



Aktivita : Jurnal Pengabdian Masyarakat

Sub. Direktorat KKN dan Ormawa, Direktorat Kemahasiswaan
Universitas Sebelas Maret

MONITORING SUHU DAN PH KOLAM LELE UNTUK OPTIMALISASI BUDIDAYA MELALUI PROGRAM KERJA KKN DESA NGESREP

Yonathan Satriana Rakaputra^{*}, Sumani¹, Adelia Putri Utami¹, Adira Kania Putri¹, Albert Dwinov Levanka¹, Aulia Nur Rahma¹, Bunga Nur Anas Thasia¹, Daffa Rizki Arya Pradipta¹, Erja Radia Sumantri¹, Farhan Miftah Fauzan Septianna Hadi¹, Jori Elsada¹

Universitas Sebelas Maret¹

**Corresponding author:* yonathansatriana22@student.uns.ac.id

Abstrak

Budidaya ikan lele di Desa Ngesrep menjadi salah satu penopang ekonomi masyarakat, namun praktik pengelolaan kualitas air masih dilakukan secara konvensional dan belum berbasis pengukuran teratur. Ketidakstabilan suhu dan pH berpotensi memengaruhi metabolisme, pertumbuhan, serta tingkat kelangsungan hidup ikan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dinamika suhu dan pH kolam lele serta meningkatkan pemahaman pembudidaya melalui program monitoring berbasis kegiatan KKN. Metode yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif dengan desain observasional lapangan pada dua kolam budidaya aktif. Pengukuran suhu dan pH dilakukan menggunakan termometer digital dan pH meter portabel pada empat interval waktu, yaitu pagi, siang, sore, dan setelah hujan. Hasil menunjukkan suhu berkisar antara 29–33 °C dan pH 7,10–7,66, yang masih berada dalam kisaran optimal pertumbuhan lele. Fluktuasi harian terjadi secara gradual dan dipengaruhi faktor radiasi matahari serta presipitasi, tanpa indikasi stres akut pada ikan. Program ini berdampak pada meningkatnya kesadaran pembudidaya terhadap pentingnya monitoring rutin berbasis data. Disimpulkan bahwa pengukuran sederhana dan terjadwal mampu mendukung pengambilan keputusan manajemen kolam secara lebih adaptif dan berkelanjutan. Disarankan penerapan monitoring berkala secara konsisten untuk menjaga stabilitas kualitas air.

Kata kunci: *monitoring kualitas air; suhu air; pH; budidaya lele; manajemen kolam.*

PENDAHULUAN

Kegiatan Kuliah Kerja Nyata (KKN) ini dilaksanakan di Dukuh Tegaljrejo, Desa Ngesrep, Kecamatan Ngemplak, Kabupaten Boyolali. Kegiatan ini berangkat dari hasil

observasi lapangan yang menunjukkan bahwa sebagian besar masyarakat setempat menggantungkan sumber penghidupan pada sektor budidaya ikan lele. Aktivitas budidaya tersebut dilakukan secara mandiri dengan skala

rumah tangga hingga semi-intensif. Meskipun budidaya lele telah menjadi penopang ekonomi lokal, praktik yang dijalankan masih menghadapi berbagai kendala teknis, terutama dalam aspek pengelolaan kualitas air kolam. Ketidakstabilan suhu dan pH air seringkali berdampak pada kondisi fisiologis ikan, menurunkan laju pertumbuhan, mengganggu nafsu makan, bahkan meningkatkan risiko kematian. Permasalahan ini menunjukkan bahwa keberhasilan budidaya tidak hanya ditentukan oleh ketersediaan benih dan pakan, tetapi juga oleh kemampuan pembudidaya dalam menjaga stabilitas lingkungan perairan. Oleh karena itu, diperlukan penguatan pemahaman masyarakat mengenai manajemen kualitas air yang terukur, adaptif, dan berkelanjutan.

Secara nasional, budidaya ikan lele (*Clarias sp.*) merupakan salah satu subsektor perikanan air tawar yang berkembang pesat di Indonesia. Peningkatan produksi terjadi seiring dengan meningkatnya permintaan pasar domestik maupun regional, serta didukung oleh karakteristik biologis ikan lele yang relatif adaptif terhadap berbagai kondisi lingkungan. Lele

diketahui memiliki toleransi fisiologis terhadap fluktuasi kualitas air, termasuk kadar oksigen terlarut yang rendah dan tingkat pencemaran organik tertentu, sehingga menjadi komoditas unggulan dalam sistem budidaya air tawar (Patriono et al., 2021). Keunggulan ini menjadikan lele sebagai pilihan utama bagi pembudidaya skala kecil hingga menengah karena risiko kegagalannya relatif lebih rendah dibandingkan komoditas lain yang lebih sensitif terhadap perubahan lingkungan.

