

PENGARUH PEMBERIAN PROBIOTIK IKAN TERHADAP KUALITAS AIR PADA PENDEDERAN IKAN LELE SANGKURIANG (*Clarias gariepinus*) DI DESA DURBUK, PAMEKASAN

THE EFFECT OF ADMINISTRATION OF FISH PROBIOTICS ON WATER QUALITY IN A RANCHING OF SANGKURIANG CATFISH (*Clarias gariepinus*) IN DURBUK VILLAGE, PAMEKASAN

Dwian Lumbangaol, Rifky Aryasatya, Muhammad Zainuri, dan Abdus Salam Junaedi*

Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Trunojoyo Madura
Jl. Raya Telang Kamal Bangkalan, Jawa Timur

*Corresponding author email: abdus.salamj@trunojoyo.ac.id

Submitted: 01 February 2024 / Revised: 13 May 2024 / Accepted: 21 May 2024

<http://doi.org/10.21107/juvenil.v5i2.24575>

ABSTRAK

Indonesia merupakan negara maritim yang memiliki banyak pulau, pulau tersebut mempunyai sumber daya perairan yang melimpah. Indonesia memiliki potensi perairan yang sangat besar baik dalam sektor kelautan dan sektor perikanan. Jenis ikan air tawar yang cukup digemari oleh masyarakat yaitu ikan lele, selain karena harganya yang relatif murah, cara perkembangbiakannya sederhana, pertumbuhan cepat, dan memiliki kandungan gizi yang cukup. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian probiotik terhadap kualitas air meliputi suhu, pH, DO (Dissolved Oxygen) dan amonia pada kolam pendederan ikan lele sangkuriang. Penelitian dilaksanakan dengan menggunakan metode RAL (Rancangan Acak Lengkap) dengan 3 kolam dan 3 perlakuan diantaranya tanpa perlakuan probiotik, probiotik ke air dan probiotik ke pakan ikan. Data penelitian dikumpulkan dari bulan November hingga Desember 2023. Hasil pengukuran dan analisis di laboratorium menunjukkan hasil pengukuran suhu, pH dan DO yang paling optimal berdasarkan SNI 6484.3 Tahun 2014 yaitu suhu pagi pada kolam 2 yaitu 27,96 °C dan suhu sore 29,85 °C, pH pagi pada kolam 2 yaitu 8,11 dan pH sore 9,26, DO (Dissolved Oxygen) pada kolam 2 yaitu pada awal 2,51 mg/L dan akhir 3,11 mg/L dan amonia terendah yaitu kolam 1 dengan nilai 2,385 mg/L dan 2,050 mg/L. Hasil pengujian ini menunjukkan bahwasanya probiotik yang diberikan kepada kolam perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap kualitas air yaitu suhu dan pH karena nilai signifikansi yang diperoleh >0,05. Hasil penelitian juga menunjukkan nilai Log TPC (CFU/ml) koloni bakteri yang ditemukan pada kolam ikan dengan perlakuan yang berbeda masing-masing memiliki nilai yang berbeda dari setiap seri pengenceran yang digunakan.

Kata Kunci : Ikan lele sangkuriang, probiotik dan kualitas air.

ABSTRACT

Indonesia is a maritime country that has many islands, these islands have abundant water resources. Indonesia has enormous water potential both in the marine sector and the fisheries sector. A type of freshwater fish that is quite popular with the public is catfish, apart from its relatively cheap price, simple breeding method, fast growth and sufficient nutritional content. This research aims to determine the effect of providing probiotics on water quality including temperature, pH, DO (Dissolved Oxygen) and ammonia in Sangkuriang catfish nursery ponds. The research was carried out using the RAL (Completely Randomized Design) method with 3 ponds and 3 treatments including no probiotic treatment, probiotics in the water and probiotics in the fish feed. Research data was collected from November to December 2023. The results of measurements and analysis in the laboratory showed that the results of temperature, pH and DO measurements were the most optimal based on the 2014 6484.3 SNI, namely the morning temperature in pool 2 was 27.96 °C and the afternoon temperature was 29.85 °C. Morning pH in pool 2 is 8.11 and afternoon pH is 9.26, DO (Dissolved Oxygen) in pool 2 is 2.51 mg/L at the beginning and 3.11 mg/L at the end and the lowest ammonia is pool 1 with a value of 2.385 mg/L and 2,050 mg/L. The results of this test showed that the probiotics given to the treatment ponds did not significantly affect the water quality, namely temperature and pH because the significance value

obtained was >0.05 . The results also showed that the Log TPC (CFU/ml) value of bacterial colonies found in fish ponds with different treatments each had different values from each dilution series used.

Keywords : Sangkuriang catfish, probiotics and water quality.

PENDAHULUAN

Indonesia memiliki potensi perairan yang sangat besar, dalam sektor kelautan dan perikanan serta menjadi *odyssey to prosperity* yaitu jalan bagi masyarakat untuk menuju kemakmuran (Suman *et al.*, 2017). Jenis ikan air tawar yang cukup digemari oleh masyarakat yaitu ikan lele, selain karena harganya yang relatif murah, cara perkembangbiakannya sederhana, pertumbuhan cepat, dan memiliki kandungan gizi yang cukup. Ikan lele biasa hidup di perairan tawar seperti rawa-rawa, kolam pengembangbiakan, sungai berarus lemah dan di area sawah yang tergenang air (Weking dan Wea, 2021).

Budidaya ikan lele memiliki prospek yang sangat baik dikembangkan dalam bentuk pendederan, pembenihan dan pembesaran. Ikan lele mempunyai umur panen yang relatif cepat, yaitu antara 3 bulan dengan bibit dan dalam keadaan kolam yang minim air, ikan lele juga bisa hidup (Sudaryati *et al.*, 2017). Ikan lele sangkuriang mempunyai kemampuan bertelur (*fekunditas*) mencapai 40.000 – 60.000 per induk betina jika dibandingkan dengan lele dumbo yang hanya 20.000 – 30.000 dan derajat penetasan telur dari ikan lele sangkuriang lebih dari 90% sedangkan lele dumbo lebih dari 80% (Faridah *et al.*, 2019).

Pengendalian kualitas air selama proses pemeliharaan adalah komponen penting dalam budidaya yang harus diperhatikan untuk mencapai keberhasilan. Semua siklus hidup dan pertumbuhan biota yang dibudidayakan terjadi di dalam air, jadi kualitas air sangat penting untuk budidaya. Ini terutama berlaku di Tambak Lele Sangkuriang. Untuk mencegah perubahan kualitas air melebihi ambang batas, pengelolaan kualitas air sangat penting dilakukan karena hal ini dapat mempengaruhi perkembangan ikan lele yang dibudidayakan (Koniyo, 2020). Dalam tambak budidaya, tiga parameter dapat dipantau untuk menilai kualitas air: fisika, kimia, dan biologi. Namun, biasanya hanya parameter fisika dan kimia yang dipantau; ini termasuk suhu, proses pertukaran air, kedalaman, kecerahan, kandungan oksigen terlarut (*Dissolved Oxygen*), derajat keasaman air (pH), dan kandungan logam berat dalam air (Supriatna *et al.*, 2020).

Mikroorganisme yang disebut probiotik memiliki kemampuan untuk mengubah jenis bakteri yang ada di saluran pencernaan, air, dan sedimen. Probiotik juga dapat digunakan untuk biokontrol dan bioremediasi (Parlina *et al.*, 2018). Dalam budidaya ikan, penggunaan probiotik memberikan hasil yang menguntungkan, dan saat ini merupakan bagian penting dari manajemen budidaya perikanan. Probiotik dapat meningkatkan pertumbuhan, respons imun non-spesifik, ketahanan terhadap penyakit, dan kelangsungan hidup ikan (Dewi dan Tahapari, 2018). Bakteri yang terkandung dalam probiotik juga dapat meningkatkan kesehatan ikan, meningkatkan kualitas air, dan digunakan sebagai pakan tambahan untuk mendorong pertumbuhan ikan dan mencegah penyakit menyerang ikan. Suplemen imun seperti probiotik dapat membantu ikan memproses pakan dengan lebih baik (Hayati *et al.*, 2022).

