediaan zat-zat makanan yang digunakan, yang dapat diketahui dari bagian yang hilang setelah pencernaan, penyerapan dan metabolisme. Salah satu cara mengukur efisiensi pakan bagi tubuh ikan adalah melalui pencernaan (Isa dkk., 2015; Fikri dan Purnama, 2020).

Seligi (*Phyllanthus buxifolius*) merupakan salah satu genus dari *Phyllanthus* adalah tanaman obat asli Indonesia, telah banyak digunakan untuk mengobati berbagai jenis penyakit. Ekstrak daun seligi diketahui mengandung flavonoid, polifenol (tanin), saponin, alkaloid, kuinon, dan steroid triterpenoid (Wardah *et al.*, 2007). Sebanyak 240-320 mg ekstrak etanol serbuk daun seligi terbukti dapat menurunkan kadar kolesterol darah tanpa menyebabkan infeksi dan peradangan pada ayam broiler (Wardah *et al.*, 2007), menyatakan dari hasil penelitiannya senyawa polifenol seperti flavonoid, dan tanin dapat menurunkan akumulasi kolesterol total, trigliserida, dan *Low Density Lipoprotein* (LDL) dengan berbagai cara seperti mencegah penyerapan biosintesis LDL, sebagai

antioksidan dan menurunkan kadar LDL yang teroksidasi.

Kandungan serat kasar yang terlalu tinggi dalam suatu bahan pakan akan mempengaruhi daya cerna ikan. Nuraisah dkk. (2013), menyatakan pakan yang baik untuk ikan memiliki kandungan serat kasar tidak lebih dari 8%. Oleh sebab itu peningkatan kualitas pakan pada daun seligi dapat dilakukan menggunakan teknologi fermentasi dengan bantuan probiotik yang mengandung mikroorganisme hidup, baik dari bakteri selulolitik maupun proteolitik yang kini probiotik ini mudah didapatkan secara komersial.

Berdasarkan uraian diatas, maka perlu dilakukan penelitian tentang penggunaan tepung fermentasi daun seligi terhadap kadar kolesterol, LDL, dan HDL daging ikan patin. Penelitian ini belum pernah dilakukan, dimana dalam hal ini diharapkan dapat menghasilkan produk ikan patin yang aman bagi kesehatan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada Januari-Februari 2020 yang bertempat di Laboratorium Anatomi dan Budidaya Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga, Surabaya.

Metode penelitian ini menggunakan metode eksperimental. Rancangan penelitian yang digunakan terdiri dari empat perlakuan dengan lima kali ulangan, yaitu: (P1) pakan formula 100% (fermentasi tepung daun seligi 0%), (P2) pakan formula 98% (fermentasi tepung daun seligi 2%), (P3) pakan formula 96% (fermentasi tepung daun seligi 4%), dan (P4) pakan formula 94% (fermentasi tepung daun seligi 6%).

Analisis proksimat bahan baku pakan dilakukan di Laboratorium Pakan Ternak, Fakultas Kedokteran Hewan Univeritas Airlangga Surabaya. Analisis kadar kolesterol, LDL, HDL dilakukan di Laboratorium Ilmu Faal, Fakultas Kedokteran, Universitas Brawijaya Malang.

Kadar kolesterol, LDL, dan HDL yang didapatkan selanjutnya ditabulasi dan dianalisis dengan uji ANOVA. Jika terdapat perbedaan yang signifikan dilanjutkan dengan uji Duncan.

Semua tahap analisis dilakukan dengan tingkat kepercayaan 95% dengan software SPSS v.20.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis masing-masing kadar kolesterol total daging ikan patin berkisar antara 116,84-233,65 mg/dL, kadar LDL berkisar antara 37,89-74,22 mg/dL, dan kadar HDL berkisar antara 89,25-225,87 mg/dL (Tabel 1). Kolesterol merupakan metabolit yang mengandung lemak

sterol yang ditemukan pada membran sel dan disirkulasikan dalam plasma darah. Kolesterol sangat dibutuhkan bagi tubuh dan digunakan untuk membentuk membran sel, memproduksi hormon seks, membentuk asam empedu yang diperlukan untuk mencerna lemak. Kolesterol yang tinggi dalam makanan dapat berbahaya dan memacu aterosklerosis yaitu penebalan dan pengerasan dinding arteri yang disebabkan oleh penumpukan kolesterol (Eldiaz dkk., 2018).

