

**PENGKAYAAN *Artemia* sp. MENGGUNAKAN MINYAK BIJI
BUNGA MATAHARI (*Helianthus annuus* L.) PADA
PEMELIHARAAN LARVA IKAN MAS SINYONYA
(*Cyprinus carpio*)**

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana Perikanan pada
Program Studi Ilmu Perikanan



YOGI AL-MUNJI

NIM : 4443170001

**PROGRAM STUDI ILMU PERIKANAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA
2022**

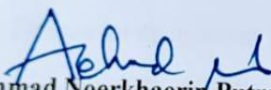
HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Pengkayaan *Artemia* sp. Menggunakan Minyak Biji Bunga Matahari
(*Helianthus annuus* L.) pada Pemeliharaan Larva Ikan Mas Sinyonya
(*Cyprinus carpio*)
Oleh : YOGI AL-MUNJI
NIM : 4443170001

Serang, Oktober 2022
Menyetujui dan Mengesahkan

Dosen Pembimbing I,

Dosen Pembimbing II,


Achmad Noerkhaerin Putra, S.Pi., M.Si
NIP. 198512022010121006


Mas Bayu Swamsunarno, S.Pi., M.Si
NIP. 198507282014041001

Dekan Fakultas Pertanian

Ketua Prodi Ilmu Perikanan,



Prof. Dr. I. Nurmayulis, MP
NIP. 196311182001122001


Dr. Adi Susanto, S.Pi M.Si
NIP. 198309202010121004

Tanggal sidang: 21 9 JUN 2022

Tanggal Lulus: 10 OCT 2022

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Yogi Almunji
NIM : 4443170001
Prodi/Fakultas : Ilmu Perikanan/Pertanian

Menyatakan bahwa penelitian saya yang berjudul:

**PENGKAYAAN *Artemia* sp. MENGGUNAKAN MINYAK BIJI BUNGA
MATAHARI (*Helianthus annuus* L.) PADA PEMELIHARAAN LARVA
IKAN MAS SINYONYA (*Cyprinus carpio*)**

Dengan ini menyatakan bahwa penelitian saya disusun dengan data asli dan bukan hasil jiplakan, Apabila dikemudian hari diketahui bahwa data penelitian tidak otentik dan penelitian merupakan jiplakan, saya bersedia menerima sanksi sesuai aturan hukum yang berlaku.

Serang, Oktober 2022
Yang menyatakan


Yogi Almunji

ABSTRACT

YOGI ALMUNJI. 2017. Enrichment of *Artemia* sp. With Sunflower Seed Oil (*Helianthus annuus* L.) In Sinyonya Carp Larvae (*Cyprinus carpio*) Rearing. Supervised by Achmad Noerkhaerin Putra dan Mas Bayu Syamsunarno.

Enrichment is one way to improve nutritional quality of *Artemia* sp. in fish larvae rearing. This study to evaluate the effects of the enrichment of *Artemia* sp. with sunflower seed oil (*Helianthus annuus* L.) to increase the growth of sinyonyacarp larvae (*Cyprinus carpio*). Sinyonya carp larvae (initial length 0.5 ± 0.03 cm, initial weight 0.002 ± 0.001 mg) were reared in aquarium ($80 \times 40 \times 40$ cm³) with density 1000 larvae/aquarium. This study consist of 3 enrichment treatments of sunflower seed oil (0 ml/L, 0.15 ml/L and 0.45 ml/L) and three replications, the enrichment conducted three times/day for 4 hours. The results showed that enrichment *Artemia* sp. of 0.45 ml/L produce the best result, with the weight of 0.108 ± 0.0046 mg, the length of 1.33 ± 0.055 cm, Specific Growth Rate (SGR) of lengths 4.29 ± 0.06 %, SGR weight 13.28 ± 0.13 %, Survival Rate (SR) 83.5 ± 3.1 %. Sunflower seed oil can be used as *Daphnia* enrichment in sinyonya carp larvae rearing.

Keywords: Artemia sp., sinyonya carp larvae, sunflower seed oil.

RINGKASAN

YOGI ALMUNJI. 2017. Pengkayaan *Artemia* sp. Menggunakan Minyak Biji Bunga Matahari (*Helianthus annuus* L.) pada Pemeliharaan Larva Ikan Mas Sinyonya (*Cyprinus carpio*). Dibimbing oleh Achmad Noerkhaerin Putra dan Mas Bayu Syamsunarno.

