

# Pengukuran Kadar Keasaman (pH) pada Budidaya Ikan Lele di Desa Lumbangsari Kecamatan Bululawang Kota Malang sebagai Metode Alternatif untuk Mencegah Tumbuhnya Bakteri Patogen

Nurin Fitriana<sup>1</sup>, Muslimatul Mufida<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Universitas Wisnuwardhana

E-mail: [nurinfiriana@wisnuwardhana.ac.id](mailto:nurinfiriana@wisnuwardhana.ac.id)

WA: +62 813-5828-4099

## Article History:

Received : 3 Maret 2024

Review : 15 April 2024

Revised : 25 Mei 2024

Accepted : 31 Mei 2024

**Abstract:** Di zaman modern ini, budidaya ikan lele merupakan suatu budidaya yang banyak diminati oleh masyarakat. Budidaya ikan lele dianggap optimal jika nilai pH berada pada kisaran 6 hingga 9 dan suhu antara 26 hingga 30 °C. Tingkat pH yang tidak stabil dan fluktuasi suhu menyebabkan kualitas air menjadi buruk dan menjadi salah satu penyebab punahnya spesies ikan. Oleh karena itu, mencari tingkat pH yang tepat untuk kolam ikan lele para peternak memerlukan pengetahuan. Tujuan dari pengabdian ini adalah untuk memberikan pengetahuan kepada para petani dan peternak lele agar dapat menggunakan cara yang efektif dalam mengatur pH kolam budidayanya. Kegiatan ini diawali dengan kegiatan koordinasi dan komunikasi dengan Desa Lumbungsari di Bululawang. Persiapan artinya menentukan tujuan kegiatan dan lokasi kegiatan. Hasil dari kegiatan ini sudah sesuai dengan yang diharapkan, dan diharapkan kegiatan yang dilaksanakan dapat memberikan kontribusi terhadap peningkatan hasil budidaya ikan lele di Desa Lumbungsari.

**Keywords:** *pH meter, budidaya, lele*

## A. Pendahuluan

Pengaturan pH pada budidaya ikan lele merupakan aspek penting yang mempengaruhi kesehatan, pertumbuhan, dan produktivitas ikan (Hutama & Febriawan, 2023). Ikan lele tumbuh optimal pada kisaran pH 6,5–8,5 yang kondisi fisiologisnya baik dan sistem kekebalan tubuh berfungsi dengan baik (Li et al., 2023). PH yang tidak tepat dapat menyebabkan stres, menghambat pertumbuhan, dan membuat ikan lebih rentan terhadap penyakit. Selain itu, pH mempengaruhi ketersediaan unsur hara dan

toksisitas bahan kimia di dalam air, serta aktivitas mikroorganisme yang penting untuk penguraian bahan organik dan siklus nitrogen. Pengelolaan pH yang efektif membantu menjaga kualitas air, meningkatkan efisiensi pakan, dan mengurangi kematian ikan, sehingga berdampak positif pada produktivitas dan keuntungan ekonomi bagi petani ikan (Mustaqim et al., 2022). Oleh karena itu, pemantauan rutin dan penyesuaian pH menjadi bagian penting dalam praktik

