

Eulis Marlina, S.Pi., M.Si. | Juli Nursandi, S.Pi., M.Si.
Rio Yusufi Subhan, S.Pi., M.Si. | Rahmadi Aziz, S.Pi., M.Si.
Kurnia Faturrahman, S.Pi., M.Si. | Wahyu S.Pi., M.Si.

Peran Lingkungan *untuk* **Budidaya** **Ikan** *dan* **Udang** **Berkelanjutan**



Peran Lingkungan *untuk* **Budidaya** **Ikan** *dan* **Udang** **Berkelanjutan**

Eulis Marlina, S.Pi., M.Si. | Juli Nursandi, S.Pi., M.Si.
Rio Yusufi Subhan, S.Pi., M.Si. | Rahmadi Aziz, S.Pi., M.Si.
Kurnia Faturrohman, S.Pi., M.Si. | Wahyu S.Pi., M.Si.



Peran Lingkungan untuk Budidaya Ikan dan Udang Berkelanjutan

Ditulis oleh:

Eulis Marlina, S.Pi., M.Si. | Juli Nursandi, S.Pi., M.Si.
Rio Yusufi Subhan, S.Pi., M.Si. | Rahmadi Aziz, S.Pi., M.Si.
Kurnia Faturrohman, S.Pi., M.Si. | Wahyu S.Pi., M.Si.

Diterbitkan, dicetak, dan didistribusikan oleh
PT Literasi Nusantara Abadi Grup
Perumahan Puncak Joyo Agung Residence Blok. B11 Merjosari
Kecamatan Lowokwaru Kota Malang 65144
Telp : +6285887254603, +6285841411519
Email: literasinusantaraofficial@gmail.com
Web: www.penerbitlitnus.co.id
Anggota IKAPI No. 340/JTI/2022



Hak Cipta dilindungi oleh undang-undang. Dilarang mengutip atau memperbanyak baik sebagian ataupun keseluruhan isi buku dengan cara apa pun tanpa izin tertulis dari penerbit.

Cetakan I, November 2025

Perancang sampul: bas.art
Penata letak: bas.art

ISBN : 978-634-234-775-1

vi + 200 hlm. ; 15,5x23 cm.

©November 2025



KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat dan karunia-Nya buku berjudul “Peranan Lingkungan untuk Budidaya Ikan dan Udang Berkelanjutan” ini dapat disusun dan diselesaikan dengan baik. Buku ini disusun oleh tim penulis yang merupakan dosen-dosen Politeknik Negeri Lampung sebagai bentuk kontribusi akademik dalam mendukung pengembangan ilmu pengetahuan dan praktik budidaya perikanan yang berkelanjutan.

Budidaya ikan dan udang merupakan sektor strategis dalam mendukung ketahanan pangan, peningkatan kesejahteraan masyarakat, serta pertumbuhan ekonomi nasional. Namun demikian, keberhasilan kegiatan budidaya sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan, khususnya kualitas air dan pengelolaannya. Oleh karena itu, pemahaman yang komprehensif mengenai peranan lingkungan menjadi aspek penting yang harus dikuasai oleh mahasiswa, praktisi, maupun masyarakat perikanan secara umum.

Buku ini disusun sebagai buku ajar dan referensi yang diharapkan dapat digunakan oleh mahasiswa bidang perikanan, tenaga pendidik, serta masyarakat budidaya perikanan. Secara khusus, buku ini ditujukan bagi pelaku usaha budidaya ikan dan udang agar mampu menerapkan prinsip-prinsip pengelolaan lingkungan yang berkelanjutan dalam kegiatan budidayanya.

Materi dalam buku ini disajikan secara sistematis dan terdiri atas beberapa bab, meliputi pendahuluan, parameter kualitas air, metode manajemen kualitas air dan lingkungan, serta pembahasan mengenai inovasi manajemen lingkungan budidaya berkelanjutan di masa depan. Dengan penyajian tersebut, diharapkan pembaca memperoleh pemahaman yang utuh, baik secara teoritis maupun aplikatif, mengenai pengelolaan lingkungan dalam budidaya perikanan.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa buku ini masih memiliki keterbatasan dan memerlukan penyempurnaan. Oleh karena itu, saran dan masukan yang konstruktif sangat diharapkan demi perbaikan di masa yang akan datang. Semoga buku ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi nyata bagi pengembangan budidaya ikan dan udang yang berwawasan lingkungan dan berkelanjutan.

Bandar Lampung, Desember 2025

Tim Penulis

Dosen Jurusan Perikanan dan Kelautan

Politeknik Negeri Lampung



DAFTAR ISI

Kata Pengantar.....	iii
Daftar Isi.....	v

BAB I

PENDAHULUAN — 1

Oleh: Eulis Marlina, S.Pi., M.Si.

BAB II

KONSEP LINGKUNGAN DALAM AKUAKULTUR — 15

Oleh: Rio Yusufi Subhan, S.Pi., M.Si.

BAB III

FAKTOR LINGKUNGAN DALAM BUDIDAYA IKAN DAN UDANG — 63

Oleh: Kurnia Faturrohman, S.Pi., M.Si.

BAB IV

PENGELOLAAN LINGKUNGAN UNTUK BUDIDAYA IKAN — 107

Oleh: Wahyu, S.Pi., M.Si.

BAB V

PENGELOLAAN LINGKUNGAN UNTUK BUDIDAYA UDANG — 127

Oleh: Rahmadi Aziz, S.Pi., M.Si.

BAB VI

TEKNOLOGI INOVATIF DALAM AKUAKULTUR BERKELANJUTAN — 143

Oleh: Eulis Marlina, S.Pi., M.Si.

BAB VII

(STUDI KASUS) SISTEM INTEGRASI DALAM KEGIATAN BUDIDAYA IKAN — 155

Oleh: Juli Nursandi, S.Pi., M.Si.

Daftar Pustaka	173
Profil Penulis	193



BAB I

PENDAHULUAN

Oleh: Eulis Marlina, S.Pi., M.Si.

A. Latar Belakang: Pentingnya Akuakultur dalam Pemenuhan Kebutuhan Pangan Dunia

Akuakultur atau budidaya perikanan merupakan salah satu sektor pangan yang pertumbuhannya paling cepat di dunia. Dengan semakin meningkatnya jumlah penduduk global yang diproyeksikan mencapai lebih dari 9 miliar jiwa pada tahun 2050 (PBB,2025). Kebutuhan akan sumber protein hewani yang berkualitas, aman, dan terjangkau menjadi semakin mendesak. Degradasi ekosistem dan eksploitasi sumberdaya alam menjadi ancaman bagi kelestarian dunia dan organisme perairan, bahkan menyebabkan perubahan iklim. Dalam kondisi ini, akuakultur hadir sebagai solusi strategis untuk mendukung ketahanan pangan global.

Peranan akuakultur tidak hanya terbatas pada penyediaan ikan, udang, dan komoditas perairan lainnya, tetapi juga menjadi alternatif utama dalam pemenuhan protein hewani yang lebih sehat dibanding daging merah. Produk akuakultur umumnya memiliki kandungan asam lemak esensial (seperti omega-3), protein berkualitas tinggi, serta mikronutrien penting yang sangat dibutuhkan untuk mendukung pertumbuhan dan kesehatan manusia.

Selain itu, akuakultur juga mendukung aspek sosial ekonomi. Sektor ini mampu menciptakan lapangan kerja, meningkatkan pendapatan masyarakat pesisir maupun pedesaan, serta memperkuat ketahanan ekonomi lokal. Ketahanan pangan adalah jalan utama menuju mengembangkan status sosial ekonomi di negara mana pun di dunia untuk mengalahkan kekurangan gizi (Pradeepkiran JA, 2019)

Dengan berbagai sistem budidaya yang adaptif—mulai dari kolam tradisional, bioflok, tambak intensif, karamba jaring apung hingga sistem resirkulasi modern (RAS), akuakultur dapat diterapkan di berbagai kondisi geografis, termasuk wilayah dengan keterbatasan lahan dan air.

Pentingnya akuakultur semakin nyata ketika dunia menghadapi tantangan krisis pangan, perubahan iklim, dan keterbatasan sumber daya alam. Melalui penerapan prinsip-prinsip berkelanjutan, akuakultur mampu menjadi pilar utama dalam mendukung ketersediaan pangan global, sekaligus menjaga keseimbangan lingkungan. Ikan telah menjadi sumber makanan penting selama berabad-abad dan menyumbang sekitar 50 persen dari total protein hewani dalam menu makanan (FAO, 2003).

B. Isu lingkungan dalam budidaya ikan dan udang.

Akuakultur merupakan sektor penting dalam penyediaan pangan dunia, khususnya protein hewani yang berasal dari ikan dan udang. Namun, perkembangan akuakultur yang sangat pesat juga memunculkan sejumlah permasalahan lingkungan apabila tidak dikelola dengan baik. Isu lingkungan ini tidak hanya berdampak pada keberlanjutan produksi, tetapi juga pada keseimbangan ekosistem perairan serta masyarakat sekitar.

1. Degradasi Kualitas Air

Kegiatan budidaya ikan dan udang menghasilkan limbah berupa sisa pakan, feses, dan senyawa organik lainnya. Jika akumulasi limbah ini tidak dikelola dengan baik, maka akan menyebabkan peningkatan amonia, nitrit, dan nitrat yang berpotensi menurunkan kualitas air serta menyebabkan kematian organisme budidaya. Penurunan oksigen terlarut (DO) juga kerap menjadi pemicu munculnya kondisi



BAB II

KONSEP LINGKUNGAN DALAM AKUAKULTUR

Oleh: Rio Yusufi Subhan, S.Pi., M.Si.

A. Pengantar

Akuakultur secara sederhana didefinisikan sebagai suatu kegiatan memelihara organisme akuatik. Kegiatan ini merupakan salah satu sektor strategis dalam mendukung ketahanan pangan, perekonomian, dan penyediaan protein hewani. Keberhasilan kegiatan akuakultur tidak hanya ditentukan oleh faktor teknis seperti kualitas benih dan pakan, tetapi juga sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan tempat budidaya berlangsung. Lingkungan dalam konteks akuakultur bukan sekadar wadah fisik berupa kolam, tambak, atau keramba jaring apung, melainkan mencakup seluruh faktor biotik dan abiotik yang berinteraksi dan memengaruhi produktivitas organisme akuatik.

Tanpa kondisi lingkungan yang sesuai dan stabil, baik dari segi fisik, kimia maupun biologi, kegiatan budidaya perikanan akan sulit mencapai hasil yang optimal. Oleh karena itu, pemahaman konseptual tentang lingkungan akuakultur adalah bagian mendasar dalam pendidikan budidaya perikanan dan praktik manajemen budidaya yang bertanggung jawab. Dengan kata lain, lingkungan merupakan komponen kunci yang

menentukan keberlanjutan kegiatan budidaya (Boyd & McNevin, 2015; Ahmed *et al.*, 2022).