Penelitian yang dilakukan oleh Atho'illah *et al* (2021) tentang pembuatan probiotik berbahan dasar air limbah cucian beras, kulit bawang putih dan fermentasi ekstrak daun kelor menyatakan bahwasanya salah satu indikator keberhasilan dalam pembuatan probiotik yaitu dengan terbentuknya pellet yang menunjukkan adanya aktivitas mikroba pada probiotik yang telah dibuat. Adanya gelembung gas juga dapat dijadikan sebagai salah satu indikator adanya aktivitas mikroba pada proses pembuatan probiotik. Gelembung gas terbentuk sebagai akibat dari reaksi kimia yang terjadi selama proses fermentasi, yang menghasilkan karbondioksida, serta produk respirasi mikroba aerob.

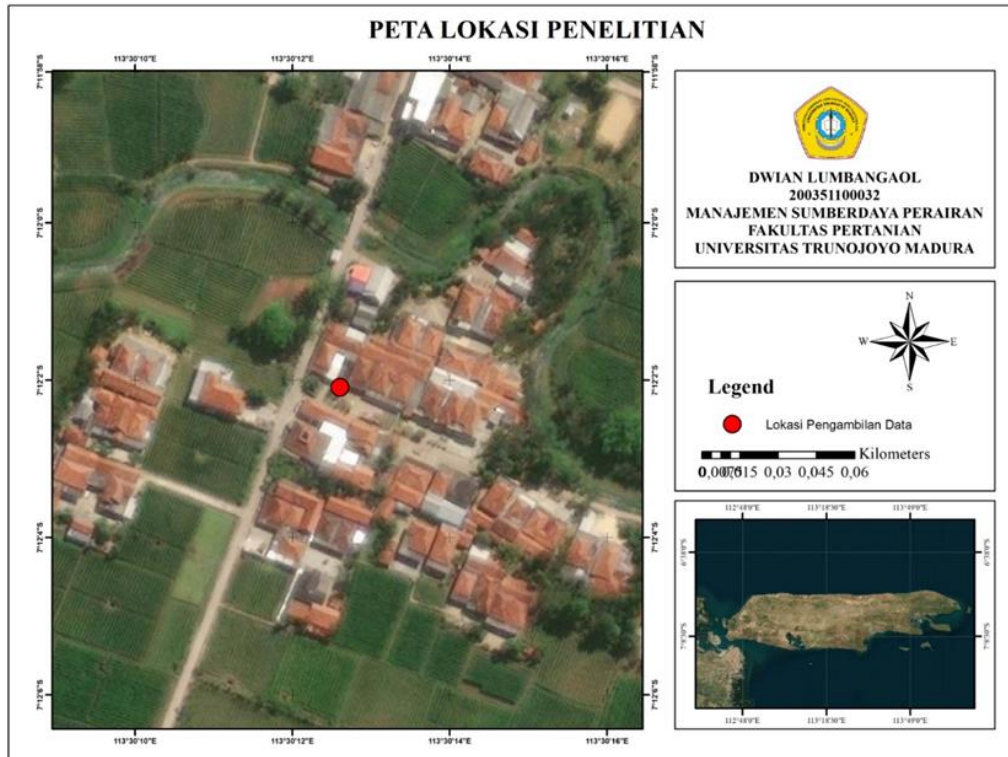
Penelitian ini menggunakan probiotik yang mengandung bakteri yaitu *Bacillus subtilis* dan *Bacillus megaterium*. *Bacillus* adalah salah satu bakteri yang mampu menghasilkan enzim protease. Enzim protease memiliki peran fisiologis penting dalam proses sintesis dan degradasi (Arfiati *et al.*, 2020). Pengaruh pemberian probiotik dan kemampuannya masing-masing dalam memperbaiki kualitas air secara umum akan menunjukkan hasil yang berbeda. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh dari pemberian probiotik yang berbeda perlakuan pada kualitas air kolam budidaya pendederan ikan lele sangkuriang yang berada di Desa Durbuk, Kecamatan Pademawu, Kabupaten Pamekasan.

MATERI DAN METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Durbuk, Kecamatan Pademawu, Kabupaten Pamekasan. Pengukuran sampel kualitas air meliputi suhu, pH, DO (*Dissolved Oxygen*) dan

amonia. Sampel air yang diambil untuk pengujian amonia kemudian akan diambil dan diujikan di Laboratorium Lingkungan Prodi Manajemen Sumberdaya Perairan, Universitas Trunojoyo Madura. Kegiatan penelitian ini dilaksanakan mulai dari tanggal 02 November 2023 – 14 Desember 2023.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

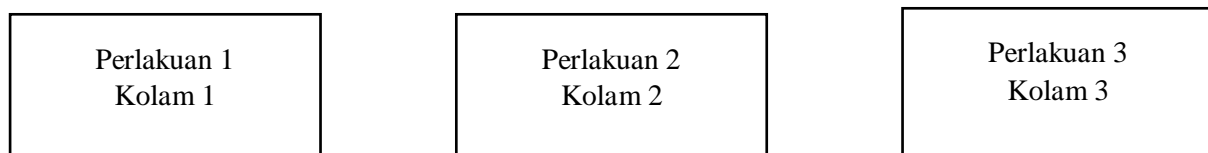
Ikan Uji

Ikan uji atau ikan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu ikan lele sangkuriang. Ikan lele yang digunakan berukuran sekitar 3-4 cm per ekor. Ikan lele yang ditebar pada setiap kolam yaitu berjumlah 500 ekor ikan. Ikan lele yang digunakan sebelumnya telah di cek kesehatannya dengan observasi dan dipuaskan untuk kemudian dipindahkan ke dalam kolam perlakuan.

Perlakuan

Pada penelitian ini dilakukan perbandingan kualitas air antara 3 kolam yang diberikan perlakuan yang berbeda-beda. Perlakuan 1 pada kolam 1 yaitu tanpa diberikan perlakuan

probiotik atau kontrol. Perlakuan 2 pada kolam 2 yaitu diberikan perlakuan probiotik ke dalam air kolam ikan secara langsung. Perlakuan 3 yaitu diberikan perlakuan pemberian probiotik pada pakan fermentasi ikan lele. Pemberian dosis probiotik ke dalam air kolam yaitu dengan menuangkan sebanyak 139,5 mL probiotik secara langsung ke dalam kolam. Pengaplikasian probiotik tersebut harus dilakukan secara merata mulai dari pinggir, tengah hingga ujung kolam ikan. Pemberian probiotik ke dalam pakan ikan dilakukan dengan cara menuangkan probiotik langsung ke pakan ikan untuk kemudian dapat difermentasi. Pakan ikan harus difermentasi terlebih dahulu agar probiotik yang diberikan dapat menyatu dengan pakan setidaknya selama 1 malam.



Gambar 2. Ilustrasi Perlakuan Penelitian

Pemberian probiotik ke dalam air kolam terlebih dahulu harus mengetahui ukuran dari kolam yang akan digunakan, dalam penelitian ini menggunakan kolam berukuran 2 m x 2 m x 0.5 m. Volume air yang digunakan dalam kolam juga harus diketahui terlebih dahulu untuk kemudian dapat diperhitungkan bersamaan dengan ukuran kolam yang digunakan, dalam kolam penelitian ini menggunakan volume air

yaitu 930 liter air/kolam. Probiotik yang telah diketahui jumlahnya kemudian langsung dituang ke dalam kolam.

