

SKRIPSI

PENAMBAHAN SPIRULINA (*Arthrospira platensis*) PADA PAKAN TERHADAP PERTUMBUHAN DAN KELANGSUNGAN HIDUP IKAN GABUS (*Channa striata*)

***SPIRULINA (Arthrospira platensis) ADDITION TO
FEED ON THE GROWTH AND SURVIVAL RATE OF
SNAKEHEAD (Channa striata)***



**Yunita Anila
05051281924059**

**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
JURUSAN PERIKANAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2024**

SUMMARY

YUNITA ANILA. Spirulina (*Arthrospira platensis*) Addition to Feed on The Growth and Survival Rate of Snakehead (*Channa striata*) (Supervised by **MARINI WIJAYANTI** and **TANBIYASKUR**).

The snakehead's growth and feed efficiency are still relatively low, so efforts are needed to increase the growth and feed efficiency. Adding spirulina flour to feed can increase the growth and feed efficiency. This Research aimed to find out the best percentage of adding spirulina flour to feed for increase the growth and feed efficiency of snakeheads. This research was conducted at the Basic Fisheries Laboratory and Laboratory Microbiology and Fisheries Products Tehcnology, Aquaculture Study Program, Faculty of Agriculture, Sriwijaya University in January-March 2024. This research design used a completely randomized design of four treatments and three replications. The treatment given was the addition of spirulina flour to commercial pellets with different percentages, including 0% (P0), 0.5% (P1), 1.0% (P2) and 1.5% (P3). The research results showed that the best percentage of adding spirulina flour to commercial pellets for snakehead was in P1 (0.5%) which resulted in an absolute growth in weight and length at 2.13 g and 1.23 cm, feed efficiency at 50.76% and survival rate at 96.67%. Water quality data includes temperature ranging from 27.4-29.5°C, pH 6.5-7.1, dissolved oxygen 3.5-4.1 mg L⁻¹ and ammonia 0.024-0.096 mg L⁻¹.

Key words: fish growth, snakehead, spirulina flour.

RINGKASAN

YUNITA ANILA. Penambahan Spirulina (*Arthrospira platensis*) pada Pakan terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Gabus (*Channa striata*) (Dibimbing oleh **MARINI WIJAYANTI** dan **TANBIYASKUR**).

Pertumbuhan dan efisiensi pakan ikan gabus masih tergolong rendah, sehingga diperlukan upaya untuk meningkatkan pertumbuhan dan efisiensi pakan ikan gabus. Penambahan tepung spirulina pada pakan mampu meningkatkan pertumbuhan dan efisiensi pakan. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui persentase terbaik penambahan tepung spirulina pada pakan untuk dapat meningkatkan pertumbuhan dan efisiensi pakan ikan gabus. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Dasar Perikanan dan Laboratorium Mikrobiologi dan Teknologi Hasil Perikanan, Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya pada bulan Januari-Maret 2024. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap yang terdiri atas empat perlakuan dan tiga ulangan. Perlakuan yang diberikan yaitu penambahan tepung spirulina pada pelet komersial dengan persentase yang berbeda, meliputi 0% (P0), 0,5% (P1), 1,0% (P2) dan 1,5% (P3). Hasil penelitian menunjukkan persentase terbaik penambahan tepung spirulina pada pelet komersial untuk ikan gabus terdapat pada P1 (0,5%) yang menghasilkan pertumbuhan bobot dan panjang mutlak 2,13 g dan 1,23 cm, efisiensi pakan 50,76% dan kelangsungan hidup sebesar 96,67%. Data kualitas air meliputi suhu berkisar 27,4-29,5°C, pH berkisar 6,5-7,1, oksigen terlarut 3,5-4,1 mg L⁻¹ dan amonia 0,024-0,096 mg L⁻¹.

Kata kunci: ikan gabus, pertumbuhan ikan, tepung spirulina.

