

## Analysis of Fatty Acid and Protein Content in Chicken Heart Fed Maggot (*Hermentia illucens*) and Microalgae *Aurantiocytrium* sp

Devi Anugrah<sup>1</sup>, Meitiyani<sup>1\*</sup>, Andri Hutari<sup>1</sup>, Yuni Astuti<sup>1</sup>, Suci Lestari<sup>1</sup>, Dhanti Cynthia Prameswari<sup>1</sup>, & Muhamad Naufal Afif<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka Jakarta, Indonesia;

### Article History

Received : May 28<sup>th</sup>, 2024

Revised : June 10<sup>th</sup>, 2024

Accepted : June 28<sup>th</sup>, 2024

\*Corresponding Author:

Meitiyani, Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka Jakarta, Indonesia;  
Email: [meitiyani@uhamka.ac.id](mailto:meitiyani@uhamka.ac.id)

**Abstract:** Chicken is the most consumed food commodity in Indonesia. Chicken also contains protein which is needed by the body to maintain body strength. However, due to the Covid-19 pandemic, chicken prices have soared due to the increasingly expensive feed prices along with the increase in demand for chicken in the market. This study aims to determine the effectiveness of feeding Maggot *Hermentia illucens* and Microalgae *Aurantiocytrium* sp. as a source of protein and fatty acids in Joper chickens (*Gallus domesticus*). Using a completely randomized design (CRD) consisting of 6 treatments and 4 repetitions. Treatment P0 (100% Bran, Corn, Pur feed), P1 (Maggot 30%, microalgae *Aurantiocytrium* sp. 1.5%, Bran, Corn, Pur 68.5%), P2 (Maggot 35% and microalgae *Aurantiocytrium* sp. 2%, Bran, Maize, Pur 63%), P3 (Maggot 40% and microalgae *Aurantiocytrium* sp. 2.5%, Bran, Maize, Pur 57.5%), P4 (Maggot 45% and microalgae *Aurantiocytrium* sp. 3%, Bran, Maize, Pur 52%), P5 (Maggot 50% and microalgae *Aurantiocytrium* sp. 3.5%). Parameters observed were final body weight and daily weight gain rate of joper chickens. The results of this study showed that the provision of P5 treatment gave the best results in increasing protein and omega-3 levels with results of 18.19% and 4.53% respectively compared to the protein and omega-3 content of the control treatment which only amounted to 16.62% and 1.17% respectively. This study provides results with treatment P5 which has a major effect on the growth of joper chicken (*Gallus domesticus*). The results of this study can be an option for chicken feed because it is proven to increase protein and omega-3 content in chickens.

**Keywords:** Maggot, Joper chicken feed, mikroalga *Aurantiocytrium* sp.

### Pendahuluan

Ayam salah satu sumber protein hewani yang penting dalam pangan manusia dengan harga yang relatif murah (Wibisono *et al.*, 2022). Hasil ternak seperti daging ayam, mengandung lemak yang cukup tinggi Kualitas nutrisi dari produk unggas sangat dipengaruhi oleh jenis pakan yang diberikan kepada ayam (Khoirunnisa, 2020). Pakan merupakan salah satu faktor yang sangat penting dalam menentukan keberhasilan dari suatu usaha peternakan selain dari bibit, manajemen dan kesehatan ternak, namun pakan adalah komponen yang memiliki biaya besar dalam

usaha peternakan. Pakan terdiri dari pakan sumber protein dan pakan sumber energi. Pakan yang memiliki kandungan protein yang tinggi lebih mahal dibandingkan dengan pakan lainnya (Sholikha *et al.*, 2021).

Kandungan protein mempunyai peranan penting dalam formula ransum ternak karena terlibat aktif dalam pembentukan jaringan tubuh dan metabolisme vital seperti hormon, enzim, antibodi dan lain sebagainya. Hal tersebut dapat menjadi kendala dalam pengembangan usaha peternakan, karena mahalnya pakan akan menyebabkan tingginya biaya produksi sehingga berdampak pada peningkatan harga jual produk peternakan yang menyulitkan baik dalam

pemasaran maupun pembelian oleh konsumen (Satria *et al.*, 2016).