Tabel 1. Kadar kolesterol, LDL dan HDL pada daging ikan patin

Perlakuan	Kolesterol (mg/dL)	LDL (mg/dL)	HDL (mg/dL)
	Mean ± SD	Mean ± SD	Mean ± SD
P0 (0%)	116,86 ^a ± 28,03	67,32 ^{bc} ± 2,76	124,99 ^a ± 10,66
P1 (2%)	233,65 ^b ± 78,11	74,22 ^c ± 7,27	89,25 ^a ± 6,55
P2 (4%)	209,92 ^b ± 6,93	64,08 ^b ± 6,06	107,12 ^a ± 14,81
P3 (6%)	147,19 ^a ± 36,34	37,89 ^a ± 10,06	107,12 ^a ± 14,81

Superskrip berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($p < 0,05$).

Hasil penelitian yang didapatkan membuktikan bahwa penambahan tepung fermentasi daun seligi dalam pakan yang diberikan pada ikan patin menunjukkan hasil dimana terjadi penurunan kadar kolesterol total pada daging ikan patin pada penambahan pakan perlakuan P3 (94% pakan formula + 6% tepung fermentasi daun seligi) dibandingkan dengan pakan formulasi yang ditambahkan dengan tepung fermentasi daun seligi pada perlakuan P2 (96% pakan formulasi + 4% tepung fermentasi daun seligi) yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan P1 (98% pakan formulasi + 2% tepung fermentasi daun seligi). Namun perlakuan P3 (94% pakan formulasi + 6% tepung fermentasi daun seligi) tidak menunjukkan perbedaan yang nyata pada perlakuan P0 (100% pakan formulasi tanpa fermentasi daun seligi).

Pada perlakuan P1, P2, dan P3 menunjukkan hasil kadar kolesterol total yang lebih tinggi daripada P0. Hal ini diduga pada perlakuan P0 tidak ditambahkan tepung fermentasi daun seligi, sehingga kadar kolesterol masih tetap tinggi pada daging ikan patin dimana kandungan serat yang lebih rendah dan tidak adanya peran senyawa metabolit sekunder dari daun seligi yang dapat menurunkan kolesterol. Hasil P1 dan P2 yang

berbeda nyata, dan menghasilkan kadar kolesterol cukup tinggi juga dapat disebabkan pada perlakuan tersebut jumlah senyawa senyawa polifenol dan serat kasar pada dosis perlakuan yang masih sedikit sehingga, senyawa aktif belum terurai maksimal dalam meningkatkan kadar asam lemak bebas yang dipengaruhi oleh hormon sensitif lipase untuk menurunkan trigliserida daging ikan patin. Pada perlakuan P3 menunjukkan hasil kadar kolesterol yang tidak berbeda nyata dengan P0 meskipun dosis perlakuannya tinggi, hasil ini bisa saja terjadi karena sesuai dengan Rosadi dkk. (2013), menyatakan kadar kolesterol total dipengaruhi oleh adanya faktor luar sel dan faktor dalam sel. Faktor luar adalah jumlah kolesterol yang terikat di dalam lipoprotein diluar sel, pakan yang akan mempengaruhi persediaan asam lemak bebas dan hormon sensitif lipase pengaruh dari senyawa aktif daun seligi. Faktor dalam sel yaitu genetik (umur dan jenis kelamin) serta kegiatan enzimatik yang berperan dalam sintesis dan metabolisme kolesterol tubuh.

