

Pemetaan potensi budidaya perikanan berdasarkan kondisi kualitas air dan jenis tanah di Mulyaharja, Bogor, Jawa Barat

Andri Iskandar*, Ima Kusumanti, Andri Hendriana, Dian Eka Ramadhani, Wiyoto, Amalia Putri Firdausi, Cecilia Eny Indriastuti, Muhammad Arif Mulya, Imam Tri Wahyudi, Mohamad Iqbal Kurniawinata, Sheny Permatasari, Mohamad Fahri Aulia Priatna, M Hafidz Fachrezi, Indah Permata Sari Maha

Program Studi Teknologi dan Manajemen Pembenihan Ikan, Sekolah Vokasi, IPB University

Article Info

Article history:

Received January 30, 2025

Accepted April 29, 2025

Published November 1, 2025

Kata Kunci:

Survei wilayah
Perikanan budidaya
Kualitas Air
Karakteristik Tanah

ABSTRAK

Kelurahan Mulyaharja, Bogor, memiliki potensi besar untuk pengembangan budidaya perikanan, namun keberhasilannya sangat dipengaruhi oleh kualitas air dan jenis tanah. Kajian ini bertujuan untuk mengetahui potensi perikanan budidaya yang sesuai dengan kondisi yang ada di lapangan berdasarkan parameter kualitas air dan tanah yang mendukung pertumbuhan ikan. Metode studi yang digunakan meliputi metode deskriptif dengan pendekatan survei dan analisis spasial. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat dilakukan oleh tim Program Studi Teknologi dan Manajemen Pembenihan Ikan, Sekolah Vokasi, IPB University dengan peserta terdiri dari masyarakat yang tergabung dalam kelompok wanita tani dan kelompok pembudidaya ikan yang ada di Kelurahan Mulyaharja yang memiliki keunikan dan juga mata pencaharian beragam, salah satunya pada bidang perikanan. Saat ini, aktivitas perikanan berkelanjutan belum tercipta bagi masyarakat di Kelurahan Mulyaharja. Hal ini disebabkan oleh belum optimalnya pengelolaan sumberdaya air dan tanah untuk kegiatan budidaya serta pemilihan komoditas budidaya yang kurang cocok dengan lingkungan yang ada, sehingga berdampak pada timbulnya penyakit pada ikan, air yang cepat berbau hingga kematian ikan dalam jumlah banyak menjadi kendala untuk kegiatan perikanan dapat terus dikembangkan. Pengukuran sampel air secara *in situ* pada sumber air, situ dan kolam milik pembudidaya, serta identifikasi struktur tanah di Laboratorium Produksi Perikanan Program Studi Teknologi dan Manajemen Pembenihan Ikan, Sekolah Vokasi IPB, menjadi langkah awal untuk menemukan hipotesis yang tepat. Selain itu, dilakukan diskusi secara langsung dalam forum focus group discussion dengan para pemangku kepentingan yang terdiri dari pembudidaya dan juga pemerintah setempat. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa beberapa area di Mulyaharja memiliki kualitas air yang masih berada dalam baku mutu perairan, dan jenis tanah yang mendukung untuk budidaya ikan air tawar, seperti ikan hias jenis koi, maskoki, udang hias air tawar red cherry, lobster hias air tawar serta ikan konsumsi seperti ikan nila dan ikan bawal air tawar. Hasil pemetaan ini diharapkan dapat menjadi dasar bagi pengambilan keputusan dalam pengembangan sektor perikanan yang berkelanjutan di Mulyaharja.



Corresponding Author:

Andri Iskandar
Program Studi Teknologi dan Manajemen Pembenihan Ikan,
Sekolah Vokasi, IPB University,
Jl. Kumbang No.14, Kota Bogor, Jawa Barat, Indonesia, 16128
Email: *andriiskandar@apps.ipb.ac.id