Beberapa tahun terakhir, maggot (larva lalat) telah menjadi perhatian dalam industri peternakan sebagai bahan baku pakan alternatif karena mengandung nutrisi yang cukup tinggi yang berpotensi menjadi sumber protein (Sumiati *et al.*, 2022). Maggot memiliki kandungan protein sebesar 40% (Fauzi & Sari, 2018). Secara alami maggot dapat mengubah sampah organik seperti sisa makanan dan kotoran ternak menjadi biomassa larva yang digunakan sebagai sumber protein dan lemak dalam pakan ternak, unggas dan akuakultur (Liu *et al.*, 2017)

Selain protein, ayam juga membutuhkan nutrisi lain berupa asam lemak atau DHA (*decosahexaenic acid*) dan omega-3 dalam jumlah yang besar untuk pertumbuhannya (Indi *et al.*; Nadia *et al.*, 2023). Dalam 100g Mikroalga mengandung setidaknya 128-11629 mg omega-3 dan 188-1704 mg omega-6 (Hasyim *et al.*, 2016). Selain mengandung nutrisi DHA dan Omega 3 mikroalga *Aurantiochytrium* juga terdapat kandungan senyawa *squalene* dan *astaxanthin* (Patel *et al.*, 2019). Jumlah total penting asam amino lebih tinggi dibandingkan dengan asam amino non esensial, dengan kadar yang tinggi leucine mengisyaratkan potensi penggunaan biomassa ini dalam makanan ringan energi pertengahan latihan yang membantu pemulihan dan pembentukan otot hewan ternak (Rafael *et al.*, 2021).

Sumber omega-3 DHA mikroalga *Aurantiochytrium* dapat menambah pakan ternak kaya omega-3 (Moran *et al.*, 2018). Bahkan, Spesies *Aurantiochytrium* Sp. dilaporkan dapat bersaing menggantikan minyak ikan (Russo *et al.*, 2022). asupan *Aurantiochytrium* Sp. dengan jumlah yang tinggi dalam pakan dapat meningkatkan kadar DHA (Li *et al.*, 2021). Menurut beberapa ahli, Manusia membutuhkan 300 miligram (mg) omega-3 setiap harinya, sehingga saat campuran pakan ayam, maggot BSF dan mikroalga *Aurantiochytrium* sp. diberikan pada ayam yang dikonsumsi manusia, akan dapat menyerap lebih banyak omega-3 dan protein (Suhendra *et al.*, 2019).

Hati ayam merupakan salah satu sumber asam lemak omega-3 dan omega-6 (Siregar, 2021). Sayangnya, menurut Data Statistik

Konsumsi Pangan Tahun 2022 mencatat adanya penurunan konsumsi hati ayam di Masyarakat yang hanya sebesar 0,37% dari sebelumnya pada tahun 2021 sebesar 0,43% (Kementan, 2022). Selain sebagai sumber asam lemak, Hati ayam mengandung protein hewani yang memiliki mutu protein tinggi yaitu sebesar 16,92 g/100 g (Nadirah, 2019) dan Kandungan zat besi pada hati ayam sebesar 15,8 mg/100 g lebih tinggi dibandingkan sumber protein hewani lainnya (Hakim *et al.*, 2022). Hal ini terjadi karena masih kurang masifnya informasi kandungan protein dan asam lemak pada hati ayam yang memiliki manfaat bagi Kesehatan manusia.

Oleh karena itu, penelitian ini ditujukan untuk mencari suatu pembaharuan pakan ternak alternatif untuk memenuhi kebutuhan nutrisi dengan memanfaatkan maggot (*Hermentia illucens*) dan mikroalga *Aurantiochytrium* Sp. dengan melihat hasil analisis kandungan asam lemak dan protein pada bagian hati ayam. Penelitian ini juga bermanfaat untuk memberikan referensi pemberian pakan maggot (*Hermentia illucens*) sebagai sumber protein dan Mikroalga *Aurantiochytrium* Sp. sebagai sumber asam lemak sebagai pakan yang dapat meningkatkan kualitas Protein dan Asam Lemak pada hati Ayam.

