

Performa Pakan Pelet Kombinasi Maggot (*Hermetia illucens*) Terhadap Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)

Patrice Sevannia Arthyarinda Aditya Putri¹, Miska Sanda Lembang^{1*}, Rukisah¹, Sumarlin¹, Milda Patabo¹, Susianty¹

¹Universitas Borneo Tarakan dan Jalan Amal Lama No. 1 Kota Tarakan

Email: miskalembang17@gmail.com

Informasi Artikel	Abstrak
Diterima: 17-11-2022 Direview: 20-11-2022 Disetujui: 15-12-2022	Masa pandemi covid 19 telah berdampak terhadap usaha budidaya ikan nila yaitu meningkatnya modal penyediaan pakan ikan. Pakan ikan nila saat ini berbahan baku impor sehingga harga di pasaran semakin meningkat. Hal ini menyebabkan menurunnya keuntungan para pembudidaya. Maka dari itu, perlu adanya pakan alternatif sebagai pengganti bahan baku pakan impor. Maggot (larva) lalat <i>Black Soldier Fly</i> (BSF) mempunyai kandungan protein cukup tinggi, sehingga dapat dijadikan alternatif pengganti pakan buatan sebagai bahan baku pakan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian kombinasi maggot dan pelet terhadap performa pertumbuhan ikan nila. Metode penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 3 ulangan dengan perlakuan sebagai berikut : perlakuan A = pelet 100%, perlakuan B = pelet 75% dan maggot 25%, perlakuan C = 50% pellet dan 50% maggot, perlakuan D = 25% pellet dan 75% maggot, perlakuan E = 100% maggot. Hasil penelitian selama 21 hari menunjukkan perlakuan yang memberikan efek pertumbuhan terbaik pada ikan nila ditemukan pada P4 dengan pertumbuhan mutlak (1,98 gr), laju pertumbuhan harian (0,09%), sedangkan kelangsungan hidup terbaik pada P3 sebesar 96%. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan kombinasi pakan pelet dan maggot sebagai pakan ikan nila berpengaruh terhadap performa pertumbuhan ikan nila.
Kata Kunci <i>ikan nila, maggot, pertumbuhan</i>	

A. Pendahuluan

Produksi perikanan budidaya di Indonesia mengalami peningkatan setiap tahunnya, dengan rata-rata sebesar 1,12% selama tahun 2015 sampai tahun 2019 (KKP, 2020). Hal ini menunjukkan minat pasar terhadap ikan nila sangat besar, sehingga banyak segmen usaha budidaya ikan nila yang dikembangkan. Dalam usaha budidaya ikan, pakan menjadi salah satu komponen penting karena ketersediaan pakan yang berkualitas sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan tingkat produksi ikan yang dibudidayakan. Sebagian besar pembudidaya ikan, menggunakan pelet atau pakan komersil pabrikan sebagai sumber pakan ikan. Tingginya harga pakan komersil serta adanya persaingan antara pangan dan pakan dalam pemanfaatan bahan baku pakan ikan menjadi permasalahan yang dihadapi para pembudidaya ikan saat ini (Djissou *et al.*, 2016). Hal ini perlu menjadi perhatian, karena biaya pakan dalam usaha budidaya ikan dapat mencapai 50-70% (Mudeng *et al.*, 2018). Oleh karena itu, diperlukan bahan baku pakan yang ekonomis, namun memiliki kandungan protein yang sesuai untuk menunjang pertumbuhan ikan yang dibudidayakan (Katayane, 2014).

Larva dari *Black Soldier Fly* (*Hermetia illucens*) atau lebih dikenal dengan istilah maggot BSF, dapat dimanfaatkan sebagai sumber bahan pakan alternatif bagi ikan. Kandungan protein maggot mencapai 30-50% tergantung dari jenis makanan yang diberikan (Wardhana, 2017). Kadar protein yang dikandung maggot bahkan lebih tinggi jika dibandingkan dengan kandungan protein pelet buatan untuk ikan konsumsi yang hanya berkisar 30-35% (Dewantoro & Efendi, 2018). Selain kandungan proteinnya yang cukup tinggi, maggot juga dapat meningkatkan daya tahan tubuh ikan (Raharjo *et al.*, 2016).

Kandungan nutrisi yang tinggi serta cara budidayanya yang mudah membuat maggot sangat potensial untuk dijadikan alternatif pakan ikan.