budidaya ikan lele berkelanjutan. Di zaman modern, pertanian kelautan semakin menarik perhatian, termasuk budidaya ikan lele, pengolahan hasil laut, perdagangan hasil laut, dan pengukuran kualitas air di kolam budidaya. Aspek penting yang menjadi garda terdepan dalam budidaya ikan lele adalah pengaturan nilai pH air kolam. Seiring berkembangnya industri, kebutuhan akan pengukuran pH yang akurat dan efektif dalam budidaya ikan lele juga meningkat. Budidaya ikan lele (*Clarias spp.*) merupakan salah satu cara yang umum dilakukan untuk memenuhi kebutuhan protein hewani. Untuk mencapai pertumbuhan dan kesehatan ikan lele yang optimal, penting untuk melakukan penyesuaian parameter lingkungan seperti pH air. PH yang tepat dapat meningkatkan efisiensi pemberian pakan, pertumbuhan, dan reproduksi. Dalam budidaya ikan lele, strategi efektif untuk mengatur pH air sangatlah penting. Penyesuaian pH memegang peranan yang sangat penting dalam mencapai keberhasilan dan hasil yang optimal dalam budidaya ikan lele. PH air yang tepat penting untuk menjaga kesehatan ikan lele. Fluktuasi pH yang cepat dapat membuat ikan stres, meningkatkan risiko penyakit, dan mengurangi kemampuan melawan infeksi. Menyesuaikan pH dengan kebutuhan ikan lele akan meningkatkan efisiensi pencernaan. Nilai pH tertentu memungkinkan pencernaan ikan optimal, meningkatkan penyerapan nutrisi dan pertumbuhan yang baik. Nilai pH yang seimbang pada suatu air merupakan tanda kualitas air yang baik. Kualitas air yang baik mendorong kondisi lingkungan yang optimal bagi ikan lele, mengurangi risiko polusi, dan mencegah kerusakan pada kehidupan akuatik.

PH yang tepat dapat meningkatkan efisiensi pakan. Ikan lele yang hidup pada lingkungan dengan pH yang sesuai mampu lebih efektif mencerna dan menyerap nutrisi dari makanan yang diterimanya.

Industri pertanian kelautan berperan penting dalam memenuhi kebutuhan protein hewani, khususnya ikan, bagi masyarakat di seluruh dunia. Budidaya ikan lele merupakan bagian dari pertanian kelautan dan merupakan salah satu cara terbaik untuk menghasilkan ikan air tawar yang kaya protein. Selain menyediakan sumber protein bergizi, industri ini juga menciptakan lapangan kerja dan memberikan kontribusi ekonomi yang signifikan bagi masyarakat lokal. Budidaya laut, termasuk budidaya ikan lele, merupakan bagian penting dari bidang perikanan. Budidaya ikan lele khususnya saat ini semakin populer karena ikan lele merupakan sumber protein hewani yang ekonomis dan cepat berkembang (Njideka Rita et al., 2023). Budidaya ikan lele memerlukan beberapa proses, mulai dari pemilihan spesies, pengaturan lingkungan tumbuh, penyediaan pakan, dan pemantauan kesehatannya. Pemilihan lokasi budidaya ikan lele dan pengelolaan air yang tepat merupakan faktor penting keberhasilan kegiatan budidaya (Imtihan et al., 2023).

Dalam budidaya ikan lele, kualitas air kolam menjadi faktor penting keberhasilan produksi. Salah satu parameter terpenting yang harus diperhatikan secara cermat adalah pH air kolam (Asrifah & Widodo, 2023). Ketidakseimbangan pH dapat berdampak negatif terhadap kesehatan dan pertumbuhan ikan lele serta menimbulkan masalah lain, seperti pertumbuhan alga yang berlebihan dan berkurangnya kelarutan oksigen dalam

air. Selain itu, pentingnya pengaturan pH dalam budidaya ikan lele semakin ditekankan, dan banyak petani ikan lele mencari solusi efektif untuk mengukur dan mengontrol pH air kolam. Oleh karena itu, selain memahami pengaturan pH, petani juga harus mempertimbangkan pengetahuan dan faktor harga pH meter yang tersedia di pasaran.