## Bahan dan Metode

### Waktu dan tempat penelitian

Penelitian dilaksanakan di *Green House* FKIP UHAMKA sebagai tempat pemeliharaan Ayam selama proses pemberian pakan dan Laboratorium IPB sebagai tempat pengujian Analisis Protein dan Asam Lemak. Penelitian dilaksanakan dari bulan Oktober 2023 – Januari 2024.

### Alat dan bahan

Alat dan bahan penelitian ini antara lain: Kandang Ayam ukuran tiap unit 30 cm x 30 cm sebanyak 12 unit, ayam joper, pakan ayam (berisi bekatul, tepung jagung, bubuk maggot dan biomassa mikroalga *Aurantiochytrium*).

### Jenis penelitian

Penelitian dilakukan secara kuantitatif eksperimental, dengan rancangan acak lengkap (RAL) terdiri dari 4 perlakuan. Perlakuan

tersebut antara lain satu perlakuan sebagai kontrol, yang masing- masing terdiri atas 3 pengulangan. P0 terdiri dari Dedak, Jagung, Pur 100%, P1: maggot 30%, mikroalga *Aurantiochytrium* Sp. 1,5%, Dedak, Jagung, Pur 68,5%. P2: Maggot 40% dan mikroalga *Aurantiochytrium* Sp. 2,5%, Dedak, Jagung, Pur 57,5%. P3: Maggot 50% dan mikroalga *Aurantiochytrium* Sp. 3,5%, Dedak, Jagung, Pur 46,5%

## Hasil dan Pembahasan

### Berat ayam

Hasil Rata-Rata pertumbuhan berat ayam selama pemberian perlakuan selama 2 bulan terdapat pada tabel 1. Pertumbuhan berat ayam Pertambahan berat badan ayam terendah ditunjukkan pada perlakuan kontrol P0 dengan pakan yang diberikan berupa 100% campuran dedak, jagung dan pur dengan rata-rata sebesar 328 g, sedangkan rata-rata pertambahan berat tertinggi terjadi pada perlakuan P3 dengan komposisi 46,5% dedak jagung dan pur, 50% maggot, 3,5% *Aurantiochytrium* sp. dengan rata-rata sebesar 839 g.

**Tabel 1.** Pertumbuhan berat ayam

P	Berat Ayam (gr)					Rata2
	M1	M2	M3	M4	Total	
P0	275	302	336	397	1,311	327,81
P1	436	522	620	747	2,326	581,56
P2	462	557	630	663	2,313	578,43
P3	660	811	890	996	3,357	839,37

Hasil uji Anova dengan menggunakan SPSS terdapat dampak yang sangat signifikan akibat pemberian pakan ayam terhadap berat badan ayam. Hal ini tercermin dari nilai F hitung (7,228) yang lebih kecil dari nilai kritis F tabel (2,77), atau disertai dengan nilai signifikansi (sig) sebesar 0,001. Hal tersebut mengindikasikan perbedaan yang sangat bermakna dalam pertumbuhan ayam akibat perlakuan pemberian pakan yang berbeda.

### Uji analisis protein

Hasil lanjutan berupa pengujian analisis protein pada hati ayam dengan mengubah senyawa nitrogen yang ada pada protein hati ayam kemudian diubah menjadi ammonium sulfat untuk di uraikan menjadi amoniak dengan

NaOH pekat dan di titrasi menggunakan HCl pada tabel 2 Hasil Uji Protein Hati Ayam. Hasil uji analisis protein hati ayam menunjukkan bahwa pemberian perlakuan dengan komposisi maggot lalat BSF dan mikroalga *Aurantiochytrium* sp. yang beragam terbukti memberikan pengaruh terhadap kandungan protein ayam. Hasil uji laboratorium dengan kandungan protein tertinggi terjadi pada perlakuan P3 dengan angka sebesar 18,19%. Hasil pengujian pada P3 menunjukkan peningkatan sebesar 1,57% dibandingkan dengan pakan kontrol (100% campuran dedak, jagung dan pur) dengan angka sebesar 16,62%.

