

## UJI MAKROSKOPIK DAN BIOKIMIA TERHADAP *Aeromonas hydrophila* SEBAGAI UPAYA DIAGNOSTIK INFEKSI BAKTERI PADA IKAN NILA *Oreochromis niloticus*

### MACROSCOPIC AND BIOCHEMICAL TESTS ON *Aeromonas hydrophila* AS A DIAGNOSTIC APPROACH FOR BACTERIAL INFECTION IN NILE TILAPIA *Oreochromis niloticus*

Devi Ramadani Bahariyanto<sup>1)</sup>, Pieter Amalo<sup>2)</sup>, Rifqah Pratiwi<sup>3)</sup>\*

<sup>1,2,3)</sup>Program Studi Teknik Budidaya Perikanan, Politeknik Kelautan dan Perikanan Kupang, Jl. Kampung Baru Pelabuhan Ferry Bolok, Kupang Barat, Kupang, Nusa Tenggara Timur, 85351, Indonesia

\*Corresponding Author: [rifqah.pratiwi@kkip.go.id](mailto:rifqah.pratiwi@kkip.go.id)

#### ABSTRAK

Penyakit akibat infeksi bakteri merupakan salah satu permasalahan utama dalam budidaya ikan nila *Oreochromis niloticus*, yang dapat menurunkan produktivitas dan meningkatkan risiko kematian ikan. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi bakteri patogen penyebab penyakit pada ikan nila menggunakan pendekatan uji makroskopik dan biokimia. Penelitian dilaksanakan pada tanggal 4 sampai 20 Februari 2025, di Laboratorium Hama dan Penyakit Ikan dan Udang, Balai Besar Perikanan Budidaya Air Payau (BBPBAP) Jepara. Sampel yang digunakan berupa 1 ekor ikan nila sakit dengan panjang 19 cm dan bobot 10,9 gram yang menunjukkan luka pada bagian tubuh. Metode yang digunakan adalah identifikasi infeksi bakteri berdasarkan karakteristik morfologi melalui uji makroskopik dan karakteristik fisiologis melalui serangkaian uji biokimia. Hasil analisis menunjukkan bahwa ikan nila terinfeksi bakteri *Aeromonas hydrophila*, yang merupakan patogen oportunistik penyebab penyakit pada ikan air tawar. Penelitian ini menunjukkan bahwa uji makroskopik dan uji biokimia efektif digunakan sebagai metode diagnostik awal dalam mengidentifikasi infeksi bakteri pada ikan nila, sehingga dapat menunjang upaya pengendalian penyakit dalam kegiatan budidaya.

**Kata kunci:** ikan nila, *Aeromonas hydrophila*, uji makroskopik, uji biokimia, manajemen kesehatan budidaya

#### ABSTRACT

Diseases caused by bacterial infections are one of the main problems in Nile Tilapia, *Oreochromis niloticus* cultivation, which can reduce productivity and increase the risk of fish death. This study aims to identify pathogenic bacteria that cause disease in tilapia using macroscopic and biochemical test approaches. The study was conducted on 4 to 20 February 2025, at the Fish and Shrimp Pests and Diseases Laboratory, Center for Brackish Water Aquaculture, BBPBAP Jepara. The sample used was 1 sick tilapia fish with a length of 19 cm and a weight of 10.9 grams, showing wounds on the body. The method used was the identification of bacterial infections based on morphological characteristics through macroscopic tests and physiological characteristics through a series of biochemical tests. The analysis showed that tilapia were infected with *Aeromonas hydrophila* bacteria, which are opportunistic pathogens that cause disease in freshwater fish. This study indicates that macroscopic and biochemical tests are effective as early diagnostic methods in identifying bacterial infections in tilapia, so that they can support disease control efforts in cultivation activities.