1. PENDAHULUAN

Sektor perikanan di masa depan diharapkan mampu memberikan kontribusi signifikan dalam membangun fondasi ekonomi daerah yang kokoh, dengan melibatkan masyarakat kecil melalui prinsip ekonomi kerakyatan [1]. Pendekatan pembangunan ini dirancang melalui kerjasama antara perguruan tinggi, pemerintah, pihak swasta, dan masyarakat lokal dalam bentuk pengelolaan bersama (*co-management*) berbasis komunitas, sehingga dapat menggerakkan perekonomian daerah yang lebih dinamis. Sektor perikanan

budidaya ini memiliki peran penting dalam mendukung ketahanan pangan, perekonomian, dan kesejahteraan masyarakat, terutama di wilayah pedesaan. Salah satu faktor kunci yang menentukan keberhasilan budidaya perikanan adalah pemahaman yang baik terhadap potensi lahan yang ada, terutama terkait dengan kondisi kualitas air dan jenis tanah [2]. Kualitas air dan tanah yang sesuai sangat mempengaruhi pertumbuhan dan kesehatan ikan, sehingga pemetaan potensi lahan berdasarkan kedua faktor ini sangat diperlukan untuk mendukung keberlanjutan usaha perikanan budidaya [3].

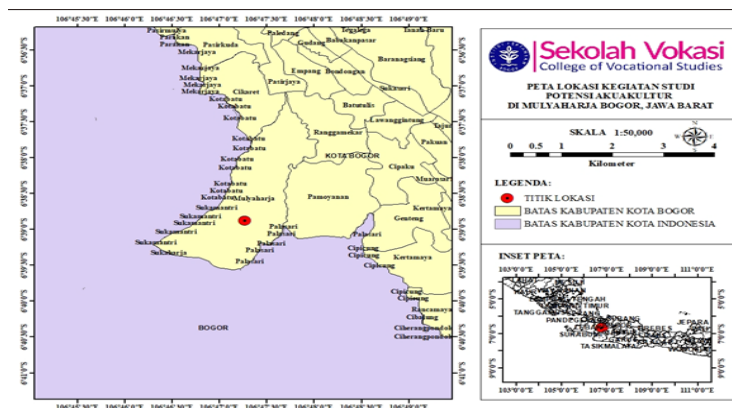
Kondisi kualitas air dan jenis tanah sangat penting untuk menentukan kesesuaian lahan dalam kegiatan budidaya perikanan. Parameter kualitas air, seperti derajat keasaman air (pH), suhu, kandungan oksigen, dan unsur hara, sangat mempengaruhi kesehatan dan pertumbuhan ikan [4], sedangkan jenis tanah berperan dalam kemampuan lahan menahan air serta pengaruhnya terhadap kualitas lingkungan perairan [5]. Berdasarkan hal ini, tentunya upaya awal identifikasi lahan melalui pemetaan potensi daerah untuk budidaya perikanan harus dilakukan secara lebih tepat, sehingga pengelolaan sumber daya alam menjadi lebih optimal, efisien, dan berkelanjutan.

Kelurahan Mulyaharja, Bogor, merupakan salah satu wilayah yang terdapat di Kota Bogor, Jawa Barat memiliki potensi besar dalam bidang perikanan budidaya perlu mendapatkan perhatian khusus dalam pengembangan sektor ini. Saat ini pemanfaatan lahan masih belum didukung oleh informasi yang akurat mengenai terutama terkait karakteristik lahan, khususnya dari segi kualitas air dan jenis tanah. Oleh karena itu, upaya kegiatan pemetaan potensi budidaya perikanan yang didasarkan pada kondisi kualitas air dan jenis tanah menjadi langkah strategis agar perencanaan dan pengelolaan usaha budidaya perikanan dapat dilaksanakan lebih proporsional dan berkelanjutan.

Pengabdian kepada masyarakat yang diimplementasikan dalam kegiatan Penyusunan Dokumen Pemetaan Lahan Potensi Budidaya Perikanan di Kelurahan Mulyaharja, Bogor, sangat penting untuk mendukung kemajuan usaha perikanan budidaya. Langkah ini merupakan wujud konkret dari Program Studi Teknologi dan Manajemen Pembudidayaan Ikan, Sekolah Vokasi IPB dalam mewujudkan pembangunan perikanan budidaya yang proporsional dan berkelanjutan. Melalui kegiatan pengabdian masyarakat ini, diharapkan dapat dihasilkan data dan informasi yang komprehensif tentang potensi lahan budidaya perikanan di wilayah ini, yang dapat menjadi acuan bagi masyarakat setempat serta para pemangku kepentingan dalam mengembangkan sektor perikanan secara berkelanjutan.