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa suhu dan pH memiliki hubungan langsung dengan performa pertumbuhan ikan lele dalam sistem budidaya tertentu (Kusuma et al., 2024). Oleh karena itu, pemantauan kualitas air secara berkala maupun berbasis sistem *monitoring* menjadi kebutuhan penting dalam budidaya modern. Sistem pengendalian suhu dan pH berbasis *monitoring* dapat membantu pembudidaya dalam mendeteksi perubahan parameter secara dini sehingga risiko gangguan kesehatan ikan dapat diminimalkan (Azizah & Afandi, 2022). *Monitoring* suhu secara real-time juga terbukti

efektif dalam menjaga stabilitas kondisi perairan, terutama pada sistem budidaya intensif yang sensitif terhadap perubahan lingkungan (Muslimin et al., 2024). Bahkan, sistem monitoring suhu dan pH pada kolam budidaya lele mampu menghasilkan data yang akurat serta menjaga parameter air tetap berada dalam kisaran optimal pertumbuhan ikan (Badruzzaman et al., 2024).

Meskipun hasil penelitian telah menunjukkan efektivitas sistem monitoring kualitas air, implementasinya di tingkat masyarakat belum sepenuhnya optimal. Di Desa Ngesrep, praktik budidaya masih didominasi oleh pendekatan konvensional dengan keterbatasan akses terhadap teknologi monitoring. Kondisi ini menunjukkan adanya kesenjangan antara perkembangan penelitian dan praktik di lapangan. *Research gap* tersebut terletak pada belum optimalnya transfer pengetahuan dan penerapan teknologi *monitoring* kualitas air pada skala budidaya masyarakat. Berdasarkan uraian tersebut, kegiatan KKN ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman

pembudidaya mengenai pentingnya pengendalian suhu dan pH air kolam sebagai faktor utama keberhasilan budidaya, serta memberikan wawasan mengenai faktor-faktor eksternal penyebab kematian ikan. Kebaruan kegiatan ini terletak pada integrasi edukasi berbasis hasil penelitian mutakhir dengan kondisi riil masyarakat pembudidaya di Desa Ngesrep. Melalui pendekatan edukatif dan partisipatif, kegiatan ini diharapkan mampu mendorong perubahan praktik budidaya ke arah yang lebih terukur, preventif, dan berkelanjutan, sehingga produktivitas dan kesejahteraan masyarakat dapat meningkat secara berkesinambungan.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif dengan desain observasional lapangan yang bertujuan untuk menggambarkan kondisi aktual parameter suhu dan pH air pada kolam budidaya lele dalam kondisi operasional normal tanpa perlakuan eksperimental. Desain ini dipilih karena penelitian difokuskan pada pemantauan kondisi lingkungan perairan sebagaimana berlangsung secara alami dalam praktik budidaya

masyarakat. Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari 2026 di Dukuh Tegalrejo, Desa Ngesrep, Kecamatan Ngemplak, Kabupaten Boyolali. Lokasi penelitian ditentukan secara *purposive* berdasarkan keberadaan unit budidaya lele aktif yang dikelola masyarakat serta kesediaan pemilik kolam untuk dilakukan pengamatan.

Objek penelitian terdiri atas dua kolam budidaya lele sistem kolam terbuka dengan konstruksi dinding permanen dan dasar tanah yang dilapisi terpal. Masing-masing kolam memiliki kedalaman air operasional sekitar 100–120 cm dengan luas permukaan kurang lebih 3×4 m. Sumber air berasal dari sumur tanah yang dipompa menggunakan pompa listrik dan dialirkan langsung ke kolam tanpa sistem filtrasi tambahan. Kepadatan tebar ikan pada kedua kolam relatif seragam berdasarkan informasi dari pembudidaya, sehingga variasi kualitas air diasumsikan lebih dipengaruhi oleh faktor lingkungan dan aktivitas biologis dalam kolam dibandingkan perbedaan manajemen teknis.