**Keywords:** Nile Tilapia, *Aeromonas hydrophila*, macroscopic test, biochemical test, cultivation health management

#### PENDAHULUAN

Ikan nila *Oreochromis niloticus* merupakan salah satu spesies ikan paling penting untuk akuakultur tropis dan sub-tropis (FAO, 2012). Jenis ikan ini dianggap relatif tahan terhadap perubahan kualitas lingkungan perairan, nutrisi, dan penyakit (Adi *et al.*, 2024; Ramadhani *et*

*al.*, 2023). Intensifikasi budidaya ikan nila di Indonesia telah memicu timbulnya berbagai permasalahan penyakit. Munculnya penyakit dalam sistem akuakultur merupakan hasil interaksi kompleks antara tingkat virulensi patogen, status imunitas inang, kondisi fisiologis dan genetik ikan, stres, serta kepadatan tebar yang tinggi (Watugidir *et al.*,

2024). Permasalahan serius muncul ketika bakteri patogen menginfeksi organisme budidaya, yang dapat mengakibatkan tingkat mortalitas tinggi pada populasi yang dibudidayakan (Pratiwi et al., 2025; Pratiwi et al., 2023a; Sarjito et al., 2013).

Salah satu bakteri patogen yang rentan menginfeksi ikan budidaya adalah *Aeromonas hydrophila*, bakteri oportunistik gram negatif yang mampu menyebabkan kematian ikan secara cepat. Selain bersifat patogen pada ikan, bakteri ini juga berpotensi menginfeksi manusia dan hewan lainnya. Ketika sel bakteri mati atau mengalami lisis, *Aeromonas hydrophila* melepaskan endotoksin berupa lipopolisakarida yang terdapat pada dinding selnya (Ramadhani et al., 2024). Bakteri ini mampu memproduksi enzim ekstraseluler yang berpotensi merusak jaringan ikan yang sehat (Muslikha et al., 2016). Infeksi oleh *Aeromonas hydrophila* berpotensi mengganggu keberlangsungan produksi akuakultur karena dapat menyebabkan kematian massal dalam waktu 1–2 minggu dengan tingkat mortalitas mencapai 80–100%. (Pratiwi et al., 2020; Astria et al., 2017).

Uji makroskopik terhadap infeksi bakteri patogen dilakukan dengan mengamati gejala klinis yang muncul secara visual pada ikan yang terinfeksi. Gejala ini dapat berupa luka terbuka pada tubuh, bercak merah besar pada kulit, sisik yang terlepas, serta perubahan perilaku seperti kelesuan dan penurunan nafsu makan yang sering kali terlihat pada ikan yang terinfeksi (Ramadhani et al., 2023). Uji makroskopik bertujuan untuk mendeteksi adanya tanda-tanda kerusakan jaringan yang diakibatkan oleh bakteri patogen ini, yang dapat menunjukkan adanya infeksi yang bersifat septisemik dan menyebar ke seluruh tubuh. Selain itu, perubahan pada organ internal seperti pembesaran ginjal dan perdarahan pada hati atau usus juga merupakan indikator penting dari infeksi *Aeromonas hydrophila*. Pemeriksaan makroskopik ini penting sebagai langkah awal dalam diagnosis penyakit, sebelum dilakukan pengujian lebih lanjut menggunakan metode mikrobiologis dan biokimia.

Uji biokimia adalah metode identifikasi bakteri yang umum digunakan untuk mengamati sifat fisiologis koloni bakteri yang telah diisolasi.

Aspek biokimia pada bakteri berkaitan langsung dengan proses metabolisme sel bakteri. Uji ini umumnya digunakan untuk mengidentifikasi genus atau spesies bakteri tertentu, karena kelompok bakteri memiliki variasi morfologi yang terbatas, seperti bentuk basil, kokus, dan spiral, sehingga membedakan spesies satu dengan yang lain menjadi sulit tanpa bantuan uji biokimia (Rifai, 2021).