Pengkayaan adalah proses untuk meningkatkan kualitas nutrisi melalui pakan alami agar dapat memenuhi kebutuhan gizi larva. Masalah dalam pemeliharaan ikan mas sinyonya adalah tingginya tingkat kematian pada fase larva sekitar 30-40%. Salah satu faktor penyebab adalah ketersediaan pakan sebagai sumber energi untuk pertumbuhan masih kurang. *Artemia* sp. merupakan pakan alami yang mempunyai keunggulan dibandingkan dengan jenis pakan alami lainnya karena dapat disediakan dalam jumlah yang cukup, tepat waktu dan berkesinambungan. Namun kualitas *Artemia* sp. sebagai pakan larva masih perlu ditingkatkan karena umumnya memiliki asam lemak esensial omega 3 yang relatif rendah yaitu 1,2%. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi efek pengkayaan *Artemia* sp. dengan minyak biji bunga matahari (*Helianthus annuus* L.) dalam meningkatkan pertumbuhan larva ikan mas sinyonya (*Cyprinus carpio*).

Metode penelitian yang dilakukan yaitu *experimental* pada tanggal 16 Agustus – 14 September 2021 di Balai Produksi Perikanan Budidaya Air Payau dan Laut (PPBAPL) Provinsi Banten. Larva yang digunakan dengan (Po) $0,5 \pm 0,03$ cm dan (Bo) $0,002 \pm 0,001$ mg. Penelitian terdiri dari 3 perlakuan (perlakuan ke 1 0 ml/L, perlakuan ke 2 0,15 ml/L dan perlakuan ke 3 0,45 ml/L) diulang sebanyak 3 kali ulangan pada pemeliharaan larva ikan mas sinyonya di akuarium.

Hasil penelitian terhadap pemeliharaan larva pada (Po) 0,5 cm dan (Bo) 0,002 mg menunjukkan bahwa pengkayaan *Artemia* sp. menggunakan minyak biji bunga matahari menghasilkan (Pa) tertinggi 2,2 cm pada perlakuan pengkayaan 0,45 ml/L dilanjut dengan (Pa) 1,7 cm pada perlakuan 0,15 ml/L dan 1,6 cm pada perlakuan 0 ml/L. Untuk (Ba) nilai tertinggi terlihat pada perlakuan 0,45 ml/L dengan nilai 0,186 mg diikuti 0,055 mg pada perlakuan 0,15 ml/L dan perlakuan 0 ml/L dengan nilai 0,039 mg. Pada nilai (PPM) yang lebih baik yaitu pada perlakuan 0,45 ml/L dibandingkan dengan perlakuan 0 ml/L. Nilai (PPM) tertinggi secara nyata ($P < 0,05$) terdapat pada perlakuan pengkayaan 0,45 ml/L sebesar 1,33 cm kemudian diikuti perlakuan pengkayaan 0,15 ml/L sebesar 0,98 cm dan nilai terkecil terdapat pada perlakuan perlakuan 0 ml/L sebesar 0,87 cm. Hasil serupa juga terdapat pada parameter (PBM). Nilai tertinggi (PBM) secara nyata pada perlakuan pengkayaan 0,45 ml/L sebesar 0,108 mg. Kemudian diikuti perlakuan pengkayaan 0,15 ml/L sebesar 0,049 mg dan nilai terkecil terdapat pada perlakuan perlakuan 0 ml/L sebesar 0,028 mg.

Hasil pada (LPS) panjang dengan nilai tertinggi secara nyata 4,29% pada perlakuan 0,45 ml/L dilanjutkan 3,61% pada perlakuan 0,15 ml/L dan perlakuan kontrol 3,36%. Nilai tertinggi secara nyata pada (LPS) bobot dengan nilai tertinggi 13,28% pada perlakuan 0,45 ml/L dan diikuti 10,77% pada perlakuan 0,15 ml/L serta 8,98% pada perlakuan 0 ml/L. Hasil penelitian selama 30 hari, untuk survival

rate (SR) 83,5% pada perlakuan 0,45 ml/L diikuti 71,8% pada perlakuan 0,15 ml/L dan perlakuan 0 ml/L dengan nilai terkecil 67,7% pada survival rate selama pemeliharaan.