Pengembangan maggot dalam skala massal sebagai pakan alternatif untuk ikan sangat mudah dilakukan. Maggot dapat tumbuh diberbagai media antara lain sampah sisa makanan, bungkil kelapa sawit, kotoran unggas atau ternak, limbah sayuran dan buah-buahan atau limbah organik lainnya. (Hakim *et. al.*, 2017). Pemanfaatan maggot sebagai pakan ikan juga membawa keuntungan lain, yaitu pengolahan sampah organik melalui biokonversi oleh maggot. Berdasarkan data, produksi sampah pada bulan Januari – April tahun 2022 di Kota Tarakan rata-rata sebesar 130-141 ton setiap hari (Koran Kaltara, 2022). Dari total produksi sampah tersebut, menurut data Laporan Akhir Masterplan Kota TaraPerispakan (2015) sampah organik menjadi jenis sampah yang paling mendominasi yaitu sebesar 63,64%. Jika mengacu pada nilai tersebut, maka produksi sampah organik di Kota Tarakan dapat mencapai \pm 82-89 ton setiap harinya. Jumlah sampah organik yang melimpah dan pengelolaan sampah organik yang kurang baik harus segera ditangani. Oleh karena itu, maggot diharapkan menjadi solusi terbaik untuk mereduksi sampah organik di Kota Tarakan.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka penelitian ini dilakukan untuk mengkaji efektivitas pemanfaatan maggot sebagai pakan alternatif ikan yang dikombinasi dengan pakan pelet komersil dalam budidaya ikan nila. Manfaat dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang pengembangan maggot sebagai pakan alternatif ikan yang ekonomis dengan kandungan nutrisi yang tinggi. Selain itu, pemanfaatan sampah organik dalam budidaya maggot diharapkan menjadi solusi yang menguntungkan bagi lingkungan Kota Tarakan.

B. Metode Penelitian

1. Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain bak pemeliharaan, pompa air, tandon air, selang, gunting, dan timbangan.

2. Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain Ikan Nila (5-6 cm), pakan pelet komersil, maggot BSF, sampah organik, akuades, dan tisu.

3. Prosedur Penelitian

a) Persiapan Budidaya Maggot

Tahap awal persiapan budidaya maggot dilakukan dengan cara pemanggilan induk lalat BSF liar yang hidup di Kota Tarakan. Pemanggilan indukan lalat BSF dilakukan dengan membuat atraktan yang terbuat dari fermentasi dedak. Telur yang didapatkan dari indukan liar kemudian ditetaskan dan diperbanyak populasinya. Seiring perbanyak populasi lalat BSF, kegiatan persiapan dilanjutkan dengan membuat kandang lalat (insektarium) dengan ukuran (PxLxT) 2x2x2 m, ruang penetasan telur, wadah pembesaran larva (*Biopond*) yang terbuat dari multipleks ukuran (PxLxT) 120x70x20 cm. *Biopond* yang dipersiapkan sebanyak 3-5 buah dengan tiap *biopond* terdiri dari 3 wadah pembesaran maggot.

b) Pengamatan Media Budidaya Maggot

Media budidaya maggot yang digunakan pada penelitian ini dibatasi pada Sampah Organik Pasar yang melimpah di Pasar Tradisional Kota Tarakan (Pasar Tenguyun). Jenis sampah organik yang digunakan terdiri dari sampah daun kembang kol, tomat busuk, dan sampah buah lainnya. Pengontrolan dilakukan 2 kali sehari yaitu pada pagi hari pukul 09:00 dan sore hari pukul 16:00.

c) Pemanenan

Maggot dipanen setelah masa pemeliharaan selama 10 hari. Puncak populasi ditentukan dengan melihat kepadatan maggot di dalam wadah budidaya pada sore hari, dimana seluruh permukaan wadah sudah dipenuhi oleh Maggot. Maggot dipanen dengan cara mengangkat media beserta maggot dari biopond kemudian diletakkan di atas rank kawat untuk memudahkan pemisahan maggot dari media. Maggot yang terpisah dari media dibersihkan lagi setelah itu maggot ditimbang.