Prinsip uji biokimia didasarkan pada kemampuan bakteri merespons senyawa tertentu melalui reaksi metabolik, yang ditunjukkan oleh perubahan warna akibat interaksi dengan reagen atau indikator spesifik sesuai jenis uji yang dilakukan (Pratama et al., 2023). Beberapa penelitian identifikasi bakteri menggunakan metode uji biokimia telah digunakan sebagai metode diagnostik awal dalam mengidentifikasi infeksi bakteri pada ikan nila (Kelany et al., 2024; Kurniawinata et al., 2024; Ramadhani et al., 2024; Watugigir et al., 2024; Pratama et al., 2023), sehingga dapat menunjang upaya pengendalian penyakit dalam kegiatan budidaya. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi bakteri patogen penyebab penyakit pada ikan nila menggunakan pendekatan uji makroskopik dan biokimia.

## METODE

### Waktu dan Tempat

Penelitian skala laboratorium ini dilaksanakan pada tanggal 4–20 Februari 2025 di Laboratorium Hama dan Penyakit Ikan dan Udang, BBPBAP Jepara, Jl. Cik Lanang, Kec. Bulu, Kab. Jepara, Jawa Tengah.

### Alat dan Bahan

Alat yang digunakan adalah autoklaf, mikroskop, inkubator, cawan petri, pipet tetes, timbangan analitik, tabung reaksi, lampu bunsen, *object glass*, *erlenmeyer*, jarum ose, alat tulis, gelas ukur, tisu, alat bedah, mikropipet, aluminium foil, oven, *hot plate*, *magnetic stirrer*, *stopwatch*, kertas label, dan tusuk gigi steril.

Bahan yang digunakan adalah alkohol 70%, media NA, media O/F, media SIM, minyak emersi, larutan Kovac's, kristal violet, iodine, alkohol 95%, safranin, aquades, paraffin cair, KOH 3%, cairan oksidase, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 3%, MRVP,

*phenol red broth* (base), gula-gula (glukosa, sukrosa, arbutin, *salicin*), *Moller's decarboxylase* (*arginin, lysine, ornithine*).

### Prosedur Uji Makroskopik

Uji makroskopik dilakukan dengan observasi gejala klinis dan eksternal pada ikan nila. Pengamatan meliputi perilaku abnormal, luka pada tubuh, bercak merah, sisik yang terlepas, erosi sirip, dan perubahan warna kulit. Pemeriksaan organ internal dilakukan setelah bedah ikan, dengan fokus pada hati, ginjal, dan saluran pencernaan untuk mendeteksi perubahan patologis seperti pembesaran atau perdarahan. Hasil pengamatan dicatat dan didokumentasikan sebagai data pendukung untuk diagnosis awal sebelum dilakukan uji laboratorium lebih lanjut (Ramadhani et al., 2023).

### Prosedur Isolasi Bakteri

Proses isolasi bakteri menggunakan 1 ekor sampel ikan nila *Oreochromis niloticus*, berukuran panjang 19 cm dengan bobot 10,9 gram, yang menunjukkan gejala klinis berupa luka pada bagian tubuh (Gambar 1). Organ ginjal dipilih sebagai target isolasi karena merupakan organ vital yang sering menjadi lokasi infeksi sistemik. Sebelum dilakukan pembedahan, permukaan tubuh ikan disterilkan menggunakan kapas steril yang dibasahi alkohol 70%.

Selanjutnya, ikan dibedah secara aseptik menggunakan alat bedah yang telah disterilisasi untuk mengambil organ ginjal. Area kerja dan peralatan sterilisasi dilakukan terlebih dahulu dengan pembersihan satu arah menggunakan alkohol 70%. Pengambilan isolat dilakukan dengan menusukkan jarum ose steril ke jaringan ginjal, kemudian digoreskan pada permukaan media *Nutrient Agar* (NA) secara aseptik.

Media yang telah diinokulasi diinkubasi pada suhu 35°C selama 18–24 jam. Setelah koloni bakteri tumbuh, dilakukan pemurnian dengan metode *streak plate* (goresan) pada media NA baru dan diinkubasi kembali pada suhu yang sama selama 18–24 jam. Isolat murni yang diperoleh kemudian digunakan untuk proses identifikasi lebih lanjut melalui pengujian biokimia.