## B. Metode

Pengabdian masyarakat ini dilaksanakan di Desa Lumbungsari, Bululawang, Kabupaten Malang. Kegiatan ini berlangsung mulai bulan Februari 2024. Kegiatan dimulai dengan tahap persiapan dan mencakup kunjungan ke mitra layanan, pembelian alat dan bahan, pemberian sosialisasi dan pelatihan, serta evaluasi dan pelaporan hasil pelaksanaan kegiatan. Pendekatan yang digunakan dalam pengabdian ini berdasarkan metode Participatory Rural Appraisal (PRA) (YUNILAS et al, 2023) yang merupakan pendekatan partisipatif. Pelaksanaan program pengabdian ini dilakukan dengan metode interaktif dan praktik langsung sehingga proses transfer ilmu pengetahuan dan teknologi menjadi lebih efektif dan efisien (Swandayani et al., 2023). Kegiatan ini memungkinkan para petani ikan untuk aktif mendiskusikan permasalahan terkait budidaya ikan air tawar dan bekerja sama untuk mencari solusi.

Persiapan kegiatan dilakukan bekerjasama dengan perangkat desa setempat, membahas pelaksanaan kegiatan amal. Persiapan tempat budidaya ikan lele kami diskusi langsung dengan para peternak lele di desa Lumbungsari. Untuk mengatasi

permasalahan yang dihadapi oleh para peternak lele di daerah tersebut, direncanakan kegiatan-kegiatan yang diselenggarakan khususnya survey lokasi kolam budidaya lele dengan izin dari perangkat desa.

## C. Hasil

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat bersama peternak lele di desa Lumbansari. Ini merupakan salah satu kegiatan yang sangat diinginkan masyarakat. Hal ini sesuai dengan hasil diskusi dengan ketua asosiasi budidaya ikan lele, salah satu pemangku kepentingan, dan juga pentingnya pengetahuan masyarakat tentang pemantauan status keasaman kolam ikan. Di bawah ini adalah tabel data pengukuran pH untuk mengukur pH kolam ikan.

**Tabel. 1** Hasil pengukuran Kolam ikan sebelum dan setelah pelatihan.

Kolam	pH sebelum	pH setelah
1	8.3	8,0
2	7.9	7.7
3	9.4	8.4
4	5.7	6.7
5	9.0	8.6
6	6.9	7.0
7	8.2	7.2

Berdasarkan Tabel 1 diatas terlihat masih kurangnya kesadaran masyarakat untuk memperhatikan pH kolam ikan. Setelah dilakukan pelatihan, kami menemukan bahwa nilai pH relatif baik, dan ikan lele tumbuh optimal pada kisaran pH 6,5 hingga 8,5. Semakin dekat nilai pH dengan nilai pH netral yaitu 7 maka ikan tersebut semakin baik.



**Gambar 1.** Agenda Pelatihan

pH merupakan singkatan dari “Power of Hydrogen” dan merupakan indikator kandungan asam basa dalam air kolam. Skala pH sendiri terdiri dari 0 hingga 14. Jika air mempunyai nilai pH 7 maka disebut air netral. Skala pH berkisar antara 0 hingga 14, dengan nilai 7 dianggap sebagai titik netral. Larutan dengan nilai pH kurang dari 7 dianggap asam, dan larutan dengan nilai pH lebih besar dari 7 dianggap basa. Semakin rendah pH, semakin asam larutan; semakin tinggi pH, semakin basa larutan tersebut. Air kolam dengan pH 7 tergolong netral, artinya memiliki konsentrasi ion hidrogen ( $H^+$ ) dan ion hidroksida ( $OH^-$ ) yang seimbang. Memantau pH air kolam budidaya dan menjaganya dalam kisaran yang benar penting untuk kesehatan kehidupan akuatik dan efektivitas bahan kimia seperti disinfektan yang digunakan dalam pengelolaan kolam.