d) Rancangan Penelitian Budidaya Ikan Nila

Pada penelitian ini menggunakan sampel Ikan Nila dengan ukuran 5-6 cm. Sebelum dilakukan pengujian, ikan terlebih dahulu diadaptasikan selama 7 hari. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 3 kali ulangan. Bak yang digunakan diisi air sebanyak 15 liter dengan kapasitas 15 ekor tiap bak uji. Pemeliharaan dilakukan selama 30 hari. Total jumlah pakan per hari yang diberikan adalah 4% biomassa ikan tiap perlakuan. Setiap 7 hari dilakukan pengukuran pertumbuhan bobot untuk menghitung total pakan per hari. Pemberian pakan dilakukan setiap pagi dan sore hari. Penelitian dibagi dalam 5 perlakuan yaitu:

- Perlakuan 1 (pemberian pakan komersil 100%)
- Perlakuan 2 (pemberian Maggot sebesar 25% + 75 % pakan komersil)
- Perlakuan 3 (pemberian Maggot sebesar 50% + 50% pakan komersil)
- perlakuan 4 (pemberian Maggot sebesar 75% + 25 % pakan komersil)
- Perlakuan 5 (pemberian Maggot sebesar 100%)

Data yang dikumpulkan adalah penambahan berat ikan yang diukur setiap minggu sekali untuk mendapatkan data pertumbuhan dan untuk menyesuaikan jumlah pakan yang dibutuhkan. Data pertumbuhan yang di telaah adalah pertumbuhan mutlak, laju pertumbuhan harian dan tingkat kelangsungan hidup.

- a. Pertumbuhan mutlak dihitung dengan rumus (Weatherly, 1972) ;

$$WG = W_t - W_o$$

Dimana WG = Pertambahan Berat

W_t = Berat ikan pada akhir penelitian W_o = Berat ikan pada awal penelitian

- b. Pertumbuhan Harian (Li et al. 2019)

$$SGR = (\ln W_t - \ln W_o) / t \times 100$$

Dimana SGR = pertumbuhan harian, t = waktu

- c. Tingkat Kelangsungan Hidup (SR) (Effendi, 1997) ;

$$SR = \frac{N_t}{N_o} \times 100\%$$

Dimana SR = Kelangsungan hidup (%)

N_t = Jumlah ikan akhir penelitian (ekor)

N_o = Jumlah ikan awal penelitian (ekor)

4. Analisis Data

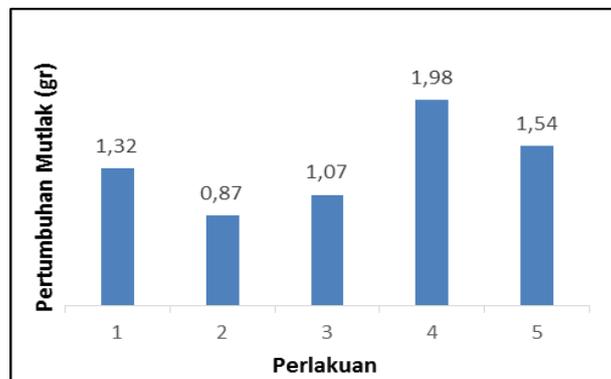
Data pertumbuhan dan rasio konversi pakan ikan nila dianalisis menggunakan ANOVA. Apabila hasil analisis menunjukkan berbeda nyata maka dilanjutkan dengan Uji Lanjut Duncan untuk mengkaji perbedaan pengaruh antar perlakuan.

C. Hasil dan Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa, pemberian pakan dengan kombinasi maggot dan pellet memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan ikan nila dan nilai FCR. Berikut data Pengukuran Pertumbuhan Mutlak, Pertumbuhan Harian, Pertumbuhan Relatif dan FCR.

1. Pertumbuhan Mutlak Ikan

Hasil penelitian yang diperoleh, menunjukkan pertumbuhan mutlak ikan nila yang diberi pakan dengan kombinasi pakan pellet komersil dan maggot terbaik dicapai pada perlakuan 4 dan disusul oleh perlakuan 5 dan yang terendah terdapat pada perlakuan 2.