SKRIPSI

PENAMBAHAN SPIRULINA (*Arthrospira platensis*) PADA PAKAN TERHADAP PERTUMBUHAN DAN KELANGSUNGAN HIDUP IKAN GABUS (*Channa striata*)

Diajukan Sebagai Syarat Untuk Mendapatkan Gelar
Sarjana Perikanan Pada Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya



Yunita Anila
05051281924059

**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
JURUSAN PERIKANAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2024**

LEMBAR PENGESAHAN

PENAMBAHAN SPIRULINA (*Arthrospira platensis*)
PADA PAKAN TERHADAP PERTUMBUHAN DAN
KELANGSUNGAN HIDUP IKAN GABUS (*Channa striata*)

SKRIPSI


Sebagai Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Perikanan
Pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Oleh :

Yunita Anila
05051281924059

Pembimbing I

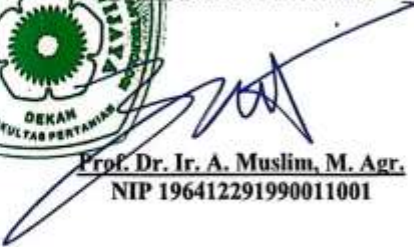
Indralaya, Oktober 2024
Pembimbing II


Dr. Marini Wijayanti, S.Pi., M.Si
NIP 197609102001122003


Tanbivaskur, S.Pi., M.Si
NIP 198604252015041002

Mengetahui
Dean Fakultas Pertanian




Prof. Dr. Ir. A. Muslim, M. Agr.
NIP 196412291990011001

Skripsi dengan judul "Penambahan Spirulina (*Arthrospira platensis*) pada Pakan terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Gabus (*Channa striata*)" oleh Yunita Anila telah dipertahankan di hadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 20 September 2024 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan dari tim penguji.

Komisi Penguji

1. Dr. Marini Wijayanti, S.Pi., M.Si
NIP 197609102001122003
Ketua (.....)
2. Tanbiyaskur, S.Pi., M.Si
NIP 198604252015041002
Sekretaris (.....)
3. Yulisman, S.Pi., M.Si
NIP 197607032008011013
Penguji (.....)

Indralaya, Oktober 2024

Ketua Jurusan Perikanan



Dr. Ferdinand Hukama Taqwa, S.Pi., M.Si

NIP 19760208200112003

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Yunita Anila
NIM : 05051281924059
Judul : Penambahan Spirulina (*Arthrospira platensis*) pada Pakan terhadap
Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Gabus (*Channa striata*)

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat di dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri di bawah supervisi pembimbing, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila di kemudian hari ditemukan adanya unsur plagiarasi dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar dari Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapat paksaan dari pihak manapun.



Indralaya, Oktober 2024



[Yunita Anila]

RIWAYAT HIDUP

Penulis lahir pada tanggal 10 April 2001 di Desa Panggal-Panggal, Kecamatan Semidang Aji, Kabupaten Ogan Komering Ulu, Provinsi Sumatera Selatan. Penulis merupakan anak keenam dari enam bersaudara dari pasangan bapak Alm. Nurdin dan ibu Dahliah.

Penulis memulai pendidikan dasar di Sekolah Dasar di SDN 106 OKU, diselesaikan pada tahun 2013. Selanjutnya penulis melanjutkan pendidikan di SMP Negeri 10 OKU, menyelesaikan pada tahun 2016 dan penulis melanjutkan pendidikan menengah atas di SMA Negeri 9 OKU dan diselesaikan pada tahun 2019. Penulis melanjutkan pendidikan sarjana (S-1) di Program Studi Budidaya Perairan, Jurusan Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya melalui jalur SBMPTN pada tahun 2019.

Penulis aktif dalam organisasi dan menjadi anggota aktif UKM U-READ di tahun 2019-2020, penulis juga aktif menjadi anggota dan mengikuti kegiatan organisasi kedaerahan KM DHO UNSRI. Penulis melaksanakan kegiatan magang pada tahun 2022 di Balai Besar Perikanan Budidaya Air Payau (BBPBAP) Jepara, Jawa Tengah dengan judul “Teknik Pembesaran Calon Induk Ikan Nila Salin (*Oreochromis niloticus*)” yang dibimbing oleh Bapak Danang Yonarta, S.ST.Pi., M.P. Selain itu, pada tahun 2022 penulis juga melaksanakan kegiatan praktek lapangan di UPR Mitra Mina Sejahtera Indralaya, Kabupaten Ogan Ilir dengan judul “Aplikasi Tepung Daun Indigofera (*Indigofera* sp.) dalam Pakan Ikan Mas Koki (*Carassius auratus*)” yang dibimbing oleh Ibu Retno Cahya Mukti, S.Pi., M.Si.