Alat dan Bahan

Adapun alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu disajikan dalam table berikut:

Tabel 1. Alat dan bahan yang digunakan

No.	Alat	Bahan
1	Kolam beton	Ikan lele sangkuriang
2	Water Quality Tester 3 in 1	Probiotik FiyshPro
3	Alat tulis	Sampel air kolam ikan lele sangkuriang
4	Nampan	Pakan
5	Botol sampel	Aquades
6	Sarung tangan	Aluminium foil
7	Baskom	Kertas label
8	Pipa paralon	Tissue
9	Ember	Kapas
10	DO meter	Masker
11	Spektrofotometer	NH ₄ Cl
12	Timbangan analitik	Fenol (C ₆ H ₅ OH)
13	Labu erlenmeyer	Etil alcohol 95%
14	Labu ukur	Natrium nitroprusida (C ₅ FeN ₆ Na ₂ O) 0,5 %
15	Gelas ukur	Alkalin sitrat (C ₆ H ₅ Na ₃ O ₇)
16	Pipet volume	Natrium hipoklorit (NaClO) 5%
17	Pipet ukur	
18	Gelas piala	

Prosedur Pengukuran

Suhu

Adapun prosedur pengukuran suhu yaitu menyiapkan alat pengukur suhu yaitu *Water Quality Tester*, memasukkan sensor alat ke dalam air kolam, menunggu nilai yang muncul di alat sampai stabil, mencatat hasil pengukuran suhu, membersihkan alat thermometer menggunakan air bersih dan mengeringkan alat thermometer lalu simpan pada tempatnya.

pH

Adapun prosedur pengukuran pH yaitu menyiapkan alat pengukur suhu yaitu *Water Quality Tester*, memasukkan sensor alat ke dalam air kolam, menunggu nilai yang muncul di alat sampai stabil, mencatat hasil pengukuran pH, membersihkan alat thermometer menggunakan air bersih dan mengeringkan alat thermometer lalu simpan pada tempatnya.

DO (*Dissolved Oxygen*)

Adapun prosedur pengukuran DO yaitu menyiapkan alat pengukur DO yaitu DO Meter, kemudian menyalakan alat dan memastikan

angka berhenti di angka 0, kemudian celupkan sensor alat ke dalam kolam lalu tunggu nilai muncul di monitor sampai benar-benar stabil dan berhenti, selanjutnya catat nilai yang telah stabil yang muncul di monitor dengan benar, tarik sensor lalu matikan alat kemudian bersihkan menggunakan air bersih kemudian keringkan alat lalu simpan pada tempatnya.

Amonia

Adapun prosedur pengujian amonia yaitu pembuatan larutan induk amonia 100 mg N/L yaitu dengan melarutkan 3,819g ammonium klorida (yang telah dikeringkan pada suhu 100°C) dalam labu ukur 1000 ml, dan mengencerkan dengan aquades sampai batas tera dan dihomogenkan. Pembuatan larutan baku amonia 1000 mg N/L yaitu dengan memipet sebanyak 10 ml larutan standar amonia 100 mg/L memasukkan ke dalam labu takar 100 ml, kemudian melarutkan dengan aquades sampai batas tera, kemudian dihomogenkan. Membuat larutan deret standar yaitu dengan memipet 0 ml; 1 ml; 2 ml; 3 ml; dan 5 ml larutan standar amonia 10 mg/L memasukkan ke dalam labu takar 100 ml, kemudian dilarutkan dengan aquades sampai batas tera. Membuat larutan pengoksidasi yaitu dengan memipet sebanyak 100 ml larutan

alkalin sitrat dan 25 ml larutan natrium hipoklorit 5% dan dihomogenkan dalam gelas piala.

Membuat kurva kalibrasi yaitu dengan memipet sebanyak 10 ml deret standar amonia dengan konsentrasi 0,00 mg/L; 1,00 mg/L; 2,00 mg/L; 3,00 mg/L dan 5,00 mg/L ke dalam erlenmeyer 250 ml, kemudian menambahkan 1 ml larutan fenol, 1 ml larutan natrium nitropusida dan 1 ml larutan pengoksidasi, kemudian dihomogenkan dan ditunggu hingga 1 jam lalu diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis dengan panjang gelombang 640 nm. Prosedur kerja uji amonia yaitu dengan memipet sebanyak 25 ml sampel uji ke dalam Erlenmeyer 250 ml, lalu menambahkan 1 ml larutan fenol, 1 ml larutan natrium nitropusida dan 2,5 ml larutan pengoksidasi, kemudian dihomogenkan dan ditunggu hingga 1 jam, lalu diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis dengan panjang gelombang 640 nm. Perhitungan kadar amonia dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kadar Amonia (mg N/L)} = C \times fp$$

Keterangan: C = Kadar yang didapatkan dari hasil pengukuran (mg/L)

Total Plate Count (TPC) Bakteri Heterotrof Kolam Pendederan Ikan Lele Sangkuriang

Sterilisasi Alat

Sterilisasi fisik dengan panas dengan menggunakan api bunsen, autoklaf dan oven. Alat dan bahan yang digunakan merupakan bahan yang tidak mudah rusak dan bahan bubuk. Sterilisasi dengan menggunakan api bunsen cukup panaskan alat pada api bunsen. Sterilisasi pada autoklaf dilakukan sampai suhu mencapai 121°C setelah 20 menit dikeluarkan dari autoklaf. Sterilisasi alat pada oven dilakukan selama 1-2 jam dengan kisaran suhu 160°C-180°C.

Sterilisasi Jarum Ose (Loop) dan Jarum Inokulasi (Needle)

Bakar ujung jarum pada bunsen. Posisikan jarum ose agak tegak pada api bunsen. Bakar jarum hingga ujung jarum berpijar sampai dengan pangkal logam jarum.

Sterilisasi Alat dari Gelas

Tutup mulut alat gelas dengan menggunakan kapas. Tutup dan lapiasi dengan aluminium foil. Lapiasi kembali dengan plastic wrap. Untuk Erlenmeyer cukup ditutup dengan menggunakan aluminium foil.

Sterilisasi Pipet

Tutup ujung bagian untuk meniup pada pipet dengan kapas. Bungkus seluruh permukaan pipet dengan kertas atau sampul coklat.

Sterilisasi Cawan Petri

Bungkus cawan petri (bagian bawah dan tutupnya) dengan kertas sampul coklat dan dilapisi plastik wrap. Letakkan cawan petri yang terbungkus dalam autoklaf dengan cara meletakkan bagian tutup di atas bagian bawah cawan.

Pembuatan Larutan NaCl Fisiologis

Menimbang NaCl setiap 100 ml aquades (membutuhkan NaCl 0.9 gr). Homogenkan larutan. Menuang larutan ke botol kultur (sebagai larutan induk) dan ke tabung reaksi (sebagai pengenceran) setiap tabung berisi 9 ml larutan. Meletakkan larutan yang telah dipindahkan ke autoklaf.

Pembuatan Media Nutrient Agar (NA)

Menimbang sebanyak 1 gr media NA bubuk menggunakan neraca analitik. Larutkan 1 gr media NA ke dalam aquades sebanyak 50 ml dalam botol kultur ukuran 100 ml. Panaskan larutan di atas *hot plate* dengan menggunakan suhu 280°C dan dihomogenisasi dengan menggunakan *magnetic stirrer* dengan kecepatan 1500 rpm sampai larutan homogen. Tutup botol kultur menggunakan kapas dan lapiasi dengan aluminium foil. Larutkan sterilisasi media dengan menggunakan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit. Buka autoklaf kemudian keluarkan botol kultur lalu letakkan di dalam oven pada suhu 80°C sampai media tersebut hendak digunakan. Tuang ke dalam 4 cawan petri (untuk pemurnian) dengan volume masing-masing 10 ml. Biarkan hingga memadat kemudian letakkan media ke dalam lemari.