Gambar.1 Pertumbuhan mutlak ikan nila dengan perlakuan yang berbeda

Dari hasil penelitian yang dapat dilihat pada Gambar.1, menunjukkan bahwa proporsi pemberian pakan dengan kombinasi terbaik untuk pertumbuhan bobot mutlak ikan nila, diperoleh pada perlakuan 4, dengan pakan pelet komersil 25% dan maggot 75%. Hal ini sesuai dengan pernyataan (Murni, 2013) yang menunjukkan bahwa pemberian kombinasi pakan pelet komersil dan maggot memberikan pengaruh sangat nyata terhadap pertumbuhan mutlak hewan uji. Jika dibandingkan dengan perlakuan 2 dan 3, perlakuan 4 dan 5 menunjukkan hasil lebih baik. Hal ini diduga karena, pada perlakuan tersebut persentase dosis maggot lebih besar dibandingkan dengan perlakuan 2 dan 3, sehingga kandungan protein pada pakan yang diberikan ke ikan lebih besar dan menghasilkan pertumbuhan yang terbaik dibandingkan perlakuan lainnya.

Pada perlakuan 2 dengan tingkat pertumbuhan terendah, kurangnya pertumbuhan diduga karena pakan yang diberikan tidak dimakan semuanya oleh ikan, karena terdapat sisa-sisa pakan pada media pemeliharaan, sehingga ikan tidak mendapatkan asupan nutrisi yang seimbang untuk pertumbuhannya. (Setiawan et al., 2022)), ikan sangat memerlukan kandungan nutrisi dari pakan untuk pertumbuhannya. Kandungan nutrisi pada pakan berpengaruh terhadap pertumbuhan ikan, pakan dengan kandungan protein yang tinggi akan mempercepat pertumbuhan ikan. Pada perlakuan 4 dan 5 pakan direspon baik oleh ikan, dan hanya terdapat sedikit sisa pakan pada media pemeliharaan sehingga ikan mendapatkan pertumbuhan optimal karena mendapatkan keseimbangan asupan nutrisi dari pakan yang diberikan.

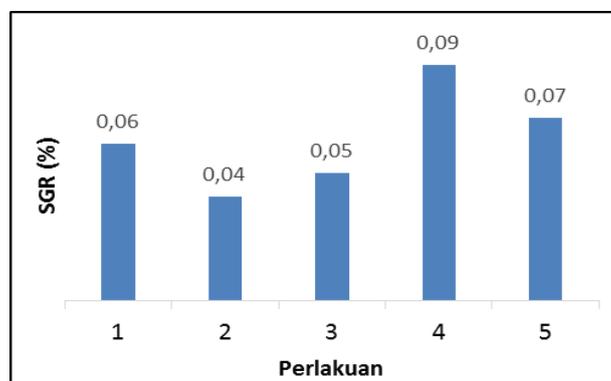
Menurut Zulkhasyni *et. al.*, (2017) dalam Mudeng (2021), kebutuhan protein yang diperlukan ikan nila untuk mencapai pertumbuhan optimal berkisar 25-35%. Kandungan protein yang tinggi pada maggot dapat meningkatkan pertumbuhan ikan. Kombinasi pakan pelet komersil dengan maggot memiliki kandungan protein lebih besar dibandingkan pakan komersil saja. Asam amino yang terdapat pada maggot akan melengkapi komponen asam amino yang kurang dalam pakan komersil. Dilihat dari hasil perlakuan 1, jika dibandingkan dengan hasil perlakuan 4. Ikan pada perlakuan 1 yang diberi pakan pelet komersil 100% memiliki pertumbuhan lebih rendah jika dibandingkan dengan pakan pada perlakuan 4

dengan pemberian pakan pelet 25% + maggot 75%. Hal ini diperkuat oleh Yulisman (2012), yang menyatakan bahwa protein merupakan makro nutrien selain karbohidrat dan lemak yang dibutuhkan ikan untuk mendukung pertumbuhan. Tinggi rendahnya kadar protein pada pakan akan berpengaruh terhadap tingkat pertumbuhan ikan.

Komponen nutrisi selain protein yang dibutuhkan oleh ikan untuk pertumbuhan adalah lemak. Kandungan lemak pada pakan sangat penting untuk menunjang pertumbuhan ikan. Lemak memiliki sumber energy yang tinggi disbanding karbohidrat dan protein. Lemak diperlukan ikan untuk membantu aktivitas sehari-harinya, seperti berenang, mencari makan, ketahanan tubuh dan pertumbuhan. Maggot memiliki kandungan asam lemak essensial linoleat linolenat yang tinggi. Kandungan asam lemak essensial tersebut dapat membantu mengatur ribuan reaksi biokimia dalam tubuh serta dapat berfungsi sebagai zat penyusun lemak tubuh untuk menghasilkan energi (Subaima *et. al.*, 2010).

