

SKRIPSI

**APLIKASI PERBEDAAN DOSIS PUPUK ORGANIK
CAIR PADA PEMELIHARAAN IKAN PATIN
(*Pangasius sp.*) DENGAN SISTEM AKUAPONIK
MODEL RAKIT TERAPUNG**

***THE APPLICATION OF DIFFERENT DOSAGE LIQUID
ORGANIC FERTILIZER ON PANGASIUS CATFISH
(*Pangasius sp.*) CULTURE USING AQUAPONIC
SYSTEM FLOATING RAFT MODEL***



**Yunita Fitriyani
05051281823027**

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

SUMMARY

YUNITA FITRIYANI. The Application of Different Dosage Liquid Organik Fertilizer on *Pangasius* Catfish (*Pangasius* sp.) Culture Using Aquaponic System Floating Raft Model (Supervised by **DADE JUBAEDAH** and **MOHAMAD AMIN**)

The floating raft model aquaponic system principally places plants on the surface of the water using media including styrofoam. Fertilization is an effort to improve water quality to increase the production of fish and cultivated plants. This study aims to determine the best dose of liquid organic fertilizer on water quality in the culture of catfish with lettuce plants using an aquaponics system of floating raft models. This study used a Completely Randomized Design (CRD) consisting of three treatments and three replications with doses namely without liquid fertilization (P_0), $1 \mu\text{l L}^{-1} \text{ day}^{-1}$ (P_1) and $3 \mu\text{l L}^{-1} \text{ day}^{-1}$ (P_2). Catfish with initial length of 5 ± 0.5 cm were stocked in ponds with a stocking density of 100 fish m^{-2} and reared for 42 days. The variables observed during the study included water quality (ammonia, nitrite, nitrate, phosphorus, potassium, pH, temperature, dissolved oxygen), total weight (yield) of lettuce plants, absolute growth (length and weight) and survival. The results showed liquid organic fertilizer at a dose of $1 \mu\text{l L}^{-1} \text{ day}^{-1}$ (P_1) was the best dose by water quality values during culture including ammonia $0.05\text{-}0.10 \text{ mg L}^{-1}$, nitrite $<0.036\text{-}0.99 \text{ mg L}^{-1}$, nitrate $2.04\text{-}30.18 \text{ mg L}^{-1}$, phosphorus $0.67\text{-}1.61 \text{ mg L}^{-1}$, potassium $2.13\text{-}14.93 \text{ mg L}^{-1}$, pH $7.7\text{-}7.9$, temperature $27.2\text{-}27.3^\circ\text{C}$, dissolved oxygen $6.53\text{-}6.60 \text{ mg L}^{-1}$ and yield a lettuce plant weight of 30.24 g , absolute growth of weight 7.8 g , absolute growth of length 4.9 cm and survival rate of fish 98% .

Keywords: aquaponics, catfish, floating raft model, liquid organic fertilizer

RINGKASAN

YUNITA FITRIYANI. Aplikasi Perbedaan Dosis Pupuk Organik Cair pada Pemeliharaan Ikan Patin (*Pangasius* sp.) dengan Sistem Akuaponik Model Rakit Terapung (Dibimbing oleh **DADE JUBAEDAH dan MOHAMAD AMIN**).