Perlakuan P3 dengan penambahan tepung fermentasi daun seligi 6% merupakan dosis tertinggi penambahan dalam pakan terbukti paling efektif untuk menurunkan kadar kolesterol total, hal ini diduga karena adanya pengaruh

positif serta banyaknya kadar senyawa metabolit sekunder dari daun seligi dan serat pangan yang bekerja secara maksimal sehingga dapat menyebabkan penurunan kadar kolesterol pada daging ikan patin. Pernyataan ini didasarkan dari Fatimatuzzahro dan Rendra (2018) yang menjelaskan daun seligi memiliki komponen penting seperti kandungan senyawa polifenol seperti flavonoid dan tanin berpotensi menurunkan akumulasi lemak visceral. Tanin mengendapkan mukosa protein dipermukaan usus halus sehingga, mengurangi efektivitas dalam penyerapan kolesterol dan lemak (Witosari dkk., 2015). Flavonoid juga termasuk antioksidan yang bekerja sebagai inhibitor enzim HMG- CoA reduktase sehingga, sintesis kolesterol menurun (Claudhi dkk., 2017).

Penurunan kadar kolesterol pada perlakuan P3 juga disebabkan karena telah dilakukan proses fermentasi pada tepung daun seligi menggunakan probiotik yang mengandung bakteri selulolitik dan proteolitik. Probiotik ini hasil penelitian dari Lokapirnasari dkk. (2018) yang terdiri atas kultur campuran mikroorganisme hidup bermanfaat dari golongan bakteri selulolitik yaitu *Actinomyces* spp, *Enterobacter* spp, *Cellulomonas* spp dan bakteri proteolitik dari golongan *Bacillus* spp. *Enterobacter cloacae* WPL 214 dari genus *Enterobacter* mampu menghidrolisis bahan pakan berserat yang mengandung lignoselulosa. *Cellulomonas* spp mengandung enzim selulase dan memiliki aktivitas β - glucosidae sehingga mampu menghasilkan protein dengan memanfaatkan substrat berupa serat dengan cara merombak serat kasar, *Actinomyces* spp mampu memfermentasi karbohidrat. Adanya kandungan bakteri selulolitik ini memiliki peran dalam menghidrolisis selulosa dengan kemampuannya untuk memproduksi enzim selulase yang mampu mengurai komponen serat kasar (kompleks selulosa) dalam suatu pakan menjadi oligosakarida yang lebih kecil dan akhirnya menjadi glukosa (Satriawan, 2016).

Kandungan serat pada daun seligi yang telah difermentasi menjadi glukosa lebih mudah digunakan dan diserap oleh ikan patin sehingga kandungan serat dalam pakan dapat menurunkan kolesterol dengan meningkatkan eksresi garam

empedu dan kolesterol melalui feses, menghambat *aktivitas 3-hydroxy 3-methylglutaryl (HMG) CoA Reductase* dalam sintesis kolesterol, menghambat sintesis asam lemak dan kolesterol dengan produksi asam lemak rantai pendek dari degradasi serat oleh bakteri. Penyebab terjadinya perubahan kadar kolesterol juga akibat adanya proses penyerapan nutrisi pakan oleh ikan patin (Naufalina dan Nuryanto 2014).

Kadar LDL merupakan jenis lipoprotein yang bertugas sebagai agen pengangkut kolesterol terbesar sekitar 65%, protein 25%, sisanya fosfolipid dan trigliserida untuk disebarkan ke seluruh jaringan tubuh dan pembuluh darah. Kadar LDL merupakan kolesterol buruk dan jenis lipoprotein yang dibentuk melalui jalur endogen berfungsi membawa kolesterol dari hati ke jaringan perifer (Meiga, 2018).

Hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan dimana terjadi penurunan kadar LDL pada daging ikan patin terendah pada perlakuan P3 (94% pakan formulasi + 6% tepung fermentasi daun seligi) yaitu sebesar 37,89 mg/Dl dan hasil ini menunjukkan perbedaan yang nyata dengan P0 (100% pakan komersil), P1 (98% pakan formulasi + 2% tepung fermentasi daun seligi), dan P2 (96% pakan formulasi + 4% tepung fermentasi daun seligi). Pada perlakuan P3 terjadi penurunan kadar LDL akibat kerja dari senyawa metabolit sekunder dan serat pangan yang tinggi dibandingkan dengan kelompok perlakuan lain. Penurunan kadar LDL ini karena adanya senyawa metabolit sekunder dari daun seligi seperti tanin. Tanin berfungsi sebagai antioksidan mempunyai efek menguntungkan pada fungsi endotel untuk menurunkan oksidasi LDL melalui mekanisme oksidan yaitu mencegah terjadinya stress oksidatif dan meningkatkan produksi *nitric oxide* (NO), tanin bekerja dengan cara bereaksi dengan protein mukosa dari sel epitel usus. *Nitric Oxide* adalah vasodilator endogenous yang mempunyai kemampuan sebagai anti aterosklerosis (Umarudin dkk., 2012).