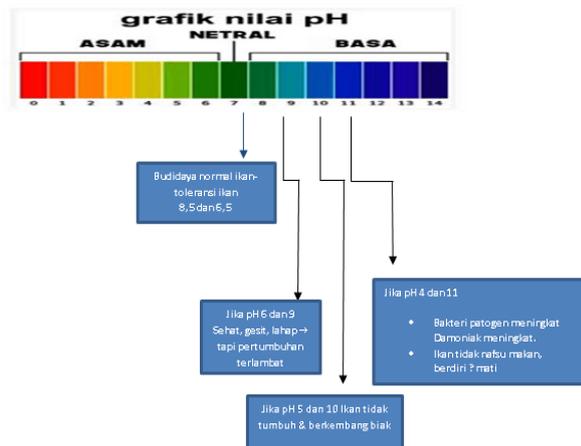
**Gambar 2.** Penjelasan Tentang pH Meter

Pada gambar diatas merupakan agenda penjelasan dari team pengabdian dalam menjelaskan kalibrasi alat dan penggunaan dari pH meter.



**Gambar 3.** Penyerahan Alat pH meter

Nilai pH air kolam, disebut juga hidrogen kolam atau potensi hidrogen, adalah ukuran keasaman atau alkalinitas air kolam dalam budidaya ikan air tawar. Konsentrasi ion hidrogen ( $H^+$ ) dalam suatu larutan mempengaruhi pH larutan. Jika nilai pH antara 0 dan 14, titik 7 dianggap netral. Stabilitas pH sangat penting bagi kesehatan ikan. Ikan bisa menjadi stres karena perubahan pH yang tiba-tiba.



**Gambar 4.** Grafik Nilai pH

Kemampuan air untuk melarutkan suatu zat tertentu disebut derajat perendaman larutan. pH memainkan peranan penting dalam proses ini, karena sejumlah besar ion hidrogen ( $H^+$ ) atau ion hidroksida ( $OH^-$ ) dapat mempengaruhi kemampuan air untuk melarutkan senyawa. Tingkat pH yang tepat dalam air kolam membantu melarutkan dan melarutkan zat-zat yang diperlukan untuk pertumbuhan dan kesehatan ikan. Tingkat pH yang tepat juga menjamin efektivitas bahan kimia seperti obat ikan dan pupuk yang dapat digunakan dalam budidaya perikanan. Penurunan pH air menimbulkan berbagai permasalahan dan penyakit ikan yang sering menyerang para petani ikan air tawar: rontok, naik, seremonial, kumis kusut, vitiligo, janggut merah, dan lain-lain. Ketika pH turun di bawah 4 dan 11, bakteri pantogenik meningkat, dan ketika pH turun di bawah 3 dan 12, ikan mati, kulit terkelupas, terpelintir, menjadi sangat stres, ikan mengeluarkan lendir berlebih, dan daya tahan tubuh ikan menurun berkurang. Agar ikan air tawar dapat tumbuh dengan cepat dan sehat, perlu membuat kolam yang sesuai, menstabilkan pH air, dan memberi makan ikan.



**Gambar 5.** Tim Pengabdian mengukur pH di lokasi kolam warga

### Diskusi

Berdasarkan hasil diskusi dengan mitra pengabdian, ditemukan beberapa alternatif solusi untuk menjaga pH air di kolam budidaya. Keberhasilan budidaya tergantung pada kualitas dan kuantitas air (Setyono, 2023). Penyesuaian pH air pada budidaya ikan lele mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap pertumbuhan dan kesehatan ikan lele. Pengaruh utama berkaitan dengan keseimbangan fisiologis, memastikan pH air berada pada kisaran optimal (6,5-8,5) dan proses fisiologis ikan lele seperti metabolisme, osmoregulasi, dan fungsi enzim terjamin. Nilai pH yang terlalu rendah (asam) atau terlalu tinggi (basa) dapat menyebabkan stres fisiologis dan mempengaruhi fungsi organ vital.

Kesehatan dan Sistem Kekebalan Tubuh: Ikan lele yang hidup di lingkungan dengan pH stabil dan sesuai cenderung memiliki sistem kekebalan tubuh yang lebih kuat dan lebih tahan terhadap infeksi dan penyakit. PH yang tidak stabil atau ekstrim dapat melemahkan sistem kekebalan tubuh dan meningkatkan risiko penyakit dan infeksi.