Parameter yang diamati dalam penelitian ini meliputi suhu air dan

derajat keasaman (pH). Pengukuran dilakukan pada dua titik berbeda, yaitu pada sumber air sebelum memasuki kolam dan pada badan air kolam bagian tengah sebagai representasi kondisi utama media pemeliharaan. Titik pengukuran pada kolam ditetapkan secara konsisten pada lokasi yang sama untuk setiap interval waktu guna menjaga keseragaman prosedur. Kedalaman pengukuran ditetapkan pada 10–15 cm dari permukaan air untuk menghindari bias akibat pemanasan langsung di permukaan sekaligus merepresentasikan lapisan air yang paling aktif secara biologis.

Pengambilan data dilakukan dalam satu siklus harian pada empat interval waktu, yaitu pagi hari sekitar pukul 07.00 WIB, siang hari sekitar pukul 12.00 WIB, sore hari sekitar pukul 16.00 WIB, serta setelah peristiwa hujan yang diukur maksimal 30 menit setelah hujan berhenti. Pemilihan interval waktu ini didasarkan pada pertimbangan dinamika fluktuasi diurnal suhu dan pH yang umumnya dipengaruhi oleh intensitas radiasi matahari, proses fotosintesis fitoplankton, respirasi organisme perairan, serta

pencampuran kolom air akibat presipitasi. Setiap parameter diukur satu kali pada setiap interval waktu sehingga data yang diperoleh merupakan data pengukuran sesaat (*spot measurement*) yang menggambarkan kondisi aktual pada waktu observasi.

Pengukuran suhu air dilakukan menggunakan termometer digital dengan rentang ukur 0–50 °C dan tingkat akurasi 0,1 °C. Sebelum digunakan, alat diperiksa untuk memastikan baterai dalam kondisi baik dan sensor berfungsi normal. Sensor termometer dicelupkan pada kedalaman yang telah ditentukan dan dibiarkan hingga pembacaan stabil selama sekitar 30 detik sebelum nilai dicatat. Pengukuran dilakukan tanpa menyentuh dasar kolam untuk menghindari pengaruh suhu sedimen terhadap hasil pembacaan.

Pengukuran pH dilakukan menggunakan pH meter digital portabel dengan rentang ukur 0–14 dan resolusi 0,01 unit pH. Sebelum pengukuran lapangan, dilakukan kalibrasi dua titik menggunakan larutan *buffer* standar pH 7,00 dan pH 4,00 pada suhu ruang sekitar 27 °C

sesuai prosedur operasional alat. Elektroda direndam dalam masing-masing larutan *buffer* hingga pembacaan stabil, kemudian dilakukan penyesuaian nilai sesuai instruksi pabrikan. Selama pengukuran lapangan, elektroda dibilas menggunakan akuades sebelum dan sesudah setiap pengukuran untuk mencegah kontaminasi silang dan menjaga akurasi pembacaan. Elektroda dicelupkan hingga seluruh bagian sensor terendam dan dibiarkan hingga pembacaan stabil selama 30–60 detik sebelum nilai dicatat dalam lembar observasi.

Seluruh data dicatat secara langsung pada lembar pencatatan lapangan yang memuat informasi waktu pengamatan, lokasi pengukuran, kondisi cuaca, serta nilai parameter yang diperoleh. Untuk menjaga konsistensi, seluruh pengukuran dilakukan oleh peneliti yang sama dengan prosedur yang seragam pada setiap interval waktu. Data yang diperoleh kemudian direkapitulasi dalam tabel dan diolah menggunakan analisis deskriptif kuantitatif. Analisis meliputi penentuan nilai minimum, maksimum,

nilai rata-rata sederhana, serta rentang fluktuasi suhu dan pH pada masing-masing kolam. Selain itu, dilakukan perbandingan antara kondisi sumber air dan air kolam untuk mengidentifikasi kemungkinan perubahan parameter akibat aktivitas biologis ikan, dekomposisi bahan organik, maupun faktor lingkungan eksternal.

Hasil pengukuran selanjutnya dibandingkan dengan kisaran optimal budidaya lele, yaitu suhu 25–30 °C dan pH 6,5–8,5, guna mengevaluasi kesesuaian kondisi aktual dengan standar budidaya yang direkomendasikan. Data juga divisualisasikan dalam bentuk grafik garis untuk memperlihatkan pola fluktuasi harian dan respons terhadap peristiwa hujan. Penelitian ini tidak menggunakan ulangan statistik maupun pengujian hipotesis inferensial karena bertujuan menggambarkan kondisi faktual lapangan dalam periode pengamatan terbatas. Oleh karena itu, hasil penelitian bersifat deskriptif kontekstual dan dapat dijadikan dasar rekomendasi awal dalam penerapan

sistem *monitoring* kualitas air pada skala budidaya masyarakat.