Penurunan kadar LDL pada perlakuan P3 disebabkan juga oleh kandungan serat kasar yang terkandung pada pakan perlakuan yang

menyebabkan peningkatan laju aliran pakan, akibatnya kolesterol dan LDL akan keluar melalui gerakan usus, sedangkan ekskresi garam empedu akan meningkat dan diserap ke dalam darah untuk diedarkan kembali sebagai rendah kolesterol dan LDL. Adanya fraksi selulosa yang telah diubah menjadi senyawa sederhana seperti monosakarida dan glukosa pada proses fermentasi dalam pakan mampu mengikat LDL di dalam saluran pencernaan sebesar empat kali berat molekul dari selulosa itu sendiri dan akan menghasilkan kadar LDL rendah. Selain itu asam klorogenat pada daun seligi dapat menghambat liposis trigliserida di jaringan adiposa sehingga mengurangi transpor asam lemak bebas ke hati. Penurunan asam lemak bebas ini akan mengurangi sintesis trigliserida didalam hati yang menyebabkan penurunan sintesis VLDL ke jaringan ekstrahepatik sehingga kadar LDL menurun (Sari dan Niken, 2012).

Astawan dkk. (2005) menjelaskan kadar LDL dan kolesterol total bersifat searah karena 65% kolesterol bersifat LDL. Penurunan kadar kolesterol di hati akan menstimulasi peningkatan reseptor LDL (*up regulation*) di permukaan hati. Reseptor LDL ini berfungsi sebagai clearance kolesterol LDL, sehingga apabila kadarnya meningkat maka akan menyebabkan peningkatan kadar kolesterol. Hal ini terjadi karena terganggunya proses penyerapan kolesterol di usus dan meningkatnya ekskresi asam empedu melalui feses. Asam empedu merupakan hasil metabolisme akhir dari kolesterol. Tingginya ekskresi asam empedu menyebabkan semakin banyak kolesterol yang diubah menjadi asam empedu untuk mengemulsikan lemak, sehingga terjadi penurunan (Deviana dkk., 2018).

Pada perlakuan P1 menghasilkan kadar LDL tertinggi sebesar 30,1 mg/dL. Peningkatan kadar LDL bergantung pada pakan semakin banyak konsumsi lemak yang tergantung pada pakan akan meningkatkan kadar LDL. Peningkatan kadar LDL ini bersifat efek aterogenik karena mudah melekat dan dalam jangka lama menyebabkan penumpukan lemak di dalam lapisan pembuluh darah yang membentuk plak kolesterol. Plak kolesterol mengakibatkan terjadinya pengerasan dan penyempitan pembuluh darah sehingga suplai darah ke otot

jantung berkurang yang memicu terjadinya atherosklerosis (Sari dan Niken 2012).

Kadar HDL mempunyai efek anti aterogenik, sehingga sering disebut sebagai kolesterol baik. Kadar HDL berfungsi sebagai pengangkut kolesterol bebas yang terdapat pada jaringan, termasuk endotel pembuluh darah dan dibawa ke hati untuk dijadikan empedu dan dikeluarkan ke usus halus membantu proses pencernaan lemak yang selanjutnya dibuang bersama feses (Fatimatuzzahro dan Rendra 2018).

Hasil penelitian menunjukkan kadar tertinggi HDL pada daging ikan patin terdapat pada perlakuan pakan P3 (94% pakan formulasi + 6% tepung fermentasi daun seligi), mampu meningkatkan kadar HDL sebesar 225,87 mg/dL dibandingkan pada kelompok perlakuan P0 (100% pakan formulasi), P1 (98% pakan komersil + 2% tepung fermentasi daun seligi), dan P2 (96% pakan komersil + 4% tepung fermentasi daun seligi). Peningkatan kadar HDL pada perlakuan P3 diduga adanya peran senyawa metabolit sekunder dari daun seligi memberikan efek positif terhadap peningkatan kadar HDL pada daging ikan patin. Daun seligi mengandung senyawa flavonoid yang berfungsi sebagai antioksidan. Peningkatan kadar HDL pada perlakuan P3 disebabkan oleh flavonoid bekerja meningkatkan aktivitas LCAT (*Lecithin Cholesterol Acyl Transferase*). LCAT merupakan enzim yang dapat mengkonversi kolesterol bebas menjadi ester kolesterol yang lebih hidrofobik, sehingga ester kolesterol dapat berikatan dengan partikel inti lipoprotein sehingga membentuk HDL yang baru (Faadilah dan Martha 2016).