2. METODE

Metode studi yang digunakan adalah metode deskriptif dengan pendekatan survei dan analisis spasial. Jenis studi deskriptif berguna untuk memberikan gambaran mengenai kondisi kualitas air dan jenis tanah, sementara pendekatan survei memungkinkan pengumpulan data langsung di lapangan [6]. Kegiatan pengabdian masyarakat ini dilakukan di Kelurahan Mulyaharja, Kota Bogor, Jawa Barat (Gambar 1).



Gambar 1. Peta lokasi pengabdian masyarakat untuk pemetaan potensi akuakultur

Pengambilan data dilakukan dengan mengumpulkan data primer dan data sekunder. Data Primer yang diambil bertujuan untuk mengukur kualitas air yang meliputi suhu, pH, dan kadar oksigen terlarut (DO). Pengukuran dilakukan secara *insitu* dan *exsitu* menggunakan alat pengukur kualitas air seperti pH meter, DO meter, dan alat lainnya. Pengukuran parameter kualitas air dilakukan di lima titik lokasi, sebanyak 3 kali pengambilan sampel, kemudian hasil pengukuran dicatat dan diidentifikasi baik secara langsung di lapangan maupun di laboratorium. Selain itu, sampel tanah juga diambil untuk mengidentifikasi jenis tanah di berbagai titik sampel dengan metode analisis lapangan atau mengumpulkan sampel untuk diuji di laboratorium. Lokasi pengambilan sampel tanah yaitu di Demplot Kelompok Wanita Tani (KWT) sebagai stasiun A serta Kelompok

Pembudidaya Ikan (Pokdakan) Garuda sebagai stasiun B yang berada di Kelurahan Mulyaharja. Data sekunder yang diambil merupakan data mengenai potensi perikanan dan kesesuaian lahan dari badan atau lembaga terkait dan juga peta wilayah, peta topografi, dan peta spasial yang mencakup Kelurahan Mulyaharja. Data sekunder diperoleh melalui survei pustaka yang mendukung serta dengan melakukan *focus group discussion* (FGD) bersama jajaran pemerintah desa dan kecamatan, kelompok pembudidaya ikan (pokdakan) serta pihak-pihak lain yang terkait ([Gambar 2](#)).



Gambar 2. Diskusi dengan perangkat desa dan masyarakat pembudidaya dalam rangka penggalian potensi perikanan

Analisis data yang dilakukan berupa analisis kualitas air meliputi suhu, pH dan oksigen terlarut (*dissolved oxygen*; DO) di dalam air serta jenis tanah. Data kualitas air dianalisis untuk menentukan tingkat kelayakan parameter air bagi budidaya perikanan. Setiap parameter dibandingkan dengan standar kualitas air yang ideal untuk perikanan. Sedangkan, data jenis tanah dianalisis untuk mengetahui kesesuaian tanah bagi budidaya perikanan tertentu. Karakteristik tanah yang sesuai, seperti tekstur, kandungan organik, dan struktur tanah, akan menjadi fokus utama.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kelurahan Mulyaharja, Kota Bogor, Jawa Barat merupakan desa tematik yang memiliki keunikan dan karakteristik khusus dalam pengelolaan potensi alam dan sumber daya lokal. Sebagai desa tematik, Mulyaharja mengembangkan identitas yang berfokus pada sektor-sektor tertentu, salah satunya perikanan untuk pengembangan ekonomi masyarakat. Kajian tentang potensi budidaya perikanan sangat relevan, mengingat desa ini memiliki peluang untuk mengoptimalkan sumber daya alamnya dalam rangka meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Kegiatan survei lapangan dilakukan untuk mengidentifikasi potensi budidaya perikanan berdasarkan parameter kualitas air dan jenis tanah.

Kegiatan budidaya perikanan ditentukan oleh kualitas air dan tanah sebagai faktor utama. Faktor-faktor kualitas air menentukan produktivitas dan kelangsungan hidup hewan air [7]. Suhu, pH, DO, Nitrat dan Amonia merupakan faktor fisik untuk budidaya ikan air tawar [8]. Pengukuran dan pengambilan sampel parameter kualitas air dilakukan di beberapa titik sumber air yang biasa dimanfaatkan masyarakat untuk kegiatan budidaya, yaitu di area situ yang digunakan masyarakat untuk memelihara ikan ([Gambar 3a](#)), sungai yang merupakan sumber air yang digunakan oleh masyarakat untuk memelihara ikan, mengairi sawah, kebun dan untuk kebutuhan sehari-hari ([Gambar 3b](#)), serta lokasi Pokdakan Garuda, tempat pembudidaya memelihara ikan ([Gambar 3c](#)).