Pertumbuhan ikan lele dipengaruhi oleh efisiensi metabolisme dan penyerapan nutrisi yang optimal pada pH yang tepat (Zhang et al., 2023). Tingkat pH yang tepat memastikan nutrisi dalam air berada dalam bentuk yang mudah diserap oleh ikan. Sebaliknya, pH yang tidak tepat dapat menghambat penyerapan nutrisi, menurunkan efisiensi pakan, dan memperlambat pertumbuhan ikan..

Lingkungan dengan tingkat pH yang tidak sesuai dapat menyebabkan stres kronis pada ikan lele. Stres ini dapat menyebabkan perilaku tidak normal, menurunkan nafsu makan, dan dalam kasus ekstrim meningkatkan kematian ikan. Kontrol pH yang tepat membantu meminimalkan stres dan mempertahankan tingkat kelangsungan hidup yang tinggi.

pH air mempengaruhi ketersediaan unsur hara dan keberadaan zat beracun. Misalnya, amonia ( $\text{NH}_3$ ), yang beracun bagi ikan, lebih mudah terbentuk pada pH tinggi dibandingkan ion amonium ( $\text{NH}_4^+$ ), yang kurang berbahaya pada pH rendah. Kondisi pH yang optimal memastikan nutrisi penting tersedia dan zat beracun berada pada tingkat yang aman untuk ikan lele. Hasil pembahasannya adalah:

### **1. Alternatif Solusi agar pH air meningkat**

Alternatif solusi untuk meningkatkan pH air dapat dilakukan dengan beberapa cara seperti berikut :

1. Membuang air kolam sebelum menambahkan air baru.

Mengukur sebagian air kolam akan mengindikasikan pH yang tepat untuk pertumbuhan ikan. Luangkan waktu untuk menghitung berapa persentase air kolam

yang perlu dibuang untuk mencapai pH yang diinginkan. Itu tergantung pada seberapa banyak perubahan yang dibutuhkan dan berapa banyak total air yang berada kolam. Sebagian air kemudian dikeluarkan dari kolam menggunakan alat pengolahan air seperti selang pembuangan atau pompa air. Air yang dibuang adalah air dasar kolam, sehingga dapat diganti dengan air yang lebih tinggi yang mungkin memiliki pH lebih rendah. Setelah pengurasan selesai, air baru harus ditambahkan untuk mencapai pH yang ditentukan atau untuk mencapai pH yang lebih tinggi.

### **2. Menambahkan bakteri tertentu**

Penggunaan bakteri tertentu dapat meningkatkan nilai pH. Apabila pH air menurun dapat ditambahkan bakteri seperti kalsium dan kapur (hanafiah et al, 2022). Kehadiran kapur menjaga nilai pH air di kolam pemeliharaan. Jeruk nipis yang dapat digunakan untuk meningkatkan pH air antara lain:

#### **1.) Kalsium Oksida ( $\text{CaO}$ )**

Meningkatkan pH air kolam pemeliharaan dengan menggunakan kalsium oksida ( $\text{CaO}$ ) bisa menjadi pilihan yang efektif. Kalsium oksida bertindak sebagai zat yang meningkatkan pH air. Peningkatan pH ini bermanfaat karena sebagian besar organisme akuatik yang hidup di lingkungan perairan kolam budidaya biasanya memerlukan kondisi pH tertentu agar pertumbuhan dan perkembangannya berhasil. Kalsium oksida ( $\text{CaO}$ ), disebut juga kapur tohor atau kapur mati, merupakan senyawa yang dapat digunakan untuk menaikkan pH air. Proses penggunaan kalsium oksida untuk menaikkan pH melibatkan reaksi kimia yang menghasilkan

ion hidroksida (OH<sup>-</sup>). Kemudian bereaksi dengan ion hidrogen (H<sup>+</sup>) di dalam air, meningkatkan nilai pH. Jenis kalsium oksida yang paling umum digunakan adalah kapur fahol dan kapur dolomit. Pasokan kapur dolomit berpengaruh terhadap pengelolaan limbah di kolam bioflok (Sinaga, I.& Zebua, 2022).