KATA PENGANTAR

Assalamu 'alaikum Warohmatullahi Wabarokatuh

Alhamdulillah rabbil'alamin, segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan Rahmat, Taufik, serta Hidayah-Nya kepada kita semua, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Penambahan Spirulina (*Arthrospira platensis*) pada Pakan terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Gabus (*Channa striata*)”

Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih banyak kepada:

1. Bapak Dr. Ferdinand Hukama Taqwa, S.Pi., M.Si selaku Ketua Jurusan Perikanan dan Ketua Program Studi Budidaya Perairan.
2. Ibu Dr. Marini Wijayanti, S.Pi., M.Si (selaku dosen pembimbing I) dan Bapak Tanbiyaskur, S.Pi., M.Si (selaku dosen pembimbing II) yang telah memberikan bimbingan, kesabaran, saran, semangat serta motivasi kepada penulis.
3. Bapak Dr. Muslim, S.Pi., M.Si selaku dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing serta memberikan motivasi kepada penulis.
4. Bapak Yulisman, S.Pi., M.Si selaku dosen Penguji Sidang Skripsi yang telah memberikan masukan serta saran kepada penulis.
5. Kedua orang tuaku, bapak Alm. Nurdin dan ibu Dahliah serta kakak-kakak dan ayuk-ayuk ku. Terimakasih atas kepercayaan, doa, cinta, motivasi, semangat serta nasihat yang tidak hentinya diberikan kepada penulis.
6. Kepada teman-teman seperjuangan Laboratorium Dasar Perikanan dan semua orang yang telah memberikan motivasi, semangat, saran serta membantu penulis dalam penyusunan skripsi ini.

Indralaya, Oktober 2024

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB 1. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan dan Kegunaan.....	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Klasifikasi dan Morfologi Ikan Gabus.....	4
2.2. Habitat dan Penyebaran Ikan Gabus.....	4
2.3. Spirulina (<i>A. platensis</i>).....	5
2.4. Spirulina (<i>A. platensis</i>) yang Dikultur dalam Media Air Limbah.....	5
BAB 3. PELAKSANAAN PENELITIAN.....	7
3.1. Tempat dan Waktu.....	7
3.2. Bahan dan Metode.....	8
3.3. Analisis Data.....	9
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	12
4.1. Pertumbuhan dan Efisiensi Pakan Ikan Gabus.....	12
4.2. Kelangsungan Hidup Ikan Gabus.....	14
4.3. Kualitas Air Media Pemeliharaan Ikan Gabus.....	15
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN.....	17
5.1. Kesimpulan.....	17
5.2. Saran.....	17
DAFTAR PUSTAKA.....	18
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1. Bahan yang digunakan pada penelitian.....	7
Tabel 3.2. Alat yang digunakan pada penelitian.....	7
Tabel 4.1. Rerata pertumbuhan mutlak dan efisiensi pakan ikan gabus.....	12
Tabel 4.2. Rerata kelangsungan hidup ikan gabus.....	15
Tabel 4.3. Kualitas air media pemeliharaan ikan gabus.....	15

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Rata-rata pertumbuhan bobot mutlak ikan gabus.....	24
Lampiran 2. Rata-rata pertumbuhan panjang mutlak ikan gabus.....	25
Lampiran 3. Rata-rata efisiensi pakan ikan gabus.....	26
Lampiran 4. Rata-rata kelangsungan hidup ikan gabus.....	28
Lampiran 5. Kualitas air media pemeliharaan ikan gabus.....	29
Lampiran 6. Dokumentasi penelitian.....	31

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Berdasarkan Kementerian Kelautan dan Perikanan (2022), pada tahun 2021 produksi ikan gabus dari hasil penangkapan mencapai 10.236,74 ton dan mengalami peningkatan dibandingkan pada tahun 2020 yaitu sebesar 8.227,68 ton. Adanya peningkatan aktivitas penangkapan dikhawatirkan dapat mengurangi jumlah populasi ikan gabus di alam serta berpotensi menyebabkan terjadinya kepunahan. Berkenaan dengan hal tersebut sangat diperlukan kegiatan budidaya ikan gabus agar dapat terus berkembang untuk memenuhi kebutuhan ikan gabus, sehingga tidak sepenuhnya bergantung dengan hasil tangkapan di alam.