2. Pertumbuhan Harian

Pertumbuhan harian menunjukkan persentase pertumbuhan berat ikan per hari. Dari hasil penelitian ini, laju pertumbuhan harian ikan nila yang diberi kombinasi pakan pelet komersil dan maggot terbaik dicapai pada perlakuan 4 dan disusul oleh perlakuan 5 dan yang terendah pada perlakuan 2.



Gambar.2 Laju pertumbuhan harian ikan nila dengan perlakuan yang berbeda

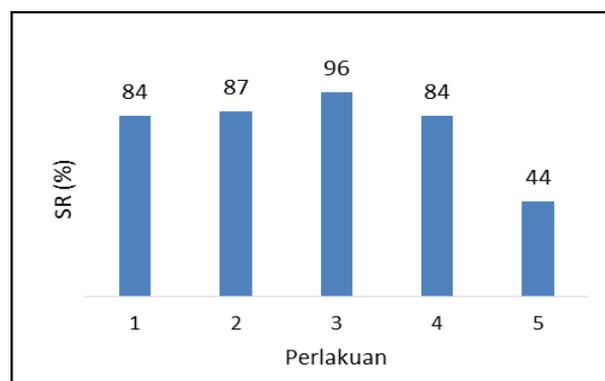
Dari Gambar 2 dapat dilihat bahwa kombinasi pakan pelet komersil 25% dan maggot 75% pada perlakuan 4 menghasilkan laju pertumbuhan harian tertinggi dibandingkan dengan perlakuan lain, yaitu senilai 0,09%. Pakan pelet hasil kombinasi dengan maggot yang memiliki kandungan asam amino essensial (methionin, threonin, dan isoleusin) yang lebih tinggi dibandingkan dengan pakan pelet saja (Hariadi *et. al.*, 2014). Kombinasi dari dua atau lebih sumber protein akan menghasilkan pertumbuhan ikan yang lebih baik dibandingkan hanya satu sumber protein saja (Ediwarman,1990).

Keseimbangan antara protein, lemak dan karbohidrat pada perlakuan 4 dengan pemberian kombinasi pakan pelet komersil 25% dan maggot 75% akan mendorong ikan untuk memanfaatkan lemak pada maggot untuk pertumbuhan. Kandungan lemak pada maggot mencapai 20%. Tingginya kandungan lemak pada maggot berdampak pada tingginya energi pakan ikan sehingga ikan dapat memanfaatkan energi dari lemak dan karbohidrat untuk aktivitasnya dan memaksimalkan fungsi protein untuk pertumbuhan (Fahmi *et. al.*, 2009). Pertumbuhan ikan sangat dipengaruhi juga oleh kebiasaan makan ikan. Kebiasaan makan ikan yaitu ikan akan bergantung pada jenis, kualitas dan kuantitas dari pakan. Ikan tidak hanya bergantung pada 100% pakan hidup tetapi dapat beradaptasi dengan pakan buatan.

Berdasarkan hasil pengamatan selama masa pemeliharaan 21 hari, menunjukkan bahwa ikan nila mengalami pertumbuhan berat yang berbeda-beda pada setiap perlakuan. Pemberian kombinasi maggot dan pelet pada perlakuan 4 mampu meningkatkan pertumbuhan harian ikan nila, yang berarti pemberian kombinasi pakan pelet komersil 25% + maggot 75% adalah jenis pakan yang baik dalam proses pemeliharaan ikan nila. Hal ini sesuai dengan pendapat Ediwarman *et. al.*, (2008) yang menyatakan, pemberian pakan yang sesuai kebutuhan ikan, baik dari segi jumlah maupun kandungan nutrisinya akan dapat meningkatkan performansi pertumbuhan. Dari beberapa perlakuan berbeda, terdapat performansi pertumbuhan yang berbeda hal ini disebabkan karena adanya perbedaan kualitas pakan yang disebabkan oleh perbedaan persentase dosis kombinasi pakan pada pemeliharaan ikan nila.

3. Tingkat Kelangsungan Hidup

Hasil penelitian menunjukkan tingkat kelangsungan hidup terbaik, didapatkan pada perlakuan 3 dengan dosis pemberian pakan pelet 50% dan maggot 50% dan tingkat kelangsungan hidup terendah terdapat pada perlakuan 4.