Hasil penelitian komposisi nutrisi *Artemia* sp. dan ikan mas sinyonya setelah dilakukan pengkayaan mengalami peningkatan. Didapatkan nilai nutrisi *Artemia* sp. dengan rata-rata kadar air 86,31% kadar protein 4,77% dan kadar lemak 2,87% di perlakuan 0 ml/L. Pada perlakuan 0,15ml/L menunjukkan rata-rata kadar air 84,59% kadar protein 5,64% dan kadar lemak 2,84%. Kemudian diikuti perlakuan pengkayaan 0,45ml/L rata-rata kadar air 85,29% kadar protein 5,21% dan kadar lemak 3,65%. Hasil uji terhadap komposisi nutrisi larva ikan setelah dilakukan pengkayaan dengan kadar air 87,40% kadar protein 1,84% dan kadar lemak 1,84% di perlakuan 0 ml/L. Pada perlakuan 0,15ml/L komposisi nutrisi larva menunjukkan kadar air 89,53% kadar protein 1,97% dan kadar lemak 1,98%. Kemudian diikuti perlakuan pengkayaan 0,45ml/L dengan nilai komposisi nutrisi larva rata-rata kadar air 87,69%, kadar protein 3,04% dan kadar lemak 1,91%.

Hasil dari penelitian yang telah dilakukan bahwa pemberian dosis minyak biji bunga matahari didalam pengkayaan *Artemia* sp. mempengaruhi pertumbuhan larva ikan mas sinyonya serta meningkatnya protein terhadap pakan alami artemia yang telah dilakukan pengkayaan. Semakin tinggi dosis yang digunakan dalam pengkayaan berpengaruh terhadap epektifitas pertumbuhan dan kelangsungan hidup larva ikan mas sinyonya. Pada perlakuan 0,45 ml/L menghasilkan pertumbuhan yang terbaik dibandingkan perlakuan 0,15 ml/L dan perlakuan 0 ml/L.

Kata kunci: *Artemia* sp., larva ikan mas sinyonya, minyak biji bunga matahari.

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Pandeglang pada tanggal 03 Januari 1999 dari pasangan Bapak Muhamad Saefudin dan Ibu Yati Ruliawati, yang merupakan anak terakhir dari dua bersaudara. Penulis memulai pendidikan sekolah dasar di SDN Sukajadi 04 pada tahun 2005-2011. Selanjutnya penulis melanjutkan pendidikan di sekolah menengah pertama MTs Negeri Cibaliung pada tahun 2011-2014. Selanjutnya penulis melanjutkan pendidikan di sekolah menengah atas MAN 4 Pandeglang pada tahun 2014-2017. Penulis diterima sebagai mahasiswa Universitas Sultan Ageng Tirtayasa pada tahun 2017 melalui Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SMM-PTN Barat) pada Program Studi Ilmu Perikanan, Fakultas Pertanian.

Selama mengikuti perkuliahan, penulis pernah mengikuti Kuliah Kerja Nyata (KKN) Tematik 2020 di Desa Sukajadi, Kecamatan Cibaliung, Kabupaten Pandeglang, Provinsi Banten dan tahun 2021 penulis mengikuti Kuliah Kerja Profesi (KKP) di Balai Benih Air Tawar (BBAT) Curug Barang Provinsi Banten dan sedang mengabdikan di bagian produksi Balai UPTD Produksi Perikanan Budidaya Air Payau dan Laut (PPBAPL) Provinsi Banten. Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Perikanan di Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, penulis melakukan penelitian berjudul “Pengkayaan *Artemia* sp. Menggunakan Minyak Biji Bunga Matahari (*Helianthus annuus* L.) Pada Pemeliharaan Larva Ikan Mas Sinyonya (*Cyprinus carpio*) di bawah bimbingan Achmad Noerkhaerin Putra, S.Pi., M.Si dan Mas Bayu Syamsunarno, S.Pi., M.Si.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan nikmat, rahmat serta karunia-Nya kepada kita semua. Berkat rahmat dan karunianya itulah saya dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Pengkayaan *Artemia* sp. Menggunakan Minyak Biji Bunga Matahari (*Helianthus annuus* L.) Pada Pemeliharaan Larva Ikan Mas Sinyonya (*Cyprinus carpio*)” Penelitian ini dilakukan untuk memenuhi syarat memperoleh gelar Sarjana Perikanan (S.Pi) bagi mahasiswa program S-1 di Prodi Ilmu Perikanan Fakultas Pertanian Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Ayahanda Muhamad Saefudin, ibunda Yati Ruliawati, dan kaka Yudi Wahyudi, Yoga Al-muhyi atas do’a, motivasi, dan kasih sayang kepada penulis dan terimakasih pada Achmad Noerkhaerin Putra, S.Pi., M.Si selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan dukungan, motivasi dan membimbing penulis, serta Mas Bayu Syamsunarno, S.Pi., M.Si selaku Dosen Pembimbing II atas arahan, masukan dan motivasi yang telah diberikan kepada penulis, dan seluruh dosen-dosen Program Studi Ilmu Perikanan atas ilmu yang telah diberikan kepada penulis dan juga rekan-rekan Program Studi Ilmu Perikanan 2017, yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan perkuliahan ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan, semoga bapak ibu sekalian dapat memakluminya. Segala saran dan kritik akan dijadikan suatu evaluasi yang sangat berharga bagi penulis agar bisa lebih baik lagi. Semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi teman-teman serta bapak dan ibu sekalian untuk diterapkan di kemudian hari.