HASIL, PEMBAHASAN, DAN DAMPAK

Hasil pengukuran suhu dan pH air pada dua kolam budidaya menunjukkan adanya dinamika fluktuasi harian yang sistematis dan konsisten. Pola tersebut divisualisasikan melalui Grafik 1 dan Grafik 2 yang memperlihatkan perubahan nilai parameter pada empat interval waktu pengamatan. Penyajian grafik menjadi penting karena memperlihatkan kecenderungan temporal yang tidak selalu tampak jelas dalam tabel numerik. Melalui visualisasi tersebut dapat diidentifikasi fase peningkatan, puncak, serta fase penurunan masing-masing parameter. Berdasarkan data, suhu pagi hari berada pada kisaran 29–29,5 °C, meningkat hingga 33 °C pada siang hari, kemudian menurun menjadi 31–32 °C pada sore hari, dan kembali turun mendekati 30 °C setelah hujan. Rentang fluktuasi harian sekitar 3–4 °C ini tergolong moderat untuk sistem kolam terbuka tropis.

Secara fisika perairan, peningkatan suhu siang hari terjadi

akibat akumulasi radiasi gelombang pendek dari matahari yang diserap permukaan air. Air memiliki kapasitas panas spesifik tinggi, sehingga mampu menyimpan energi dalam jumlah besar sebelum mengalami perubahan suhu drastis. Namun pada kolam dangkal dengan luas permukaan relatif kecil, proses pemanasan berlangsung lebih cepat dibandingkan perairan dalam. Tidak adanya peneduh alami seperti vegetasi di sekitar kolam memperkuat efek radiasi langsung. Dalam konteks fisiologi ikan, suhu memengaruhi hampir seluruh proses biologis, termasuk metabolisme, konsumsi oksigen, sintesis protein, dan laju pertumbuhan. Peningkatan suhu dalam batas toleransi mempercepat reaksi enzimatik sehingga metabolisme meningkat. Namun peningkatan metabolisme juga berarti kebutuhan oksigen lebih tinggi. Pada suhu 33 °C, laju respirasi ikan lele meningkat dibandingkan pada suhu 29 °C. Apabila suplai oksigen tidak mencukupi, maka ikan berpotensi mengalami stres fisiologis.

Meskipun demikian, nilai suhu maksimum 33 °C yang teramati masih berada dalam kisaran toleransi lele.

Literatur menunjukkan bahwa lele memiliki ketahanan termal relatif tinggi dibandingkan banyak spesies air tawar lain (Patriono et al., 2021). Dengan demikian, selama periode pengamatan tidak ditemukan indikasi suhu yang melampaui ambang kritis. Hal ini menunjukkan bahwa secara termal, kolam masih mendukung aktivitas metabolik normal. Namun analisis tidak berhenti pada kesesuaian terhadap kisaran optimal semata. Stabilitas juga menjadi indikator penting. Fluktuasi mendadak lebih berisiko dibandingkan nilai tinggi yang stabil. Dalam penelitian ini, perubahan suhu berlangsung gradual antar interval waktu, sehingga ikan memiliki kesempatan beradaptasi secara fisiologis. Adaptasi tersebut mencakup penyesuaian laju ventilasi insang dan redistribusi aliran darah perifer.

Penurunan suhu setelah hujan menunjukkan adanya mekanisme pendinginan alami. Air hujan yang bersuhu lebih rendah serta peningkatan turbulensi permukaan mempercepat proses konveksi dan pencampuran kolom air. Selain menurunkan suhu, hujan juga berpotensi meningkatkan kadar

oksigen terlarut melalui agitasi permukaan. Dengan demikian, hujan dapat memberikan efek sementara yang menguntungkan bagi keseimbangan perairan, meskipun efek tersebut sangat tergantung pada intensitas dan durasi presipitasi. Nilai pH pada kedua kolam berada pada rentang 7,10 hingga 7,66. Seluruh nilai tersebut termasuk kategori netral hingga sedikit basa dan masih berada dalam rentang optimal budidaya lele. Pola peningkatan pH dari pagi ke sore hari merupakan fenomena yang lazim pada perairan produktif secara biologis.