Lingkungan akuakultur mencakup berbagai parameter kualitas media, terutama air seperti suhu, oksigen terlarut, pH, salinitas, kadar nitrogen (amonia, nitrit, nitrat), kekeruhan, kontaminan (seperti logam berat, bahan kimia, mikroplastik), serta interaksi biotik (ikan, mikroorganisme, alga, plankton). Perubahan pada parameter-parameter ini dapat mengganggu fisiologi organisme budidaya, menyebabkan stres, perubahan perilaku, menurunnya pertumbuhan, dan dalam kasus ekstrem, kematian massal. Berbagai studi telah banyak membahas bagaimana parameter kualitas air seperti oksigen terlarut, suhu, pH, salinitas, serta polutan seperti mikroplastik dan hidrokarbon memengaruhi perilaku dan pertumbuhan ikan dan udang termasuk aktivitas makan dan respons terhadap stres (Zhang *et al.*, 2024).

Lingkungan akuakultur juga bersifat dinamis, artinya tidak hanya dipengaruhi oleh kondisi internal kolam atau sistem budidaya (wadah, sirkulasi air, pakan, kepadatan), tetapi juga oleh faktor eksternal seperti iklim, perubahan lingkungan global, cuaca, serta aktivitas manusia di sekitar lokasi budidaya (misalnya limbah terdekat, penggunaan lahan, polusi daratan). Berbagai kajian menyebutkan produksi ikan dan organisme perairan menghadapi risiko substansial akibat perubahan lingkungan seperti pemanasan, penurunan kadar oksigen, dan gangguan penyakit.

Dalam beberapa dekade terakhir, meningkatnya permintaan hasil perikanan mendorong pengembangan akuakultur dengan sistem intensif. Sistem ini memang mampu meningkatkan produksi dalam jangka pendek, tetapi juga membawa konsekuensi berupa tekanan terhadap ekosistem perairan. Masalah seperti akumulasi bahan organik, eutrofikasi, penyebaran penyakit, hingga degradasi kualitas air semakin sering dilaporkan di berbagai lokasi budidaya (Ottinger *et al.*, 2016; Rico *et al.*, 2022). Oleh karena itu, pemahaman mendalam mengenai konsep



BAB III

FAKTOR LINGKUNGAN DALAM BUDIDAYA IKAN DAN UDANG

Oleh: Kurnia Faturrohman, S.Pi., M.Si.

A. Pendahuluan

Budidaya ikan dan udang merupakan salah satu sektor penting dalam penyediaan sumber protein hewani yang berkelanjutan, sekaligus berkontribusi besar terhadap ketahanan pangan global. Namun, keberhasilan budidaya kembali ditegaskan tidak hanya ditentukan oleh aspek teknis pemeliharaan, pakan, dan manajemen, tetapi juga sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan perairan tempat organisme akuatik tersebut hidup. Faktor lingkungan memiliki peranan sentral dalam menentukan tingkat kelangsungan hidup (survival rate), laju pertumbuhan, kesehatan, dan produktivitas ikan maupun udang.

Secara umum, faktor lingkungan yang memengaruhi budidaya dapat dikategorikan ke dalam tiga kelompok utama, yaitu faktor fisik, kimia, dan biologi. Faktor fisik seperti suhu, intensitas cahaya, kekeruhan, dan kedalaman perairan memengaruhi kondisi fisiologis serta ketersediaan habitat yang sesuai. Faktor kimia mencakup pH, oksigen terlarut, konsentrasi amonia, nitrit, nitrat, salinitas, dan alkalinitas yang secara langsung berhubungan dengan metabolisme organisme serta kualitas media pemeliharaan. Sementara itu, faktor biologi seperti plankton,

mikroorganisme, kompetitor, dan predator berperan dalam menyediakan sumber pakan alami, menjaga keseimbangan ekosistem, sekaligus berpotensi menjadi tantangan dalam pemeliharaan.

Selain pengaruh masing-masing faktor secara terpisah, interaksi antar faktor juga sangat menentukan dinamika lingkungan budidaya. Sebagai contoh, peningkatan suhu dapat menurunkan kelarutan oksigen, sementara kehadiran plankton yang berlebih dapat menyebabkan fluktuasi pH dan oksigen terlarut secara tajam. Interaksi yang kompleks ini menuntut manajemen yang cermat agar lingkungan tetap berada dalam kondisi optimal bagi pertumbuhan dan kesehatan ikan maupun udang.

Dengan memahami faktor-faktor tersebut secara mendalam, pembudidaya dapat melakukan pengelolaan lingkungan yang lebih efektif, mencegah masalah yang dapat menurunkan produktivitas, serta mendukung tercapainya sistem akuakultur yang berkelanjutan. Oleh karena itu, Bab III ini akan membahas secara sistematis mengenai faktor fisik, kimia, biologi, dan interaksi antar faktor yang memengaruhi keberhasilan budidaya ikan dan udang.

B. Faktor Fisika Perairan

1. Suhu

Suhu adalah besaran yang menyatakan derajat panas atau dingin suatu zat yang dapat diukur menggunakan thermometer (Boyd, 1990). Satuan suhu yang banyak digunakan di Indonesia adalah °C. Suhu pada suatu perairan berpengaruh terhadap kondisi perairan dan biota yang hidup didalamnya. Suhu optimum bagi perairan khususnya untuk kegiatan budidaya adalah 26-31°C. Suhu adalah faktor fisik perairan yang paling dominan dan kritis dalam budidaya perikanan, karena ikan dan organisme air lainnya adalah hewan berdarah dingin (*poikilotherm*) yang suhu tubuhnya sangat dipengaruhi oleh suhu lingkungan perairan (Effendi, 2003).

Suhu air mengukur derajat panas atau dingin dari media pemeliharaan. Fluktuasi suhu, baik harian maupun musiman,



BAB IV

PENGELOLAAN LINGKUNGAN UNTUK BUDIDAYA IKAN

Oleh: Wahyu, S.Pi., M.Si.

A. Pendahuluan

Bab ini membahas pendekatan holistik dalam pengelolaan lingkungan untuk budidaya ikan yang berkelanjutan. Paramter kualitas air adalah faktor penentu utama kesuksesan kegiatan akuakultur, dimana parameter fisika-kimia seperti suhu, oksigen terlarut, pH, dan senyawa nitrogen (amoniak, nitrit, nitrat) harus dipelihara dalam kisaran optimal untuk mendukung kesehatan, pertumbuhan, dan reproduksi ikan.

Beberapa strategi-strategi kunci dalam pemeliharaan lingkungan budidaya ikan, yang meliputi pemantauan kualitas air secara berkala sebagai dasar manajemen proaktif, menjaga keseimbangan biologis ekosistem perairan, optimalisasi sistem aerasi dan sirkulasi, penerapan manajemen pakan yang efisien untuk meminimalkan limbah buangan budidaya, serta strategi penggantian air yang baik akan dibahas dalam Bab ini.

Sebagai solusi inovatif, bab ini memperkenalkan tiga teknologi hemat air unggulan: Sistem Bioflok yang mendaur ulang limbah organik menjadi pakan alami, Sistem Resirkulasi Akuakultur (RAS) yang memfilter dan

menggunakan kembali air secara berulang pada sistem budidaya tertutup, serta Sistem Akuaponik yang mengintegrasikan budidaya ikan dengan tanaman. Penerapan prinsip dan teknologi dalam budidaya ikan ini tidak hanya menjamin produktivitas dan profitabilitas usaha akuakultur, namun juga menjadi jalan dalam menjaga kelestarian lingkungan dan keberlanjutan usaha.

B. Kualitas Air Ideal untuk Budidaya Ikan Air Tawar & Air Payau

Kualitas air secara luas diakui sebagai faktor penting yang memengaruhi keberhasilan kegiatan budidaya ikan, karena perairan merupakan habitat sekaligus medium hidup bagi organisme budidaya. Kualitas air menentukan produktivitas dan kesehatan ikan budidaya, dengan parameter seperti suhu, oksigen terlarut, pH, dan konsentrasi senyawa nitrogen berperan penting dalam pertumbuhan, reproduksi, dan kerentanan ikan terhadap penyakit (Summerfelt, 2000; Jana & Sarkar, 2005; Yusoff et al., 2020). Pemeliharaan parameter kualitas air pada rentang yang optimal akan menghasilkan kondisi media budidaya mendukung pertumbuhan, kesehatan, dan reproduksi ikan (Myrick, 2011). Oleh karena itu, dalam menjalankan sebuah kegiatan budidaya ikan, baik untuk komoditas air tawar maupun air payau, perlu dikuasai pengetahuan terkait kondisi ideal yang mendukung kesuksesan kegiatan budidaya.

Penilaian kualitas air dilihat dari parameter fisika-kimia dan biologi. Kualitas air ideal untuk komoditas air tawar dan payau dipengaruhi oleh karakter dan kebutuhan dari spesies ikan tersebut. Setiap ikan memiliki rentang kualitas air optimal yang cenderung berbeda dengan spesies ikan lainnya (Tsai et al., 2017). Secara umum, parameter kualitas air ideal bagi komoditas ikan air tawar dan payau dapat dilihat pada Tabel 1.



BAB V

PENGELOLAAN LINGKUNGAN UNTUK BUDIDAYA UDANG

Oleh: Rahmadi Aziz, S.Pi., M.Si.

A. Kualitas Air Ideal untuk Budidaya Udang Vaname & Windu

Dalam budidaya udang, kualitas air adalah salah satu komponen yang paling penting untuk diperhatikan. Air yang digunakan untuk tambak udang dapat berasal dari air laut atau air sumur bor. Namun, sumber air yang akan digunakan untuk budidaya terlebih dahulu diproses di tandon selama masa persiapan. Air budidaya harus memiliki kualitas yang tepat untuk mendukung pertumbuhan dan kelangsungan hidup udang. Suhu, salinitas, pH, DO, kecerahan, nitrat, dan fosfat adalah beberapa parameter kualitas air yang biasanya digunakan untuk mengetahui seberapa ideal air sumber untuk budidaya.