## 2.) Kalsium Karbonat (CaCO<sub>3</sub>)

Kalsium karbonat (CaCO<sub>3</sub>) merupakan senyawa yang biasa digunakan dalam budidaya air tawar untuk meningkatkan pH air. Kalsium karbonat berperan sebagai penguat basa dengan menambahkan ion hidroksida (OH<sup>-</sup>) ke dalam air dan membantu menetralkan ion hidrogen (H<sup>+</sup>), sehingga meningkatkan pH. Jenis kalsium karbonat yang paling umum digunakan adalah kalsit. Pasokan kapur kalsit mempengaruhi kualitas tanah dan air pada media budidaya ikan lele (Sari, O.R, Jubaedah, 2021).

## 3. Menggunakan soda kue

Selain meningkatkan nilai pH, penggunaan baking soda juga dapat memberikan pengaruh lain terhadap parameter air. Soda kue dapat digunakan untuk meningkatkan pH air karena memiliki sifat basa dan dapat menyeimbangkan (menurunkan) keasaman. Soda kue merupakan bahan yang umum digunakan untuk menaikkan pH air kolam. Tambahkan baking soda secara perlahan ke dalam air kolam tumbuh dan aduk air hingga merata. Perhatikan dosis yang tepat tergantung ukuran kolam. Menambahkan baking soda ke kolam budidaya tidak hanya meningkatkan pH tetapi juga dapat mempengaruhi kelangsungan hidup ikan. Penambahan

baking soda (natrium bikarbonat) memberikan pengaruh yang nyata terhadap kelangsungan hidup ikan uji ditinjau dari mortalitas ikan.

## 4. Menggunakan Arang

Arang mempunyai efek meningkatkan pH air, terutama jika berupa batubara kapur atau arang dengan kandungan kalsium yang tinggi. Batu kapur atau batu gamping berperan sebagai penyangga pH dan membantu menaikkan pH air. Namun, penggunaan arang untuk tujuan ini mungkin membuatnya kurang efektif sebagai bahan peningkat pH dibandingkan dengan bahan kimia khusus seperti kapur tohor (Ca(OH)<sub>2</sub>), kapur tohor (CaCO<sub>3</sub>), atau natrium bikarbonat (NaHCO<sub>3</sub>). Penggunaan karbon aktif kulit pisang meningkatkan pH air rawa dari 4,2 menjadi 7,4, menurunkan kekeruhan serta kandungan zat besi dan seng pada media budidaya ikan, serta meningkatkan tingkat kelangsungan hidup hingga 96% (Prastiawan, Jubaedah, Syaifudin, 2019). Arang aktif juga dapat digunakan untuk menaikkan pH air kolam secara perlahan. Karbon aktif memiliki pori-pori besar yang menyerap zat organik, partikel, dan zat terlarut yang menyebabkan air menjadi keruh. Ketika air kolam menjadi jernih karena adanya karbon aktif, sinar matahari dapat lebih mudah menembus air dan pH secara bertahap meningkat.

## 5. Menambahkan Baking Powder

Soda kue biasanya terbuat dari campuran natrium bikarbonat (soda kue) dan asam tartarat atau sitrat. Natrium bikarbonat merupakan bahan kimia yang dapat menaikkan pH karena menghasilkan ion hidroksida (OH<sup>-</sup>) ketika bereaksi dengan air. Namun, sifat baking soda tidak sekuat

atau secepat bahan kimia peningkat pH lainnya seperti kapur tohor dan kalsium karbonat.