Kadar HDL pada pakan perlakuan P1 merupakan hasil terendah sebesar 89,25 mg/dL, yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan control dengan hasil HDL 124,99. Rendahnya kadar HDL pada perlakuan kontrol disebabkan tidak adanya peran senyawa aktif daun seligi yang dapat meningkatkan kadar HDL serta tingginya kandungan lemak yang terdapat pada pakan perlakuan P0 dibandingkan kelompok lain. Tingginya kandungan lemak yang terkandung dalam pakan akan meningkatkan aktifitas dari hepatic lipase, enzim ini merupakan enzim lipotik yang disintesis oleh sel hepatosit. Hal ini sesuai

dengan pernyataan (Fatimatu Zahro dan Rendra, 2018) yaitu peningkatan aktivitas lipase pada hewan yang diinduksi pakan tinggi lemak dapat berakibat pada pengurangan kadar HDL serta memperkecil ukuran HDL.

KESIMPULAN

Bedasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa penambahan fermentasi tepung daun seligi dengan dosis perlakuan P3 (6%) tidak menunjukkan perbedaan yang nyata dengan perlakuan kontrol namun berpengaruh terhadap penurunan kadar kolesterol daging ikan patin. Sementara itu, penambahan fermentasi tepung daun seligi dengan dosis perlakuan P3 (6%) menunjukkan berbeda nyata dengan perlakuan kontrol serta berpengaruh terhadap penurunan LDL daging ikan patin. Lalu, penambahan fermentasi tepung daun seligi dengan dosis perlakuan P3 (6%) menunjukkan perbedaan yang nyata dengan perlakuan kontrol serta berpengaruh terhadap peningkatan kadar HDL daging ikan patin.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih penulis sampaikan pada Fakultas Perikanan dan Kelautan serta Fakultas Kedokteran Hewan atas dukungan fasilitas selama pelaksanaan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Astawan, M., Tutik, W., & Anzs, B. H. (2005). Pemanfaatan Rumput Laut sebagai Sumber Serat Pangan untuk Menurunkan Kolesterol Darah Tikus. *Jurnal Teknologi Pangan. Institut Pertanian Bogor*, 12(1), 23-27.
- Cahyo, S., & Rini, S. (2014). *Grow Your Own Fish*. Andi Publisher. Yogyakarta. Hal: 41.
- Claudhi, A., Mustika, A., & Sulistyawati, S.W. (2017). Pengaruh Ekstrak Daun Singawalang terhadap kadar LDL tikus Putih Jantan Hiperkolesterolemia. *Jurnal Kedokteran Airlangga*, 5(2), 105-109.
- Deviana, D., Cahyo, N. P. D., Kumalaningrum, D. R., Kusuma, W. A., Lailiyah, F., & Purnama, M. T. E. (2018). Rekayasa Konsentrat Bekatul dengan Tepung Jantung Pisang Dapat Meningkatkan Berat Badan dan Menurunkan Kadar Kolesterol Kambing. *Jurnal Sain Veteriner*, 36(1), 74-79.
- Eldiaz, R. K., Agustono., & Pursetyo, K. T. (2018). Kandungan *Low Density Lipoprotein, High Density Lipoprotein*, Kolesterol Pada Kerang Kampak (*Atrina Pectinata*) Hasil Nelayan Tangkapan di Kenjeran Surabaya. *Journal of Marine and Coastal Science*, 7(2), 51-59.
- Faadilah, N., & Martha, A. (2016). Efek Pemberian Seduhan Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyhizus*) terhadap Kadar HDL Tikus Sprague Dawley Dislipidemia. *Journal of Nutriion College*, 5(4), 280-288.
- Fatimatu Zahro, N., & Rendra, C. P. (2018). Efek Seduhan Kopi Robusta terhadap Profil Lipid Darah dan Berat Badan Tikus yang Diinduksi Diet Tinggi Lemak. *Jurnal Kedokteran Brawijaya*, 30(1), 7-11.
- Fikri, F., & Purnama, M. T. E. (2020). Pharmacology and phytochemistry overview on *Sauropus androgynous*. *Systematic Reviews in Pharmacy*, 11(6), 124-128.
- Isa, M., Rinidar, Zalia, T., Harris, A., Sugito., & Herrialfian. (2015). Analisis Proksimat Kadar Lemak Ikan Patin yang Diberi Suplementasi Daun Jaloh yang Dikombinasikan dengan Kromium dalam Pakan Setelah Pemaparan Stres Panas. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Syiah Kuala. Banda Aceh. *Jurnal Medika Veterinaria*, 9(1), 60-63.
- Kementrian Kelautan dan Perikanan (KKP). (2018). Laporan Kementrian Kelautan dan Perikanan, Produksi budidaya Tahun 2018, KKP. Jakarta.