Kegiatan budidaya udang vaname dan windu membutuhkan standar kualitas air tertentu untuk hidup dan berkembang. Standar kualitas air yang baik dapat mempengaruhi keberhasilan dalam budidaya. Standar kualitas air pemeliharaan udang vaname dan windu berdasarkan Permen KKP Nomor 75 Tahun 2016 disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Standar kualitas air pemeliharaan udang vaname dan windu

No	Parameter Air	Satuan	Tingkat Teknologi			
			Sederhana	Semi intensif	Intensif	Super intensif
1.	Suhu	°C	28-32	28 – 31,5	>27	29-32
2.	Salinitas	g/l	5-40	10-35	26-32	26-32
3.	pH	-	7,5-8,5	75 -85	7,5-8,5	7,5-8,5
4.	Oksigen terlarut	mg/l	> 3,0	≥ 3,0	≥ 4	> 4
5.	Alkalinitas	mg/l	100-250	100-150	100-150	100-150
6.	Bahan Organik maksimal	mg/l	55	≤ 90	≤ 90	≤ 90
7.	Amonia	mg/l	< 0,01	≤ 0,1	≤ 0,1	≤ 0,05
8.	Nitrit	mg/l	< 0,01	≤ 1	≤ 1	≤ 1
9.	Nitrat	mg/l	0,5	-	-	0,5
10.	Phosfat	mg/l	0,1	0,1	0,1-0,5	≤ 0,01
11.	Kecerahan air	cm	30-45	20-45	30-50	30-50
12.	Logam berat maksimal	mg/l	-	-	0,03	0,03
	-Pb	mg/l	-	-	0,01	0,01
	-Cd	mg/l	-	-	0,002	0,002
	-Hg	mg/l	-	-	0,002	0,002
13.	Hidrogen Sulfida	mg/l	-	≤ 0,01	≤ 0,01	≤ 0,01
14.	Total vibrio	CFU(Calony Froming Unit)/ml	-	-	≤ 1x10 ³	≤ 1x10 ³

Sumber: Permen KKP No.75 tahun 2016



BAB VI

TEKNOLOGI INOVATIF DALAM AKUAKULTUR BERKELANJUTAN

Oleh: Eulis Marlina, S.Pi., M.Si.

A. Pendahuluan

Perkembangan akuakultur modern menuntut pendekatan yang tidak hanya berfokus pada peningkatan produktivitas, tetapi juga pada efisiensi sumber daya dan kelestarian lingkungan (*sustainable aquaculture*).

Tantangan global seperti keterbatasan lahan, akibat pengalihfungsian lahan dan peningkatan penduduk, mengakibatkan kuantitas dan kualitas air menurun, serta perubahan iklim mendorong inovasi teknologi yang dapat menjaga keseimbangan antara produksi dan ekosistem perairan. Teknologi inovatif dalam akuakultur berkelanjutan hadir sebagai solusi integratif untuk mengurangi limbah, meningkatkan efisiensi pakan, mengoptimalkan pertumbuhan organisme, serta menjaga kualitas air agar tetap stabil. Beberapa teknologi yang kini banyak diterapkan antara lain bioflok dan bioremediasi, sistem resirkulasi akuakultur (RAS), aquaponik, pemanfaatan probiotik dan feed additive ramah lingkungan, serta digitalisasi sistem monitoring berbasis IoT.

B. Teknologi Bioflok dan Bioremediasi

1. Sistem Bioflok

Teknologi bioflok merupakan sistem budidaya intensif yang mengandalkan aktivitas mikroorganisme heterotrofik untuk mengubah limbah organik menjadi biomassa yang dapat dimanfaatkan kembali oleh ikan atau udang (Avnimeleh., 2006). Prinsipnya adalah menjaga **rasio karbon-nitrogen (C/N)** dalam air agar bakteri heterotrof tumbuh dominan, sehingga dapat mengubah amonia (NH_3) menjadi senyawa organik tidak beracun.

Partikel flok yang terbentuk merupakan agregat dari bakteri, sisa pakan, dan bahan organik yang menjadi sumber protein alami bagi organisme budidaya. Sistem ini terbukti mampu meningkatkan efisiensi pakan, menurunkan mortalitas, serta menekan pergantian air hingga 90%, sehingga sangat ramah lingkungan.

Akuakultur merupakan kegiatan budidaya ikan, udang atau tanaman air yang terkontrol dengan tujuan untuk menghasilkan produk perikanan yang secara efisien dengan biaya seefektif mungkin. Secara umum, sistem budidaya ikan atau udang dapat dibagi menjadi tiga yaitu ekstensif/ tradisional, semi intensif serta sistem intensif. Perbedaan dari sistem tersebut adalah pada pemanfaatan lahan, padat tebar, penggunaan pakan serta teknologi (Hanif A., 2021).

Sesuai dengan perkembangan teknologi yang semakin maju, akukultur membutuhkan strategi untuk meningkatkan sistem produksi dan biosecurity serta mengurangi dampak terhadap lingkungan. Salah satunya adalah dengan penerapan zero water exchange, yaitu sistem dengan sedikit atau tanpa pergantian air. Pergantian air yang minimal dapat mengurangi resiko masuk dan menyebarnya penyakit serta memberikan keuntungan dalam pemanfaatan nutrisi dari produksi alami yang berasal dari kolam budidaya.

Selama beberapa tahun terakhir, manajemen dengan sistem zero water exchange telah dikembangkan untuk skala produksi massal, dimana substrat karbon ditambahkan pada sistem untuk mendukung



BAB VII

(STUDI KASUS) SISTEM INTEGRASI DALAM KEGIATAN BUDIDAYA IKAN

Oleh: Juli Nursandi, S.Pi., M.Si.

A. Pengantar

Sistem budidaya ikan terintegrasi menawarkan beragam variasi yang dapat disesuaikan dengan skala, lokasi, dan komoditas yang diinginkan. Variasi-variasi ini memanfaatkan keterkaitan antar-komponen dalam ekosistem untuk mencapai efisiensi dan keberlanjutan. Berikut adalah beberapa variasi sistem terintegrasi yang umum diterapkan.

1. Sistem Akuaponik

Sistem ini mengintegrasikan budidaya ikan (akuakultur) dengan tanaman tanpa media tanah (hidroponik) dalam satu sistem resirkulasi. Diver S. (2006). Limbah dan kotoran ikan yang kaya nutrisi menjadi pupuk alami bagi tanaman. Sebagai imbalannya, tanaman berfungsi sebagai filter alami yang membersihkan air untuk ikan.

Variasi dalam sistem akuaponik antara lain Budikdamber atau Budidaya Ikan dalam Ember. Contoh paling sederhana dari akuaponik, menggunakan ember dan gelas plastik sebagai wadah. Sistem ini dinilai cocok untuk skala rumah tangga di lahan sempit.

Selain itu terdapat sistem resirkulasi akuaponik skala besar yang menggunakan pompa untuk mengalirkan air dari kolam ikan ke media tanam dan kembali lagi. Sistem rakit apung berupa tanaman ditanam pada media rakit yang mengapung di atas kolam ikan, cocok untuk tanaman yang membutuhkan banyak air seperti kangkung.

2. Sistem Integrated Multi-Trophic Aquaculture (IMTA)

IMTA adalah sistem budidaya yang mengintegrasikan beberapa spesies akuatik dari tingkat trofik (rantai makanan) yang berbeda dalam satu sistem. Cahya (2021). Prinsip kerjanya adalah dengan skema pemanfaatan limbah dari satu spesies (misalnya ikan bersirip) sebagai nutrisi untuk spesies lain (misalnya kerang, rumput laut, atau invertebrata).

Variasi pada konsep IMTA di perairan laut misalnya mengkombinasikan ikan bersirip (seperti kerapu atau salmon) dengan moluska filter (seperti tiram atau kerang) dan rumput laut. IMTA di perairan tawar misalnya mengkombinasikan ikan dengan tanaman air atau spesies invertebrata air tawar lainnya.

3. Sistem Silvofishery

Sistem ini mengintegrasikan budidaya ikan atau udang dengan penanaman pohon mangrove di daerah tambak payau. Paruntu et al., (2016). Prinsip kerjanya adalah menjaga keseimbangan ekosistem dengan melestarikan mangrove yang berfungsi sebagai filter air alami dan habitat bagi organisme lain. Daun mangrove yang gugur menjadi pakan alami bagi ikan dan udang.

Variasinya antara lain empang parit, dimana kolam ikan atau udang dibuat di tengah, dikelilingi oleh area penanaman mangrove di sekelilingnya. Ada pula sistem komplang, dimana hutan mangrove ditanam di dalam petakan tambak dalam pola tertentu.

4. Sistem Integrasi Tanaman, Ternak, dan Ikan (SITTI)

Sistem ini mengintegrasikan budidaya ikan dengan tanaman pertanian dan peternakan dalam satu kesatuan. Suwanto et al., (2015). Prinsip kerjanya adalah kotoran ternak (misalnya ayam, sapi, atau kambing)



DAFTAR PUSTAKA

- Abdel-Tawwab, M., Monier, M.N., Hoseinifar, S.H., & Faggio, C. (2019). Fish response to hypoxia stress: growth, physiological, and immunological biomarkers. *Fish Physiology and Biochemistry*, 45, 997–1013. <https://doi.org/10.1007/s10695-019-00614-9>
- Adam MA, Widiastuti IM, Ernawati, Yayan AY, Insivitawati E, Yuliana, Pakaya RF, Soegianto A, Khumaidi A. 2022. Analysis of white feces disease (WFD) caused by *Vibrio* sp. and dinoflagellate in vannamei shrimp (*Litopenaeus vannamei*) in brackishwater culture pond. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*. 14(1):160-166.
- Adiwilaga, E.M., S. Hariyadi, T.M. Niken, dan Pratiwi. (2009). Perilaku Oksigen Terlarut selama 24 Jam pada Lokasi Keramba Jaring Apung di Waduk Saguling. Jawa Barat. *Limnotek*. 16 (2): 109-118.
- Ahmad, I., Babitha Rani, A. M., Verma, A. K., & Maqsood, M. (2017). Biofloc technology: an emerging avenue in aquatic animal healthcare and nutrition. *Aquaculture international*, 25(3), 1215-1226. <https://doi.org/10.1007/s10499-016-0108-8>
- Alongi, D. M. (2020). Blue carbon: Coastal sequestration for climate change mitigation. *Annual Review of Marine Science*, 12, 303–330. <https://doi.org/10.1146/annurev-marine-010419-010610>
- Alongi, D. M. 2002. Present state and future of the world's mangrove forests. *Environmental Conservation*, 29(3), 331–349.