Sistem akuaponik model rakit terapung prinsipnya meletakkan tanaman di atas permukaan air dengan menggunakan media diantaranya *styrofoam*. Pemupukan merupakan upaya peningkatan kualitas air untuk meningkatkan produksi ikan dan tanaman yang dibudidayakan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dosis terbaik pupuk organik cair terhadap kualitas air pada pemeliharaan ikan patin dengan tanaman selada menggunakan sistem akuaponik model rakit terapung. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari tiga perlakuan dan tiga ulangan dengan dosis tanpa pupuk organik cair (P_0), $1 \mu\text{l L}^{-1}$ per hari (P_1) dan $3 \mu\text{l L}^{-1}$ per hari (P_2). Ikan patin berukuran panjang awal $5 \pm 0,5$ cm ditebar dalam kolam dengan padat tebar 100 ekor m^{-2} dan dipelihara selama 42 hari. Peubah yang diamati selama penelitian meliputi kualitas air (amonia, nitrit, nitrat, fosfor, kalium, pH, suhu, oksigen terlarut), bobot total (panen) tanaman selada, pertumbuhan mutlak (panjang dan bobot) dan kelangsungan hidup. Hasil penelitian menunjukkan pemberian pupuk organik cair dengan dosis $1 \mu\text{l L}^{-1}$ per hari (P_1) merupakan dosis terbaik dengan nilai kualitas air selama pemeliharaan meliputi amonia berkisar $0,05-0,10 \text{ mg L}^{-1}$, nitrit berkisar $<0,036-0,99 \text{ mg L}^{-1}$, nitrat berkisar $2,04-30,18 \text{ mg L}^{-1}$, fosfor berkisar $0,67-1,61 \text{ mg L}^{-1}$, kalium berkisar $2,13-14,93 \text{ mg L}^{-1}$, pH berkisar $7,7-7,9$, suhu berkisar $27,2-27,3^\circ\text{C}$ oksigen terlarut berkisar $6,53-6,93 \text{ mg L}^{-1}$, serta menghasilkan bobot total tanaman selada $30,24 \text{ g}$, pertumbuhan bobot mutlak ikan $7,8 \text{ g}$, pertumbuhan panjang mutlak ikan $4,9 \text{ cm}$ dan kelangsungan hidup ikan 98% .

Kata kunci : akuaponik, ikan patin, model rakit apung, pupuk organik cair

SKRIPSI

APLIKASI PERBEDAAN DOSIS PUPUK ORGANIK CAIR PADA PEMELIHARAAN IKAN PATIN (*Pangasius sp.*) DENGAN SISTEM AKUAPONIK MODEL RAKIT TERAPUNG

Diajukan Sebagai Syarat untuk Mendapatkan Gelar
Sarjana Perikanan pada Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya



Yunita Fitriyani
05051281823027

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

LEMBAR PENGESAHAN

APLIKASI PERBEDAAN DOSIS PUPUK ORGANIK CAIR PADA PEMELIHARAAN IKAN PATIN (*Pangasius sp.*) DENGAN SISTEM AKUAPONIK MODEL RAKIT TERAPUNG

SKRIPSI

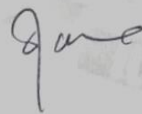
Sebagai Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Perikanan
pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Oleh:

Yunita Fitriyani
05051281823027

Indralaya, Oktober 2024
Pembimbing II

Pembimbing I



Dr. Dade Jubaedah, S.Pi., M.Si.
NIP 197707212001122001



Dr. Mohamad Amin, S.Pi., M.Si.
NIP 197604122001121001




Mengetahui,
Dekan Fakultas Pertanian



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

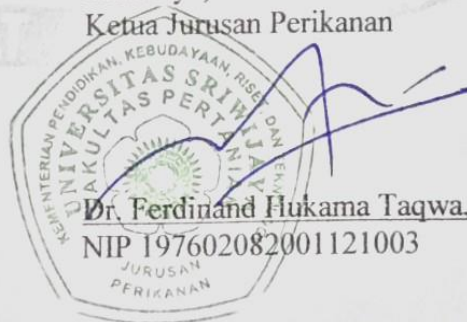
Skripsi dengan Judul “Aplikasi Perbedaan Dosis Pupuk Organik Cair pada Pemeliharaan Ikan Patin (*Pangasius* sp.) dengan Sistem Akuaponik Model Rakit Terapung” oleh Yunita Fitriyani telah dipertahankan di hadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 01 Oktober 2024 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji.