Gambar 3. Lokasi pengukuran dan pengambilan sampel parameter kualitas air (a) Situ untuk pemeliharaan ikan (b) Aliran sungai sumber air untuk masyarakat, (c) Kolam kelompok pembudidaya ikan Garuda

Berdasarkan survei awal, kondisi kualitas air dan jenis tanah di kelurahan Mulyaharja menunjukkan beberapa tantangan bagi budidaya perikanan, diantaranya: pH air berkisar antara 5,5-6,2, cenderung asam dan kurang ideal untuk sebagian besar ikan air tawar, DO rendah, berkisar 3,5-4,2 mg/L, yang dapat menghambat pertumbuhan ikan, dan kandungan NH₃ (amonia) cukup tinggi mencapai 0,7 mg/L, yang berpotensi toksik bagi ikan. Sehingga untuk mengantisipasi hal tersebut, dilakukan identifikasi lebih lanjut untuk mengetahui dan mencari solusi agar kegiatan budidaya perikanan dapat berlangsung secara optimal. Hasil pengamatan analisis kualitas air yang dilakukan di lima titik pengamatan di Kelurahan Mulyaharja, disajikan pada [Tabel 1](#).

Tabel 1. Hasil pengamatan analisis kualitas air rata-rata di Kelurahan Mulyaharja

Lokasi	Suhu (°C)	pH	DO (mg/l)
Stasiun 1	27.5	6.6	6.2
Stasiun 2	28.2	6.4	5.2
Stasiun 3	25.9	6.4	5.8
Stasiun 4	25.4	6.8	5.4
Stasiun 5	25.9	6	5.6
Baku mutu perairan (PP No. 82 Tahun 2001)		6-9	>4

[Tabel 1](#) menggambarkan kondisi parameter kualitas air seperti suhu, pH, kadar oksigen terlarut yang diukur di Kelurahan Mulyaharja. Untuk mendukung keberhasilan usaha budidaya ikan, air adalah sumber daya alam yang sangat penting untuk mendukung kesehatan dan pertumbuhan optimal ikan [9]. Kondisi kualitas air sangat penting karena seluruh siklus hidup biota yang dipelihara berada dalam air [10]. Suhu air merupakan faktor abiotik yang memegang peranan sebagai *regulating factor* bagi kehidupan organisme perairan. Aktivitas metabolisme organisme perairan termasuk ikan, akan ditentukan oleh kestabilan suhu air di dalam ekosistem tersebut. Hasil pengukuran suhu air di beberapa titik lokasi Kelurahan Mulyaharja berkisar antara 25,4°C-28,2°C. Berdasarkan Peraturan Pemerintah (PP) No.82 Tahun 2001, hasil pengukuran di lokasi studi tersebut masih ideal untuk kegiatan budidaya ikan air tawar. Dalam ekosistem perairan, fluktuasi suhu berdampak terhadap pertumbuhan dan distribusi fitoplankton karena dapat mempengaruhi fotosintesis di perairan baik secara langsung maupun tidak langsung [11]. Secara langsung, suhu mengendalikan reaksi kimia enzimatis dalam proses fotosintesis, dimana suhu yang tinggi dapat meningkatkan laju fotosintesis maksimum sedangkan secara tidak langsung, suhu dapat mengubah struktur hidrologi kolom perairan, yang kemudian mempengaruhi distribusi fitoplankton [12]. Dalam kegiatan budidaya ikan, suhu optimum merupakan suhu normal dengan deviasi $\pm 3^{\circ}\text{C}$ yang mengacu pada Peraturan Pemerintah Republik Indonesia (PP) Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air [13]. Suhu air juga akan memberikan pengaruh nyata dalam keberlanjutan proses fisiologis agar berjalan dengan optimal, seperti tingkat respirasi, efisiensi pakan, pertumbuhan, perilaku, dan reproduksi [14].