### Prosedur Pembuatan Media

Penelitian ini berskala laboratorium dengan menggunakan metode uji biokimia pada berbagai media selektif yang dirancang untuk mengidentifikasi karakteristik metabolisme dan aktivitas enzimatis mikroorganisme. Prosedur pembuatan media dalam penelitian ini mengacu pada metode Barrow dan Feltham (1993), yang telah teruji secara luas dalam studi mikrobiologi diagnostik. Berikut beberapa prosedur dalam pembuatan media uji:

#### 1. Media *Nutrient Agar* (NA)

Media *Nutrient Agar* sebanyak 22 gram dilarutkan dalam 1000 mL akuades, kemudian dipanaskan menggunakan *hot plate* hingga homogen. Larutan tersebut disterilkan menggunakan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit. Setelah proses sterilisasi selesai, media dipindahkan ke dalam cawan petri dengan cara yang aseptik.

#### 2. Media *Motility* (SIM)

Media SIM sebanyak 3 gram dilarutkan ke dalam 100 mL akuades, kemudian dipanaskan menggunakan *hot plate* hingga homogen. Larutan tersebut disterilkan menggunakan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit. Setelah proses sterilisasi selesai, media dipindahkan ke dalam cawan petri dengan cara yang aseptik.

#### 3. Media O/F (*Oxidation/Fermentation*)

Media O/F sebanyak 1,1 gram dilarutkan dalam 100 mL akuades, kemudian dipanaskan menggunakan *hot plate*. Setelah larut, media disterilkan menggunakan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit. Media yang telah didinginkan kemudian dituangkan secara aseptik ke dalam tabung reaksi.

#### 4. Media MR–VP (*Methyl Red – Voges Proskauer*)

Komposisi media MR–VP terdiri atas 1,5 gram NaCl dan 1,7 gram VP yang dilarutkan ke dalam 100 mL akuades. Larutan dipanaskan menggunakan *hot plate* hingga homogen, kemudian disterilisasi pada suhu 121°C selama 15 menit dalam autoklaf. Media yang telah disterilkan dituangkan secara aseptik ke dalam tabung reaksi.

### 5. Media Urease

Media urea sebanyak 1,3 gram dilarutkan ke dalam 90 mL akuades, kemudian dipanaskan menggunakan *hot plate*. Setelah larut, media disterilkan menggunakan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit. Setelah suhu media turun hingga mencapai 50°C, ditambahkan 10 mL larutan urea steril yang diperoleh dari pelarutan 4,35 gram urea dalam 15 mL akuades, kemudian disaring. Campuran akhir tersebut dituangkan secara aseptik ke dalam tabung reaksi.

### 6. Media Fermentasi Gula

Media fermentasi gula yang digunakan terdiri dari glukosa, sukrosa, arbutin, dan salicin. Sebanyak 15 gram *phenol red broth* dilarutkan dalam 1000 mL akuades, kemudian dipanaskan menggunakan *hot plate* hingga homogen. Larutan tersebut disterilkan dalam autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit. Setelah suhu media turun hingga mencapai 50°C, ditambahkan larutan gula 10% yang sebelumnya telah disterilkan melalui penyaringan, lalu dihomogenkan. Media akhir kemudian dituangkan secara aseptik ke dalam tabung reaksi steril.

### 7. Media Möller's Decarboxylase

Media *Möller's Decarboxylase* disiapkan dengan melarutkan masing-masing 9 gram bubuk media ke dalam 3 tabung reaksi terpisah. Setiap tabung ditambahkan 10 gram asam amino (*L-lisin*, *L-arginin*, dan *L-ornitin*) sesuai tabungnya. Campuran tersebut dilarutkan dalam 1000 mL akuades, dihomogenkan menggunakan *magnetic stirrer*, dan dipanaskan hingga mendidih. Setelah itu, larutan disterilkan dalam autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit, kemudian didinginkan hingga mencapai suhu 50°C. Media yang sudah disiapkan dituangkan secara aseptik ke dalam tabung reaksi steril, diberi label sesuai jenis asam amino, dan disimpan dalam lemari pendingin.