**Tabel 2.** Hasil Uji Protein Hati Ayam

Parameter	Perlakuan	Hasil
Protein	P0	16.52
	P3	18.19

### Uji analisis asam lemak

Hasil lanjutan berikutnya adalah pengujian analisis asam lemak pada hati ayam dengan menggunakan metode Kromatografi Gas-Spektrometri Massa (GC-MS). Hasil tersebut berada pada tabel 3 Hasil uji analisis asam lemak hati ayam menunjukkan bahwa pemberian pakan dengan campuran maggot lalat BSF dan mikroalga *Aurantiochytrium* sp. yang beragam juga memberikan pengaruh terhadap kandungan omega-3 pada hati ayam. Hasil uji asam lemak terbaik terjadi perlakuan P3 dengan angka sebesar 4,53%. Hasil uji asam lemak pada P3 menunjukkan hasil yang meningkat dibandingkan dengan perlakuan kontrol P0 yang hanya sebesar 1,17%. Persentase kenaikan kandungan asam lemak pada hati ayam sebesar 3,36%.

**Tabel 3.** Hasil Uji Asam Lemak Hati Ayam

Parameter	Perlakuan	Hasil
Asam Lemak	P0	1.17
	P3	4.53

## Pembahasan

### Pertumbuhan Berat Ayam

Hasil dari pengukuran pertumbuhan ayam joper selama 30 hari mendapatkan hasil terbaik pada perlakuan P3 (komposisi pakan 50% Maggot, 3,5% *Aurantiochytrium*, dan 46,5%

dedak, jagung, pur) dengan angka 15,27gr, disusul oleh terbaik kedua yaitu pada Perlakuan P1 (30% Maggot, 1,5% Aurantiochytrium, 68,5% dedak, jagung pur) dengan angka berat sebesar 13,37gr. Kemudian hasil dengan terbaik ketiga adalah P2 (40% Maggot, 2,5% Aurantiochytrium, 57% dedak, jagung, pur) dengan angka sebesar 12,27gr dan 10,35gr. Disusul oleh terbaik terakhir oleh Perlakuan P0 (100% dedak, jagung, pur).

Rendahnya penambahan berat pada perlakuan P0-P2 dibandingkan Perlakuan P3, disebabkan oleh kebutuhan protein pada perlakuan P0-P2 yang belum optimal jika dibandingkan dengan perlakuan P3 (50% Maggot, 3,5% Aurantiochytrium, 46,5% Dedak, Jagung, Pur). Pakan maggot, yang merupakan larva dari lalat hitam, memiliki kandungan nutrisi yang tinggi, terutama protein dan asam lemak esensial, yang penting untuk pertumbuhan ayam dan kandungan protein yang dikonsumsi oleh ayam akan mempengaruhi penambahan berat badan ayam, karena protein memiliki pengaruh terhadap fungsi sel tubuh dan pertumbuhan otot, lemak, dan tulang (Mangisah *et al.*, 2022).

Pertumbuhan Ayam merupakan suatu proses yang kompleks yang melibatkan peningkatan bobot badan, perkembangan organ-organ tubuh, dan perubahan fisik yang terjadi seiring waktu. Pertumbuhan ayam dipengaruhi oleh faktor genetik, nutrisi, lingkungan, dan manajemen pemeliharaan (Sumiati *et al.*, 2022). Faktor Genetik dalam Pertumbuhan Ayam Faktor genetik memiliki peran signifikan dalam pertumbuhan ayam. Seleksi genetik telah dilakukan untuk meningkatkan pertumbuhan dan efisiensi produksi pada ayam. Studi tentang sifat-sifat pertumbuhan ayam dan hubungannya dengan faktor genetik telah dilakukan untuk memahami mekanisme pertumbuhan yang terlibat (Mangisah *et al.*, 2022).

### Uji analisis protein hati ayam

Hasil uji lab yang dilakukan dengan metode GC-MS di tunjukan hasil uji protein pada P0 sebagai kontrol sebesar 16,62% daripada hasil protein pada P3 dengan kombinasi pakan sebesar 18,19%. Hal ini terjadi dikarenakan pada perlakuan P0 hanya diberikan pakan dengan komposisi 100% campuran dedak, jagung dan pur. Sedangkan perlakuan P3 diberikan pakan dengan komposisi 50% Maggot, 46,5% Dedak

Jagung dan Pur dan 3,5% Mikroalga Aurantiochytrium. Penambahan Maggot pada perlakuan P3 dengan Komposisi yang memenuhi kebutuhan karbohidrat dan protein pada nutrisi ayam, sehingga mempengaruhi berat pada ayam.