Komisi Penguji

- | | | |
|--|------------|--|
| 1. Dr. Dade Jubaedah, S.Pi., M.Si
NIP 197707212001122001 | Ketua | (..... ) |
| 2. Dr. Mohamad Amin, S.Pi., M.Si
NIP 197604122001121001 | Sekretaris | (..... ) |
| 3. Dr. Marini Wijayanti, S.Pi., M.Si
NIP 197609102001122003 | Anggota | (..... ) |

Indralaya, Oktober 2024

Ketua Jurusan Perikanan



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

NIP 197602082001121003

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Yunita Fitriyani

NIM : 05051281823027

Judul : Aplikasi Perbedaan Dosis Pupuk Organik Cair pada Pemeliharaan Ikan Patin (*Pangasius* sp.) dengan Sistem Akuaponik Model Rakit Terapung

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat di dalam skripsi ini merupakan hasil saya sendiri di bawah supervisi pembimbing, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya. Apabila dikemudian hari ditemukan unsur plagiasi 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 Fitriyani)

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 28 Juni 2000 di Pagaram, Sumatera Selatan, yang merupakan anak kelima dari lima bersaudara. Orang tua bernama Harmaini dan Lindawati.

Riwayat Pendidikan formal penulis dimulai dari Sekolah Dasar di SD Negeri 01 Kota Pagaram, diselesaikan pada tahun 2012, Sekolah Menengah Pertama pada tahun 2015 di SMP Negeri 1 Kota Pagaram dan Sekolah Menengah Atas pada tahun 2018 di SMA Negeri 4 Kota Pagaram. Sejak Juli 2018 penulis tercatat sebagai mahasiswa di Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.

Pada tahun 2018-2021 penulis aktif dalam kegiatan keorganisasian kemahasiswaan dan komunitas, baik tingkat Program Studi maupun Daerah seperti HIMAKUA (Himpunan Mahasiswa Akuakultur) dan KMBP (Keluarga Mahasiswa Besemah Pagaram). Selanjutnya penulis dipercaya sebagai ketua departemen Kerohanian Keluarga Mahasiswa Besemah Pagaram (KMBP) pada tahun 2021. Tahun 2020-2021 penulis dipercaya menjadi asisten Statistika. Penulis melaksanakan kegiatan magang pada tahun 2020 di UPTD Balai Benih Ikan Kota Pagar Alam dengan judul: “Teknik Pembenihan Ikan Mas (*Cyprinus Carpio*) di UPTD Balai Benih Ikan Kota Pagar Alam”. Penulis juga telah melaksanakan praktek lapangan dengan judul “Aplikasi Pemberian Tepung Daun Kelor (*Moringa oleifera*) pada Pakan Komersial Terhadap Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)”

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya ucapkan atas kehadiran Allah SWT yang senantiasa mencurahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Penggunaan pupuk organik cair pada pemeliharaan ikan patin (*Pangasius* sp.) dengan sistem akuaponik model rakit terapung”. Skripsi ini merupakan bagian dari penelitian Skema Unggulan Kompetitif 2023 dengan judul Aplikasi Perbedaan Dosis Pupuk Organik Cair pada Pemeliharaan Ikan Patin (*Pangasius* sp.) dengan Sistem Akuaponik Model Rakit Terapung dengan SK Rektor No.0188/UN9.3.1/SK/2023. Penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. A. Muslim, M.Agr. selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
2. Bapak Dr. Ferdinand Hukama Taqwa, S.Pi., M.Si. selaku Koordinator Program Studi Budidaya Perairan dan Ketua Jurusan Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.
3. Ibu Dr. Dade Jubaedah, S.Pi., M.Si. dan Bapak Dr. Mohamad Amin, S.Pi., M.Si. yang telah memberikan bimbingan, saran dan motivasi sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
4. Ibu Dr. Dade Jubaedah, S.Pi., M.Si. selaku pembimbing akademik yang telah membimbing dan memberi dukungan sehingga penulis bisa berada di titik ini.
5. Kedua orang tua saya tercinta Bapak Harmaini dan Ibu Lindawati, abang (Zul, Andi, Ade, Aris), ayuk (Nesi, Santi dan Ivo) dan uni (Putri) serta keponakan tercinta (Rara, Zaid, Alike, Afzal dan Faqih) yang telah memberikan doa tiada henti dan dukungan secara moril dan materil.
6. Bapak/Ibu dosen Program Studi Budidaya Perairan serta Staf yang memberikan ilmu kepada penulis dalam menyelesaikan pendidikan.
7. Teman-teman terbaik penulis Eka, Amel, Ayu Agusty, Sindi, Paulina dan Edo atas waktu, bantuan dan saran selama perkuliahan dan penyelesaian tugas akhir.