Serang, Oktober 2022

Yogi Al-munji

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iii
ABSTRACT.....	iv
RINGKASAN	v
RIWAYAT HIDUP.....	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
 BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	2
1.3 Manfaat Penelitian	2
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Ikan Mas Sinyonya (<i>Cyprinus carpio</i>).	3
2.2 <i>Artemia</i> sp	4
2.3 Pengkayaan	5
2.4 Bunga Matahari (<i>Helianthus annuus</i> L.).....	5
2.5 Penelitian Terdahulu	6
 BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Waktu dan Tempat	8
3.2 Alat dan Bahan Penelitian.....	8
3.3 Metode Pengumpulan dan Pengolahan Data.....	9
3.3.1 Rancangan Penelitian	9
3.4 Pelaksanaan Penelitian	10
3.4.1 Persiapan Wadah Pemeliharaan.....	10
3.4.2 Kultur dan Pengkayaan <i>Artemia</i> sp	10

	x
3.4.3 Pemeliharaan Larva	11
3.5 Parameter Penelitian.....	11
3.5.1 Tingkat Kelangsungan Hidup.....	11
3.5.2 Pertumbuhan Berat Mutlak	12
3.5.3 Pertumbuhan Panjang Mutlak	12
3.5.4 Uji kimia <i>Artemia</i> sp	13
3.5.5 Kualitas Air	13
3.6 Analisis Data	13
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil	14
4.1.1 Pertumbuhan Larva Ikan Mas Sinyonya	14
4.1.2 Komposisi Nutrisi <i>Artemia</i> sp. dan Larva Ikan Mas Sinyonya	16
4.2 Pembahasan	17
BAB V PENUTUP	
5.1 Kesimpulan	22
5.2 Saran	22
DAFTAR PUSTAKA	

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Kandungan Asam Lemak (Minyak Biji Bunga Matahari).....	6
Tabel 2. Fungsi Alat-Alat yang akan digunakan.....	8
Tabel 3. Fungsi Bahan-Bahan yang akan digunakan	9
Tabel 4. Hasil Pertumbuhan Larva Ikan Mas Sinyonya	14
Tabel 5. Parameter Kualitas Air selama Pemeliharaan	16
Tabel 6. Komposisi Nutrisi <i>Artemia</i> sp. dan Larva Ikan Mas Sinyonya.	17

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. <i>Artemia salina</i>	4
Gambar 2. Konsep Tata Letak Eksperimen Pada Akuarium	9

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Dokumentasi Penelitian.....	29
Lampiran 2. ANOVA dan Duncan Pertumbuhan Panjang Mutlak.....	31
Lampiran 3. ANOVA dan Duncan Laju Pertumbuhan Panjang Harian .	31
Lampiran 4. ANOVA dan Duncan Pertumbuhan Bobot Mutlak.....	32
Lampiran 5. ANOVA dan Duncan Laju Pertumbuhan Bobot Harian	32
Lampiran 6. Anova dan Duncan Analisis Proksimat Artemia sp. Kadar Air.....	33
Lampiran 7. Anova dan Duncan Analisis Proksimat Larva Ikan Mas Kadar Air.....	34