## 2. Alternatif Solusi untuk Menurunkan pH air

Alkalinitas yang tinggi pada air kolam dapat mempengaruhi kesehatan dan keseimbangan ekosistem perairan. Tingkat pH yang tinggi dapat berdampak buruk pada organisme perairan seperti ikan, menyebabkan stres, terhambatnya pertumbuhan, bahkan kematian. Oleh karena itu diperlukan suatu larutan untuk menurunkan pH air. Ada beberapa alternatif solusi untuk menurunkan pH air:

### 1. Menggunakan daun ketapang

Daun ketapang banyak digunakan dalam dunia budidaya perikanan untuk menambah manfaat tertentu pada air kolam dan akuarium. Salah satu manfaatnya adalah kemampuannya dalam menurunkan pH air. Hal ini berkaitan dengan zat kimia yang dikeluarkan daun ketapang saat direndam dalam air. Daun ketapang mengandung senyawa seperti asam humat dan asam fulvat. Asam humat bereaksi dengan ion hidrogen ( $H^+$ ) di dalam air, sehingga menurunkan pH. Merendam daun ketapang dalam 10L air PDAM mempunyai efek menurunkan pH air pada budidaya ikan mas, dan merendam 7g daun ketapang dalam 10L air PDAM akan menurunkan pH. Nilai air kira-kira 1,73..

### 2. Pemasangan filter pada kran air ledeng

Terdapat beberapa filter yang dirancang khusus untuk menurunkan pH air. Filter ini menggunakan media seperti batu kapur atau resin jenis khusus yang dapat menyerap asam

dan menaikkan pH..

### 3. Menambahkan senyawa bersifat asam

Bahan kimia seperti asam humat dan asam fulvat dapat ditambahkan langsung ke air untuk menurunkan pH. Namun, kehati-hatian harus dilakukan saat menggunakan bahan kimia dan dosisnya harus diukur dengan cermat untuk menghindari perubahan pH secara tiba-tiba. Menambahkan senyawa asam adalah salah satu cara paling umum untuk menurunkan pH air. Ketika senyawa asam bereaksi dengan air, ion hidrogen ( $H^+$ ) dihasilkan, yang mengurangi konsentrasi ion hidroksida ( $OH^-$ ) dalam air dan menurunkan pH air.

### 4. Menggunakan tanaman atau pohon besar di pinggir kolam

Memiliki tanaman atau pohon besar di sekitar kolam bisa membantu sampai batas tertentu, namun umumnya tidak akan menurunkan pH air secara signifikan. Proses fotosintesis yang dilakukan tumbuhan menghilangkan karbon dioksida ( $CO_2$ ) dari air sehingga meninggalkan lebih banyak ion hidroksida ( $OH^-$ ) yang cenderung meningkatkan pH sehingga dapat meningkatkan pH yang ada..

## D. Kesimpulan

Implementasi kerjasama dengan mitra dari Lingkungan Masyarakat Desa Lumbungsari dan Desa Bulawang ini membuahkan hasil yang positif. Petani ikan air tawar di wilayah Desa Lumbungsari dipilih sebagai kelompok sasaran. Masyarakat yang terpilih dalam kegiatan pengabdian masyarakat ini diharapkan dapat berpartisipasi penuh dalam seluruh kegiatan dan menunjukkan semangat yang besar dalam menyebarkan ilmunya kepada masyarakat luas. Berkat pengabdian

ini, pengetahuan para petani ikan air tawar meningkat, hasil ikan meningkat, dan kematian ikan menurun..