### Prosedur Uji Biokimia

Prosedur teknik pengujian biokimia dalam penelitian ini mengacu pada metode Barrow dan Feltham (1993), yang telah teruji secara luas dalam studi mikrobiologi diagnostik.

Berikut beberapa prosedur uji biokimia yang diterapkan:

### 1. Uji Pewarnaan Gram

Uji pewarnaan Gram digunakan untuk membedakan bakteri berdasarkan karakteristik dinding selnya menjadi Gram-positif dan Gram-negatif. Uji ini dilakukan dengan cara koloni bakteri murni diinokulasikan pada kaca preparat steril, kemudian ditambahkan 2–3 tetes akuades steril. Pewarnaan Gram dilakukan dengan menggunakan metode konvensional, seperti pewarnaan kristal violet, iodin, alkohol, dan safranin. Preparat diamati di bawah mikroskop; bakteri gram positif berwarna ungu, sedangkan gram negatif berwarna merah.

### 2. Uji Katalase

Uji katalase digunakan untuk mengetahui kemampuan bakteri memproduksi enzim katalase yang menguraikan hidrogen peroksida ( $H_2O_2$ ) menjadi air dan oksigen. Uji ini dilakukan dengan meneteskan larutan  $H_2O_2$  3% pada kaca objek, kemudian mengoleskan koloni bakteri menggunakan jarum ose. Munculnya gelembung menunjukkan hasil positif, sedangkan ketiadaan gelembung menandakan hasil negatif.

### 3. Uji Oksidase

Uji oksidase digunakan untuk mendeteksi keberadaan enzim sitokrom-*c* oksidase dalam sistem transpor elektron bakteri. Uji ini dilakukan dengan meneteskan larutan Kovac's pada kertas saring, kemudian mengoleskan koloni bakteri murni menggunakan tusuk sate steril. Perubahan warna menjadi ungu menunjukkan hasil positif, yang berarti bakteri menghasilkan enzim oksidase. Sebaliknya, tidak adanya perubahan warna menandakan hasil negatif.

### 4. Uji Indol

Uji indol digunakan untuk mengetahui kemampuan bakteri menguraikan triptofan menjadi indol menggunakan enzim triptofanase. Uji ini dilakukan dengan menginokulasikan bakteri ke dalam media SIM atau mencelupkan ose ke dalam media cair, kemudian diinkubasi selama 1–2 hari. Setelah inkubasi, ditambahkan ±0,4 mL reagen Kovac's dan didiamkan selama 20 menit. Munculnya warna merah muda pada lapisan reagen menunjukkan hasil positif, sedangkan tidak adanya perubahan warna menandakan hasil negatif.

### 5. Uji Motilitas

Uji motilitas digunakan untuk mengetahui apakah bakteri bersifat motil (bergerak aktif) atau non-motil dalam medium semi-padat. Uji ini dilakukan dengan cara menginokulasikan bakteri menggunakan jarum ose ke dalam media SIM hingga mencapai 3/4 kedalaman, lalu diinkubasi pada suhu 35°C selama 24 jam. Pertumbuhan yang menyebar dari jalur tusukan menunjukkan hasil positif.

### 6. Uji H<sub>2</sub>S (Sulfida)

Uji H<sub>2</sub>S digunakan untuk mengetahui kemampuan bakteri dalam memproduksi gas hidrogen sulfida dari senyawa yang mengandung sulfur. Uji ini dilakukan dengan cara menginokulasikan bakteri ke dalam medium SIM, lalu diinkubasi selama 24 jam. Perubahan warna menjadi kehitaman di sepanjang jalur tusukan menunjukkan hasil positif, sedangkan tidak adanya perubahan warna menandakan hasil negatif.