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Ikan mas sinyonya merupakan salah satu ikan konsumsi dengan tingkat produksi nasional setiap tahunnya mengalami peningkatan. Berdasarkan data statistik perikanan budidaya produksi ikan mas mengalami kenaikan sebesar 12,09% pada periode tahun 2015-2019 (DJPB 2020). Salah satu strain ikan mas yang berkembang di masyarakat, khususnya di Provinsi Banten adalah ikan mas sinyonya. Ikan mas sinyonya merupakan hasil pemuliaan Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Tawar Sukabumi dan dirilis pada tahun 1999 sesuai dengan SK Menteri Pertanian Nomor 837/KPTS/IK.120/7/1999 (DJPB 2016). Masalah utama dalam pembenihan ikan mas sinyonya adalah tingginya tingkat kematian pada fase larva. Diperkirakan hanya sekitar 30-40% kelangsungan hidup larva ikan mas sinyonya dapat dicapai setiap satu ekor induk yang dipijahkan (Kelabora 2010; Ramadhan dan Sari 2018).

Keberhasilan pemeliharaan larva dipengaruhi oleh ketersediaan pakan yang mudah tersedia dan mudah dicerna serta kandungan nutrisi yang tinggi untuk kelangsungan hidup ikan. Larva ikan setelah kuning telurnya habis sangat membutuhkan pakan dalam memenuhi kebutuhan nutrisinya. Hal ini disebabkan pencernaan larva ikan belum terbentuk secara sempurna sehingga membutuhkan pakan yang dapat dimetabolisme secara langsung oleh enzim yang berasal dari pakan alami (Pangkey *et al.* 2021). Pangkey *et al.* (2019) menambahkan laju kelangsungan hidup larva lebih tinggi saat diberi pakan alami dibandingkan pakan buatan. *Artemia* sp. merupakan salah satu zooplankton yang dapat dijadikan sebagai pakan alami.

Artemia sp. merupakan pakan alami yang mempunyai keunggulan dibandingkan dengan jenis pakan alami lainnya karena dapat disediakan dalam jumlah yang cukup dan tepat waktu. Selain itu *Artemia* sp. juga sebagai makanan larva ikan dan udang yang banyak digunakan di *hatchery* (Amidra *et al.* 2017). Namun kualitas *Artemia* sp. sebagai pakan larva masih perlu ditingkatkan karena umumnya memiliki asam lemak esensial omega 3 (n-3) yang relatif rendah

berkisaran 1,2% (Suprayudi *et al.* 2002). Ikan air tawar termasuk ikan mas sinyonya lebih membutuhkan asam lemak esensial linoleat (18:2n-6), linolenat (18:3n-3) ataupun kombinasi dari kedua asam tersebut untuk pertumbuhan yang optimal (NRC 2011). Oleh karena itu, perlu dilakukan peningkatan kualitas nutrisi *Artemia* sp. melalui pengkayaan dengan sumber minyak nabati.

Pengkayaan adalah salah satu cara untuk meningkatkan kualitas nutrisi melalui pakan alami. Pengkayaan tersebut bertujuan untuk menambah nutrisi dari pakan sehingga dapat meningkatkan laju pertumbuhan dan kelangsungan hidup larva ikan. Salah satu bahan yang dapat dijadikan pengkayaan adalah minyak biji bunga matahari. Minyak biji bunga matahari merupakan hasil produk samping industri makanan berupa kwaci dan penghasil minyak nabati yang dibutuhkan dalam industri minyak. Komposisi minyak biji matahari berkisar antara 23-45% (Katja 2012) serta mengandung asam linoleat 20-75%, asam linolenat <0,7% dan asam oleat 14-65% (Turchini *et al.* 2011). Namun informasi mengenai pengkayaan *Artemia* sp. dengan minyak biji bunga matahari belum ada. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui efek pengkayaan *Artemia* sp. dengan minyak biji bunga matahari pada larva ikan mas sinyonya (*Cyprinus carpio*).

1.2. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi efek pengkayaan *Artemia* sp dengan minyak biji bunga matahari (*Helianthus annuus* L) dalam meningkatkan pertumbuhan larva ikan mas sinyonya (*Cyprinus carpio*).