- Alongi, D. M., Trott, L. A., & Rachmansyah. (2019). The ecology of aquaculture ponds: Implications for sustainability. *Reviews in Aquaculture*, 11(2), 473–499. <https://doi.org/10.1111/raq.12243>
- American Public Health Association (APHA). 2017. *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*. American Public Health Association: Washington.
- Ariadi H, Mardiana TY, Linayati. 2022. Aplikasi penerapan biosecurity pada kegiatan budidaya udang di PT. Manunggal Setia Makmur, Kabupaten Probolinggo. *Jurnal Komunitas: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*. 4(2):167-170
- Ariadi, H., Linayati, L., & Mujtahidah, T. (2023). Oxygen Transfer Rate Efficiency of Paddle Wheel Aerators in Intensive Shrimp Ponds. In *BIO Web of Conferences* (Vol. 74, p. 01012). EDP Sciences. <https://doi.org/10.1051/bioconf/20237401012>
- Arsad, S., A. Afandy, A. P. Purwandhi, B. Maya V., D. K. Saputra, dan N. R. Buwono. 2017. Studi Kegiatan Budidaya Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) dengan Penerapan Sistem Pemeliharaan Berbeda. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*. 9 (1): 1-14.
- Avnimelech, Y. 1999. Carbon/nitrogen ratio as a control element in aquaculture system. *Aquaculture* 176, 227-235.
- Avnimelech, Y. 2006. Bio-filters: The need for a new comprehensive approach. *Aquacultural Engineering*, 34.(3), 172–178’
- Avnimelech, Y., 2009. *Biofloc Technology-A Practical Guide Book*. The World Aquaculture Society, Baton Rouge, Louisiana, United States. 182 pp.
- Azanza, R. V., Taylor, F. J. R., & Fukuyo, Y. (2019). Harmful algal blooms in Asia: A pressing issue. *Harmful Algae*, 87, 101632. <https://doi.org/10.1016/j.hal.2019.101632>
- Badiola, M., Mendiola, D., dan Bostock, J. 2012. Recirculating aquaculture systems (RAS) analysis: Main issues on management and future challenges. *Aquacultural Engineering*. 51. 26–35.

- Basmi, J.H. (1999). Planktonologi (Bioekologi Plankton Algae). Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Bayu, R., Yulianto, B & Sudarno, 2016. Fluktuasi Kandungan Amonia Dan Beba Cemar lingkungan Tambak Udang Vaname Intensif Dengan Teknik Panen Parsial Dan Panen Total. *Jurnal Saintek Perikanan* 11(2) : 84-93.
- Béné, C., Arthur, R., Norbury, H., Allison, E. H., Beveridge, M., Bush, S., Williams, M. (2016). Contribution of fisheries and aquaculture to food security and poverty reduction: Assessing the current evidence. *World Development*, 79, 177–196. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2015.11.007>
- Bentzon-Tilia, M., Sonnenschein, E. C., & Gram, L. (2016). Monitoring and managing microbes in aquaculture–Towards a sustainable industry. *Microbial biotechnology*, 9(5), 576-584. <https://doi.org/10.1111/1751-7915.12392>
- Beveridge, M. C. M., Phillips, M. J., & Macintosh, D. J. (2021). Aquaculture and the environment: Sustainability perspectives. *Aquaculture International*, 29(2), 515–535. <https://doi.org/10.1007/s10499-021-00679-w>
- Beveridge, M. C. M., Phillips, M. J., dan Macintosh, D. J. 1997. Aquaculture and the environment: The supply of and demand for environmental goods and services by Asian aquaculture and the implications for sustainability. *Aquaculture Research*. 28.(10). 797–807.
- Biswasa, G., P. Kumara, T. K. Ghoshala, M. Kailasam, D. Dea, A. Berab, B. Mandala, K. Sukumaran, and K.K. Vijayan. 2020. Integrated multi-trophic aquaculture (IMTA) outperforms conventional polyculture with respect to environmental remediation, productivity and economic return in brackishwater ponds. *Aquaculture*. 516: 1-8.
- Boyd, C. E. (1990). *Water Quality in Ponds for Aquaculture*. Auburn University. Alabama.

- Boyd, C. E. (2022). Water quality management for sustainable aquaculture. *Aquaculture Reports*, 22, 100956. <https://doi.org/10.1016/j.aqrep.2021.100956>
- Boyd, C. E. 2015. *Water quality: An introduction*. Springer.
- Boyd, C. E., & McNevin, A. A. (2015). *Aquaculture, resource use, and the environment*. Hoboken, NJ: Wiley-Blackwell.
- Boyd, C. E., D'Abramo, L. R., Glencross, B. D., Huyben, D. C., Juarez, L. M., Lockwood, G. S., dan Tucker, C. S. 2020. Achieving sustainable aquaculture: Historical and current perspectives and future needs and challenges. *Journal of the World Aquaculture Society*.51.(3), 578–633.
- Boyd, C. E., dan Tucker, C. S. 2011. *Pond aquaculture water quality management*. Springer.
- Boyd, C. E., dan Tucker, C. S. 2012. *Pond Aquaculture Water Quality Management*. Springer Science & Business Media.
- Boyd, C. E., Torrans, E. L., & Tucker, C. S. (2018). Dissolved oxygen and aeration in ictalurid catfish aquaculture. *Journal of the World Aquaculture Society*, 49(1), 7-70. <https://doi.org/10.1111/JWAS.12469>
- Buckle, L.F, Baron, B., and Hernandez, M., 2006. Osmoregulatory capacity of the shrimp *Litopenaeus vannamei* at different temperatures and salinities, and optimal culture environment. *Rev. Biol. Trop.* 54 (3), 745–753.
- Bui, D. P., et al. (2021). “IoT-based monitoring system for aquaculture environmental parameters.” *Aquacultural Engineering*, 94, 102161.
- Buriyo, A. S., Mganga, N. D., & Melchior, M. (2024). The Effects of Algal Blooms on Oxygen Levels in Lakes Babati and Eyasi, Tanzania. *Tanzania Journal of Science*, 50(1), 36-47. <https://doi.org/10.4314/tjs.v50i1.3>

- Bush, S. R., Belton, B., Hall, D., Vandergeest, P., Murray, F. J., Ponte, S., dan Kusumawati, R. (2013). Certify sustainable aquaculture? *Science*, 341(6150), 1067–1068.
- Bush, S. R., Belton, B., Hall, D., Vandergeest, P., Murray, F. J., Ponte, S., & Oosterveer, P. (2019). Certify sustainable aquaculture? *Science*, 364(6441), 438–439. <https://doi.org/10.1126/science.aax3322>
- Cabello, F. C., Godfrey, H. P., Buschmann, A. H., & Dölz, H. J. (2013). Aquaculture as yet another environmental gateway to the development and globalisation of antimicrobial resistance. *The Lancet Infectious Diseases*, 13(10), e127–e133. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(13\)70136-1](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(13)70136-1)
- Cahya Muhamad Dwi, Yustiati Ayi, Andriani Yuli. 2021. *Torani Journal of Fisheries and Marine Science* 4(2):72-85
- Cardinale, B. J., Duffy, J. E., Gonzalez, A., Hooper, D. U., Perrings, C., Venail, P., Naeem, S. (2012). Biodiversity loss and its impact on humanity. *Nature*, 486, 59–67. <https://doi.org/10.1038/nature11148>
- Castro-Nieto, L. M., Castro-Barrera, T., De Lara-Andrade, R., Castro-Mejía, J., & Castro-Mejía, G. (2012). Biofloc systems: a technological breakthrough in aquaculture. *El Hombre y su Ambiente*, 1(1), 1-5.
- Ching, C.A., 2007. Water alkalinity in the cultivation of marine shrimp, *Litopenaeus vannamei*. *Boletines Nicovita*, 3, pp.1-3.
- Cui, B., Yang, Q., Liu, X., Huang, S., Yang, Y., & Liu, Z. (2020). The effect of dissolved oxygen concentration on long-term stability of partial nitrification process. *Journal of Environmental Sciences*, 90, 343-351. <https://doi.org/10.1016/j.jes.2019.12.012>
- De Schryver, P., Crab, R., Defoirdt, T., Boon, N., & Verstraete, W. (2018). The basics of bioflocs technology: The added value for aquaculture. *Aquaculture*, 277(3-4), 125–137. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2018.06.031>

- Defoirdt, T., Sorgeloos, P., dan Bossier, P. 2011. Alternatives to antibiotics for the control of bacterial disease in aquaculture. *Current Opinion in Microbiology*, 14(3), 251–258.
- Desrina, Prayitno SB, Haditomo AHC, Latritiani R, Sarjito S. 2020. Detection of enterocytozoon hepatopenaei (EHP) DNA in the polychaetes from shrimp ponds suffering white feces syndrome outbreaks. *Biodiversitas*. 21(1):369-374
- Devi, P.A., Padmavathy, P., Aanand, S., & Aruljothi, K. (2017). Review on water quality parameters in freshwater cage fish culture. *International journal of applied research*, 3, 114-120.
- Dewangan, S. K., Toppo, D. N., & Kujur, A. (2023). Investigating the impact of pH levels on water quality: An experimental approach. *International Journal for Research in Applied Science and Engineering Technology*, 11(9), 756-759. <https://doi.org/10.22214/ijraset.2023.55733>
- Diver S. (2006). *Aquaponics – Integration of Hydroponics with Aquaculture*. National Sustainable Agriculture Information Service, Australia
- Dwidjoseputro, D. (2005). *Dasar-Dasar Mikrobiologi*. Djambatan. Jakarta.
- Effendi, H. (2003). *Telaah Kualitas Air: Bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan*. Kanisius. Yogyakarta.
- Ekawati, A. W., Ulfa, S. M., Dewi, C. S. U., Amin, A. A., Salamah, L. N. M., Yanuar, A. T., & Kurniawan, A. (2021). Analysis of aquaponic-recirculation aquaculture system (A-Ras) application in the catfish (*Clarias gariepinus*) aquaculture in Indonesia. *Aquaculture Studies*, 21(3), 93-100. https://doi.org/10.4194/2618-6381-V21_3_01
- El-Sayed, A. F. M., & Kawanna, M. (2008). Optimum water temperature boosts the growth performance of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) fry reared in a recycling system. *Aquaculture Research*, 39(6). <https://doi.org/10.1111/j.1365-2109.2008.01915.x>

- El-Shebly, A.A., & Gad, H.M. (2017). Effect of chronic ammonia exposure on growth performance, serum growth hormone (GH) levels and gill histology of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). *Journal of Microbiology and Biotechnology Research*, 1, 183-197.
- Erdiandini, I., Chusniasih, D., Abidin, Z. (2023). *Mikrobiologi Perairan*. Yayasan Kita Menulis. Jakarta.
- FAO. (2020). *The State of World Fisheries and Aquaculture 2020: Sustainability in action*. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations. <https://doi.org/10.4060/ca9229en>
- FAO. (2022). *Ecosystem-based aquaculture management*. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- FAO. 2020. *The State of World Fisheries and Aquaculture 2020: Sustainability in action* Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Farghally, H. M., Atia, D. M., El-Madany, H. T., & Fahmy, F. H. (2014). Control methodologies based on geothermal recirculating aquaculture system. *Energy*, 78, 826-833. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2014.10.077>
- Gilmour, K. M. (2022). Pushing back against high environmental ammonia levels: a model for active NH_4^+ excretion. *Acta Physiologica*, 236(2), e13867. <https://doi.org/10.1111/apha.13867>
- Gross, A., Boyd, C. E., dan Wood, C. W. (2000). Nitrogen transformations and balance in channel catfish ponds. *Aquacultural Engineering*, 24. (1). 1–14.
- Hamzah, Srinawati, Lideman. 2022. Pola serangan penyakit komplikasi EHP dan WSSV pada *Litopenaeus vannamei* di tambak intensif. *Prosiding Simposium Nasional IX Kelautan dan Perikanan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin*. 2022 Jun 4; Makassar, Indonesia. Makassar. hlm 161-174.
- Hardiningsih, E. H. (2015). *Parasit Biota Akuatik dan Penanggulangannya*. Mulawarman University Press. Samarinda.