Metode Kelimpahan Bakteri (TPC)

Metode Spread Plate

Menyiapkan media NA. Menanam bakteri 0,1 ml menggunakan mikropipet 100 nm yang sudah dilakukan tahap pengenceran. Sebarkan dengan menggunakan *spreader* secara merata secara aseptik. Tutup media menggunakan *cling wrap* kemudian inkubasi selama 1x24 jam dengan posisi cawan dibalik.

Perhitungan nilai total bakteri menggunakan metode TPC (*Total Plate Count*). Jumlah bakteri yang ditemukan pada cawan dinyatakan

sebagai jumlah koloni bakteri. Rumus yang digunakan untuk menghitung jumlah koloni bakteri menggunakan metode *Total Plate Count* (TPC) yaitu:

$$\sum x \frac{1}{\text{faktor pengenceran}} \dots\dots\dots (1)$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

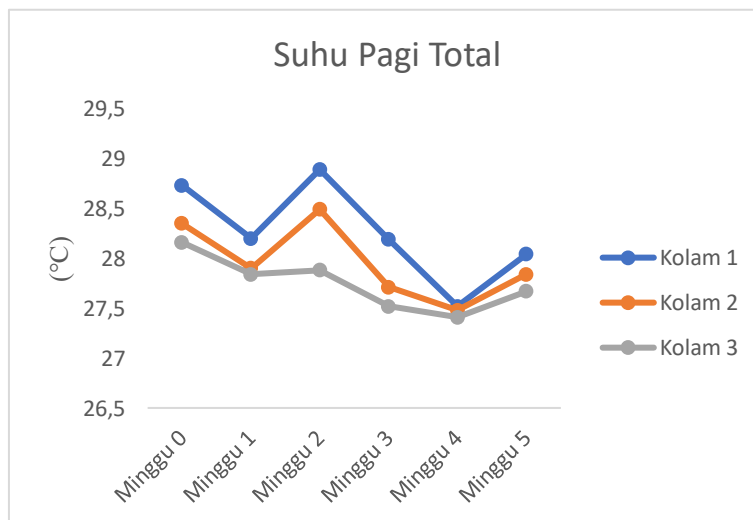
Suhu

Hasil pengukuran suhu pagi pada penelitian ini memperoleh hasil suhu yaitu berkisar antara 27,96 °C untuk yang paling rendah dan berada dalam batas wajar yang terdapat pada kolam 2 dan 28,26 °C untuk yang paling tinggi yang juga masih berada dalam batas wajar yang terdapat pada kolam 1 yang mana masih optimal untuk pertumbuhan dan perkembangan ikan lele sangkuriang, hasil pengukuran suhu pada sore hari pada penelitian ini memperoleh hasil suhu yaitu berkisar antara 29,44 °C untuk yang paling rendah yang terdapat pada kolam 3 dan 30,41 °C untuk yang paling tinggi yang berada pada kolam 1. Nilai suhu tersebut masih optimal untuk pertumbuhan dan perkembangan ikan lele sangkuriang berdasarkan kepada SNI 6484.3 Tahun 2014 yaitu berkisar antara 25-30 °C. Sumardiono *et al* (2020) menyatakan bahwa suhu air kolam dipengaruhi oleh keadaan waktu sekitar dimana semakin sore hari maka suhu akan semakin menurun. Efendy *et al* (2023) dalam penelitiannya pada pengukuran suhu sebelum dan sesudah pemberian probiotik yang dilakukan pada pagi dan sore hari pada kolam MinaPro berkisar antara 28,9-31,12 pada seluruh pengulangan, pada kolam Konsorsium YEB berkisar antara 28,32 pada seluruh pengulangan dan pada kolam kontrol berkisar antara 28,18-30,98 pada seluruh

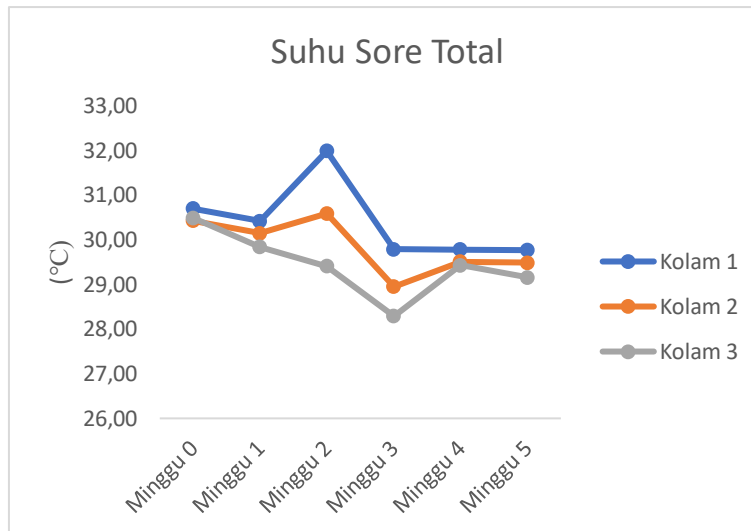
pengulangan. Grafik nilai suhu pada pagi dan sore hari dapat dilihat pada **Gambar 3** dan **Gambar 4**.

Berdasarkan Pengujian *One Way Anova* yang dilakukan berdasarkan data yang diperoleh menunjukkan bahwasanya data yang diperoleh berdistribusi normal dengan variasi data yang juga homogen. Hasil yang didapatkan setelah melakukan uji *One Way Anova* menunjukkan bahwasanya tidak terdapat pengaruh pemberian probiotik terhadap suhu kolam pendederan ikan lele sangkuriang dengan 3 perlakuan yang diberikan. Nilai signifikansi suhu kolam pada pagi hari >0,05 yaitu 0,109 dan nilai signifikansi suhu kolam pada sore hari >0,05 yaitu 0,113 yang berarti tidak berbeda nyata dan tidak ada pengaruh yang signifikan terhadap kolam perlakuan.

Pemberian perlakuan probiotik yang berbeda pada penelitian ini tidak berpengaruh dan berbeda nyata karena pada umumnya suhu dipengaruhi oleh cuaca, curah hujan, penguapan, kelembaban udara, suhu udara, kecepatan angin dan intensitas cahaya matahari yang masuk menembus badan air. Penelitian yang dilakukan oleh Pratama *et al* (2017) yang memberikan perlakuan probiotik yang berbeda terhadap kualitas air mendapatkan hasil bahwasanya hasil pemberian probiotik yang berbeda tidak berpengaruh dan berbeda nyata dengan kisaran nilai suhu 28-30 °C. Hal ini sesuai dengan pernyataan Muarif (2016) yang menyatakan bahwasanya faktor-faktor yang mempengaruhi suhu secara langsung adalah keberadaan naungan (pohon atau tanaman air), air buangan, radiasi matahari, suhu udara, cuaca serta iklim.