Secara kimia, pH perairan dikendalikan oleh sistem karbonat yang terdiri atas karbon dioksida terlarut, asam karbonat, bikarbonat, dan karbonat. Pada malam hari, respirasi organisme akuatik menghasilkan karbon dioksida yang meningkatkan konsentrasi ion hidrogen dan menurunkan pH. Ketika matahari terbit, proses fotosintesis fitoplankton dan mikroalga menyerap karbon dioksida, sehingga konsentrasi ion hidrogen menurun dan pH meningkat. Rentang fluktuasi pH sekitar 0,3–0,5 unit menunjukkan

bahwa sistem perairan memiliki kapasitas penyangga yang cukup baik. Kapasitas ini penting karena perubahan pH ekstrem dapat merusak struktur insang, mengganggu osmoregulasi, dan memengaruhi ketersediaan nutrisi.

Kenaikan pH setelah hujan pada salah satu kolam menunjukkan bahwa dampak presipitasi tidak selalu bersifat menurunkan pH. Hal ini dapat dijelaskan melalui interaksi antara air hujan dan sedimen dasar kolam yang mengandung mineral karbonat. Proses pencampuran dapat melepaskan ion tertentu yang justru meningkatkan alkalinitas sesaat. Dengan demikian, respons pH terhadap hujan sangat dipengaruhi oleh karakteristik kimia dasar perairan. Analisis lanjutan perlu mempertimbangkan hubungan interaktif antara suhu dan pH. Kedua parameter ini bersama-sama menentukan fraksi amonia tidak terionisasi dalam air. Pada suhu dan pH tinggi, proporsi amonia bebas meningkat dan bersifat lebih toksik terhadap ikan. Walaupun penelitian ini tidak mengukur kadar amonia, kombinasi suhu 33 °C dan pH mendekati 7,5 secara teoretis

meningkatkan potensi risiko dibandingkan kondisi suhu 29 °C dan pH 7,1.

Interpretasi ini bersifat konseptual berdasarkan prinsip kimia perairan dan tidak menunjukkan adanya kejadian toksik aktual dalam penelitian. Namun pemahaman mengenai hubungan ini penting sebagai dasar manajemen preventif, terutama pada sistem budidaya dengan kepadatan tebar tinggi. Kesamaan pola fluktuasi antara kedua kolam menunjukkan bahwa faktor eksternal seperti radiasi matahari dan hujan lebih dominan dibandingkan faktor manajemen internal. Hal ini menunjukkan bahwa sistem budidaya memiliki respons lingkungan yang seragam. Secara metodologis, keseragaman ini memperkuat validitas observasi karena menunjukkan konsistensi antar unit pengamatan.

Dalam konteks manajemen, pola yang dapat diprediksi memungkinkan pembudidaya menentukan strategi operasional berbasis waktu. Misalnya, pemberian pakan dalam jumlah besar dapat dihindari pada saat suhu puncak untuk mencegah akumulasi sisa

organik dan peningkatan beban metabolik.

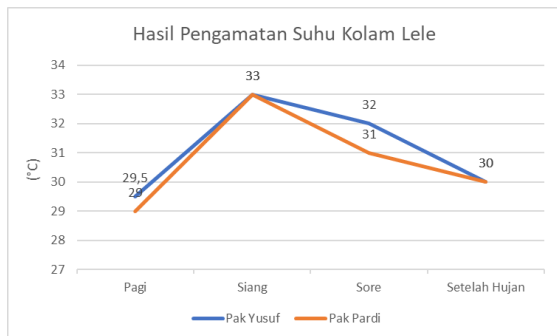
Stabilitas suhu dan pH yang teramati selama periode penelitian menunjukkan bahwa kondisi kolam masih berada dalam zona aman untuk pertumbuhan. Literatur menunjukkan bahwa kestabilan parameter fisika-kimia berkorelasi dengan peningkatan efisiensi konversi pakan dan tingkat kelangsungan hidup ikan (Kusuma et al., 2024). Dengan demikian, kondisi aktual di Desa Ngesrep dapat dikategorikan mendukung produktivitas budidaya. Namun perlu dicatat bahwa penelitian ini dilakukan dalam periode terbatas pada bulan Januari. Variasi musiman seperti peningkatan suhu ekstrem pada musim kemarau atau intensitas hujan tinggi pada musim penghujan berpotensi mengubah dinamika kualitas air secara signifikan. Oleh karena itu, hasil penelitian ini merepresentasikan kondisi temporal tertentu dan tidak dapat digeneralisasi tanpa pengamatan longitudinal.