Gambar 3. Tingkat kelangsungan hidup ikan nila dengan perlakuan yang berbeda

Dari gambar 3, dapat dilihat bahwa tingkat kelangsungan hidup terbaik didapatkan pada perlakuan 3 dengan nilai sebesar 96%. Hal ini diduga karena kombinasi pakan yang diberikan memiliki kandungan nutrisi yang seimbang dengan dosis yang seimbang. Ikan pada perlakuan 3 juga merespon dengan baik pakan yang diberikan, sehingga mendapatkan asupan nutrisi yang cukup dan memiliki daya tahan tubuh yang baik sehingga menghasilkan kelangsungan hidup yang tinggi. Nilai kelangsungan hidup terendah terdapat pada perlakuan 5 dengan dosis 100% maggot.

Berdasarkan pengamatan pada perlakuan 5, ikan tidak merespon pakan yang diberikan dengan baik dilihat dari banyaknya sisa pakan pada media pemeliharaan. Maggot yang masih hidup (segar) memiliki lapisan kitin pada kulitnya. Lapisan ini membutuhkan waktu yang lama untuk dicerna oleh ikan (Dewi, 2020). Oleh karena itu, pemberian 100% maggot segar dinilai kurang baik, karena maggot yang sulit dicerna dapat mengakibatkan nafsu makan berkurang yang mengakibatkan gangguan pada sistem pencernaan ikan. Nafsu makan ikan yang berkurang dapat menyebabkan ikan kekurangan asupan nutrisi dan memiliki daya tahan tubuh yang rendah.

D. Simpulan

1. Kombinasi pakan pelet dan maggot (*Hermetia illucens*) sebagai pakan ikan nila memberikan pengaruh terhadap performa pertumbuhan ikan nila, sehingga dapat disimpulkan bahwa maggot dapat digunakan sebagai pakan alternatif dengan kandungan nutrisi yang tinggi dan ekonomis untuk budidaya ikan nila.
2. Perlakuan yang memberikan pengaruh pertumbuhan terbaik pada ikan nila terdapat

SALINGDIDIK IX 2022**Sains, Lingkungan dan Pendidikan**

pada kombinasi pakan pelet 25% + maggot 75%, dengan hasil pertumbuhan mutlak 1,98 gr dan pertumbuhan harian 0,09%.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kepada Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi melalui Lembaga Pengelola Dana Pendidikan (LPDP) dalam Program Hibah Riset Keilmuan tahun 2021 yang telah mendukung penelitian ini dalam hal pendanaan.

E. Daftar Pustaka

- Bagayo, H. E., & Jurnardi, S. T. (2019). Pertumbuhan dan sintasan ikan nila *Oreochromis niloticus* yang diberi konsumsi pakan buatan tepung cacing tanah *Pheretima sp.* dan alga coklat *Sargassum spp.* *Jurnal Protobiont*, 8(1), 32-38.
- Dewi, R.K., Ardiansyah, F., & Fadhlil, R. C. (2020), Maggot BSF : Kualitas Fisik dan Kimianya. *Jurnal Fakultas Peternakan*. Universitas Islam Lamongan.
- Dewantoro, K., Pi, S., & Mahmud Efendi, S. T. (2018). *Beternak Maggot Black Soldier Fly*. AgroMedia. Jakarta.
- Djissou, A. S. M., Adjahouinou, D. C., Koshio, S., & Fiogbe, E. D. (2016). Complete replacement of fish meal by other animal protein sources on growth performance of *Clarias gariepinus* fingerlings. *International Aquatic Research*, 8(4), 333-341. <https://doi.org/10.1007/s40071-016-0146-x>.
- Ediwarman. (1990). Pengaruh Penggunaan Kombinasi Pakan Buatan dari Berbagai Produk Terhadap Kelangsungan Hidup Larva Udang Windu (*Penaeus monodon*, Fab). *Karya Ilmiah*. Jurusan Budidaya Perairan. Fakultas Perikanan. Institut Pertanian Bogor. Bogor (tidak dipublikasikan).
- Ediwarman, E., Hernawati, R., Adianto, W., & Moreau, Y. (2008). Penggunaan Maggot Sebagai Substitusi Ikan Rucah Dalam Budidaya Ikan Toman (*Channa micropeltes* CV.). *Jurnal Riset Akuakultur*, 3(3), 395-400.
- Fahmi, M.R., Hem, S. (2009). Potensi Maggot Sebagai Salah Satu Sumber Protein Pakan ikan. Loka Riset Budidaya Ikan Hias Air Tawar, Depok Jalan Perikanan No. 13 Kampung Baru, Depok.
- Hakim, A. R., Prasetya, A., & Petrus, H. T. (2017). Studi laju umpan pada proses biokonversi limbah pengolahan tuna menggunakan larva *Hermetia illucens*. *Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan*, 12(2), 179-192.
- Hariadi, S., Irsan, C., & Wijayanti, M. (2014). Kombinasi larva lalat bunga (*Hermetia illucens* L.) dan pelet untuk pakan ikan patin jambal (*Pangasius djambal*). *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 2(2), 150-161.
- Katayane, F. A., Bagau, B., Wolayan, F.R., Imbar, M. R. (2014). Produksi dan Kandungan Protein Maggot (*Hermetia illucens*) Dengan Menggunakan Media Tumbuh Berbeda. *Jurnal Zootek ("Zootek Journal")* 34 (9), 27-36.