Rata-rata suhu di Kelurahan Mulyaharja dari semua stasiun yang diamati, berada dalam kondisi yang relatif rendah, yaitu berkisar antara 25.4-28.2°C sehingga komoditas ikan budidaya yang direkomendasikan adalah ikan-ikan yang toleran terhadap kisaran suhu tersebut. Suhu air yang optimal untuk budidaya ikan berada pada kisaran 28–32°C [14]. Beberapa komoditas ikan hias yang dapat tumbuh secara optimal pada suhu air rendah diantaranya ikan hias jenis koi *Cyprinus rubrofasciatus* [15], ikan maskoki *Carassius auratus* [16], udang hias air tawar red cherry *Neocaridina heteropoda* [17], lobster hias air tawar *Procambarus clarkii* [18] serta ikan konsumsi seperti ikan nila *Oreochromis niloticus* [19]. dan ikan bawal air tawar *Colossoma macropomum* [20].

Derajat keasaman (pH) merupakan salah satu faktor penting yang menentukan kualitas air dalam perairan [9]. Kondisi pH yang optimal akan mendukung metabolisme tubuh dari ikan yang akan berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan perkembangan ikan di kolam budidaya. Hasil pengukuran pH pada beberapa titik sampel pengambilan berkisar 6-6,8. Berdasarkan standar baku mutu air PP No.82 Tahun 2001 (kelas II), kegiatan budidaya ikan air tawar yang baik berkisar antara 6-9, sehingga nilai pH di Kelurahan Mulyaharja masih dalam batas standar ikan air tawar. Nilai pH rendah maupun tinggi bersifat toksik bagi ikan. pH sangat rendah, menyebabkan kelarutan logam-logam dalam air makin besar, sebaliknya pH tinggi meningkatkan konsentrasi amonia dalam air.

Oksigen terlarut merupakan kebutuhan dasar untuk kehidupan makhluk hidup di dalam air maupun hewan terestrial [10]. Lebih lanjut disebutkan bahwa bagi kehidupan organisme akuatik, oksigen terlarut berperan sebagai faktor pembatas. Perubahan konsentrasi oksigen terlarut dapat berdampak langsung yang menyebabkan kematian organisme perairan dan secara tidak langsung, perubahan ini dapat meningkatkan toksisitas bahan pencemar, yang pada akhirnya membahayakan organisme tersebut. Hal ini terjadi karena oksigen terlarut dibutuhkan untuk proses metabolisme dan reproduksi organisme. Dalam kegiatan budidaya, kadar oksigen terlarut dianjurkan selalu di atas 4 mg/L [2].

Pengambilan sampel air dilakukan di 5 stasiun karena sumber air yang digunakan berbeda dan komoditas yang dibudidayakan juga tidak sama, sedangkan untuk pengambilan sampel tanah hanya diambil dari 2 stasiun karena kualitas tanah yang ada biasanya lebih stabil dibandingkan dengan kualitas air, terutama jika tidak ada faktor eksternal yang merubah sifat fisik atau kimia tanah secara drastis dalam waktu singkat. Berdasarkan hal tersebut, 2 stasiun untuk pengambilan sampel dikategorikan cukup untuk menggambarkan kondisi tanah di Kelurahan Mulyaharja.

Tabel 2. Analisis jenis tanah berdasarkan perhitungan segitiga millar di Kelurahan Mulyaharja

Lokasi Stasiun	Ulangan	Pasir	Liat	Debu	Tekstur
Stasiun A (Demplot KWT)	1	1 cm	4 cm	5 cm	Liat berdebu + Lempung liat berdebu
	2	1 cm	2 cm	5 cm	Lempung berdebu
	3	1 cm	2 cm	7 cm	Lempung berdebu
Stasiun B (Pokdakan Garuda)	1	2 cm	2 cm	6 cm	Lempung berdebu
	2	1 cm	3 cm	6 cm	Lempung liat berdebu
	3	1 cm	3 cm	6 cm	Lempung liat berdebu