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa parameter suhu dan pH pada kedua kolam budidaya berada dalam kisaran

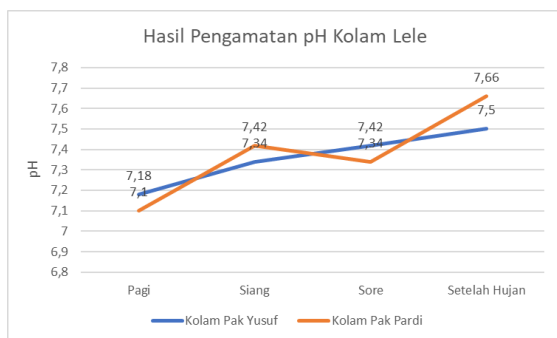
optimal bagi pertumbuhan fisiologis ikan lele. Nilai yang terukur tidak melampaui ambang toleransi biologis yang direkomendasikan dalam literatur budidaya, sehingga kondisi perairan selama periode pengamatan dapat dikategorikan aman dan mendukung proses metabolisme normal. Fluktuasi yang terjadi mengikuti pola diurnal yang konsisten, yakni peningkatan pada siang hari akibat intensitas radiasi matahari dan penurunan kembali pada sore hingga setelah hujan. Pola yang berulang ini menunjukkan bahwa dinamika kualitas air bersifat sistematis dan dapat diprediksi, bukan terjadi secara acak atau ekstrem. Selain itu, tidak ditemukan indikasi perubahan mendadak yang berpotensi menimbulkan stres akut pada ikan, baik dari sisi suhu maupun pH. Rentang variasi yang relatif sempit mengindikasikan bahwa sistem perairan memiliki stabilitas internal yang cukup baik. Respons kedua kolam terhadap faktor lingkungan eksternal juga memperlihatkan keseragaman, yang menguatkan asumsi bahwa pengaruh utama berasal dari kondisi atmosfer seperti radiasi

dan presipitasi, bukan dari perbedaan teknis pengelolaan masing-masing kolam. Dengan demikian, secara deskriptif dapat disimpulkan bahwa kondisi aktual kolam selama penelitian berlangsung masih berada dalam kategori layak untuk menunjang produktivitas budidaya.

Temuan ini menegaskan bahwa *monitoring* berkala dengan metode sederhana sudah memadai untuk mengidentifikasi pola dasar dinamika perairan. Integrasi pengamatan rutin dengan pemahaman teoretis mengenai interaksi fisika dan kimia perairan menjadi kunci dalam menjaga stabilitas ekosistem budidaya. Air dalam kolam bukan sistem statis, melainkan medium dinamis yang terus berubah akibat interaksi cahaya, organisme, dan atmosfer. Memahami ritme harian sistem ini memungkinkan pengelolaan yang lebih adaptif. Dalam budidaya skala masyarakat, pendekatan berbasis pemantauan terjadwal merupakan strategi rasional untuk meningkatkan ketahanan produksi dan meminimalkan risiko lingkungan.



Gambar 1. Grafik Fluktuasi Suhu Air pada Dua Kolam



Gambar 2. Grafik Fluktuasi pH Air pada Dua Kolam

SIMPULAN

Program *monitoring* suhu dan pH kolam lele yang dilaksanakan di Dukuh Tegalrejo, Desa Ngesrep, menunjukkan bahwa kualitas air pada dua kolam mitra secara umum masih berada dalam kisaran optimal untuk pertumbuhan lele (suhu 25–30°C dan pH 6,5–8,5), meskipun terdapat fluktuasi harian yang cukup nyata. Suhu air cenderung meningkat pada siang hari akibat paparan radiasi matahari langsung dan menurun kembali pada sore hingga setelah hujan. Sementara itu, pH menunjukkan pola fluktuasi alami yang dipengaruhi oleh aktivitas fotosintesis, respirasi

organisme perairan, serta pencampuran air akibat hujan.