- Hargreaves, J.A. dan C. S. Tucker. 2004. Managing Ammonia in Fish Ponds. SRAC Publication No. 4603. 8 hal.
- Hasan, K., Alam, K., & Chowdhury, M. S. A. (2014). The use of an aeration system to prevent thermal stratification of water bodies: Pond, lake, and water supply reservoir. *Appl. Ecol. Environ. Sci*, 2, 1-7. <https://doi.org/10.12691/AEES-2-1-1>
- Hasan, M. R., & Soto, D. (2017). Improving feed conversion ratio and reducing greenhouse gas emissions in aquaculture. *FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper*, No. 606. Rome: FAO.
- Hasibuan FH., Aprianti B., Syahfitri DI., Nayla dan Amalia Qoyum. 2023. Pengaruh Pemberian Pakan Terhadap Pertumbuhan dan Perkembangan Ikan Mas (*Cyprinus carpio*). *Publising. JPB: Jurnal Pendidikan Biologi* Vol: (1) 1-12 : <https://doi.org/10.47134/biology.v1i1.1933>.
- Holmer, M., Black, K., Duarte, C. M., Marbà, N., & Karakassis, I. (2021). Aquaculture in the ecosystem. *Marine Pollution Bulletin*, 169, 112527. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2021.112527>
- Hoseinifar, S. H., Dadar, M., & Ringø, E. (2017). Modulation of nutrient digestibility and digestive enzyme activities in aquatic animals: the functional feed additives scenario. *Aquaculture Research*, 48(8), 3987-4000. <https://doi.org/10.1111/ARE.13368>
- Hu, Z., Lee, J. H. W., & Xu, S. (2012). Modeling of bubble plumes for methane release from sediments in aquaculture reservoirs. *Environmental Modelling & Software*, 37, 201–214. <https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2012.04.010>
- Hutabarat, S. dan S.M. Evans. (2001). *Pengantar Oseanografi*. UI Press. Jakarta.
- Indariyanti Nur , Febriani Dian, Verdian Aldi Huda, Prastiti Linuwih Aluh. Penerapan Teknologi Bioflok pada Pembesaran Lele di Pokdakan Mina Karya Desa Way Dadi Sukarame Kotamadya Bandar Lampung. 2024. *Jurnal Pengabdian Nasional* Vol. 5 (1):42-48 ISSN

2746-1742 <https://jurnal.polinela.ac.id/index.php/JPN/index> DOI:
<https://doi.org/10.25181/jpn.v5i1.3520>

- IPCC. (2021). Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press.
- Irawan, R., & Mubarak, M. A. (2023). Number of holes and blades to control the performance of aquaculture aerator. *Aquaculture and Fisheries*, 8(6), 672-680. <https://doi.org/10.1016/j.aaf.2023.02.007>
- Jacinda, A. K. (2021). Resirculating aquaculture system (RAS) technology applications in Indonesia: a review. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 11(1), 43-59. <https://doi.org/10.33512/jpk.v11i1.11221>
- Jana, B.B., and Sarkar, D. (2005). Water quality in aquaculture-Impact and management: A review. *The Indian Journal of Animal Sciences*, 75(11).
- Kaya, H., Hisar, O., Yilmaz, S., Gürkan, M., & Hisar, Ş.A. (2016). The effects of elevated carbon dioxide and temperature levels on tilapia (*Oreochromis mossambicus*): Respiratory enzymes, blood pH and hematological parameters. *Environmental toxicology and pharmacology*, 44, 114-9. <https://doi.org/10.1016/j.etap.2016.05.003>
- Khairyah, U., R. Kusdarwati, Kismiyati. 2012. Identifikasi dan Prevalensi Jamur Pada Ikan Gurami (*Osphronemus gouramy*) di Desa Ngrajek, Kecamatan Mungkid, Kabupaten Magelang, Jawa Tengah. *Journal Universitas Airlangga*. 1 (2): 1-7.
- Kordi K., M. Ghufuran H. (2007). *Pengelolaan Kualitas Air dalam Budidaya Perairan*. Rineka Cipta. Jakarta.
- Kroupová, H.K., Machova, J., & Svobodová, Z. (2018). Nitrite influence on fish: a review. *Veterinarni Medicina*, 50, 461-471. <https://doi.org/10.17221/5650-VETMED>
- Lal, J., Vaishnav, A., Deb, S., Gautam, P., Pavankalyan, M., Kumari, K., & Verma, D. K. (2024). Re-Circulatory Aquaculture Systems: A

- Pathway to Sustainable Fish Farming. *Archives of Current Research International*, 24(5), 799-810. <https://doi.org/10.9734/acri/2024/v24i5756>
- León-Ramírez, J. J. D., García-Trejo, J. F., Felix-Cuencas, L., López-Tejeda, S., Sosa-Ferreya, C. F., & González-Orozco, A. I. (2022). Effect of the water exchange rate in a recirculation aquaculture system on growth, glucose and cortisol levels in *Oreochromis niloticus*. *Latin american journal of aquatic research*, 50(2), 267-275. <https://doi.org/10.3856/vol50-issue2-fulltext-2790>
- Luís, A. T., Bonet, B., Corcoll, N., Almeida, S. F., Da Silva, E. F., Figueira, E., & Guasch, H. (2014). Experimental evaluation of the contribution of acidic pH and Fe concentration to the structure, function and tolerance to metals (Cu and Zn) exposure in fluvial biofilms. *Ecotoxicology*, 23(7), 1270-1282. <https://doi.org/10.1007/s10646-014-1270-2>
- Madhulika, Ngasotter, S., Meitei, M. M., Kara, T., Meinam, M., Sharma, S., ... & Bhat, R. A. H. (2025). Multifaceted Role of Probiotics in Enhancing Health and Growth of Aquatic Animals: Mechanisms, Benefits, and Applications in Sustainable Aquaculture—A Review and Bibliometric Analysis. *Aquaculture nutrition*, 2025(1), 5746972. <https://doi.org/10.1155/anu/5746972>
- Mahmoud, M. M. M., Darwish, R., & Bassiuny, A. M. (2024). Development of an economic smart aquaponic system based on IoT. *Journal of Engineering Research*, 12(4), 886-894. <https://doi.org/10.1016/j.jer.2023.08.024>
- Mamat, N. Z., Shaari, M. I., & Abdul Wahab, N. A. A. (2016). The production of catfish and vegetables in an aquaponic system. *Fisheries and Aquaculture Journal*, 7(4), 5-7. <https://doi.org/10.4172/2150-3508.1000181>
- Manam, D. V. K. (2023). Probiotics in aquatic ecosystem—a review. *Journal of Environmental Science and Pollution Research*, 9(1), 482-484. <https://doi.org/10.30799/jespr.232.23090101>

- Masithah, Endang Dewi. (2022). Buku Ajar Planktonologi / Plankton: Manfaat, Bahaya & Bagaimana Mendapatkannya. Airlangga University Press. Surabaya.
- McCusker, S., Warberg, M. B., Davies, S. J., Valente, C. D. S., Johnson, M. P., Cooney, R., & Wan, A. H. (2023). Biofloc technology as part of a sustainable aquaculture system: A review on the status and innovations for its expansion. *Aquaculture, Fish and Fisheries*, 3(4), 331-352. <https://doi.org/10.1002/aff2.108>
- McIntosh, R.P. 2000. Changing paradigms in shrimp farming. *The Advocate*, April : 44-50.
- Minaz, M., Sevgili, H., & Aydın, İ. (2024). Biofloc technology in aquaculture: Advantages and disadvantages from social and applicability perspectives—a review. *Annals of Animal Science*, 24(2), 307-319. <https://doi.org/10.2478/aoas-2023-0043>
- Mitsch, W. J., dan Gosselink, J. G. 2015. *Wetlands* (5th ed.). John Wiley dan Sons.
- Mondal, N., & Ghosh, A. (2023). Effects of Nitrogen-based fertilizers on fish health: Evaluation of stress factors and immune response. *Discovery* 59: e109d1353. <https://doi.org/10.54905/disssi.v59i333.e109d1353>
- Mongirdas, V., Žibienė, G., & Žibas, A. (2017). Waste and its characterization in closed recirculating aquaculture systems—a review. *Journal of Water Security (JWS)*, 3. <https://doi.org/10.15544/JWS.2017.002>
- Murray, A. G., & Peeler, E. J. (2005). A framework for understanding the potential for emerging diseases in aquaculture. *Preventive Veterinary Medicine*, 67(2-3), 223–235. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2004.10.012>
- Mustapha, M.K., & Akinshola, F. (2016). Ammonia Concentrations in Different Aquaculture Holding Tanks. *West African Journal of Applied Ecology*, 24, 1-8. <https://doi.org/10.4314/WAJAE.V24I1>
- Mustofa, Arif. (2020). *Pengelolaan Kualitas Air untuk Akuakultur*. UNISNU Press. Jepara.