Ikan gabus telah banyak dibudidayakan, akan tetapi masih memiliki kendala yaitu pertumbuhan dan efisiensi pakan yang masih tergolong rendah. Menurut Rolin *et al.* (2015) penggunaan pakan yang efisien serta pertumbuhan ikan yang cepat tentu memberikan keuntungan bagi pembudidaya ikan. Hal tersebut dikarenakan sebagian besar biaya produksi ikan yang dibudidayakan berasal dari pakan. Berdasarkan hasil penelitian Yulisman *et al.* (2012), ikan gabus yang diberi pakan buatan protein 40% merupakan perlakuan terbaik yang menghasilkan pertumbuhan bobot mutlak 1,17 g dan efisiensi pakan 16,97% selama 30 hari pemeliharaan, sedangkan pada penelitian Zainuri *et al.* (2017), ikan gabus yang diberikan penambahan tepung rebon 2% dalam pelet komersial berprotein 39-41% memperoleh pertumbuhan bobot mutlak 0,52 g dan efisiensi pakan 48,97% selama 30 hari pemeliharaan. Spirulina (*Arthrospira platensis*) dapat dijadikan sebagai bahan alternatif suplemen untuk meningkatkan pertumbuhan ikan gabus.

Hasil penelitian Sari (2019), *A. platensis* memiliki protein 59,33-60,79% serta kandungan asam amino seperti asam aspartat, treonin, serin, asam glutamat, prolin, glisin, alanin, sistein, valin, metionin, isoleusin, leusin, tirosin, fenilalanin, histidin, lisin, arginin dan triptofan. Selain itu juga *A. platensis* memiliki kandungan senyawa bioaktif meliputi senyawa fenolik, triterpenoid, steroid, flavonoid dan saponin yang dapat digunakan sebagai antioksidan alami untuk melawan radikal bebas (Firdiyani *et al.*, 2015), tingkat pertumbuhan dan

kelangsungan hidup yang rendah yang diamati pada overdosis *Spirulina* diduga disebabkan karena ketidakseimbangan FA dan AA (Li *et al.*,2022). Namun disisi lain *A. platensis* juga memiliki manfaat sebagai sumber nutrisi yang serba guna dan efek yang diakui sebagai anti-virus, anti-bakteri, anti-oksidan, anti-diabetes, anti-kanker serta zat anti-inflamasi sehingga *A. platensis* dinamakan “*superfood*” (Jung *et al.*, 2019).

Beberapa penelitian telah dilakukan terkait penggunaan tepung *A. platensis* dalam pakan untuk ikan. Berdasarkan hasil penelitian Tawwab *et al.* (2008) persentase terbaik penambahan tepung *A. platensis* dalam pelet komersial yaitu sebesar 0,5% untuk ikan nila, sedangkan pada penelitian Sahan *et al.* (2015) persentase terbaik penambahan tepung *A. platensis* yaitu sebesar 0,75% untuk ikan nila. Hasil penelitian Widyaningrum *et al.* (2017), menunjukkan bahwa persentase terbaik penambahan suplementasi tepung *A. platensis* dalam pelet komersial yaitu sebesar 0,4% untuk ikan gurami. Hasil penelitian Sari (2019), persentase terbaik penambahan tepung *A. platensis* yaitu sebesar 0,5% (2,5 g kg⁻¹ pakan tepung *A. platensis* hasil kultur dalam media pupuk teknis + 2,5 g kg⁻¹ pakan tepung *A. platensis* hasil kultur dalam media air limbah) dalam pelet komersial untuk ikan lele, sedangkan pada penelitian Murtini *et al.* (2022) persentase terbaik penambahan tepung *A. platensis* dalam pelet komersial yaitu sebesar 1,2% untuk ikan lele. Hingga saat ini belum diketahui persentase terbaik penambahan tepung *A. platensis* dalam pelet komersial pada ikan gabus, sehingga perlu dilakukan penelitian tentang penambahan tepung *A. platensis* dengan presentase berbeda pada pelet komersial untuk mengetahui pertumbuhan ikan gabus yang terbaik.