Hasil tersebut menunjukkan bahwa di Stasiun A memiliki tekstur lempung berdebu dan cenderung liat berdebu dan lempung liat berdebu. Stasiun B menunjukkan tekstur tanah lempung liat berdebu dan cenderung lempung berdebu. Secara umum karakter tanah yang ada di Desa Mulyaharja memiliki karakteristik golongan lempung dan liat. Berdasarkan klasifikasinya, tanah dengan jenis lempung berdebu memiliki jumlah pasir halus yang sedang dan hanya sedikit liat, dengan lebih dari setengah partikel berupa debu [20]. Ketika kering, mungkin tampak agak menggumpal tetapi gumpalan tersebut dapat dengan mudah dipecah dan ketika dihancurkan terasa lembut, halus, dan mirip tepung. Ketika basah, tanah ini mudah menyatu dan menggenang. Baik kering atau lembab, akan membentuk gumpalan yang dapat ditangani dengan bebas tanpa pecah; tidak akan membentuk pita jika diperas antara ibu jari dan jari ketika lembab tetapi akan tampak pecah-pecah. Sedangkan jenis lempung liat berdebu adalah tanah bertekstur halus yang membentuk gumpalan yang keras dan sulit dipecahkan dengan remasan tangan ketika dalam keadaan kering. Ketika tanah lembab dicubit di antara ibu jari dan jari, akan membentuk gumpalan yang dapat ditangani dengan baik. Saat diremas dalam tangan, tanah ini tidak mudah hancur tetapi cenderung membentuk massa yang padat, plastis, dan berat.

Karakter tanah lempung dan liat sangat cocok untuk digunakan sebagai dasar pembuatan kolam [21]. Dalam proses pembuatan kolam ikan, diperlukan karakter tanah yang memungkinkan untuk pembangunan tanggul yang ekonomis [22], pertumbuhan pakan ikan yang efisien [23], kapasitas penampungan air yang lama dan kemampuan menahan beban, serta sifat kimia yang mendukung [24]. Jenis jenis tanah dengan klasifikasi tekstur yang diinginkan untuk pengembangan kolam ikan antara lain jenis tanah liat, lempung liat, lempung berdebu liat, lempung berdebu, lempung, dan lempung berpasir liat [25]. Tanah berliat lebih disukai karena merupakan material yang unggul untuk pembuatan tanggul dan menahan air. Tanah ini memiliki karakteristik pemadatan yang baik dan permeabilitas rendah. Sebuah aturan umum yang sederhana dapat diikuti: Ketika kandungan liat dalam tanah menurun, kesesuaian tanah tersebut untuk pembangunan kolam ikan juga menurun. Tanah lempung juga direkomendasikan. Tanah ini memiliki kandungan bahan organik yang baik yang mendukung budidaya dan pertumbuhan pakan alami bagi ikan [26].

Selain pengukuran kualitas air dan tanah, pengkajian potensi budidaya perikanan di Desa Mulyaharja juga dilakukan melalui metode partisipatif dengan para pembudidaya lokal dan pemerintah setempat untuk memperkuat relevansi dan kepraktisan rekomendasi yang dihasilkan. Pendekatan ini diharapkan dapat memberikan gambaran komprehensif tentang potensi budidaya perikanan yang optimal dan mendukung kesejahteraan masyarakat setempat dalam jangka panjang.

4. KESIMPULAN

Hasil studi menggambarkan bahwa Kelurahan Mulyaharja, Bogor memiliki potensi untuk pengembangan budidaya ikan hias maupun konsumsi dari jenis-jenis ikan yang memiliki kemampuan beradaptasi dengan suhu rendah seperti ikan hias jenis koi *Cyprinus rubrofuscus*, ikan maskoki *Carassius auratus*, udang hias air tawar red cherry *Neocaridina heteropoda*, lobster hias air tawar *Procambarus clarkii* serta ikan konsumsi seperti ikan nila *Oreochromis niloticus* dan ikan bawal air tawar *Colossoma macropomum*. Optimasi kualitas air dan pemetaan jenis tanah secara tepat yang dilakukan memberikan dampak peningkatan dapat meningkatkan produktivitas ikan secara signifikan. Perbandingan sebelum dan sesudah kegiatan yang dilakukan menunjukkan peningkatan dalam kualitas lingkungan budidaya, efisiensi lahan dan juga