### 7. Uji O/F (Oxidation/Fermentation)

Uji O/F digunakan untuk menentukan apakah bakteri memperoleh energi melalui oksidasi atau fermentasi karbohidrat. Uji ini dilakukan dengan cara menginokulasikan bakteri ke dalam 2 tabung, serta menyiapkan 2 tabung kontrol. Minyak parafin ditambahkan pada tabung inokulasi dan salah satu tabung kontrol hingga kedalaman 1 cm, kemudian diinkubasi pada suhu 35°C selama 24 jam. Perubahan warna menjadi kuning menunjukkan sifat fermentatif, sedangkan tidak ada perubahan warna menandakan sifat oksidatif.

### 8. Uji MR (Methyl Red)

Uji MR digunakan untuk mengetahui kemampuan bakteri melakukan fermentasi campuran dengan menghasilkan asam kuat dan menurunkan pH media. Uji ini dilakukan dengan cara meng-inokulasikan bakteri ke dalam medium menggunakan jarum ose, kemudian diinkubasi selama 24 jam pada suhu 35°C. Setelah inkubasi, ditambahkan 5 tetes reagen *methyl red*. Perubahan warna menjadi merah menunjukkan hasil positif, sedangkan warna kuning atau tidak adanya perubahan warna menandakan hasil negatif.

### 9. Uji VP (Voges-Proskauer)

Uji VP digunakan untuk mendeteksi produksi asetoin sebagai hasil akhir fermentasi butilen

glikol. Uji ini dilakukan dengan cara menginokulasikan bakteri ke dalam medium, kemudian diinkubasi selama 2 hari. Selanjutnya, ditambahkan 0,6 mL larutan  $\alpha$ -naphthol 5% dan 0,2 mL larutan KOH 40% yang mengandung *creatin*, dikocok kuat, lalu didiamkan selama 20 menit hingga 1 jam. Munculnya warna merah pada permukaan medium menunjukkan hasil positif, sedangkan ketiadaan perubahan warna menandakan hasil negatif.

### 10. Uji Gelatin

Uji gelatin digunakan untuk mengetahui kemampuan mikroorganisme dalam menghasilkan enzim gelatinase yang menghidrolisis gelatin menjadi peptida dan asam amino, sehingga media menjadi cair. Uji ini dilakukan dengan cara meng-inokulasikan secara aseptik dengan teknik tusuk bakteri ke dalam media gelatin agar, lalu diinkubasi pada suhu 25–30°C selama 24–48 jam (atau hingga 7 hari jika diperlukan). Setelah inkubasi, tabung didinginkan pada suhu 4°C selama 30 menit. Hasil positif ditandai dengan media yang tetap cair, sedangkan hasil negatif jika media kembali padat.

### 11. Uji Urease

Uji urease digunakan untuk mengetahui kemampuan bakteri memproduksi enzim urease yang menghidrolisis urea menjadi amonia dan karbon dioksida. Uji ini dilakukan dengan cara menginokulasikan isolat bakteri secara spot pada permukaan media urease menggunakan ose steril. Media yang telah diinokulasi kemudian diinkubasi pada suhu ruang atau inkubator selama 24–48 jam hingga pertumbuhan koloni terlihat jelas. Reaksi positif ditunjukkan dengan perubahan warna media dari hijau menjadi biru, yang menandakan adanya aktivitas enzim urease. Sebaliknya, jika tidak terjadi perubahan warna atau media berubah menjadi kuning, maka hasil uji dinyatakan negatif.

### 12. Uji Fermentasi Gula

Uji fermentasi gula digunakan untuk mengetahui kemampuan bakteri memfermentasi karbohidrat tertentu dengan menghasilkan asam dan/atau gas. Uji ini dilakukan dengan cara menginokulasikan bakteri pada media fermentasi gula, lalu diinkubasi selama 15 hari pada suhu 35°C.