Penulis berharap semoga skripsi ini dapat dipergunakan sebagaimana mestinya dan dapat bermanfaat bagi pembaca pada umumnya dan penulis pada khususnya

Indralaya, Oktober 2024

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xii
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. Ikan Patin (<i>Pangasius</i> sp.).....	4
2.2. Akuaponik Model Rakit Terapung (<i>Floating raft</i>)	4
2.3. Pupuk Organik Cair	5
2.4. Fosfor	5
2.5. Kualitas Air	6
BAB 3 PELAKSANAAN PENELITIAN.....	7
3.1. Tempat dan Waktu	7
3.2. Bahan dan Metoda.....	7
3.3. Analisis Data	13
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	14
4.1. Kualitas Air	14
4.1.1. Amonia, Nitrit dan Nitrat	14
4.1.2. Fosfor	17
4.1.3. Kalium.....	18
4.1.4. pH.....	19
4.1.5. Suhu	20
4.1.6. Oksigen Terlarut.....	20
4.2. Pertumbuhan Tanaman.....	21
4.3. Pertumbuhan Ikan	22
4.4. Kelangsungan Hidup.....	23
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	24

5.1. Kesimpulan	24
5.2. Saran.....	24
DAFTAR PUSTAKA	25
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1. Alat yang digunakan selama Penelitian	8
Tabel 3.2. Kandungan POC	11
Tabel 3.3. Pengukuran kualitas air	13
Tabel 4.1. Data amonia hari ke-0 dan 42	14
Tabel 4.2. Data nitrit hari ke-0 dan 42	15
Tabel 4.3. Data nitrat hari ke-0 dan 42.....	16
Tabel 4.4. Data kandungan fosfor ke-0 dan 42	17
Tabel 4.5. Data kandungan kalium hari ke-0 dan 42	19
Tabel 4.6. Data pH air pada hari ke-0, 7, 14, 21, 35 dan 42	20
Tabel 4.7. Data suhu pada hari ke-0, 21 dan 42	20
Tabel 4.8. Data oksigen terlarut pada hari ke-0, 21 dan 42	21
Tabel 4.9. Pertumbuhan bobot tanaman selada selama pemeliharaan dan hasil uji lanjut BNT _{0,05}	21
Tabel 4.10. Pertumbuhan bobot mutlak dan panjang mutlak	23
Tabel 4.11. Data kelangsungan hidup ikan selama pemeliharaan dan hasil uji lanjut BNT _{0,05}	23

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 3.1. Desain Kolam.....	9

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Pengacakan perlakuan dengan wadah pemeliharaan.....	30
Lampiran 2. Dokumentasi.....	31
Lampiran 3. Perhitungan dosis pupuk.....	32
Lampiran 4. Pengukuran amonia air hari ke 0, 42	33
Lampiran 5. Pengukuran nitrit air hari ke-42.....	35
Lampiran 6. Pengukuran nitrat hari ke-0, 42	37
Lampiran 7. Pengukuran fosfor air hari ke- 0, 42	38
Lampiran 8. Pengukuran kalium air hari ke-0, 42	40
Lampiran 9. Perhitungan statistik pH air inkubasi hari ke-1 dan 2.....	42
Lampiran 10. Data pengukuran pH air hari ke-0, 7, 14, 21, 42	44
Lampiran 11. Data suhu air hari ke 0, 21, 42.....	48
Lampiran 12. Pengukuran DO air hari ke-0, 21, 42.....	50
Lampiran 13. Pengukuran bobot tanaman	52
Lampiran 14. Pertumbuhan bobot ikan selama pemeliharaan	53
Lampiran 15. Pertumbuhan panjang ikan selama pemeliharaan.....	54
Lampiran 16. Kelangsungan hidup ikan selama pemeliharaan.....	55

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Ikan patin (*Pangasius* sp.) merupakan jenis ikan konsumsi air tawar yang pada tahun 2020 merupakan ikan dengan produksi ke-4 terbesar untuk budidaya kolam setelah lele, nila dan mas. Produksi ikan patin di Indonesia mencapai 327.146 ton, dengan peningkatan produksi ikan patin selama 5 tahun mulai dari tahun 2015-2020 sebesar 0,37% (Pusat Data, Statistik dan Informasi Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2022).