1.3. Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan salah satu solusi dan informasi bagi seluruh pembudidaya agar dapat lebih mengoptimalkan saat pemeliharaan larva dalam memenuhi kebutuhan pakan yang berkualitas dengan cara pengkayaan pakan alami *Artemia* sp.

DAFTAR PUSTAKA

- Abolhasani MH, Hosseini SA, Ghorbani R, Sudagar M, Hoseini SM. 2013. Efficacy of fish oil and linseed oil-enriched *Artemia* nauplii on growth performance and stress resistance of tiger barb larvae (*Puntius tetrazona*). International Journal of Aquatic Biology. 1(5): 228-232.
- Aidil D. Zulfahmi, I. Muliari, M. 2016. Pengaruh suhu terhadap derajat penetasan telur dan perkembangan larva ikan lele Sangkuriang (*Clarias gariepinus* Var. Sangkuriang). JESBIO: Jurnal Edukasi dan Sains Biologi, 5(1).
- Aliyas S. 2019. Pengaruh salinitas yang berbeda terhadap penetasan *Artemia* sp. di Balai Benih Udang Desa Sabang Kecamatan Galang. Tolis Ilmiah Jurnal Penelitian. 1(1): 7-12.
- Amidra, Ya'la ZR, Tantu FY. 2017. Pengaruh pemberian pakan alami *artemia salina* dan rotifera terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup larva ikan nila saline (*Oreochromis niloticus*). Jurnal Agrisains. 18(1): 55-63.
- [AOAC] Association of Official Analytical Chemist. 1980. Official Method of Analysis of The Association of Official Analytical of Chemist. Arlington (US): The Association of Official Analytical Chemist, Inc.
- Aryani N. 2015. Nutrisi Untuk Pembenihan Ikan. Bung Hatta University Press : Padang. 64 hlm.
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 1999. Parameter kualitas air untuk budidaya. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta. 13 hal.
- Chen S. Ling, J. Blancheton, J.P. 2006. Nitrification kinetics of biofilm as affected by water quality factors. Aquaculture Engineering 34, 179-197.
- Darwisito S, Junior MZ, Sjafei DS, Manalu W, Sudrajat AO. 2008. Pemberian pakan mengandung vitamin E dan minyak ikan pada induk memperbaiki kualitas telur dan larva ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Jurnal Akuakultur Indonesia. 7(1): 1–10.
- Dhont J, Van Stappen J. 2003. Biology, tank production and nutritional value of artemia. p 65-121. In: Stottrup JG, McEvoy LA. Lived feeds in marine aquaculture. Oxford: Blackwell Science Ltd. 337 p.

- [DJPB] Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya, 2018. Volume dan Nilai Produksi Perikanan Budidaya Menurut Komoditas Utama dan Provinsi. Direktorat Jendral Perikanan Budidaya, Jakarta. Vol. 9 (1).
- [DJPB] Direktorat Jendral Perikanan Budidaya. 2016. Kriteria umum induk unggul. Jakarta: Kementerian Kelautan dan Perikanan. 38 hal.
- [DJPB] Direktorat Jendral Perikanan Budidaya. 2020. Laporan kinerja Direktorat Jendral Perikanan Budidaya Tahun 2019. Jakarta: Kementerian Kelautan dan Perikanan. 122 hal.
- Djunaidah IS. 2004. Kajian pola pemijahan kepiting bakau (*Scylla paramamosain Estampador*) dan peningkatan penampilan reproduksinya melalui perbaikan kualitas pakan dalam substrat pemeliharaan teruji [Disertasi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Effendie I. 2004. Pengantar Akuakultur. Jakarta: Penebar Swadaya. 663 hlm.
- Effendie M.I. 2002. Biologi perikanan. Yayasan Pustaka Nusantara. Yogyakarta. 163 (1): 1-163.
- Francis-Floyd, R., Watson, C., Petty, D., & Pourder, D.B. 1996. Ammonia in aquatic systems. Univ. Florida, Dept. Fisheries Aquatic Sci, Florida Coop, Ext. Serv. FA-16, 4 pp.
- Gultom, O. W., Lestari, S., & Nopianti, R. 2015. Analisis proksimat, protein larut air, dan protein larut garam pada beberapa jenis ikan air tawar Sumatera Selatan. *Jurnal Fishtech*, 4(2), 120-127.
- Gunawan, Jhon HH, Ananto S, Ketut M. 2018. Perkembangan saluran dan sistem pencernaan pada larva ikan tuna sirip kuning, *Thunnus Albacares* Bonnaterre, 1788. *Jurnal Riset Akuakultur*. 13(4) : 309-316.
- Gustrifandi, H., 2011. Pengaruh Perbedaan Padat Penampungan dan Dosis Pakan Alami Terhadap Pertumbuhan Larva Udang Windu (*Penaeus monodon* Fab.). *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*. 3(2):241-247.
- Haetami, 2007. Kebutuhan dan Pola Makan Ikan Jambal Siam dari Berbagai Tingkat Pemberian Energi Protein Pakan dan Pengaruhnya terhadap Pertumbuhan dan Efisiensi. [Skripsi]. Universitas Padjajaran. Padjajaran. 34 hlm
- Harianda H. 2020. Pengaruh pengkayaan *Artemia* sp. Dengan minyak jagung terhadap sintasan dan pertumbuhan larva ikan tambakan (*Helostoma temminckii*). Skripsi. Jurusan Perikanan, Fakultas