- Myrick, C.A. (2011). *AQUACULTURE | Physiology of Fish in Culture Environments*. (ed. A. P. Farrell, E. D. Stevens, J. J. Cech and J. G. Richards), pp. 2084-2089. Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-374553-8.00129-5>
- Nayan, A. A., Mozumder, A. N., Saha, J., Mahmud, K. R., Azad, A. K. A., & Kibria, M. G. (2021). A machine learning approach for early detection of fish diseases by analyzing water quality. arXiv preprint arXiv:2102.09390. <https://doi.org/10.48048/tis.2021.351>
- Naylor, R. L., et al. (2000). Effect of aquaculture on world fish supplies. *Nature* 405. (6790), 1017–1024.
- Naylor, R. L., Hardy, R. W., Buschmann, A. H., Bush, S. R., Cao, L., Klinger, D. H dan Troell, M. (2021). A 20-year retrospective review of global aquaculture. *Nature*, 591(7851), 551–563.
- Naylor, R. L., Hardy, R. W., Buschmann, A. H., Bush, S. R., Cao, L., Klinger, D. H., Troell, M. (2021). A 20-year retrospective review of global aquaculture. *Nature*, 591, 551–563. <https://doi.org/10.1038/s41586-021-03308-6>
- Nontji, Anugerah. (2008). *Plankton Laut*. LIPI Press. Jakarta.
- Nurchayati, S., Haeruddin, H., Basuki, F., & Sarjito, S. (2021). Analisis Kesesuaian Lahan Budidaya Nila Salin (*Oreochromis niloticus*) Di Pertambakan Kecamatan Tayu (Analysis On Land Suitability Cultivation Of Saline Tilapia (*Oreochromis niloticus*) at The Pond in Tayu District). *Saintek Perikanan: Indonesian Journal of Fisheries Science and Technology*, 17(4), 224-233.
- Nursandi Juli and Verdian A H. 2021. *Minapadi Media Design for Fish and Rice Cultivation Systems in Dry Land*. Published under licence by IOP Publishing Ltd IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Volume 1012, 2nd International Conference on Agriculture and Applied Science (ICoAAS 2021) 18/11/2021–18/11/2021
- Nursandi Juli. 2018. *Budidaya Ikan Dalam Ember “Budikdamber” dengan Aquaponik di Lahan Sempit*. ISBN 978-602-5730-68-9

halaman 129-136. [http://jurnal.polinela.ac.id/index.php/Prosiding.Politeknik Negeri Lampung](http://jurnal.polinela.ac.id/index.php/Prosiding.PoliteknikNegeriLampung)

- Odum, E. P., dan Barrett, G. W. (2005). *Fundamentals of ecology* (5th ed.). Thomson Brooks/Cole.
- Pandey, P. K., & Kumar, V. S. (2022). Biofilm in aquaculture production. In *Advances in fisheries biotechnology* (pp. 401-422). Singapore: Springer Nature Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-16-3215-0_23
- Paruntu Carolus P, Windarto Agung B., Mamesah Movrie. 2016. Mangrove dan Pengembangan Silvofishery di Wilayah Pesisir Desa Arakan Kecamatan Tatapaan Kabupaten Minahasa Selatan Sebagai Iptek Bagi Masyarakat. *Jurnal LPPM Bidang Sains dan Teknologi*. Vol. 3 No. 2 (2016). DOI:<https://doi.org/10.35801/jlppmsains.3.2.2016.15212>
- Ponce-Palafox, J., Martinez-Palacios, C. A., & Ross, L. G. (1997). The effects of salinity and temperature on the growth and survival rates of juvenile white shrimp, *Penaeus vannamei*, Boone, 1931. *Aquaculture*, 157(1-2), 107-115.
- Prakoso, V.A., & Radona, D. (2018). Effects of different pH settings on growth and survival of common carp rajadanu strain. *Indonesian Aquaculture Journal*. <https://doi.org/10.15578/IAJ.13.2.2018.57-61>
- Pridgeon, J. W., & Klesius, P. H. (2017). Major bacterial diseases in aquaculture and their vaccine development. *CAB Reviews*, 12, 1–19. <https://doi.org/10.1079/PAVSNNR201712012>
- Primavera, J. H. (2006). Overcoming the impacts of aquaculture on the coastal zone. *Ocean & Coastal Management*, 49(9-10), 531–545.
- Primavera, J. H. (2006). Overcoming the impacts of aquaculture on the coastal zone. *Ocean and Coastal Management*, 49.(9–10), 531–545.
- Primavera, J. H. (2006). Overcoming the impacts of aquaculture on the coastal zone. *Ocean & Coastal Management*, 49(9-10), 531–545. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2006.06.018>

- Primavera, J.H. 1991. Intensive Prawn in The Philippines : Ecological, Social and Ecnomic Implication. *Ambio*. 20 : 28-33
- Puspa., Rc, & Rawal, J. S. (2024). Integrating Aquaculture and Hydroponics: A Review of Aquaponics Systems and Their Sustainability. *Engineering Heritage Journal (GWK)*, 8(2), 79-87. <https://doi.org/10.26480/gwk.02.2024.79.87>
- Putra, A. dan M. Mulyono. 2023. Implementasi Akuakultur Biru Melalui Sistem IMTA (Integrated Multi-Trophic-Aquaculture). *Jurnal Kelautan dan Perikanan Terapan*: 117-122.
- Rachmansyah, Makmur & Undu, M.C., 2014. Estimasi Beban Limbah Nutrien Pakan Dan Daya Dukung Kawasan Pesisir Untuk Tambak Udang Vaname Superintensif. *J. Ris. Akuakultur* 9(3) : 439-448.
- Rakocy, J. E. (2012). *Aquaponics: Integrating Fish and Plant Culture*. University of the Virgin Islands. Hwmak riasan
- Ray, A., & Mohanty, B. (2020). Biofloc technology: An overview and its application. *Biotica Research Today*, 2(10), 1026-1028.
- Rejeki, S., R. S. Ariyati, and L. L. Widowati. (2016). Application of Integrated Multi Trophic Aquaculture Concept in an Abraded Brackish Water Pond. *Jurnal Teknologi*. 78 (4): 227-232.
- Richards, D. R., & Friess, D. A. (2016). Rates and drivers of mangrove deforestation in Southeast Asia, 2000–2012. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 113(2), 344–349. <https://doi.org/10.1073/pnas.1510272113>
- Robertson, C., 2006. Australian prawn farming manual: health management for profit.
- Robles-Porchas, G. R., Gollas-Galván, T., Martínez-Porchas, M., Martínez-Cordova, L. R., Miranda-Baeza, A., & Vargas-Albores, F. (2020). The nitrification process for nitrogen removal in biofloc system aquaculture. *Reviews in Aquaculture*, 12(4), 2228-2249. <https://doi.org/10.1111/raq.12431>

- Romano, N., & Zeng, C. (2013). Toxic Effects of Ammonia, Nitrite, and Nitrate to Decapod Crustaceans: A Review on Factors Influencing their Toxicity, Physiological Consequences, and Coping Mechanisms. *Reviews in Fisheries Science*, 21, 1–21. <https://doi.org/10.1080/10641262.2012.753404>
- Rurangwa, E., & Verdegem, M. C. (2015). Microorganisms in recirculating aquaculture systems and their management. *Reviews in aquaculture*, 7(2), 117-130. <https://doi.org/10.1111/RAQ.12057>
- Rusli, M. (2025, April). Dinamika amonia, nitrit, dan nitrat pada budidaya ikan nila (*Oreochromis niloticus*) sistem resirkulasi. In Seminar Nasional Pariwisata dan Kewirausahaan (SNPK) (Vol. 4, pp. 1129-1139). <https://doi.org/10.36441/snpk.vol4.2025.440>
- Saari, G.N., Wang, Z., & Brooks, B.W. (2018). Revisiting inland hypoxia: diverse exceedances of dissolved oxygen thresholds for freshwater aquatic life. *Environmental Science and Pollution Research*, 25, 3139-3150. <https://doi.org/10.1007/s11356-017-8908-6>
- Sallam, G. R., Habib, Y. J., El Basuini, M. F., Fayed, W. M., & Shehata, A. I. (2024). Synergistic interactions of zeolite, stocking density, and water exchange: A holistic approach to optimizing aquaculture performance of juvenile European seabass (*Dicentrarchus labrax*). *Scientific African*, 23, e02043. <https://doi.org/10.1016/j.sciaf.2023.e02043>
- Salmin. (2005). Oksigen Terlarut (DO) dan Kebutuhan Oksigen Biologi (BOD) sebagai salah satu indikator untuk Menentukan Kualitas Perairan. *Jurnal Oseana*.
- Samocha TM, Schweitzer R, Krummenauer D, Morris TC (2012) Recent Advances In Super-Intensive, Zero-Exchange Shrimp Raceway Systems. *Glob Aquac Advocate* 70–71.
- Sanz VA. 2018. Specific pathogen free (SPF), specific pathogen resistant (SPR) and specific pathogen tolerant (SPT) as part of the biosecurity strategy for whiteleg shrimp (*Penaeus vannamei* Boone 1931). *Asian Fisheries Science*. 112-120.

- Saraswathy, R., Kumararaja, P., Lalitha, N., Muralidhar, M. and Alavandi, S.V., 2016. Soil and water quality management for shrimp farming. ICAR–Central Institute of Brackishwater Aquaculture. India.
- Sarsangi Ali Abad, H., Naji, A., Seyed Mortezaei, S., Sorinezhad, I., & Akbarzadeh, A. (2021). The effect of biofloc system on water quality, growth performance, immunity and body composition of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) at different densities in brackish water. *Iranian Scientific Fisheries Journal*, 30(2), 175-185. <https://doi.org/10.22092/ISFJ.2021.124698>
- Shafahi, M., & Woolston, D. (2014, November). Aquaponics: a sustainable food production system. In *ASME International Mechanical Engineering Congress and Exposition (Vol. 46469, p. V003T03A073)*. American Society of Mechanical Engineers. <https://doi.org/10.1115/IMECE2014-39441>
- Smith, J. M., Chavez, F. P., & Francis, C. A. (2014). Ammonium uptake by phytoplankton regulates nitrification in the sunlit ocean. *PloS one*, 9(9), e108173. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0108173>
- Subasinghe, R., Soto, D., & Jia, J. (2021). Aquaculture development and its role in sustainable food systems. *Reviews in Aquaculture*, 13(4), 2063–2081. <https://doi.org/10.1111/raq.12582>
- Subhan, R.Y. & Hartono, D.P. 2022. Growth Performance of Giant Gouramy (*Osphronemus gouramy*) In Pre-Enlargement Phase With Different Temperature. *Asian Journal of Aquatic Sciences*, 5(1): 96-104. doi: <https://doi.org/10.31258/ajoas.5.1.96-104>
- Summerfelt, R.C. (2000). Water quality considerations for aquaculture. Department of animal ecology, 2-7.
- Supono. (2018). Manajemen Kualitas Air untuk Budidaya Udang. UNILA Press. Bandar Lampung.
- Suwarto, Agustinus Tri Aryanto, dan Irzal Effendi (2015). Perancangan Model Pertanian Terpadu Tanaman-Ternak dan Tanaman-Ikan di

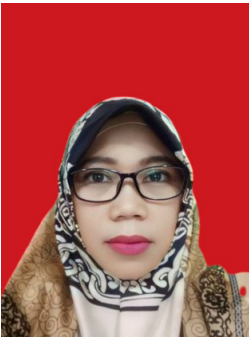
Perkampungan Teknologi Telo, Riau. J. Agron. Indonesia 43 (2) : 168–177 (2015)