1.2. Rumusan Masalah

Budidaya ikan gabus telah banyak dilakukan namun, pertumbuhan efisiensi pakan ikan gabus masih tergolong rendah. Hal tersebut dikarenakan rendahnya pemanfaatan pakan buatan oleh ikan gabus. Berdasarkan hal tersebut perlu dilakukan upaya untuk dapat meningkatkan pertumbuhan ikan gabus. Alternatif bahan yang dapat digunakan sebagai suplemen untuk meningkatkan pertumbuhan ikan gabus yaitu tepung spirulina (*A. platensis*). Diduga pemberian tepung

spirulina (*A. platensis*) dengan persentase berbeda memberikan pengaruh dan memiliki kemampuan untuk memenuhi kebutuhan pertumbuhan ikan gabus.

1.3. Tujuan dan Kegunaan

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui persentase terbaik penambahan tepung spirulina (*A. platensis*) hasil kultur dalam media air limbah budidaya ikan gabus dengan penambahan media pupuk teknis terhadap pertumbuhan ikan gabus. Kegunaan penelitian ini dapat memberikan informasi mengenai pemanfaatan tepung spirulina (*A. platensis*) hasil kultur dengan memanfaatkan air limbah budidaya ikan gabus untuk pakan ikan gabus.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfisha, T.H., Syakirin, M.B., Mardiana, T.Y. dan Madusari, B.D., 2020. Penambahan vitamin C pada pakan buatan terhadap pertumbuhan benih ikan gabus (*Channa striata*). *Jurnal Litbang Kota Pekalongan*, 18(2), 168-174.
- Antika, R.M., 2019. *Kepadatan bakteri, efisiensi pakan, dan pertumbuhan ikan gabus (Channa striata) yang diberi pakan dengan penambahan bakteri kandidat probiotik asal rawa*. Skripsi. Universitas Sriwijaya.
- Bich, T.T.N., Tri, D.Q., Ching, C.Y. and Khoa, H.D., 2020. Productivity and economic viability of snakehead *Channa striata* culture using an aquaponics approach. *Aquacultural Engineering*, 89, 1-9.
- Buwono, N.R. dan Nurhasanah, R.Q., 2018. Studi pertumbuhan populasi *Spirulina* sp. pada skala kultur yang berbeda. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 10(1), 26-33.
- Christwardana, M., Nur, M.M.A. dan Hadiyanto, 2013. *Spirulina platensis*: potensinya sebagai bahan pangan fungsional. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 2(1), 1-4.
- Craig, S.R. and Helfrich, L.A., 2017. Understanding fish nutrition, feeds, and feeding. College of agriculture and life sciences, *Virginia Tech*, 1(1), 1-6.
- Doraja, P.H., Shovitri, M. dan Kuswytasari, N.D., 2012. Biodegradasi limbah domestik dengan menggunakan inokulum alami dari tangki septik. *Jurnal Sains dan Seni ITS*, 1(1), 44-47.
- Effendie, M.I., 2002. *Biologi Perikanan*. Yogyakarta: Yayasan Pustaka Nusatama.
- Febrianto, J., Purwanto, M.Y.J. dan Santoso, R.B.W., 2016. Pengolahan air limbah budidaya perikanan melalui proses anaerob menggunakan bantuan material bambu. *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*, 1(2), 83-90.
- Firdiyani, E., Agustini, T.W. dan Ma'ruf, W.F., 2015. Ekstraksi senyawa metabolik sebagai antioksidan alami *Spirulina platensis* segar dengan pelarut yang berbeda. *Jurnal Masyarakat dan Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 18(1), 28-37.
- Fitria, Y., Ibrahim, B. dan Desinar, 2008. Pembuatan pupuk organik cair dari limbah industri perikanan menggunakan asam asetat dan EM4 (*Effective Microorganism 4*). *Jurnal Sumberdaya Perairan*, 1(2), 23-26.
- Fithriani, D., Amini, S., Melanie, S. dan Susilowati, R., 2015. Uji fitokimia, kandungan total fenol dan aktivitas antioksidan mikroalga *Spirulina* sp., *Chorella* sp., dan *Nannochloropsis* sp. *Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan*, 10(2), 101-109.