- Pertanian Universitas Sriwijaya. Palembang. 22 (1): 1-22.
- Indariyah, Taufiq, N.S.P.J., Ismunarti, D.H., 2012. Studi penggunaan mannan oligosaccharide (MOS) terhadap kelulushidupan dan pertumbuhan *Artemia* sp. *Journal of Marine Research*, 3(2): 41-49.
- Jang, J.D., Barford, J.P., Lindawati., & Renneberg, R. 2004. Application of Biochemical Oxygen Demand (BOD) Biosensor for Optimization of Biological Carbon and Nitrogen Removal from Synthetic Wastewater in a Sequencing Batch Reactor System. *Biosensors and Bioelectronics*, 19, 805–812.
- Katja GD. 2012. Kualitas minyak bunga matahari komersial dan minyak hasil ekstraksi biji bunga matahari (*Helianthus annuus* L.). *Jurnal Ilmiah Sains*. 12(1): 59-64.
- Kazemi E, Agh N, Malekzadeh VR. 2016. Potential of plant oils as alternative to fish oil for live food enrichment: effect on growth, survival, body compositions and resistance against environmental stress in rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss*. *Iranian Journal of Fisheries Sciences*. 15(1): 1-15.
- Kelabora DM. 2010. Pengaruh suhu terhadap kelangsungan hidup dan pertumbuhan larva ikan mas (*Cyprinus carpio*). *Jurnal Berkala Perikanan Terubuk*. 38(1): 71 – 81.
- Kulkarni S S. 2014. Herbal Plants in Photo Protection and Sun Screening Action: an Overview', *Indo American Journal of Pharmaceutical Research American Journal Of Pharm Research*, 4(2), pp. 1104–1113.
- Kusriningrum R S. 2008. Perancangan Percobaan. Airlangga University Press. Surabaya. hal 43-98.
- Lucas WGF, Ockstan JK, Cyska L. 2015. Pertumbuhan dan kelangsungan hidup larva gurami (*Osphronemus gouramy*) dengan pemberian beberapa jenis pakan. *Jurnal Budidaya Perairan*. 3 (2): 19-28.
- Marzuki 2001. Pengaruh n-3 HUFA Terhadap Pertumbuhan dan Efisiensi Pakan Juvenil Ikan Kerapu Tikus *Cromileptes altivelis*. Dalam *Teknologi Budidaya Laut dan Pengembangan Seafarming Indonesia*. Departemen Kelautan dan Perikanan. Jakarta. hal 201-206.
- Mufidah NB, Boedi SR, Woro HS. 2009. Pengkayaan *Daphnia* spp. Dengan viterna terhadap kelangsungan hidup dan pertumbuhan larva ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*. 1(1): 59-65.
- Muliani, Eva A, Muhamad R. 2016. Pengkayaan *Artemia* sp. dalam