Asam lemak dari mikroalga *aurantiochytrium* sebesar 3,5% melengkapi nutrisi pada pakan sehingga dapat memaksimalkan proses metabolisme ayam yang berpengaruh pada penambahan berat badan harian (Abd El-Hack *et al.*, 2020). Sedangkan pada perlakuan P0 sebagai kontrol kebutuhan nutrisi ayam hanya dipenuhi oleh presentasi komposisi karbohidrat dari dedak. Campuran jagung hanya memiliki kandungan protein yang lebih sedikit dibandingkan dengan maggot. Begitu pula dengan presentase kebutuhan asam lemak yang hanya ada pada pur ayam sehingga pertumbuhan berat harian ayam tidak maksimal. Hal ini sejalan dengan pendapat Qiu *et al.*, (2023), tingginya protein pada ayam menyebabkan suplementasi diet meningkatkan penambahan berat badan ayam (Petracci *et al.*, 2014).

### Uji analisis asam lemak hati ayam

Hasil uji kandungan omega-3 dari penelitian dengan judul pemberian pakan maggot (*Hermentia illucens*) dan mikroalga Aurantiochytrium sp. ini memberikan hasil terbaik pada perlakuan 3 (P3) dengan komposisi Maggot 50%, mikroalga Aurantiochytrium sp. 3,5%, dan pakan pabrik 46%. Hal ini ditunjukkan dengan kandungan protein dan omega-3 yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya. Selain itu, komposisi pakan pada P5 juga memberikan pengaruh pada penambahan berat ayam. Berdasarkan data yang telah disajikan, penambahan berat ayam pada perlakuan 5 juga menunjukkan hasil yang lebih besar dibandingkan perlakuan lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa pakan maggot dan mikroalga *Aurantiochytrium* sp. dapat menjadi pilihan pakan ayam alternatif untuk mendapatkan kebutuhan nutrisi yang penting bagi tubuh manusia (Guo *et al.*, 2021).

### Kesimpulan

Pemberian kombinasi pakan Maggot dan *Aurantiochytrium* sp. terbukti memberi pengaruh dan memiliki perbedaan yang nyata terhadap penambahan berat badan harian ayam joper.

Hasil pertumbuhan tersebut juga sejalan dengan hasil uji analisis protein dan asam lemak yang menunjukkan hasil bahwa pakan ayam dengan komposisi perlakuan P3 terbukti efektif sebagai campuran pakan dengan kandungan nutrisi terbaik diantara komposisi pada perlakuan lainnya. Dengan hasil uji protein perlakuan P3 sebesar 18,19 dibandingkan dengan P0 yang hanya 16,62. Kemudian hasil uji asam lemak perlakuan P3 sebesar 4,53 dibandingkan dengan P0 yang hanya sebesar 1,17 yang berarti hati ayam mengandung kadar omega 3 yang lebih rendah. Omega 3 dan omega 6 pada hati ayam terserap dari pemberian pakan berupa mikroalga *Aurantiochytrium* yang meningkatkan kualitas asam lemak pada hati ayam (Nur Mahendra et al., 2023).

### Ucapan Terima Kasih

Terimakasih kepada FKIP Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka yang telah menyediakan tempat penelitian dan dukungan dana untuk riset ini