Teknologi akuaponik merupakan teknologi yang digunakan dalam menghemat lahan yang dapat diterapkan dalam memecahkan persoalan terbatasnya kesediaan air dalam budidaya ikan (Putra *et al.*, 2013). Selain itu juga teknologi ini dapat meningkatkan efisiensi dengan memanfaatkan sisa pakan serta metabolisme ikan untuk budidaya ikan yang ramah lingkungan (Zidni *et al.*, 2013). Menurut Azhary *et al.* (2018), sistem akuaponik efektif mengurangi senyawa amonia dibandingkan menggunakan sistem konvensional. Sistem akuaponik memiliki beberapa model diantaranya model rakit terapung (*floating raft*). Model rakit terapung menggunakan *styrofoam* yang diletakkan pada permukaan air sebagai penopang media tanaman. Menurut Sunardi *et al.* (2013), hidroponik *floating raft* model merupakan metode budidaya tanaman, khususnya sayuran dengan cara meletakkan tanaman pada lubang *styrofoam* yang diapungkan pada permukaan bak penampung atau kolam sehingga akar tanaman terapung atau terendam.

Kelebihan hidroponik sistem rakit apung diantaranya tanaman secara terus menerus mendapatkan suplai air dan nutrisi sehingga lebih efisien dalam penggunaan air dan nutrisi, serta perawatan yang lebih mudah karena tidak perlu disiram dan tidak memerlukan listrik (Rasyati *et al.*, 2018). Hasil penelitian Lestari (2022), menyatakan bahwa aplikasi budidaya ikan lele dan tanaman selada menggunakan sistem akuaponik rakit terapung dengan padat tebar ikan terbaik sebesar 300 ekor m⁻² dan tanaman selada sebanyak 16 bibit m⁻² yang telah disemai selama 26 hari (sudah memiliki 3-5 helai daun) menghasilkan pertumbuhan bobot

mutlak 6,56 g dan kelangsungan hidup ikan sebesar 91% serta bobot panen selada sebesar 15,73 g. Berdasarkan hasil penelitian tersebut, diperoleh bobot tanaman selada yang tidak optimal. Hal ini diduga disebabkan kurangnya unsur hara yang berasal dari perombakan bahan organik yang bersumber dari feses dan sisa pakan ikan. Oleh sebab itu, diperlukan penambahan pupuk sebagai upaya untuk menambah ketersediaan unsur hara yang diperlukan.

Pupuk organik cair merupakan larutan yang dihasilkan dari proses dekomposisi bahan organik yang berasal dari sisa tanaman, limbah agroindustri serta kotoran hewan yang mengandung lebih dari satu jenis unsur hara (Tanti *et al.*, 2019). Pupuk organik cair berperan dalam meningkatkan ketersediaan pakan alami untuk ikan dan juga dapat meningkatkan nafsu makan ikan. Pupuk organik cair secara tidak langsung dapat mempengaruhi kualitas air dengan cara meningkatkan kadar oksigen terlarut sebagai hasil dari aktivitas fotosintesis fitoplankton di perairan (Pamukas, 2011). Berdasarkan hasil penelitian Suyatni *et al.* (2021), pemberian pupuk organik cair dengan bahan kulit pisang kepok dengan konsentrasi $2 \mu\text{l L}^{-1}$ pada media pemeliharaan ikan mas diperoleh hasil berupa pertumbuhan bobot mutlak ikan tertinggi 1,81 g dan laju pertumbuhan berat 0,56% per hari serta tingkat kelangsungan hidup sebesar 86,67%.