- larvikultur ikan komet (*Carassius auratus*). Berkala Perikanan Terubuk. 44(1): 17-32.
- [NRC] National Research Council. 2011. Nutrient requirement of fish and shrimp. Washington DC: National Academy Press. 392 p.
- Pamungkas W, Ikhsan K. 2006. Peningkatan nutrisi pakan alami melalui teknik pengkayaan. Jurnal Media Akuakultur. 1(1): 65-70.
- Pangkey H, Lantu S, Silooy F. 2021. Tingkat kepadatan populasi *Alona* sp. pada media tumbuh ragi. Jurnal Budidaya Perairan. 9(1): 49-53.
- Pangkey H, Lantu S, Monijung RD. 2019. Studi pertumbuhan larva ikan koi yang diberi pakan hidup Chydoridae. Jurnal Ilmiah Platax. 7(2): 432-436.
- Pramushinta I A K. 2016. Pembuatan Minyak Biji Bunga Matahari Menggunakan Metode Sentrifugasi. Junal of Science 9 (2) : 8-11.
- Prihatanti Y. 2020. Pengayaan nutrisi Artemia sp. Melalui penambahan minyak ikan salmon, minyak cumi dan minyak kedelai terhadap pertumbuhan rajungan (*Portunus pelagicus*) stadia crablet. Skripsi. Program Studi Kelautan, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sunan Ampel. Surabaya. 68 (1): 1-68.
- Pudjirahaju A B. Kartika dan Y Krisna. 2006. Pengaruh Perbedaan Suhu Kejutan Panas terhadap Keberhasilan Gynogenesis pada Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L.). Jurusan Perikanan Fakultas Pertanian Universitas Palangka Raya. Journal of Tropical Fisheries 1(2) : 26-13.
- Purba, R. 2004. Pengaruh Pengkayaan Artemia Oleh Beberapa Sumber Minyak Terhadap Pertumbuhan Larva Kerapu Tikus (*Cromileptes Altivelis*). Jurnal Ilmu-ilmu Perikanan dan Budidaya Perairan, 2(1).
- Puspa, M. T. K. 2017. Pemberian Artemia Sp. Yang Diperkaya Tepung Ikan Untuk Meningkatkan Pertumbuhan Dan Kelangsungan Hidup Larva Ikan Gabus (*Channa Striata*). Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung. Lampung.
- SNI (Standar Nasional Indonesia) 01-6136. 1999. Produksi Induk Ikan Mas (*Cyprinus carpio* Linneaus) Strain Sinyonya Kelas Induk Pokok. Jakarta : BSN. Hal. 4-8.
- Suprayudi M A, Takeuchi T, Hamasaki K, dan Hirokawa J. 2002. The effect of n-3 HUFA content in rotifer on the development and survival of mud crab, *Scylla serrata*, larvae. Jurnal Japan Aquaculture Society. 50(2): 205-212.

- Susanto B, Wardoyo, Ismi S, Sugama K, Wahyuadi K. 2000. Evaluasi keragaan dan kualitas artemia produksi lokal dan impor. Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia. 6(1): 1-7.
- Subandiyono., Hastuti. S., 2016. Nutrisi Ikan. Semarang:Lembaga Pengembangan dan Penjamin Mutu Pendidikan Univeritas Diponegoro.Semarang.
- Susanti, E., Yulisman, dan Taqwa, F.H., 2015. Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Larva Ikan Betok (*Anabas Testudineus*) yang Diberi Daphnia Sp. yang Diperkaya dengan Minyak Jagung. Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia, 3(2):1-13
- Turchini GM, Ng WK, Tocher DR. 2011. Fish oil replacement and alternative lipid sources in aquaculture feeds. Boca Raton: CRC Press. 541 p.
- Utomo, N.B.P., Rosmawatia, Dan Mokoginta, I., 2006. Pengaruh pemberian kadar asam lemak N-6 berbeda pada kadar asam lemak N-3 tetap (0%) dalam pakan terhadap penampilan reproduksi ikan Zebra, danio rerio.Jurnal akuakultur Indonesia, 5(1): 51-56.
- Yulianti R. 2015. Evaluasi pemberian Artemia yang diperkaya sumber asam lemak esensial terhadap kinerja produksi larva ikan lele [skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Venktesh A, Prakash V. 1993, Functional properties of the total proteins of sunflower (*Helianthus annus* L.) seed. Effect of physical and chemical treatments”, Journal of Agricultural and Food Chemistry. 41: 18-23.
- Watanabe, 1998. Fish Nutrition and Mariculture. JICA Text Book. The General Aquaculture Course.Japan. hal 137-248.