Gambar 3. Nilai suhu pagi pada kolam pendederan ikan lele sangkuriang



Gambar 4. Nilai suhu sore pada kolam pendederan ikan lele sangkuriang

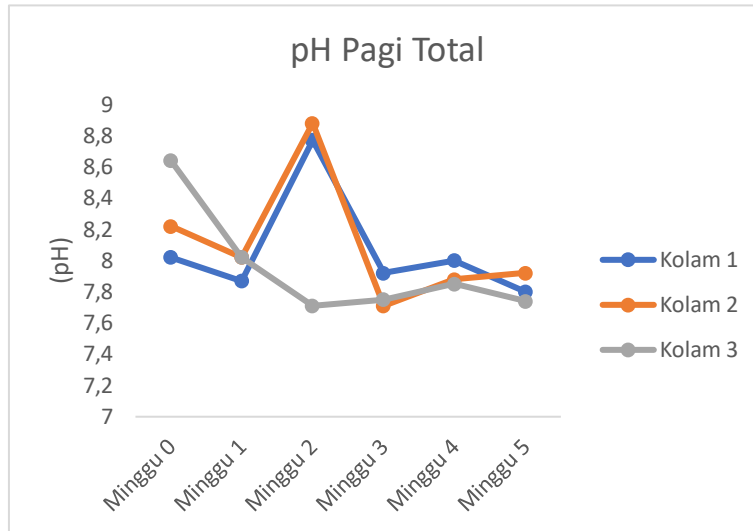
pH

Hasil pengukuran pH pagi pada penelitian ini memperoleh hasil pH yaitu berkisar antara 8,03 untuk yang paling rendah dan berada dalam nilai batas wajar yang terdapat pada kolam 3 dan 8,11 untuk nilai pH yang paling tinggi yang juga masih berada dalam nilai batas wajar yang terdapat pada kolam 2 yang mana masih optimal untuk pertumbuhan dan perkembangan ikan lele sangkuriang, hasil pengukuran nilai pH pada sore hari pada penelitian ini memperoleh hasil pH yaitu berkisar antara 9,26 untuk yang paling rendah yang terdapat pada kolam 2 dan 9,43 untuk yang paling tinggi yang berada pada kolam 1. Nilai pH tersebut telah melewati nilai ambang batas berdasarkan SNI 6484.3 Tahun 2014 yaitu nilai pH berkisar antara 6,5-8,5. Dapat dilihat pada grafik pada kolam 2 terus mengalami penurunan nilai pH sampai kepada minggu ke-5 yang masih optimal untuk pertumbuhan dan perkembangan ikan lele sangkuriang yaitu 8,63. Kusumawati *et al* (2018) menyatakan bahwasanya nilai pH yang optimum untuk pertumbuhan dan perkembangan ikan lele yaitu berkisar dengan nilai 6-8,5. Grafik nilai pH pada pagi dan sore hari dapat dilihat pada **Gambar 5** dan **Gambar 6**.

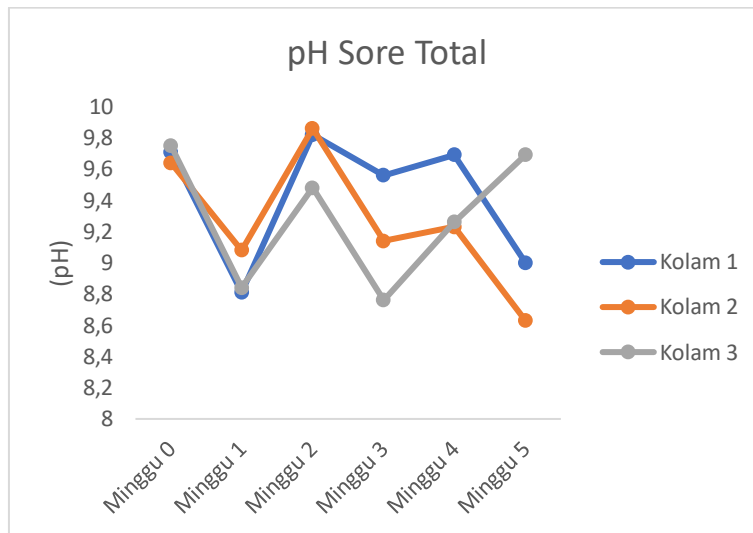
Berdasarkan Pengujian *One Way Anova* yang dilakukan berdasarkan data yang diperoleh

menunjukkan bahwasanya data yang diperoleh berdistribusi normal dengan variasi data yang juga homogen. Hasil yang didapatkan setelah melakukan uji *One Way Anova* menunjukkan bahwasanya tidak terdapat pengaruh pemberian probiotik terhadap pH kolam pendederan ikan lele sangkuriang dengan 3 perlakuan yang diberikan. Nilai signifikansi pH kolam pada pagi hari $>0,05$ yaitu 0,944 dan nilai signifikansi suhu kolam pada sore hari $>0,05$ yaitu 0,493 yang berarti tidak berbeda nyata dan tidak ada pengaruh yang signifikan terhadap kolam perlakuan.

Pemberian perlakuan probiotik yang berbeda pada penelitian ini tidak berpengaruh dan berbeda nyata karena pada umumnya pH dipengaruhi oleh jumlah karbondioksida (CO_2) yang terlarut di dalam air. Nilai pH juga berkaitan erat dengan nilai alkalinitas, karena nilai pH ditentukan oleh alkalinitas karbonat, semakin tinggi alkalinitas maka nilai pH juga akan semakin tinggi. Nilai pH dalam air dipengaruhi oleh konsentrasi karbondioksida pada siang hari karena terjadi proses fotosintesis maka konsentrasi karbondioksida menurun sehingga pH air meningkat, sebaliknya pada malam hari organisme yang ada di air akan melepaskan karbondioksida hasil respirasi sehingga pH air menurun.



Gambar 5. Nilai pH pagi pada kolam pendederan ikan lele sangkuriang

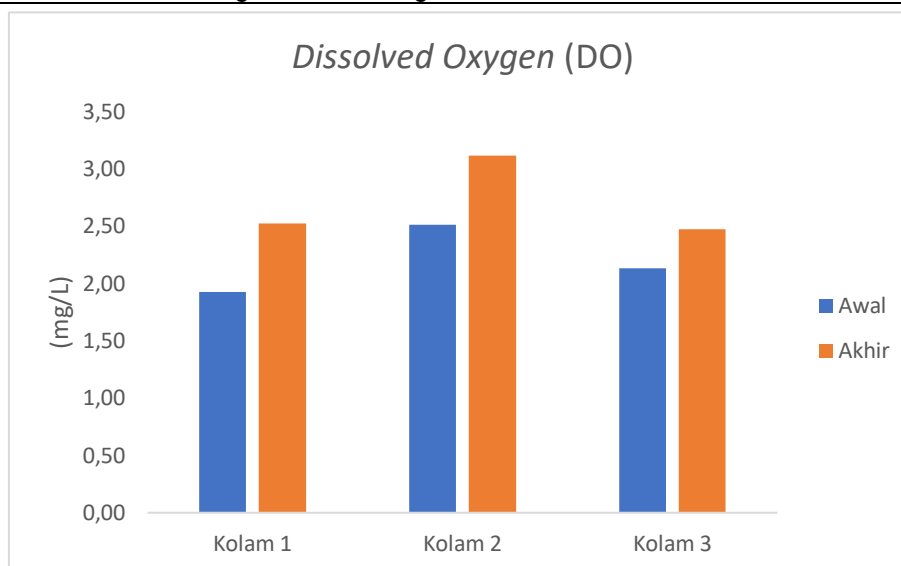


Gambar 6. Nilai pH sore pada kolam pendederan ikan lele sangkuriang

DO (*Dissolved Oxygen*)

Hasil pengukuran DO yang dilakukan pada penelitian ini memperoleh hasil DO yaitu nilai DO awal diperoleh rata-rata dari kolam 1 yaitu 1,92 mg/L, kolam 2 2,51 mg/L, dan kolam 3 2,13 mg/L yang menunjukkan nilai DO pada awal penelitian yang paling tinggi terdapat pada kolam 2 yaitu 2,51 mg/L. Hasil pengukuran DO akhir diperoleh rata-rata dari kolam 1 yaitu 2,52 mg/L, kolam 2 3,11 mg/L dan kolam 3 yaitu 2,47 yang menunjukkan bahwasanya nilai DO pada setiap kolam mengalami kenaikan namun nilai DO yang tertinggi terdapat pada kolam 2 yaitu 3,11 mg/L. Nilai DO yang diperoleh tersebut optimal untuk pertumbuhan dan perkembangan ikan lele sangkuriang berdasarkan SNI 6484.3

Tahun 2014 yaitu >3 mg/L. Penelitian Cahyani dan Hafiludin (2022) memperoleh nilai DO yaitu 8 mg/L dan 8,2 mg/L, dimana kadar DO yang tinggi disebabkan karena aktivitas mikroorganisme seperti fitoplankton, mikroalga serta tumbuhan air yang ada di kolam melakukan proses fotosintesis sehingga menghasilkan O₂. Penelitian yang dilakukan oleh Syawallita *et al* (2024) yang mengukur nilai oksigen terlarut pada tambak ikan lele sangkuriang memperoleh nilai rata-rata yaitu 3,92 mg/L pada perlakuan MinaPro, 3,85 mg/L pada perlakuan Konsorsium NB dan 1,96 mg/L pada perlakuan kontrol (tanpa perlakuan probiotik). Grafik nilai DO pada awal dan akhir penelitian dapat dilihat pada **Gambar 7** dibawah ini.