### Referensi

- Abd El-Hack, M. E., Shafi, M. E., Alghamdi, W. Y., Abdelnour, S. A., Shehata, A. M., Noreldin, A. E., Ashour, E. A., Swelum, A. A., Al-sagan, A. A., Alkhateeb, M., Taha, A. E., Abdel-moneim, A. M. E., Tufarelli, V., & Ragni, M. (2020). Black soldier fly (*Hermetia illucens*) meal as a promising feed ingredient for poultry: A comprehensive review. *Agriculture (Switzerland)*, 10(8), 1–31. <https://doi.org/10.3390/agriculture10080339>
- Fauzi, R. U. A., & Sari, E. R. N. (2018). Business Analysis of Maggot Cultivation as a Catfish Feed Alternative. *Industria: Jurnal Teknologi Dan Manajemen Agroindustri*, 7(1), 39–46. <https://doi.org/10.21776/ub.industria.2018.007.01.5>
- Guo, H., Chen, C., Yan, X., Li, Y., Wen, X., You, C., Monroig, Ó., Tocher, D. R., & Wang, S. (2021). Effects of different dietary oil sources on growth performance, antioxidant capacity and lipid deposition of juvenile golden pompano *Trachinotus ovatus*. *Aquaculture*, 530(June 2020), 735923. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2020.735923>
- Hakim, A., Nur, S., Mugi Widodo, A., Awaliya Dughita, P., & Haryono, A. (2022). Analisis Mutu Produk Naget Substitusi Hati Ayam Kampung Unggul Balitbangtan (KUB). *Baar*, 4(2), 73–81. <https://www.ejournal.unper.ac.id/index.php/>
- Hasyim, Z., Soekendarsi, E., & S, M. A. (2016). Efektivitas alga *Euclima cottonii* dan cacing tanah *lumbricus rubellus* dalam peningkatan kandungan omega 3 pada telur. *Prosiding Seminar Nasional from Basic Science to Comprehensive Education*, 2(1), 134–138.
- Indi, A., Agustina, D., & Erna, R. (n.d.). *Karakteristik Folikel Dan Siklus Ovulasi Pada Ayam Ras*. 1(1).
- Kementan. (2022). Statistik Konsumsi Pangan Tahun 2022. *Pusat Data Dan Sistem Informasi Pertanian, Kementerian Pertanian Republik Indonesia*, 1–132.
- Khoirunnisa, S. M. (2020). Perbandingan Kadar Zat Besi (Fe) Pada Hati Ayam Broiler Dan Hati Ayam Kampung Yang Dijual Di Pasar Smp Secara Spektrofotometri Serapan Atom. *Electoral Governance Jurnal Tata Kelola Pemilu Indonesia*, 12(2), 6. <https://talenta.usu.ac.id/politeia/article/view/3955>
- Li, S., Wang, B., Liu, L., Song, Y., Lv, C., Zhu, X., Luo, Y., Cheng, C. H. K., Chen, H., Yang, X., & Li, T. (2021). Enhanced Growth Performance Physiological and Biochemical Indexes of *Trachinotus ovatus* Fed With Marine Microalgae *Aurantiochytrium* sp. Rich in n-3 Polyunsaturated Fatty Acids. *Frontiers in Marine Science*, 7(January), 1–11. <https://doi.org/10.3389/fmars.2020.609837>
- Liu, X., Chen, X., Wang, H., Yang, Q., Ur Rehman, K., Li, W., Cai, M., Li, Q., Mazza, L., Zhang, J., Yu, Z., & Zheng, L. (2017). Dynamic changes of nutrient composition throughout the entire life cycle of black soldier fly. *PLoS ONE*, 12(8), 1–21.