- Giri, I.N.A., Sentika, A.S., Suwirya, K. dan Marzuqi, M., 2009. Kandungan asam amino lisin optimal dalam pakan untuk pertumbuhan benih ikan kerapu sunu, *Plectropomus leopardus*. *Jurnal Riset Akuakultur*, 4(3), 357-366.
- Gunawan, D.H., 2018. Penurunan senyawa saponin pada gel lidah buaya dengan perebusan dan pengukusan. *Jurnal Teknologi Pangan*, 9(1), 41-44.
- Hadiyanto dan Azim, M., 2012. *Mikroalga Sumber Pangan dan Energi Masa Depan (Edisi Pertama)*. Semarang: UPT UNDIP Press Semarang.
- Hoseini, S.M., Khan, M., Yousefi, M. and Costas, B., 2020. Roles of arginine in fish nutrition and health: insights for future researches. *Reviews in Aquaculture*, 12(4), 2091-2108.
- Jung, F, Kruger-Genge A, Waldeck, P. and Kupper, J.H., 2019. *Spirulina platensis*, a super food?. *Journal of Celluler Biotechnology*, 5, 43-54.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2022. *Data Produksi Perikanan* [Online]. Tersedia di: <https://statistik.kkp.go.id/home.php>. [Diakses pada tanggal 28 Februari 2023].
- Kottelat M.A., 1993. *Ikan Air Tawar di Perairan Indonesia Bagian Barat dan Sulawesi. Periplus Edition (HK) Limited Bekerjasama. Proyek EMDi*. Kantor Kementerian Kependudukan dan Lingkungan Hidup Republik Indonesia. Jakarta, 594.
- Kurniasari, B., Ulanni'am dan Roosdiana, A., 2014. Pengaruh herbal spray berbasis bioaktif *Spirulina* sp. terhadap kadar mda pada luka sayatan tikus (*Rattus norvegicus*) dm t1. *Kimia Student Journal*, 1(1), 126-132.
- Kurniasih, T. dan Rosmawati, R., 2013. Substitusi tepung bungkil kedelai dengan tepung daun lamtoro dan pengaruhnya terhadap efisiensi pakan dan pertumbuhan ikan nila. *Berita Biologi*, 12(2), 161-167.
- Laheng, S., Setiawati, M., Jusadi, D. dan Suprayudi, M.A., 2016. Aplikasi pemberian ekstrak dan tepung daun kayu manis pada pakan terhadap kualitas daging ikan patin. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 19(1), 36-43.
- Li, L., Liu, H. and Zhang, P., 2022. Effect of *Spirulina* meal supplementation on growth performance and feed utilization in fish and shrimp: A meta-analysis. *Jurnal Aquaculture Nutrition*, 1-15.
- Linayati, L., Mardiana, T.Y., Ardana, A. dan Syakirin, M.B., 2024. Pengaruh penambahan ekstrak daun mangrove *Avicennia marina* pada pakan terhadap laju pertumbuhan dan tingkat pemanfaatan pakan ikan nila salin (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Perikanan*, 14(1), 190-202.

- Makmur, S., Rahardjo, M.F. dan Sukiman, S., 2003. Biologi reproduksi ikan gabus (*Channa striata* Bloch) di daerah banjiran Sungai Musi Sumatera Selatan. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 3(2), 57-66.
- Mardhiyyah, A., Amalia, F., Azhari, M., Sinaga, I., Pratami, S.P. dan Mukti, R.C., 2023. Penambahan limbah ikan patin (*Pangasius* sp.) pada pakan terhadap kadar albumin dan pertumbuhan ikan gabus (*Channa striata*). *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 11(1), 15-25.
- Maulidin, R., Muchlisin, Z.A. dan Muhammadar, A.A., 2016. Pertumbuhan dan pemanfaatan pakan ikan gabus (*Channa striata*) pada konsentrasi enzim papain yang berbeda. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah*, 1(3), 280-290.
- Murtini, S., Rudiansyah, Neksidin, Heirina, A., Wulandari, D.R. dan Novita, Y., 2022. Laju pertumbuhan harian dan efisiensi pakan ikan lele (*Clarias batrachus*) dengan penambahan spirulina pada media kolam beton. *Jurnal Agroqua*, 20(2), 420-428.
- Muslim, M., Heltonika, B., Sahusilawane, H.A., Wardani, W.W. dan Rifai, R., 2020. *Ikan Lokal Perairan Tawar Indonesia yang Prospektif Dibudidayakan*. Purwokerto: CV. Pena Persada.
- National Research Council (NRC), 2011. *Nutrient Requirements of Fish and Shrimp*. Washington: National Academies Press.
- Nazhiroh, N., Mulyana dan Mumpuni, F.S., 2019. Pengaruh penambahan tepung *Spirulina platensis* dalam pakan terhadap pertumbuhan dan efisiensi pakan ikan mas koki (*Carassius auratus*). *Jurnal Mina Sains*, 5(1), 50-57.
- Notonegoro, H., Setyaningsih, I. dan Tarman, K., 2018. Kandungan senyawa aktif *Spirulina platensis* yang ditumbuhkan pada media walne dengan konsentrasi NaNO_3 berbeda. *Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan*, 13(2), 111-122.
- Permana, P.A., Yuniarto, V.D. dan Atmomarsono, U., 2016. Pengaruh taraf protein dan lisin ransum terhadap performans produksi ayam kampung. *Animal Agriculture Journal*, 3(2), 113-120.
- Pillay, T.V.R. and Kutty, M.N., 2005. *Aquaculture Principles and Practices*. 2nd Ed. UK: Blackwell Publishing.
- Pulungan, C.P., 2000. *Diskripsi Ikan-Ikan Air Tawar dari Waduk PLTA Koto Panjang, Riau*. Pekanbaru: Pusat Penelitian Universitas Riau.
- Purwanti, S.C., Suminto dan Sudaryono, A., 2014. Gambaran profil darah ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) yang diberi pakan dengan kombinasi pakan