Gambar 7. Nilai DO awal dan akhir pada kolam pendederan ikan lele sangkuriang

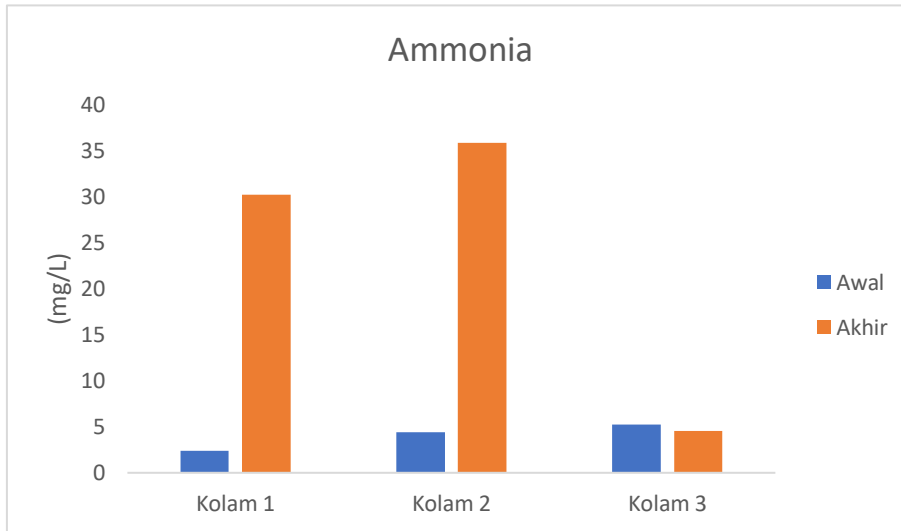
Berdasarkan **Gambar 7** hasil pengukuran nilai DO pada ketiga kolam mempunyai nilai yang tidak jauh berbeda antara ketiga kolam, namun jika dilihat dari ketiga kolam tersebut yang mempunyai nilai DO terendah pada pengukuran awal yaitu kolam 1 dan yang tertinggi yaitu kolam 2. Nilai DO terendah pada pengukuran akhir yaitu terdapat pada kolam 3 dan yang tertinggi yaitu tetap pada kolam 2. Hasil pengukuran nilai DO yang diukur menunjukkan bahwasanya nilai DO yang diukur pada ketiga kolam berfluktuasi meningkat dan menurun. Kandungan DO dipengaruhi oleh faktor pH, suhu, kecerahan dan CO_2 . Semakin tinggi kandungan nilai oksigen terlarut yang ada dalam air maka akan semakin baik untuk pertumbuhan dan perkembangan organisme atau biota yang ada di perairan tersebut.

Amonia

Hasil pengukuran dan analisa ammonia pada penelitian ini memperoleh hasil ammonia awal yaitu pada kolam 1 diperoleh hasil 2,385 mg/L dan 2,050 mg/L, pada kolam 2 diperoleh hasil 4,394 mg/L dan 5,253 mg/L dan pada kolam 3 diperoleh hasil 4,030 mg/L dan 4,365 mg/L, hasil pengujian ammonia akhir yaitu pada kolam 1 diperoleh hasil 30,71 mg/L dan 34,42 mg/L, pada kolam 2 diperoleh hasil 35,79 mg/L dan 49,35 mg/L dan pada kolam 3 diperoleh hasil 4,52 mg/L dan 3,30 mg/L. Hasil analisa dan pengujian pada ketiga kolam memperoleh nilai ammonia yang tinggi dan melebihi nilai

standar dimana nilai yang optimal untuk pertumbuhan dan perkembangan ikan lele sangkuriang berdasarkan SNI 6484.3 Tahun 2014 yaitu $< 0,8$ mg/L. Penelitian Tuwitri *et al* (2021) memperoleh hasil ammonia yaitu 2,87 mg/L-4,79 mg/L yang juga melebihi nilai standar yang ada dimana tingginya kadar ammonia dalam air dapat diakibatkan karena tingginya kadar bahan nitrogen dan anorganik, senyawa organik karbon dan sulfida yang berasal dari sisa pakan ikan serta kotoran ikan yang menumpuk dan terjadi pemupukan jangka panjang dalam kolam. Grafik nilai ammonia dapat dilihat pada gambar dibawah ini.

Berdasarkan **Gambar 8** hasil pengujian nilai ammonia pada ketiga kolam mempunyai nilai yang bervariasi antara ketiga kolam. Pada pengujian yang dilakukan pada awal dan akhir penelitian diperoleh nilai ammonia mulai dari kolam 1 sampai kolam 3 berturut-turut yaitu pada awal kolam 1, 2.385 mg/L dan akhir 30.17 mg/L, awal kolam 2, 4.394 mg/L dan akhir 35.79 mg/L dan awal kolam 3 yaitu 5.253 mg/L dan akhir 4.52 mg/L. Berdasarkan hasil pengujian awal dan akhir kolam yang memiliki nilai ammonia yang paling rendah yaitu pada kolam 1 dengan nilai 2.385 mg/L dan yang paling tinggi yaitu pada kolam 2 yaitu 49.35 mg/L. Tinggi rendahnya kadar ammonia dalam kolam budidaya dipengaruhi oleh tingkat, frekuensi dan jumlah pemberian pakan dan jumlah protein yang ada di dalam pakan.



Gambar 8. Nilai ammonia awal dan akhir pada kolam pendederan ikan lele sangkuriang

Total Kelimpahan Bakteri Heterotrof Pada Kolam Pendederan Ikan Lele Sangkuriang

Total Plate Count (TPC) adalah salah satu metode yang telah dikembangkan oleh tim *Association of Official Analytical Chemists* (AOAC) serta *American Public Health Association* (APHA). *Total Plate Count* merupakan metode yang digunakan untuk menghitung dan mengetahui jumlah mikroba atau bakteri yang terdapat dalam suatu objek dengan cara menghitung jumlah total koloni bakteri yang tumbuh pada media agar yang digunakan. Prinsip kerja dari metode *Total Plate Count* ini yaitu sel mikroba atau bakteri yang masih hidup akan ditumbuhkan pada media agar hingga mikroba atau bakteri tersebut akan berkembang biak dan akan membentuk koloni yang dapat dilihat dan diamati secara langsung tanpa menggunakan bantuan alat mikroskop (Rizki *et al.*, 2022).