Temuan ini menegaskan bahwa permasalahan utama bukan pada nilai parameter yang keluar dari batas aman, melainkan pada kurangnya kebiasaan *monitoring* rutin oleh pembudidaya. Sebelum program ini dilakukan, pengamatan kualitas air masih bersifat subjektif, berdasarkan perilaku ikan semata. Padahal, perubahan suhu dan pH meskipun masih dalam rentang aman dapat memicu stres fisiologis jika terjadi secara tiba-tiba atau tidak terkontrol.

Kegiatan pengabdian ini membuktikan bahwa penerapan *monitoring* sederhana menggunakan termometer digital dan pH meter portabel dapat memberikan gambaran kondisi kolam secara objektif dan terukur. Dengan mengetahui pola fluktuasi harian, pembudidaya dapat mengambil keputusan manajemen yang lebih tepat, seperti pengaturan waktu pemberian pakan, penambahan air baru, atau tindakan preventif lainnya. Dengan demikian, program ini tidak hanya meningkatkan pemahaman teknis masyarakat, tetapi juga mendorong transformasi praktik

budidaya dari berbasis kebiasaan menuju berbasis data sederhana.

REFERENSI

- Afdan, R. K., Khairuddin, F., Lubis, M. F. M., Tsaabitahusnaa, & Hasibuan, F. R. (2023). Pengaruh Kualitas Air Terhadap Produksi Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*). *Pubmedia Jurnal Biologi*, 1(1), 1–8.
- Azizah, N. F. N. H. P., & Afandi, M. A. (2022). Sistem Pengendali Suhu dan Kadar pH pada Kolam Ikan Lele Berbasis IoT pada Desa Kutaringin Kabupaten Banjarnegara. *Jurnal Riset Sains Dan Teknologi*, 6(1), 65–70. <https://doi.org/10.30595/jrst.v6i1.11693>
- Badruzzaman, N., Bhakti, H., & Bachri, O. S. (2024). Implementasi Sistem Monitoring Suhu dan pH Air Kolam Budidaya Ikan Lele Menggunakan Arduino ESP8266 dan Arduino IDE. *JITET (Jurnal Informatika Dan Teknik Elektro Terapan)*, 12(3S1), 4423–4432. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.23960/jitet.v12i3S1.5355>
- Dahlia, B., Hasmidar, & Jumardi. (2023). Strategi Pengembangan Budidaya Ikan Lele (*Clarias sp.*) pada Kolam Terpal. *Jurnal Pertanian Agros*, 25(2), 1291–1298.
- Kusuma, N. P. D., Tangguda, S., & Lau, J. R. (2024). Analisis Kualitas Air dan Hubungannya dengan Pertumbuhan Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias gariepinus*) pada Padat Tebar Berbeda. *Jurnal Galung Tropika*, 13(2), 256–267.
- Laia, M. (2025). Pengamatan Karakteristik Parameter Fisika Mutu Air Pada Kolam Terpal Budidaya Ikan Lele (*Clarias sp*) di Desa Iraonogeba, Kecamatan Gunungsitoli. *PERAUT: Jurnal Perikanan Dan Kelautan*, 2(2), 31–36.
- Maucieri, C., Nicoletto, C., Zanin, G., Birolo, M., Trocino, A., Sambo, P., Borin, M., & Xiccato, G. (2019). Effect of stocking density of fish on water quality and growth performance of European Carp and leafy vegetables in a low-tech aquaponic system. *PLOS ONE*, 1–15.
- Muslimin, S., Wijanarko, Y., & Bibrosi, N. A. Z. (2024). Real-time Fishpond Water Temperature Monitoring with Internet of Things (IoT) Technology. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Pendidikan*, 17(2), 315–328. <https://doi.org/https://doi.org/10.24036/jtip.v17i2.824>
- Nevita, A. P., Munawi, H. A., Santoso, R., Istiasih, H., & Anggraini, M. I. (2022). Sosialisasi Pemanfaatan Pompa Air

Sistem Timer Control untuk Menjaga
Kestabilan pH Air Kolam Ikan Lele.
*Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat
Nusantara (JPkMN)*, 3(2), 867-871.

Patriono, E., Amalia, R., & Sitia, M. (2021).
Kualitas Air Kolam Budidaya dan
Kolam Terpal untuk Pertumbuhan
Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias
Gariepinus*) pada Kelompok
Pembudidaya Ikan Lele di Kabupaten
PALI Sumatera Selatan. *Sriwijaya
Bioscientia*, 2(3), 83-88.