1.2. Rumusan Masalah

Kegiatan dalam budidaya ikan pada lahan rawa dapat dilakukan dalam skala rumah tangga dengan menggunakan sistem akuaponik model rakit terapung (*floating raft*). Ketersediaan unsur hara yang cukup berperan penting dalam keberhasilan sistem ini dalam mendukung pertumbuhan tanaman dan ikan yang dibudidaya.

Dalam teknologi akuaponik, nutrien untuk tanaman diperoleh dari hasil dekomposisi sisa pakan dan feses ikan, yang dijadikan sebagai sumber pupuk untuk pertumbuhan tanaman. Meskipun demikian diperlukan pemberian pupuk organik cair diharapkan mampu menambahkan ketersediaan unsur hara yang dapat dimanfaatkan oleh tanaman. Selain itu, unsur hara dari pupuk organik cair dapat dimanfaatkan juga oleh fitoplankton untuk pertumbuhan dan peningkatan kelimpahannya. Hal ini diharapkan dapat meningkatkan ketersediaan pakan alami bagi ikan yang akan mendukung pertumbuhan dan kelangsungan hidupnya.

Selain menjadi pakan alami, keberadaan fitoplankton pada media pemeliharaan dapat berfungsi memperbaiki kualitas air. Fitoplankton dapat meningkatkan kandungan oksigen terlarut dalam perairan dikarenakan hasil dari fotosintesis. Sehingga diduga bahwa penambahan pupuk organik cair dengan dosis yang berbeda dapat berpengaruh terhadap kualitas air, kelangsungan hidup, pertumbuhan ikan dan tanaman yang dibudidaya.

1.3. Tujuan dan Kegunaan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui dosis terbaik pupuk organik cair terhadap kualitas air pada pemeliharaan ikan patin dengan tanaman selada menggunakan sistem akuaponik model rakit terapung. Kegunaan penelitian ini adalah untuk memberikan informasi penggunaan pupuk organik cair dengan dosis yang optimal terhadap kualitas air pada pemeliharaan ikan patin dengan tanaman selada menggunakan sistem akuaponik model rakit terapung.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardhaneswari, M. dan Wispriyono, B., 2022. Analisis risiko kesehatan akibat paparan senyawa nitrat dan nitrit pada air tanah di Desa Cihambulu Subang. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 21(1), 65-72.
- Atmajaya, F., Mulyadi. dan Sukendi, 2017. Pengaruh padat tebar terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan benih ikan patin siam (*Pangasius hypophthalmus*) pada sistem akuaponik. *Berkala Perikanan Terubuk*, 45(2), 72-84.
- Azhary, D., Mose, N.I. dan Tomaso, A.P., 2018. Kajian kualitas air (suhu, DO, pH, amonia, nitrat) pada sistem akuaponik untuk budidaya ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Ilmiah Tindaung*, 4(1), 23-26.
- Badan Standardisasi Nasional, 2002. *SNI 01-6483.5-2002 Produksi Kelas Pembesaran di Kolam Ikan Patin Siam (Pangasius hypophthalmus)* Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Badan Standardisasi Nasional, 2009. *SNI 7471.5-2009 Produksi Ikan Patin Pasupati (Pangasius sp.) Kelas Pembesaran di Kolam*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Cahyono, I.K.D., 2022. *Aplikasi kapur cangkang keong mas (Pomacea canaliculata) pada air rawa untuk media pemeliharaan ikan patin (Pangasius sp.)*. Skripsi. Universitas Sriwijaya.
- Derantika, C. dan Nihayati, E., 2018. Pengaruh pemberian air dan dosis nitrogen terhadap pertumbuhan tanaman pegagan (*Centella asiatica* L.Urb). *Journal of Agricultural Science*, 3(2), 78-84.
- Effendie, M.I., 2002. *Biologi Perikanan*. Yogyakarta: Yayasan Pustaka Nusatama.
- Effendi, H., 2003. *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Hastuti, Y.P., 2011. Nitrifikasi dan denitrifikasi di tambak. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 10(1), 89-98.
- Herianto, E. dan Budiardi, T., 2021. Kinerja produksi ikan lele (*Clarias gariepinus* sp.) dengan ukuran tebar berbeda pada sistem akuaponik rakit apung. *Jurnal Akuakultur Sungai dan Danau*, 6(2), 50-57.
- Indrayani, E., Nitimulya, K.H., Hadisusanto, S., dan Rustadi, 2015. Analisis kandungan nitrogen, fosfor dan karbon organik di Danau Sentani Papua. *Jurnal Manusia dan Lingkungan*, 22(2), 217-225.