- Lokapirnasari, W. P., Sahidu, A. M., Supranianondo, K., Supriyanto, A., Yulianto, A. B., & Al- Arif, M. A. (2018). Potency of Lactic acid Bacteria Isolated From Balinese Bovine (*Bos Sondaicus*) intestinal waste from slaughterhouse to improve nutrient content of wheat pollard as animal feedstuff by fermentation process. *Veterinary World*, 12(1).
- Meiga, T. (2018). Gambaran Kadar Kolesterol Low Density Lipoprotein (LDL) Pada Peminum Kopi di Dusun Ketapang Lor RT 17/RW 007 Desa Kudubanjari Kecamatan Kudu Kabupaten Jombang [SKRIPSI]. Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Insan Cendekia Medika Jombang. Hal: 45.
- Nuraisah, R. S., Andrani, Y., & Liviawaty, E. (2013). Penggunaan Daun seligi Hasil Fermentasi Jamur *Aspergillus niger* pada Pakan Terhadap Laju Pertumbuhan Benih Ikan Patin (*Pangasius sp.*). *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 4(3), 21-34.
- Rosadi, I., Ismoyowati., & Iriyanti, N. (2013). Kadar HDL (*High Density Lipoprotein*) dan LDL (*Low Density Lipoprotein*) Darah Pada Berbagai Itik Lokal Betina Yang Pakannya Disuplementasi Dengan Probiotik. *Jurnal Ilmiah Peternakan*, 1(2), 597-605.
- Sari, R. T., & Niken, P. (2012). Perbedaan Kadar Kolesterol LDL Darah Tikus Sprague Dawley Pada Pemberian Kopi Filter dan Tanpa Filter. *Journal of Nutrition Collage*, 1(1), 72-77.
- Satriawan, A. D. (2016). Pengaruh Probiotik dan Herbal Terhadap Rasio Konversi Pakan Pada Ayam Pedaging [SKRIPSI]. Universitas Airlangga. Surabaya.
- Umarudin, R., Susanti, S., & Yuniastuti, A. (2012). Efektifitas Ekstrak Tanin Seledri terhadap Profil Lipid Tikus Putih Hiperkolesterolemi. *Unnes Journal of Life Science*, 1(1), 78-85.
- Wardah, T. Sopandi, & Wurlina. (2007). Identifikasi Senyawa Aktif Ekstrak Etanol Daun Seligi dan Pengaruhnya terhadap Gambaran Serologi dan Hematologi Ayam Broiler yang Diinfeksi oleh Virus Newcastle. *Jurnal Obat Bahan Alam*, 6(2), 88-95.
- Witosari, N., Nurmasari, & Widyastuti. (2015). Pengaruh Pemberian Jus Daun Ubi Jalar (*Ipomoea batatas (L) Lam*) terhadap Kadar Kolesterol Total Tikus Wistar Jintan (*Rattus norvegicus*) yang diberi Pakan Tinggi lemak. *Jurnal Peternakan*, 3(4), 638-646.