Pada awal penelitian atau M0 menggunakan seri pengenceran 10^{-4} , pengenceran 10^{-5} dan pengenceran 10^{-6} . Sedangkan pada akhir penelitian atau M5 menggunakan seri pengenceran 10^{-7} , pengenceran 10^{-8} dan pengenceran 10^{-9} . Hal ini sesuai dengan prinsip pengenceran pada metode *Total Plate Count* (TPC) yaitu semakin tinggi seri pengenceran yang digunakan, maka total kelimpahan bakteri yang diperoleh akan semakin rendah atau sedikit. Widiasti *et al* (2020) menyatakan bahwasanya mikroba mampu tumbuh dan berkembang pada kondisi tergantung pada media dan pengencer yang digunakan. Pengenceran adalah proses yang dilakukan guna melarutkan serta melepaskan mikroba dari substrat (induk) ke dalam larutan tertentu

sehingga mikroba tersebut menjadi lebih mudah untuk dihitung (ditangani).

Hasil penelitian menunjukkan bahwasanya nilai total kelimpahan bakteri heterotrof pada media *Natrium Agar* (NA) pada sampel air kolam pendederan ikan lele sangkuriang pada kolam perlakuan 1 pada awal dan akhir penelitian yaitu 8,22 log CFU/ml dan 11,91 log CFU/ml, pada kolam perlakuan 2 pada awal dan akhir penelitian yaitu 8,35 log CFU/ml dan 11,68 log CFU/ml dan pada kolam perlakuan 3 pada awal dan akhir penelitian yaitu 8,15 log CFU/ml dan 11,77 log CFU/ml. Penelitian yang dilakukan oleh Ariwinata *et al* (2021) mendapatkan hasil rata-rata TPC pada air tambak mulai dari seri terendah sampai tertinggi yaitu pada perlakuan A 1,82 CFU/ml – 11,90 CFU/ml, perlakuan B 1,88 – 11,81 CFU/ml, perlakuan C 2,53 CFU/ml – 11,82 CFU/ml dan perlakuan D 6,43 – 11,67. Penelitian yang dilakukan oleh Laili *et al* (2022) pada air cucian garam melakukan perhitungan TPC dan mendapatkan hasil pada seri pengenceran 10^{-5} yaitu 416 CFU/ml, sementara pada seri pengenceran 10^{-6} yaitu 157 CFU/ml dan pada seri pengenceran 10^{-7} yaitu 114 CFU/ml. Penelitian yang dilakukan oleh Junaedi *et al* (2020) yang meneliti tentang kualitas daging ikan kurisi yang juga melakukan perhitungan TPC pada media *Tryptone Soya Agar* mendapatkan hasil 8,59 CFU/g. Yunita *et al* (2015) menegaskan bahwa tujuan pengenceran bertingkat adalah untuk mengurangi jumlah mikroba yang akan tersuspensi di dalam media yang akan digunakan, prinsip pengenceran dalam metode TPC adalah bahwa seri pengenceran yang lebih besar digunakan akan menghasilkan koloni yang lebih kecil atau lebih sedikit, dan seri pengenceran yang lebih rendah digunakan

akan menghasilkan koloni yang lebih besar atau lebih banyak.

KESIMPULAN DAN SARAN

Pengukuran kualitas air pada kolam pendederan ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*) dapat diukur berdasarkan beberapa parameter kualitas air. Kualitas air yang diukur pada kolam pendederan ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*) di Desa Durbuk, Pamekasan yaitu meliputi suhu, pH, DO (*Dissolved Oxygen*) dan ammonia. Nilai atau hasil pengukuran kualitas air disesuaikan berdasarkan SNI 6484.3 Tahun 2014 tentang produksi ikan lele. Nilai suhu yang diperoleh yaitu suhu pagi 27,96 °C pada kolam 2 dan 28,26 °C pada kolam 1, suhu sore 29,44°C pada kolam 3 dan 30,41 °C pada kolam 1 sedangkan menurut standar baku mutu berkisar antara 25-30°C. Nilai pH yang diperoleh yaitu pH pagi 8,03 pada kolam 3 dan 8,11 pada kolam 2, pH sore 9,26 pada kolam 2 dan 9,43 pada kolam 1 sedangkan menurut standar baku mutu berkisar antara 6,5-8,5. Nilai DO (*Dissolved Oxygen*) awal yang diperoleh yaitu kolam 1 1,92 mg/L, kolam 2 yaitu 2,51mg/L dan kolam 3 yaitu 2,13 m/L, DO (*Dissolved Oxygen*) akhir yang diperoleh yaitu kolam 1 2.52 mg/L, kolam 2 yaitu 3,11 mg/L dan kolam 3 yaitu 2,47 mg/L sedangkan menurut standar baku mutu berkisar antara > 3 mg/L. Nilai ammonia awal yang diperoleh yaitu kolam 1 diperoleh hasil 2,385 mg/L dan 2,050 mg/L, pada kolam 2 diperoleh hasil 4,394 mg/L dan 5,253 mg/L dan pada kolam 3 diperoleh hasil 4,030 mg/L dan 4,365 mg/L, hasil pengujian ammonia akhir yaitu pada kolam 1 diperoleh hasil 30,71 mg/L dan 34,42 mg/L, pada kolam 2 diperoleh hasil 35,79 mg/L dan 49,35 mg/L dan pada kolam 3 diperoleh hasil 4,52 mg/L dan 3.30 mg/L sedangkan menurut standar baku mutu berkisar antara < 0,8 mg/L. Hasil pengujian statistic menggunakan SPSS menunjukkan bahwasanya pemberian probiotik yang diberikan kepada kolam perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap kualitas air yaitu suhu dan pH karena nilai signifikansi yang diperoleh >0,05.. Saran dalam penelitian selanjutnya yaitu perlu dilakukan penelitian terhadap kualitas air pada budidaya ikan lele sangkuriang menggunakan probiotik berjenis lain dan juga melakukan pengukuran kualitas air pada parameter yang lain juga untuk memperbanyak data penelitian.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis berterima kasih kepada Bapak Ismail S.Si atas ketersediaan beliau untuk memberikan fasilitas kolam yang digunakan

untuk penelitian ini. Penulis juga berterima kasih kepada Bapak Abdus Salam Junaedi S.Si, M.Si selaku dosen pembimbing yang telah membimbing dan megarahkan sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada rekan-rekan yang ikut membantu dalam pelaksanaan penelitian ini baik dalam mengumpulkan data lapangan dan melakukan analisa di laboratorium.

DAFTAR PUSTAKA

- Arfiati, D., Lailiyah, S., Dina, K., & Cokrowati, N. (2020). Dinamika Jumlah Bakteri Bacillus Subtilis dalam Penurunan Kadar Bahan Organik Tom Limbah Budidaya Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias gariepinus*). *JFMR-Journal of Fisheries and Marine Research*, 4(2), 222–226. <https://doi.org/10.21776/ub.jfmr.2020.004.02.6>
- Ariwinata, W. R. R., Junaedi, A. S., & Abida, I. W. (2021). Kajian Kualitas Air Dan Kualitas Daging Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Pada Perlakuan Yang Berbeda Dengan Dan Tanpa Pemberian Probiotik. *Juvenil:Jurnal Ilmiah Kelautan Dan Perikanan*, 2(3), 212–219. <https://doi.org/10.21107/juvenil.v2i3.11768>
- Atho'llah, M., Fadila, M. D., & Junaedi, A. S. (2021). Uji Baku Mutu Probiotik Ikan Berbahan Dasar Air Limbah Cucian Beras, Kulit Bawang Putih (*Allium sativum*), Dan Fermentasi Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera*). *Saintek Perikanan: Indonesian Journal of Fisheries Science and Technology*, 17(4), 240–246. <https://doi.org/10.14710/ijfst.17.4.240-246>
- Badan Standarisasi Indonesia. (2014). Ikan lele dumbo (*Clarias sp.*) Bagian 3: Produksi induk. SNI 6484.3 2014. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta
- Cahyani, L. R., & Hafiludin, H. (2022). Manajemen Pemberian Pakan Pada Pembesaran Ikan Lele Mutiara (*Clarias gariepinus*) di Karamba Tancap Balai Benih Ikan Pamekasan. *Juvenil:Jurnal Ilmiah Kelautan Dan Perikanan*, 3(2), 19–26. <https://doi.org/10.21107/juvenil.v3i2.15915>
- Dewi, R. R. S. P. S., & Tahapari, E. (2018). Pemanfaatan Probiotik Komersial Pada Pembesaran Ikan Lele (*Clarias gariepinus*). *Jurnal Riset Akuakultur*, 12(3), 275.