- Kratky, A.B., 1993. A capillary, noncirculating hydroponic method for leaf and semi-head lettuce. *Hort Technology*, 3(2), 206-207.
- Lestari, N., 2022. *Pemeliharaan ikan lele (Clarias sp.) dengan padat tebar berbeda pada budidaya sistem akuaponik model rakit terapung*. Skripsi. Universitas Sriwijaya.
- Lisdiyanti, M., Sarifuddin dan Guchi, H., 2018. Pengaruh pemberian bahan humat dan pupuk SP-36 untuk meningkatkan ketersediaan fosfor pada tanah ultisol. *Jurnal Pertanian Tropik*, 5(2), 192-198.
- Mahendra, F., 2019. *Pengaruh jarak tanam dan umur bibit terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman selada (Lactuca sativa L.) pada metode hidroponik sistem DFT (Deep Flow Technique)*. Skripsi. Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian.
- Nugroho, R.A., Pambudi, L.T., Chilmawati, D. dan Haditomo, A.H.C., 2012. Aplikasi teknologi aquaponic pada budidaya ikan air tawar untuk optimalisasi kapasitas produksi. *Jurnal saintek perikanan*, 8(1). 46-51.
- Nurrohman, M., Suryanto, A. dan Puji, K., 2014. Penggunaan fermentasi ekstrak paitan (*Tithonia diversifolia* L.) dan kotoran kelinci cair sebagai sumber hara pada budidaya sawi (*Brassica juncea* L.) secara hidroponik rakit apung. *Produksi Tanaman*, 2(8), 649-657.
- Oktralis, O., 2021. *Pemanfaatan kapur cangkang keong mas (Pomacea canaliculata) dengan kalsinasi berbeda untuk peningkatan pH air rawa pada pemeliharaan ikan patin (Pangasius sp.)*. Skripsi. Universitas Sriwijaya.
- Pamukas, N.A., 2011. Perkembangan kelimpahan fitoplankton dengan pemberian pupuk organik cair. *Berkala Perikanan Terubuk*, 39 (1), 79-90.
- Poulsen, A., Graffiths, D., Nam, S. and Tung, N.T., 2008. Capture-based aquaculture of pangasiid catfishes and snakeheads in the makong river basin. In: Lovatelli, A. and Holthus, P.F., eds. *Capture-based aquaculture*. Rome: Food and Agriculture Organization of The United Nations, 67-91.
- Pemerintah Republik Indonesia. 2021. *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 tentang penyelenggaraan perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup*. Pemerintah Republik Indonesia.
- Pusat Data Statistik dan Informasi, 2022. *Kelautan dan Perikanan dalam Angka Tahun 2022*. Kementerian Kelautan dan Perikanan.
- Putra, I., Mulyadi., Pamukas, N.A. dan Rusliadi, 2013. Peningkatan kapasitas produksi akuakultur pada pemeliharaan ikan selais (*Ompok* sp.) sistem akuaponik. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 18(1), 1-10