- <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0182601>
- Mangisah, I., Mulyono, & Vitus Dwi, Y. (2022). Maggot Bahan Pakan Sumber Protein Untuk Unggas. In *Matakidi.blogspot*. <http://matakidi.blogspot.com/2016/05/bahan-pakan-sumber-protein-pada-sapi.html>
- Moran, C. A., Morlacchini, M., Keegan, J. D., & Fusconi, G. (2018). The effect of dietary supplementation with Aurantiochytrium limacinum on lactating dairy cows in terms of animal health, productivity and milk composition. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 102(2), 576–590.  
<https://doi.org/10.1111/jpn.12827>
- Nadia, R., Hermana, W., & Suci, D. M. (2023). Penggunaan Imbangan Minyak Ikan Lemuru dan Minyak Kelapa Sawit dalam Ransum terhadap Karkas dan Komposisi Kimia Daging Ayam Broiler. *Jurnal Ilmu Nutrisi Dan Teknologi Pakan*, 21(1), 49–55.
- Nadirah, S. (2019). Analisa Kandungan Lemak, Protein dan Organoleptik Ilabulo Hati dan Ampela Ayam. *Gorontalo Agriculture Technology Journal*, 2(1), 1.  
<https://doi.org/10.32662/gatj.v2i1.546>
- Nur Mahendra, M. Y., Kamaludeen, J., & Pertiwi, H. (2023). Omega-6: Its Pharmacology, Effect on the Broiler Production, and Health. *Veterinary Medicine International*, 2023.  
<https://doi.org/10.1155/2023/3220344>
- Patel, A., Rova, U., Christakopoulos, P., & Matsakas, L. (2019). Simultaneous production of DHA and squalene from Aurantiochytrium sp. grown on forest biomass hydrolysates. *Biotechnology for Biofuels*, 12(1), 1–12.  
<https://doi.org/10.1186/s13068-019-1593-6>
- Petracci, M., Mudalal, S., Babini, E., & Cavani, C. (2014). Effect of white striping on chemical composition and nutritional value of chicken breast meat. *Italian Journal of Animal Science*, 13(1), 179–183.  
<https://doi.org/10.4081/ijas.2014.3138>
- Rafael, F., Carina, F., Melo, M. M. R. De, Silva, C. M., Saraiva, J. A., Bandarra, N. M., Teixeira, B., Paulo, M. C., Coutinho, J., & Lemos, M. F. L. (2021). *Functional Food*. 1–13.
- Russo, G. L., Langellotti, A. L., Sacchi, R., & Masi, P. (2022). Techno-economic assessment of DHA-rich Aurantiochytrium sp. production using food industry by-products and waste streams as alternative growth media. *Bioresource Technology Reports*, 18(March), 100997.  
<https://doi.org/10.1016/j.biteb.2022.100997>
- Satria, E. W., Sjojfan, O., Irfan, D., Djunaidi, H., Nutrisi, J., & Ternak, M. (2016). Effect Of Moringa (Moringa oleifera) Leaf Meal Supplementation In Layer Chicken Diet On Production Performance And Egg Quality. *Buletin Peternakan*, 40(3), 197–202.
- Sholikha, M., Natasya, F. C., & Puspitasari, L. (2021). Analisis Kandungan Logam Timbal (Pb), Besi (Fe) Dan Magnesium (Mg) Pada Pakan Ayam Ras Petelur Dengan Metode Spektrofotometri Serapan Atom (SSA). *Sainstech Farma*, 14(2), 109–113.  
<https://doi.org/10.37277/sfj.v14i2.1014>
- Siregar, H. R. (2021). Asupan Omega-6 Pada Ibu Hamil di Wilayah Puskesmas Cadasari, Pandeglang. *GHIDZA : Jurnal Gizi Dan Kesehatan*, 5(1), 1–9.  
<https://doi.org/10.22487/ghidza.v5i1.189>
- Suhendra, E., S., H., Z., & A, H. (2019). Kajian Singkat Rancang Bangun Pabrik Docohexanoic Acid dari Mikroalga Species Aurantiochytrium dari Hutan Bakau Indonesia. *Konversi*, 8(1), 33–44.
- Sumiati, S., Purnamasari, D. K., Erwan, E., Syamsuhaidi, S., Wiryawan, K. G., Rizki, A. N. A., & Isnaini, M. (2022). Penggunaan Maggot (Hermetia illucens) Dalam Pakan Ayam Ras Petelur. *Sumiati, D.K Purnamasari; Erwan; Syamsuhaidi; Wiryawan, K.G; Rizki, Ahmad Nur Alfin; Isnaini, Mujaddid*, 8(1), 87–96.  
<https://doi.org/10.29303/jstl.v8i1.340>
- Wibisono, F. J., Candra, A. Y. R., Widodo, M. E., Mardijanto, A., & Yanestria, S. M. (2022). Uji Kualitas (Organoleptis, Eber ) dan Identifikasi Cemar Salmonella Sp. Pada Daging Ayam Dari Pasar Tradisional di Surabaya Barat. *Jurnal Ilmu Peternakan*

*Dan Veteriner Tropis (Journal of Tropical  
Animal and Veterinary Science)*, 12(1),  
99–106.

<https://doi.org/10.46549/jipvet.v12i1.252>