- Suwoyo, H.S., Tahe, S & Fahrur, M., 2015. Karakterisasi Limbah Sedimen Tambak Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) Super Intensif Dengan Kepadatan Berbeda. Prossiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur. Hal 901-913.
- Suwoyo, S.H., Fahrurm M., Mkamur & Rachmansyah, 2014. Pemanfaatan Limbah Tambak Super Intensif Sebagai Pupuk Organik Untuk Pertumbuhan Biomassa Kelekap dan Nener Bandeng, Media Akuakultur 11(2) : 97-10.
- Syah, R., Makmur dan M. Fahrur. 2017. Budidaya Udang Vaname Padat Penebaran Tinggi. Media Akuakultur. 12 (1): 19-26
- Syamsuddin, R. (2014). Pengelolaan Kualitas Air: Teori Dan Aplikasi Di Sektor Perikanan. Pijar Press. Makassar.
- Syawal, H., Lukistyowati, I., & Putra, R. (2023). Hematological and physiological characteristics of the common carp (*Cyprinus carpio*) reared in saline water and fed with fermented herbs. *Aquaculture, Aquarium, Conservation & Legislation*, 16(1), 299-306.
- Timmons, M. B., & Ebeling, J. M. (2020). *Recirculating Aquaculture*. Ithaca Publishing Company.
- Toni, M., Angiulli, E., Malavasi, S., Alleva, E., & Cioni, C. (2017). Variation in Environmental Parameters in Research and Aquaculture: effects on behaviour, physiology and cell Biology of Teleost fish. *Journal of Aquaculture & Marine Biology*, 5. <https://doi.org/10.15406/JAMB.2017.05.00137>
- Tsai, W., Huang, S., Cheng, S., Shao, K., & Chang, F. (2017). A data-mining framework for exploring the multi-relation between fish species and water quality through self-organizing map. *The Science of the total environment*, 579, 474-483 . <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.11.071>

- Tyagi B dan Kumar M. 2021. Chapter 1–Bioremediation: principles and applications in environmental management.
- Van Kessel, M. A., Speth, D. R., Albertsen, M., Nielsen, P. H., Op den Camp, H. J., Kartal, B., & Lücker, S. (2015). Complete nitrification by a single microorganism. *Nature*, 528(7583), 555-559. <https://doi.org/10.1038/nature16459>
- Van Wyk, P. and Scarpa, J., 1999. Water quality requirements and management. Farming marine shrimp in recirculating freshwater systems, pp.141-162.
- Vassiliou, V., Charalambides, M., Menicou, M., Chartosia, N., Tzen, E., Evagelos, B., & Loucaides, A. (2015). Aquaculture feed management system powered by renewable energy sources: investment justification. *Aquaculture Economics & Management*, 19(4), 423-443. <https://doi.org/10.1080/13657305.2015.1082115>
- Verschuere, L., et al. (2000). “Probiotic bacteria as biological control agents in aquaculture.” *Microbiology and Molecular Biology Reviews*, 64(4), 655–671.
- Volkoff, H., & Rønnestad, I. (2020). Effects of temperature on feeding and digestive processes in fish. *Temperature* 7 (4): 307–320. <https://doi.org/10.1080/23328940.2020.1765950>
- Wagner, T., Schliep, E. M., North, J. S., Kundel, H., Custer, C. A., Ruzich, J. K., & Hansen, G. J. (2023). Predicting climate change impacts on poikilotherms using physiologically guided species abundance models. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 120(15), e2214199120. <https://doi.org/10.1073/pnas.2214199120>
- Wang, Z., Meador, J. P., & Leung, K. M. (2016). Metal toxicity to freshwater organisms as a function of pH: A meta-analysis. *Chemosphere*, 144, 1544-1552. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2015.10.032>
- Wei, T. Y., Tindik, E. S., Fui, C. F., Haviluddin, H., & Hijazi, M. H. A. (2023). Automated water quality monitoring and regression-based forecasting system for aquaculture. *Bulletin of Electrical Engineering*

- and Informatics, 12(1), 570-579. <https://doi.org/10.11591/eei.v12i1.4464>
- Whetstone, J.M., Treece, G.D., Browdy, C.L., Stokes, A.D., 2002. Opportunities and constraints in marine shrimp farming. Southern Regional Aquaculture Center Publication No. 2600. Southern Regional Aquaculture Center
- Wilfart, A., Prudhomme, J., Blancheton, J. P., & Aubin, J. (2013). LCA and emergy accounting of aquaculture systems: Towards ecological intensification. *Journal of environmental management*, 121, 96-109. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2013.01.031>
- Wu, R. S. S., Lam, A. K. Y., Mackay, D. W., Lau, T. C., & Yam, V. (2014). Impact of marine fish farming on water quality and bottom sediment: A case study in Hong Kong. *Marine Environmental Research*, 48(2), 147–169. [https://doi.org/10.1016/S0141-1136\(14\)00060-9](https://doi.org/10.1016/S0141-1136(14)00060-9)
- Xu WJ, Pan LQ. 2013. Enhancement of immune response and antioxidant status of *Litopenaeus vannamei* juvenile in biofloc-based culture tanks manipulating high C/N ratio of feed input. *Aquaculture* 412–413 : 117–124.
- Yanti, M. E. G., N. E. Herliany, B. FSP. Negara, dan M. A. F. Utami. 2017. Deteksi Molekuler White Spot Syndrome Virus (WSSV) pada Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) di PT. Hasfam Inti Sentosa. *Jurnal Enggano*. 2 (2): 156-169.
- Yusoff, F.M., Umi, W.A., Ramli, N.M., and Harun, R. (2024). Water quality management in aquaculture. *Cambridge Prisms: Water*, 2, e8. <https://doi.org/10.1201/9781003111689-13>
- Zhou, J., Qin, J. G., & Chen, L. (2016). Nutrient dynamics and eutrophication in aquaculture ecosystems. *Aquaculture Environment Interactions*, 8, 1–14. <https://doi.org/10.3354/aei00157>

PROFIL PENULIS



Eulis Marlina, S.Pi., M.Si., merupakan dosen di Jurusan Perikanan dan Kelautan Politeknik Negeri Lampung dengan home base Budidaya Perikanan. Beliau menyelesaikan pendidikan formal pada jenjang Sarjana (S1) di Universitas Diponegoro, Magister (S2) di IPB University, dan Doktor (S3) di Universitas Lampung. Bidang konsentrasi mengajarnya meliputi lingkungan serta budidaya ikan dan udang baik di perairan payau maupun

laut.

Dalam kiprahnya di bidang penelitian, Eulis Marlina aktif memperoleh hibah dari berbagai lembaga. Beberapa di antaranya adalah Hibah Kemenristekdikti tahun 2018 mengenai Land Based Budidaya Udang Vannamei, penelitian tahun 2019 tentang respon pertumbuhan ikan sidat (*Anguilla bicolor*) pada media kolam terpal dengan material filter yang berbeda, serta penelitian tahun 2021 mengenai respon fisiologis lobster air laut (*Panulirus* sp.) yang dibudidayakan menggunakan keramba jaring apung (KJA) dengan padat tebar yang berbeda. Penelitian lainnya meliputi aplikasi penggunaan kalium pada budidaya udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*) di media air tawar (2022), evaluasi respon fisiologis udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*, Boone 1931) di KJA dengan padat tebar berbeda (2023), serta produksi udang putih pasifik (*Litopenaeus*

vannamei, Boone 1931) di KJA dengan perbedaan protein pakan sebagai upaya mewujudkan blue economy (2024).

Selain itu, beliau juga aktif dalam hibah pengabdian kepada masyarakat. Beberapa di antaranya adalah kegiatan pembuatan aquascape untuk kelompok budidaya ikan hias Berkah Fish Ornament di Kota Bandar Lampung (2017), diseminasi pemanfaatan hidrolisat tepung daun indigofera untuk pakan ikan gurame di Kabupaten Pringsewu (2022), bimbingan teknis budidaya dan pemasaran ikan lele dengan teknologi bioflok di Pesawaran (2023), bimtek mina padi pada lahan sawah di Lampung Selatan (2024), serta bimtek teknologi budidaya lobster air tawar (*Cherax quadricarinatus*) ramah lingkungan untuk meningkatkan potensi eduwisata di Lembah Suhita (2025).

Dalam pengalaman organisasi, Eulis Marlina tercatat sebagai anggota Satgas PPKPT Polinela. Adapun pengalaman jabatan struktural yang pernah diemban antara lain Kepala Laboratorium Budidaya Perikanan (2007–2009), Ketua Program Studi Budidaya Perikanan (2012–2014), dan Ketua Program Studi Perikanan Tangkap (2019–2024).



Juli Nursandi, S.Pi., M.Si., lahir di Karang Endah Gelumbang pada tanggal 2 Juli 1977. Ia menyelesaikan pendidikan sarjana di bidang Ilmu Kelautan pada Universitas Riau (UNRI) tahun 2000, kemudian melanjutkan studi magister di Program Studi Pengelolaan Sumberdaya Perairan, Institut Pertanian Bogor (IPB), dan berhasil meraih gelar Magister Sains pada tahun 2011.

Sejak tahun 2000, Juli Nursandi aktif sebagai dosen di Politeknik Negeri Lampung (Polinela) sekaligus menjadi penyuluh perikanan mandiri. Selain kiprahnya di dunia akademik, ia juga dikenal sebagai Founder Budikdamber Indonesia, sebuah gerakan nirlaba yang fokus pada kegiatan ketahanan pangan keluarga melalui inovasi sistem budidaya ikan dalam ember (Budikdamber) sejak tahun 2015.

Dalam karyanya, ia telah menghasilkan sejumlah inovasi yang diakui dengan hak cipta, antara lain SOP Budikdamber dan Minapadi Portabel. Bidang keahlian yang ditekuni meliputi akuaponik Budikdamber, rekayasa media budidaya ikan, fisheries integrated system, serta pengembangan pola ketahanan pangan di pondok pesantren.



Rio Yusufi Subhan, S.Pi., M.Si., lahir di Tanjungbatu pada 25 Juni 1992. Merupakan anak ketiga dari pasangan Bapak (Alm) Masnur AN dan Ibu Sudarsih. Menyelesaikan pendidikan Sarjana Perikanan Jurusan Budidaya Perairan Universitas Riau pada tahun 2014 dan pendidikan Magister Sains Program Studi Ilmu Akuakultur Institut Pertanian Bogor pada tahun 2018.

Pada tahun 2019, penulis menjadi dosen di Jurusan Perikanan dan Kelautan Politeknik Negeri Lampung. Penulis memiliki konsentrasi dibidang Reproduksi Ikan dan Kualitas Air. Penulis juga merupakan pemilik usaha dibidang pembenihan ikan air tawar Poetra Kundur Group sejak 2020.