- buatan dan cacing tanah (*Lumbricus rubellus*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 3(2), 53-60.
- Qaid, M.M. and Abdelrahman, M.M., 2016. Role of insulin and other related hormones in energy metabolism-A review. *Cogent Food and Agriculture*, 2(1), 1-18.
- Rahmat, I., Jusadi, D., Setiawati, M. dan Fauzi, I.A., 2021. Evaluasi penambahan glutamin pada pakan terhadap struktur dan fungsi usus, serta pertumbuhan benih ikan lele, *Clarias gariepinus* (Burchell 1822). *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 21(2), 131-149.
- Ridwantara, D., Buwono, I.D., Suryana, A.A.H., Lili, W. dan Suryadi, I.B.B., 2019. Uji kelangsungan hidup dan pertumbuhan benih ikan mas mantap (*Cyprinus carpio*) pada rentang suhu yang berbeda. *Jurnal Perikanan Kelautan*, 10(1), 46-54.
- Rolin, F., Setiawati, M. dan Jusadi, D., 2020. Evaluasi pemberian ekstrak daun kayu manis *Cinnamomum burmannii* pada pakan terhadap kinerja pertumbuhan ikan patin *Pangasianodon hypophthalmus* Sauvage, 1878. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 15(3), 201-208.
- Rosid, M.M., Yusanti, I.A. dan Mutiara, D., 2019. Tingkat pertumbuhan dan kecerahan warna ikan komet (*Carassius auratus*) dengan penambahan konsentrasi tepung *Spirulina platensis* pada pakan. *Jurnal Ilmu-Ilmu Perikanan dan Budidaya Perairan*, 4(1), 37-44.
- Rosyadi, 2012. Pemberian *Spirulina* sp. dengan dosis berbeda terhadap kelulushidupan dan pertumbuhan ikan sepat siam. *Jurnal Dinamika Pertanian*, 27(3), 181-188.
- Safir, M., Serdiati, N., Mansyur, K. dan Tahya, A.M., 2024. Fermentasi tepung pelepah sawit dengan sumber probiotik berbeda sebagai bahan pakan terhadap pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Sains dan Inovasi Perikanan*, 8(1), 10-17.
- Sahan, A., Tasbozan, O., Aydin, F., Ozutok, S., Erbas, C., Duman, S., Uslu, L. and Ozcan, F., 2015. Determinant of some haematological and non-specific immune parameters in nile tilapia (*Oreochromis niloticus* L., 1758) fed with spirulina (*Spirulina platensis*) added diets. *Journal of Aquaculture Engineering and Fisheries Research*, 1(3), 133-139.
- Sari, D.P.P., 2019. *Pemanfaatan Spirulina platensis hasil kultur air limbah budidaya ikan lele untuk pakan budidaya ikan lele*. Skripsi. Universitas Sriwijaya.