### Daftar Referensi

- Asrifah, M. N., & Widodo, S. (2023). Analisis efisiensi pemasaran ikan lele (*clarias sp.*) di Kecamatan Bangkalan Kabupaten Bangkalan. *AGRISCIENCE*, 3(3). <https://doi.org/10.21107/agriscience.v3i3.15780>
- Hanafiah, A. S., Haniv, Y., Sarifuddin, & Hidayat, B. (2022). Increased soil pH due to the application of sulfate-reducing bacteria, rhizobia and amendments to acid sulfate soils planted with soybeans. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 977(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/977/1/012011>
- Hutama, A. S., & Febriawan, D. (2023). Sistem Monitoring pH Air pada Budidaya Lele Berbasis IoT. *Jurnal Teknik Informatika Dan Komputer*, 2(1). <https://doi.org/10.22236/jutikom.v2i1.11439>
- Intihan, I., Mayasari, L., Yulhendri, Y., Fikra, F., & Mar. J, D. (2023). Pelatihan Diversifikasi Produk Olahan Ikan Lele Sebagai Alternatif Usaha untuk Meningkatkan Pendapatan di Kecamatan Koto Tangah Kota Padang. *Jurnal Abdimas Adpi Sosial Dan Humaniora*, 4(1). <https://doi.org/10.47841/jsoshum.v4i1.284>
- Li, H., Zhang, J., Ge, X., Chen, S., & Ma, Z. (2023). The Effects of Short-Term Exposure to pH Reduction on the Behavioral and Physiological Parameters of Juvenile Black Rockfish (*Sebastes schlegelii*). *Biology*, 12(6). <https://doi.org/10.3390/biology12060876>
- Mustaqim, M., Mustasar, M., Akmal, Y., Wahyuni, M., Fajri, T. I., & Ritaqwin, Z. (2022). Reducing ammonia levels in catfish cultivation water using several aquatic plants. *Depik*, 11(3). <https://doi.org/10.13170/depik.11.3.27723>
- Njideka Rita, C., Eucharia Chijindu, N., & Maurice. Uche, O. (2023). Economic Analysis Of Catfish Farming And Its Contributions To Household Poverty Alleviation In Anambra State, South East Nigeria. *Journal Of Advance Research In Food, Agriculture And Environmental Science (ISSN: 2208-2417)*, 9(6). <https://doi.org/10.53555/nnfaes.v9i6.1718>
- Sari, O. R., Jubaedah, et all. (2021). Aplikasi Kapur Kalsit Pada Tanah Gambut Untuk Meningkatkan Ph Air Media Pemeliharaan Ikan Patin. *Seminar Nasional Lahan Suboptimal*, 9(1), 844–853.
- Setyono, B. et all. (2023). Application of Protein Skimmer Technology in Clownfish Marine Ornamental Fish Cultivation in Mataram City. *Alamtana*, 4(1).
- Sinaga, I., & Zebua, J. (2022). Pemberian Dolomit Dengan Dosis Yang Berbeda Untuk Limbah Kolam

---

Bioflok. Tapiah Nauli. *Jurnal Penelitian Terapan Perikanan Dan Kelautan*, 4(2), 52–56.

Swandayani, R. E., Andini, A. S., Basri, H., & Juniawan, A. (2023). Pemberdayaan Kelompok Budidaya Ikan Melalui Pembuatan Pakan Ikan Gabus Bernilai Ekonomis. *Jurnal Pengabdian UNDIKMA*, 4(2). <https://doi.org/10.33394/jpu.v4i2.7284>

YUNilas, Y., Yusni, E. R. I., Siregar, G. A. R. I. W., Akbar, R., & Fikri, M. F. (2023). Pemberdayaan Peternak Ikan Lele Melalui Teknologi Bioflok Di Kecamatan Patumbak. *Community : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(1). <https://doi.org/10.51878/community.v3i1.2329>

Zhang, C., Ma, J., Qi, Q., Xu, M., & Xu, R. (2023). Effects of ammonia exposure on anxiety behavior, oxidative stress and inflammation in guppy (*Poecilia reticulata*). *Comparative Biochemistry and Physiology Part - C: Toxicology and Pharmacology*, 265. <https://doi.org/10.1016/j.cbpc.2022.109539>