- Mudeng, N. E. G., Mokolensang, J. F., Kalesaran, O. J., Pangkey, H., & Lantu, S. (2018). Budidaya Maggot (*Hermetia illuens*) dengan menggunakan beberapa media. *E-Journal Budidaya perairan*, 6(3), 1–6. <https://doi.org/10.35800/bdp.6.3.2018.21543>.
- Murni. (2013). Optimasi Pemberian Kombinasi Maggot Dengan Pakan Buatan Terhadap Pertumbuhan dan Sintasan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Octopus Jurnal Ilmu Perikanan*, 2(2), 192–198.
- Putri, W. R., & Harris, H. (2019). Kombinasi maggot pada pakan komersil terhadap pertumbuhan, kelangsungan hidup, FCR dan Biaya Pakan Ikan Patin Siam (*Pangasius Hypophthalmus*). *Jurnal Ilmu-ilmu Perikanan dan Budidaya Perairan*, 14(1), 1-5.
- Raharjo, E. I., Rachimi, & Muhammad, A. (2016). Dregs use tofu& feses chicken to increase productionlarva (*Hermetia illucens*). *Jurnal Ruaya*, 4(1), 33–38. <http://openjurnal.unmuhpnk.ac.id/index.php/JR/article/view/692/547>.
- Sepang, D. A., Mudeng, J. D., Monijung, R. D., Sambali, H., & Mokolensang, J. F. (2021). Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang diberikan pakan kombinasi pelet dan maggot (*Hermetia illucens*) kering dengan presentasi berbeda. *E-Journal Budidaya Perairan*, 9(1), 9-16.
- Setiawan, A., Sarmila, S., Tarno, S., & Putri, H. K. (2022). Substitusi Maggot (*Hermetia Illucens*) dengan Pelet terhadap Performa Ikan Maru (*Channa maruloides*). *Samakia: Jurnal Ilmu Perikanan*, 13(1), 44-50.
- Setiawan, A., Sarmila, S., Tarno, S., & Khairah Putri, H. (2022). Substitusi Maggot (*Hermetia Illucens*) dengan Pelet terhadap Performa Ikan Maru (*Channa maruloides*). *Samakia : Jurnal Ilmu Perikanan*, 13(1), 44–50. <https://doi.org/10.35316/jsapi.v13i1.1458>.
- Subamia, I.W., Nur, B., Musa, A., Ruby, V.K. (2010). Pemanfaatan maggot yang diperkaya dengan zat pemicu warna sebagai pakan ikan hias Rainbow (*Melanoaenia boesemani*) asli Papua. *Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur*. Balai Riset Budidaya Ikan Hias. hlm : 125 - 137.
- Wardhana, A. H. (2017). Black Soldier Fly (*Hermetia illucens*) as an Alternative Protein Source for Animal Feed. *Indonesian Bulletin of Animal and Veterinary Sciences*, 26(2), 069. <https://doi.org/10.14334/wartazoa.v26i2.1327>.
- Yulisman, Y., Fitriani, M., & Jubaedah, D. (2012). Peningkatan pertumbuhan dan efisiensi pakan ikan gabus (*Channa sriata*) melalui optimasi kandungan protein dalam pakan. *Berkala Perikanan Terubuk*, 40(2), 47-55.