- <https://doi.org/10.15578/jra.12.3.2017.275-281>
- Effendy, E. N., Olnis, R., & Muhammad, S. (2023). Aplikasi Pemberian Probiotik Yang Berbeda Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias Gariepinus*) Di Desa Banyuajuh Kamal Bangkalan (Application of Different Probiotics In Sangkuriang Catfish (*Clarias Gariepinus*) In Banyuajuh Kamal Village Bangkalan). *Journal of Indonesian Tropical Fisheries (JOINT-FISH): Jurnal Akuakultur, Teknologi Dan Manajemen Perikanan Tangkap Dan Ilmu Kelautan*, 6(2), 224–235.
- Faridah, F., Diana, S., & Yuniati, Y. (2019). Budidaya Ikan Lele Dengan Metode Bioflok Pada Peternak Ikan Lele Konvensional. *CARADDE: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(2), 224–227.
<https://doi.org/10.31960/caradde.v1i2.74>
- Hayati Soeprapto, Heri Ariadi, & Kharismatul Khasanah. (2022). Pelatihan Pembuatan Probiotik Herbal Bagi Kelompok Pembudidaya Ikan. *J-ABDI: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(8), 1929–1934.
<https://doi.org/10.53625/jabdi.v1i8.1015>
- Junaedi, A. S., Riana, F., Sari, H. C. P., Witria, W., & Zainuri, M. (2020). Kualitas Daging Ikan Kurisi (*Nemipterus japonicus*) Hasil Tangkapan Nelayan di Pelabuhan Perikanan Branta, Pamekasan. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 23(2), 303–319.
<https://doi.org/10.17844/jphpi.v23i2.31169>
- Koniyo, Y. (2020). Analisis Kualitas Air Pada Lokasi Budidaya Ikan Air Tawar di Kecamatan Suwawa Tengah. *Jurnal Technopreneur (JTech)*, 8(1), 52–58.
<https://doi.org/10.30869/jtech.v8i1.527>
- Kusumawati, A. A., Suprpto, D., & Haeruddin, H. (2018). Pengaruh Ekoenzim Terhadap Kualitas Air Dalam Pembesaran Ikan Lele (*Clarias gariepinus*). *Management of Aquatic Resources Journal (MAQUARES)*, 7(4), 307–314.
<https://doi.org/10.14710/marj.v7i4.22564>
- Laili, N. H., Abida, I. W., & Junaedi, A. S. (2022). Nilai Total Plate Count (TPC) Dan Jumlah Jenis Bakteri Air Limbah Cucian Garam (Bittern) Dari Tambak Garam Desa Banyuajuh Kecamatan Kamal Kabupaten Bangkalan. *Juvenil: Jurnal Ilmiah Kelautan Dan Perikanan*, 3(1), 26–31.
<https://doi.org/10.21107/juvenil.v3i1.15075>
- Parlina, I., Miftahul Ihsan, I., Syaputra, A., Budiani, S., Hanif, M., Pusat Teknologi Lingkungan, P., Pengkajian dan Penerapan Teknologi Gedung, B., Puspipetek Serpong, K., Selatan, T., - Sekolah Tinggi Perikanan Serang, B., & STP Raya Karangantu Kecamatan Kasemen, J. (2018). Perbandingan Pengelolaan Lingkungan pada Budidaya Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) dengan Aplikasi Anorganik Chelated dengan Probiotik Comparison of Environment Management of Vaname Shrimp Farming (*Litopenaeus vannamei*) with the Application of Chelated. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 19(1), 33–40.
- Rizki, Z., Fitriana, F., & Jumadewi, A. (2022). Identifikasi jumlah angka kuman pada dispenser metode TPC (Total Plate Count). *Jurnal SAGO Gizi Dan Kesehatan*, 4(1), 38.
<https://doi.org/10.30867/gikes.v4i1.1052>
- Sudaryati, D., Heriningsih, S., & Rusherlistyani, R. (2017). Peningkatan Produktivitas Kelompok Tani Ikan Lele dengan Teknik Bioflok. *Jppm: Jurnal Pengabdian Dan Pemberdayaan Masyarakat*, 1(2), 109.
<https://doi.org/10.30595/jppm.v1i2.1695>
- Suman, A., Irianto, H. E., Satria, F., & Amri, K. (2017). Potensi Dan Tingkat Pemanfaatan Sumber Daya Ikan Di Wilayah Pengelolaan Perikanan Negara Republik Indonesia (Wpp Nri) Tahun 2015 Serta Opsi Pengelolaannya. *Jurnal Kebijakan Perikanan Indonesia*, 8(2), 97.
<https://doi.org/10.15578/jkpi.8.2.2016.97-100>
- Sumardiono, A., Rahmat, S., Alimudin, E., & Ilahi, N. A. (2020). Sistem Kontrol-Monitoring Suhu dan Kadar Oksigen pada Kolam Budidaya Ikan Lele. *JTERA (Jurnal Teknologi Rekayasa)*, 5(2), 231.
<https://doi.org/10.31544/jtera.v5.i2.2020.231-236>
- Supriatna, M., Mahmudi, M., & Musa, M. (2020). Model pH dan Hubungannya Dengan Parameter Kualitas Air Pada Tambak Intensif Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) di Banyuwangi Jawa Timur. *JFMR-Journal of Fisheries and Marine Research*, 4(3), 368–374.
<https://doi.org/10.21776/ub.jfmr.2020.004.03.8>
- Syawallita, R. O., Effendy, E. N., Zainuri, M., & Junaedi, A. S. (2024). Aplikasi Probiotik Ikan Yang Berbeda Pada Kegiatan Budidaya Ikan Lele (*Clarias gariepinus*) Di Desa Banyuajuh, Kamal, Bangkalan. *BEST Journal (Biology Education, Sains and Technology)*, 7(1), 275–281.
- Tuwitri, R., Irwanto, R., & Kurniawan, A. (2021).

- Identifikasi Parasit Pada Ikan Lele (*Clarias sp.*) di Kolam Budidaya Ikan Kabupaten Bangka. *Jurnal Teknologi Perikanan Dan Kelautan*, 11(2), 189–198. <https://doi.org/10.24319/jtpk.11.189-198>
- Weking, A. O., & Wea, E. T. (2021). Laporan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ikan Lele Dengan Metode Forward Chaining Dan Certainty Factor (Arnoldus Ola Weking 1 , Engelbertus T Wea 2) Laporan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ikan Lele Dengan Metode Forward Chaining Dan Certainty Factor. *Jurnal Sains Dan Teknologi*, 3(1), 24–27.
- Widiasti, M., Putra, I. W. W. P., Duniaji, A. S., & Darmayanti, L. P. (2020). Analisis Potensi Beberapa Larutan Pengencer Pada Uji Antibakteri Teh Temu Putih (*Curcuma zedoaria* (Berg .) Roscoe) Terhadap *Escherichia coli*. *Scientific Journal of Food Technology*, 6(2), 117–125.
- Yunita, M., Hendrawan, Y., Yulianingsih, R., Keteknikan, J., Fakultas, P. –, & Kunci, K. (2015). Analisis Kuantitatif Mikrobiologi Pada Makanan Penerbangan (Aerofood ACS) Garuda Indonesia Berdasarkan TPC (Total Plate Count) Dengan Metode Pour Plate. *Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis Dan Biosistem*, 3(3), 237–248.