keberlanjutan ekonomi pembudidaya, sehingga Kelurahan Mulyaharja memiliki potensi perikanan yang lebih baik di masa mendatang.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. I. Soesilo, "Komparasi implementasi ekonomi kerakyatan di sektor kelautan dan perikanan," *Jurnal Kebijakan Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan*, vol. 11, no. 1, p. 75, Jun. 2021.
- [2] D. T. Afiani, "Peranan pembenihan ikan dalam usaha budidaya ikan," *Jurnal Warta*, vol. 49, pp. 1-9, 2016.
- [3] T. A. Ibrahim, D. Schadu, A. S. Wantasen, and H. Sambali, *Perikanan budidaya berkelanjutan: Jejak dan harapan dari Halmahera Barat*. Purwokerto: Amerta Media, 2024.
- [4] A. Ismardi, D. Darmawan, N. Fitriyanti, and N. A. Brian Adianto Fernanda Mutia Anadela Rional, "Peningkatan produksi ikan air tawar melalui pengembangan alat monitoring kualitas air dan filterisasi otomatis untuk masyarakat Citeureup Kecamatan Dayeuhkolot Bandung," *PKM*, vol. 7, no. 2, pp. 161-173, Jul. 2023, doi: [10.35326/pkm.v7i2.3366](https://doi.org/10.35326/pkm.v7i2.3366)
- [5] N. I. Mansyur, A. I. Ramadhani, and Wahyudi, *Evaluasi Lahan: Perspektif lahan dalam pengembangan wilayah pertanian Kalimantan Utara*. Banda Aceh: Syiah Kuala University Press, 2021.
- [6] A. Iskandar, I. Nurfauliyah, A. Herdiana, and G. M. Darmawangsa, G. M., "Manajerial dan analisa usaha pembenihan ikan nila strain sultana *Oreochromis niloticus* untuk meningkatkan performa benih ikan," *Jurnal Kemaritiman: Indonesian Journal of Maritime*, vol. 2, no. 1, doi: [10.17509/ijom.v2i1.34646](https://doi.org/10.17509/ijom.v2i1.34646)
- [7] R. E. S. Dauhan and E. Efendi, "Efektifitas sistem akuaponik dalam mereduksi konsentrasi amonia pada sistem budidaya ikan," *e-Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*, vol. 3, no. 1, pp. 297-302, 2014.
- [8] E. Marlina and Rakhmawati, "Kajian kandungan ammonia pada budidaya ikan nila," *Prosiding Seminar Nasional Tahunan Ke-V Hasil-Hasil Penelitian Perikanan dan Kelautan*, pp. 181-187, 2016.
- [9] M. Pramleonita, N. Yuliani, R. Arizal, and S. E. Wardoyo, "Parameter fisika dan kimia air kolam ikan nila hitam (*Oreochromis niloticus*)," *JSN*, vol. 8, no. 1, p. 24, Jan. 2018, doi: [10.0.124.194/jsn.v8i1.107](https://doi.org/10.0.124.194/jsn.v8i1.107)
- [10] Y. Koniyo, "Analisis kualitas air pada lokasi budidaya ikan air tawar di Kecamatan Suwawa Tengah," *jtech*, vol. 8, no. 1, pp. 52-58, May 2020, doi: [10.30869/jtech.v8i1.527](https://doi.org/10.30869/jtech.v8i1.527)
- [11] L. F. P. Gurning, R. A. T. Nuraini, and S. Suryono, "Kelimpahan fitoplankton penyebab harmful algal bloom di Perairan Desa Bedono, Demak," *J. Mar. Res.*, vol. 9, no. 3, pp. 251-260, Jul. 2020, doi: [10.14710/jmr.v9i3.27483](https://doi.org/10.14710/jmr.v9i3.27483)
- [12] K. H. M. Gufran and B. A. Tancung, *Pengelolaan Kualitas Air dalam Budi Daya Perairan*. Jakarta: Rineka Cipta, 2005.
- [13] O. L. S. Kulla, E. Yuliana, and E. Supriyono, "Analisis kualitas air dan kualitas lingkungan untuk budidaya ikan di Danau Laimadat, Nusa Tenggara Timur," *Jurnal IPTEK Terapan Perikanan dan Kelautan*, vol. 1, no. 3, p. 135, Sep. 2020, doi: [10.15578/plgc.v1i3.9290](https://doi.org/10.15578/plgc.v1i3.9290)
- [14] S. Samsundari and G. A. Wirawan, "Analisis penerapan biofilter dalam sistem resirkulasi terhadap mutu kualitas air budidaya ikan sidat (*Anguilla bicolor*)," *Jurnal Gamma*, vol. 8, no. 2, pp. 86-97, 2013.
- [15] A. Iskandar, D. Amalia, H. S. Aji, A. Hendriana, and G. M. Darmawangsa, "Optimalisasi pembenihan ikan koi *Cyprinus rubrofasciatus* di Mina Karya Koi, Sleman, Yogyakarta," *signus*, vol. 3, no. 1, pp. 154-159, Oct. 2021, doi: [10.31605/signus.v3i1.1029](https://doi.org/10.31605/signus.v3i1.1029)
- [16] M. R. Satriawan, G. Priyandoko, and S. Setiawidayat, "Monitoring pH dan suhu air pada budidaya ikan mas koki berbasis IoT," *JJEEE*, vol. 5, no. 1, pp. 12-17, Jan. 2023, doi: [10.37905/jjee.v5i1.16083](https://doi.org/10.37905/jjee.v5i1.16083)
- [17] M. Santoso, T. B. Pramono, A. Nurkhasanah, J. J. Putra, and Saprudin, "Pengaruh waktu transportasi sistem tertutup terhadap kelangsungan hidup udang red cherry (*Neocaridina heteropoda*)," *Clarias : j.perikan.air tawar*, vol. 3, no. 1, pp. 18-27, Jul. 2022, doi: [10.56869/clarias.v3i1.346](https://doi.org/10.56869/clarias.v3i1.346)
- [18] R. A. Azizah, D. Bhagawati, Moh. H. Sastranegara, and A. Atang, "Budidaya lobster hias air tawar (*Procambarus clarkii*) dengan sistem resirkulasi," *JVIP*, vol. 5, no. 1, p. 42, Oct. 2024, doi: [10.35726/jvip.v5i1.7344](https://doi.org/10.35726/jvip.v5i1.7344)
- [19] M. Subekti, J. Hutabarat, and S. Hastuti, "Pengaruh periode pemuasaan terhadap efisiensi pemanfaatan pakan, pertumbuhan dan kelulushidupan ikan bawal air tawar (*Colossoma macropomum*)," *Journal of Aquaculture Management and Technology*, vol. 6, no. 3, pp. 204-203, 2017.
- [20] H. Ariadi, M. Fadjar, and M. Mahmudi, "The relationships between water quality parameters and the growth rate of white shrimp (*Litopenaeus vannamei*) in intensive ponds," vol. 12, no. 6, 2019.
- [21] M. N. Yanis, "Analisis Sifat Fisika dan Kimia Tanah Pada Lahan Agrowisata Politeknik Seruyan," *Jurnal Ilmu Pertanian dan Perikanan*, vol. 1, no. 1, pp. 1-10, 2024, doi: [10.70134/penarik.v1i1.10](https://doi.org/10.70134/penarik.v1i1.10)
- [22] C. R. dela Cruz, *Fishpond Engineering: A Technical Manual for Small-and Medium-Scale Coastal Fish Farms in Southeast Asia*. Manila: FAO, 1983.