- Putri R.S. dan Pinaria, A.G., 2021. Penggunaan kompos *Chromolaena odorata* untuk meningkatkan kalium tanah. *Jurnal Agroekoteknologi Terapan*, 1(1), 15-17.
- Pratiwi, M.R., Andayani, S. dan Firdaus, M., 2022. Pemanfaatan selada romain (*Lactuca sativa* L.) sebagai bioremediator limbah ikan koi (*Cyprinus carpio* L.) pada sistem akuaponik. *Jurnal Aquatik*, 5(2), 1-9.
- Radhiyufa, M., 2011. *Dinamika fosfat dan klorofil dengan penebaran ikan nila (Oreochromis niloticus) pada kolam budidaya ikan lele (Clarias gariepinus) system heterotrofik*. Skripsi. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.
- Rambitan, V.M.M. dan Sari, M.P., 2013. Pengaruh pupuk kompos kulit pisang kepok (*Musa paradisiaca* L.) terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) sebagai penunjang praktikum fisiologi tumbuhan, *Jurnal Education Biologi Tropika*, 1(1), 1-60.
- Rasyati, D., Daningsih, E. dan Marlina, R., 2018. Pengembangan media praktikum hidroponik rakit apung dan rasio nutrisi yang berbeda untuk pertumbuhan selada. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa*, 7(12), 1-13.
- Rizaldy, N., 2018. *Pemanfaatan kapur cangkang keong mas (Pomacea canaliculata) pada pengapuran kolam di lahan rawa lebak untuk budidaya ikan patin (Pangasius sp.)*. Skripsi. Universitas Sriwijaya.
- Septiriono, W.A., Indrian, F., Khoirunnisa, S. dan Gultom, E.R., 2023. Penggunaan mikroorganisme akuatik pada proses nitrifikasi pada tambak udang (*Litopenaeus vannamei*). *Jurnal Maiyah*, 2(3), 233-239.
- Setyono, B.D.H. dan Scraba, A.R., 2019. Teknologi akuaponik apung terintegrasi budidaya ikan nila di Desa Kapu Kabupaten Lombok Utara. *Jurnal Abdi Insani LPPM Unram*, 6(2), 199-205.
- Sunardi, O., Adimihardja, S.A. dan Mulyaningsih, Y., 2013. Pengaruh tingkat pemberian ZPT Gibberellin (GA3) terhadap pertumbuhan vegetative tanaman kangkung air (*Ipomea aquatica* Forsk L.) pada sistem hidroponik *Floating Raft Technique* (FRT). *Jurnal Pertanian*, 4(1), 33-47.
- Suryono, D.D. dan Moersidik, S.S., 2013. *Dinamika nitrogen di perairan muara Sungai Ciliwung*. Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur. 1151-1157.
- Sutiyoso, Y., 2003. *Meramu pupuk hidroponik: tanaman sayuran, tanaman buah, tanaman bunga*. Jakarta: Penebar Swadaya.

- Suyatni, Paryono dan Lestari, D.P., 2021. Pengaruh penambahan pupuk organik cair dari kulit pisang kapok (*Musa paradisiaca* forma *typical*) terhadap pertumbuhan ikan mas (*Cyprinus carpio*). *Jurnal Ruaya*, 9(2), 80-90.
- Syafika, N., Rusliadi, Mulyadi, Putra, I., Pamukas, N.A., Masjudi, H. dan Darfia, N.E., 2022. Pengaruh pemberian POC (pupuk organik cair) dengan dosis berbeda pada media pemeliharaan terhadap pertumbuhan ikan gurame (*Osphronemus gouramy*) dalam sistem akuaponik. *Jurnal Akuakultur Sebatin*, 3(1), 1-11.
- Tanti, N., Nurjannah dan Kalla, R., 2019. Pembuatan pupuk organik cair dengan cara aerob. *ILTEK*, 14(2), 2053-2058.
- Tatangindatu, F., Kalesaran, O. dan Rompes, R., 2013. Studi parameter fisika kimia air pada areal budidaya ikan di Danau Tondano, Desa Paleloan, Kabupaten Minahasa. *E-Journal Budidaya Perairan*, 1(2), 8-19.
- Warintan, S.E., Purwaningsih, Tethool, A. dan Noviyanti, 2021. Pupuk organik cair berbahan limbah ternak untuk tanaman sayur. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5(6), 1465-1471.
- Zahrah, S. 2009. Ciri kimia tanah dan bobot kering beberapa jenis tanaman pupuk hijau dengan pemberian kapur pada tanah masam. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 2(3), 105-114.
- Zidni, I., Herawati, T. dan Liviawaty, E., 2013. Pengaruh padat tebar terhadap pengaruh benih lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*) dalam sistem akuaponik. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 4(4), 315-324.