- Scabra, A.R. dan Setyowati, D.N., 2019. Peningkatan mutu kualitas air untuk pembudidaya ikan air tawar di Desa Gegerung Kabupaten Lombok Barat. *Jurnal Abdi Insani*, 6(2), 267-275.
- Scabra, A.R., Arini, S.D. dan Junaidi, M., 2022. Pengaruh bubuk daun ketapang (*Terminalia catappa*) terhadap performa pertumbuhan ikan guppy (*Poecilia reticulata*). *Jurnal Perikanan Tropis*, 9(2), 91-105.
- Setiawan, Y., 2021. *Kultur Spirulina (Arthrospira platensis) menggunakan media air limbah budidaya ikan lele dalam kontainer bioreaktor dengan lama waktu pengadukan berbeda*. Skripsi. Universitas Sriwijaya.
- Setiawan, Y., Surachman, A. dan Asthary, P.B., 2014. Pemanfaatan emisi gas CO₂ untuk budidaya *Spirulina platensis* dalam upaya penurunan Gas Rumah Kaca (GRK). *Journal of Industrial Research*, 8(2), 83-89.
- Sholichin, I., Haetami, K., Suherman, H. dan Priyadi, A., 2012. Pengaruh penambahan tepung rebon pada pakan buatan terhadap nilai chroma ikan mas koki (*Carassius auratus*). *Jurnal Perikanan Kelautan*, 3(4), 185-190.
- Simanjuntak, S.B.I., Wirawidjaja, A.M., Dana, D. dan Supriyadi, H., 2002. Efektivitas *Spirulina* sebagai immunostimulan pada ikan patin jambal (*Pangasius djambal*). *Jurnal Biologi Indonesia*, 3(3), 209-218.
- Singh, B.P.S., Wheatley, A.O., Ahmad, M.H., Morrison, E.S.A. and Asemota, H.N., 2006. Food processing methods influence the glycaemic indices of some commonly eaten West Indian carbohydrate-rich foods. *British Journal of Nutrition*, 96(3), 476-481.
- Suryati, L., Sasanti, A.D. dan Amin, M., 2017. Pengaruh lama waktu pemberian pakan yang mengandung buah mahkota dewa terhadap pertumbuhan dan imunitas ikan lele yang diinfeksi *Aeromonas hydrophilla*. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 5(2), 169-181.
- Tatangindatu, F., Kaleseran, O. dan Rompas, R., 2013. Studi parameter fisika kimia air pada areal budidaya ikan di Danau Tondano, Desa Paleloan, Kabupaten Minahasa. *Budidaya Perairan*, 1(2), 8-19.
- Tawwab, M.A., Ahmad, M.H., Hadi, Y.M.A. and Seden, M.E.A., 2008. Use of spirulina (*Arthrospira platensis*) as a growth and immunity promoter for Nile tilapia, *Oreochromis niloticus* (L.) fry challenged with pathogenic *Aeromonas hydrophila*. *International Symposium on Tilapia in Aquaculture*, 1015-1032.
- Widyaningrum, H., Simanjuntak, S.B.I. dan Susatyo, P., 2017. Diferensial leukosit ikan gurami (*Osfrophonemus gouramy* Lac.) dengan perbedaan level suplementasi *Spirulina platensis* dalam pakan. *Scripta Biologica*, 4(1), 37-40.

- Widyantoro, H., Wijayanti, M. dan Dwinanti, S.H., 2018. Modifikasi media *Spirulina platensis* sebagai upaya pemanfaatan air limbah budidaya ikan lele. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 6(2), 153-164.
- Yuliani, Agustini, T.W. dan Dewi, E.N., 2020. Intervensi *Ocimum basilicum* terhadap kandungan protein dan karakteristik sensorik *Spirulina platensis*. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 23(2), 225-235.
- Yulisman, Fitriani, M. dan Jubaedah, D., 2012. Peningkatan pertumbuhan dan efisiensi pakan ikan gabus (*Channa striata*) melalui optimasi kandungan protein dalam pakan. *Jurnal Berkala Perikanan Terubuk*, 40(2), 47-55.
- Zainuri, M., Fitriani, M. dan Yulisman, 2017. Pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan gabus (*Channa striata*) yang diberi berbagai jenis atraktan. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 5(1), 56-69.
- Zhou, F., Shao, Q.J., Xiao, J.X., Peng, X., Ngandzali, B.O., Sun, Z. and Ng, W.K., 2011. Effects of dietary arginine and lysine levels on growth performance, nutrient utilization and tissue biochemical profile of black sea bream, *Acanthopagrus schlegelii*, fingerlings. *Aquaculture*, 319(1-2), 72-80.