- [23] S. P. T. Rahantoknam and P. P. Letsoin, "Peningkatan ketrampilan mitra dalam konstruksi kolam budidaya," *Majalah Aplikasi Ipteks Ngayah*, vol. 8, no. 1, pp. 31-36, 2017.
- [24] R. Retno, "Sosialisasi cara budidaya ikan yang baik sebagai manajemen pengendali mutu budidaya ikan di Desa Tanjung Seri Kecamatan Laut Tador Kabupaten Batu Bara," *Panrannuangku J. Abdi. Mas.*, vol. 2, no. 1, pp. 1-6, Sep. 2021, doi: [10.35877/panrannuangku571](https://doi.org/10.35877/panrannuangku571)
- [25] D. Rahmadani, P. E. Sasongko, and K. Wijaya, "Kajian kemampuan tanah dalam menahan air pada tiga satuan penggunaan lahan di Desa Karangpatihan Kecamatan Balong Kabupaten Ponorogo," *JIPI*, vol. 25, no. 2, pp. 66-73, Dec. 2023, doi: [10.31186/jipi.25.2.66-73](https://doi.org/10.31186/jipi.25.2.66-73)
- [26] S. Bahri, "Kualitas lahan tambak dan sosial ekonomi pada budidaya udang dan ikan di Kecamatan Seunuddon Kabupaten Aceh Utara," *Jurnal Manajemen Sumberdaya Lahan*, vol. 3, no. 1, pp. 412-420, 2014.