Sebagai bentuk kegiatan tridarma perguruan tinggi bidang pengajaran penulis memiliki kompetensi dibidang budidaya perikanan yang tersertifikasi oleh BNSP. Pada kegiatan penelitian dan pengabdian kepada masyarakat, penulis telah menghasilkan publikasi karya ilmiah serta memperoleh beberapa hak cipta. Penulis juga meraih hibah Nasional sebagai Dosen Pembimbing dalam kegiatan Program Ormawa Membangun Negeri pada tahun 2024. Dalam organisasi struktural, penulis saat ini dipercaya mengemban amanah sebagai Koordinator Program Studi S1 Terapan Teknologi Pembenihan Ikan periode 2022-2026.



Rahmadi Aziz, S.Pi., M.Si. lahir di Trimurjo, Lampung Tengah, Provinsi Lampung, pada tanggal 12 Maret 1988 dari pasangan Suparyono (ayah) dan Hasimah (ibu). Penulis merupakan anak ke-2 dari 2 bersaudara. Tahun 2003-2006 menempuh pendidikan Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 3 Metro, kemudian pada tahun 2006-2010 melanjutkan pendidikan Strata 1 di Institut Pertanian Bogor Jurusan Budidaya Perairan, pendidikan Magister Sains ditempuh pada tahun 2011 hingga tahun 2015 di sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.

Selepas lulus pendidikan Magister, pada tahun 2016-2017 penulis bekerja di Pusat Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (P3M) Institut Pertanian Bogor sebagai tenaga pendamping masyarakat di bidang budidaya ikan di desa Pongkor, Kec. Pongkor, Kab. Bogor. Selanjutnya pada tahun 2017-2018, penulis bekerja di Kementerian Sosial sebagai Pendamping Keluarga Harapan yang ditugaskan di Kecamatan Seputih Mataram, Lampung Tengah. Tahun 2019-sekarang penulis bekerja di Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains, dan Teknologi sebagai Tenaga Pengajar (Dosen) di Instansi Politeknik Negeri Lampung, Jurusan Perikanan dan Kelautan, Program Studi Budidaya Perikanan. Beberapa mata kuliah yang diampu oleh penulis sebagai dosen yaitu Fisika Kimia Perairan, Manajemen Kualitas Air, Budidaya Ikan Hias, dan Kewirausahaan Perikanan. Selama menjadi dosen, penulis aktif dalam melaksanakan Tridharma (Pelaksanaan pendidikan, penelitian dan pengabdian kepada masyarakat).



Kurnia Faturrohman, S.Pi., M.Si. Lahir di Klaten, 24 September 1990. Lulus S-1 pada program studi Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor pada tahun 2012 dengan judul penelitian Skripsi “Pemberian Kalsium Karbonat (CaCO_3) pada Media Bersalinitas untuk Pertumbuhan Benih Ikan Patin (*Pangasius sp.*)”. Lulus S-2 pada program studi Ilmu Akuakultur, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor pada tahun 2017 dengan judul penelitian Thesis “Konsentrasi Kadar Oksigen Terlarut Optimum Untuk Pertumbuhan Benih Kepiting Bakau *Scylla serrata* dalam Sistem Resirkulasi”.

Penulis saat ini menjadi dosen di Program Studi Teknologi Pembenihan Ikan, Jurusan Perikanan dan Kelautan, Politeknik Negeri Lampung sejak tahun 2022. Penulis juga aktif menjadi peneliti dengan menerima dana hibah penelitian dengan judul penelitian “Penggunaan Hidrogen Peroksida dan Ion Silver (Smart Care) Untuk Menurunkan Populasi *Vibrio sp.*”, “Suplementasi HYPEROL untuk Peningkatan Pertumbuhan Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*)”, “Peningkatan Respon Imun Udang Vaname (*Litopenaeus Vannamei*) Melalui Kombinasi Vitamin D3, Mineral Ca Dan Mg Pada Pakan”, “Pengaruh Suplementasi Hyperol Pada Profil Kadar Kalsium (Ca) Dan Magnesium (Mg) Media Air Pemeliharaan Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*)” dan “Produksi Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Strain Politeknik Negeri Lampung (PoliNILA) dengan Metode *Selective Cross Breeding*”.

Penulis juga aktif dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat dengan judul “Bimtek Teknologi Minapadi Pada Lahan Sawah Kelompok Tani Jaya Makmur Desa Sumber Agung, Lampung Selatan”, “Pelatihan Pembuatan Pakan Ikan Mandiri bagi Mahasiswa Asing dari Afrika di Teaching Factory Polifeed, Jurusan Perikanan dan Kelautan, Politeknik Negeri Lampung”, dan “Bimtek Teknologi Budidaya Losbter Air Tawar (*Cerax quadricarinatus*) Ramah Lingkungan Untuk Meningkatkan

Potensi Eduwisata Di lembah Suhita.” Selama berkarir menjadi dosen, penulis beberapa kali mengikuti pelatihan sertifikasi kompetensi dengan judul ” Sertifikat Kompetensi Pada Bidang AQUACULTURE Dengan Kualifikasi/Kompetensi Klaster Pembenihan Ikan tahun 2023” dan “Sertifikat Kompetensi Pada Bidang AQUACULTURE Dengan Kualifikasi/ Kompetensi Okupasi Penyuluh Perikanan Supervisor tahun 2024”.

Selama berkarir menjadi dosen, penulis juga mendapatkan paten sederhana (HKI) dengan judul “Proposal Penelitian: Produksi Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Strain Politeknik Negeri Lampung (PoliNILA) dengan Metode Selective Cross Breeding tahun 2025 sebagai Ketua”

Penulis juga aktif pada kelembagaan kampus yaitu menjadi sekretaris Tim Kedisiplinan Mahasiswa Politeknik Negeri Lampung (2024-sekarang), anggota Tim Pengelola Sistem Informasi Kinerja Dan Tata Kelola Kemahasiswaan-Simkatmawa Polinela (2024-sekarang), anggota Tim Satuan Tugas Anti Narkoba Polinela (2024-sekarang), section editor di Jurnal Penelitian Marshela (*Marine and Fisheries Tropical Applied*) (2024-sekarang) dan section editor di Jurnal Pengabdian Masyarakat Abimana (Pengabdian Masyarakat Nasional) (2024-sekarang).



Wahyu, S.Pi., M.Si. Lahir di Solok, 28 Juni 1989. Lulus S-1 pada program studi Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor pada tahun 2012 dengan judul penelitian Skripsi “Peningkatan Produksi Ikan Maanvis *Pterophyllum scalare* dalam Budidaya Sistem Resirkulasi melalui Peningkatan Padat Tebar”. Lulus S-2 pada program studi Ilmu Akuakultur, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor pada tahun 2015 dengan judul penelitian Thesis “Respons Fisiologis Juvenil Ikan Gabus *Channa Striata* Pada Transportasi Sistem Tertutup”.

Penulis saat ini menjadi dosen di Program Studi Teknologi Pembenihan Ikan, Jurusan Perikanan dan Kelautan, Politeknik Negeri Lampung sejak

tahun 2024. Penulis mengampu beberapa mata kuliah di program studi Budidaya Perikanan (Pendidikan Diploma 3) dan di program studi Teknologi Pembenihan Ikan (Pendidikan S1 Terapan) yaitu Matematika, Apresiasi Komputer, Fisika Kimia Perairan, Penyuluhan Perikanan, Tata Niaga Hasil Perikanan, Dasar-dasar Pembenihan Ikan, Rekayasa Media Budidaya Perikanan, Etika Profesi, Pengelolaan Kualitas Air, Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3), Teknik Pembenihan Udang dan Teknik Budidaya Air Laut. Penulis juga aktif menjadi peneliti dengan menerima dana hibah penelitian dengan judul penelitian “Evaluasi Aplikasi Probiotik Melalui Pakan Terhadap Pertumbuhan Dan Respon Imun Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*)”, “Teknik Budidaya dan Profitabilitas Usaha Budidaya Ikan Guppy (*Poecilia reticulata*)”, dan “Rancangan Media Budidaya Ikan Untuk Penerapan *Integrated System* Perikanan Pertanian Di Masa Depan”.

Penulis juga aktif dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat dengan judul “Pelatihan Bisnis Digital Dan Teknologi Produksi Bagi Masyarakat Desa Mataram Kecamatan Gadingrejo Kabupaten Pringsewu Provinsi Lampung” dan “Penerapan Sistem Budidaya Ikan Dan Sayuran Secara Terpadu di Pondok Pesantren Negeri Qur'an Sukadanaham Bandar Lampung”. Selama berkarir menjadi dosen, penulis juga mendapatkan paten sederhana (HKI) dengan judul Seleksi Induk Berbasis Data (SIBD) Ikan Guppy (*Poecilia reticulata*) tahun 2025.

Peran Lingkungan untuk **Budidaya** **Ikan** dan **Udang** **Berkelanjutan**

Buku “Peran Lingkungan untuk Budidaya Udang dan Ikan Berkelanjutan” membahas secara komprehensif keterkaitan antara kondisi lingkungan perairan dengan keberhasilan kegiatan budidaya perikanan, khususnya udang dan ikan. Dalam konteks meningkatnya kebutuhan pangan global dan tekanan terhadap sumber daya alam, buku ini hadir untuk memberikan pemahaman mendalam mengenai pentingnya menjaga keseimbangan ekosistem sebagai fondasi utama keberlanjutan akuakultur.

Isi buku menguraikan berbagai aspek lingkungan yang berperan penting dalam proses budidaya, mulai dari kualitas air, kesesuaian lahan, pengelolaan limbah, hingga dinamika biologis yang memengaruhi pertumbuhan dan kesehatan organisme budidaya. Selain itu, dibahas pula penerapan teknologi ramah lingkungan seperti sistem bioflok, resirkulasi (RAS), pemanfaatan probiotik, dan pendekatan ekosistem (EAA) sebagai solusi inovatif dalam meningkatkan produktivitas tanpa mengorbankan kelestarian lingkungan.

Buku ini juga menyoroti hubungan timbal balik antara manusia, teknologi, dan alam dalam sistem budidaya modern. Dengan gaya penyajian yang ilmiah namun mudah dipahami, pembaca diajak untuk melihat lingkungan bukan sekadar sebagai media hidup, melainkan sebagai mitra strategis dalam membangun sistem perikanan yang tangguh, efisien, dan berkelanjutan.

Secara keseluruhan, buku ini diharapkan dapat menjadi referensi penting bagi mahasiswa, peneliti, praktisi akuakultur, serta pemangku kebijakan yang berkomitmen terhadap pengembangan sektor perikanan yang berwawasan lingkungan dan berorientasi pada masa depan.



✉ literasinusantaraofficial@gmail.com
🌐 www.penerbitlitnus.co.id
📖 Literasi Nusantara
📞 literasinusantara_

☎ 085755971589

Pendidikan

ISBN 978-634-234-775-1



9 786342 347751