Perubahan warna media dari merah menjadi kuning menandakan hasil positif, sedangkan tidak adanya perubahan warna menunjukkan hasil negatif. Gula yang diuji meliputi glukosa, sukrosa, arbutin, dan salisin.

### 13. Uji Möller's Decarboxylase

Uji Möller's Decarboxylase digunakan untuk mendeteksi aktivitas enzim dekarboksilase yang mengubah asam amino spesifik menjadi amina dan meningkatkan pH. Uji ini dilakukan dengan cara menginokulasikan bakteri ke dalam 3 tabung yang masing-masing mengandung *L-arginin*, *L-lisin*, dan *L-ornitin*, lalu ditambahkan 0,5 mL minyak parafin. Tabung-tabung tersebut diinkubasi selama 4 hari. Perubahan warna medium menjadi ungu menunjukkan hasil positif, sedangkan warna kuning atau tidak berubah menandakan hasil negatif.

### Analisis Data

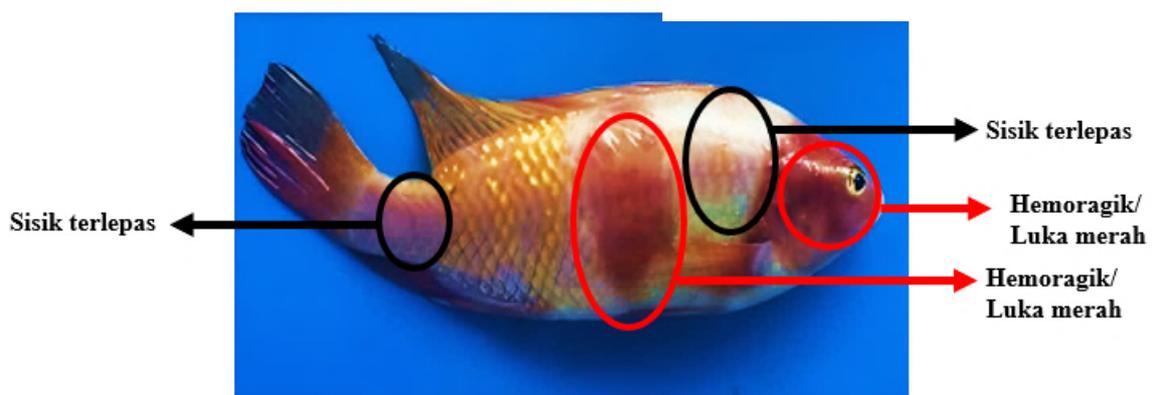
Data hasil identifikasi disajikan secara deskriptif kualitatif berdasarkan karakteristik makroskopik dan hasil uji biokimia terhadap isolat bakteri patogen yang diperoleh dari sampel ikan nila yang terinfeksi.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

Identifikasi bakteri patogen dilakukan melalui serangkaian pengamatan terhadap karakteristik makroskopik (Gambar 1) dan morfologi koloni yang tumbuh pada media yang dilanjutkan dengan berbagai uji biokimia untuk mengetahui sifat fisiologis dan aktivitas enzimatis dari isolat ikan yang sakit (Tabel 1). Pengujian ini dilakukan untuk mendapatkan data yang akurat mengenai karakteristik spesifik bakteri, sehingga dapat disusun profil lengkap dari bakteri penyebab infeksi pada ikan nila. Seluruh hasil uji kemudian disajikan secara sistematis sebagai dasar dalam penentuan jenis dan potensi patogenitas bakteri yang diidentifikasi.

Berdasarkan hasil uji makroskopik pada ikan nila menunjukkan adanya luka di bagian perut, bercak hemoragik berukuran besar, dan sisik yang terlepas, yang merupakan indikasi khas infeksi *Aeromonas hydrophila*. Luka hemoragi (*hemorrhagic lesion*) pada ikan ditandai dengan bercak-bercak merah terang hingga gelap pada permukaan tubuh akibat pecahnya pembuluh darah kapiler, yang tampak pada permukaan kulit (terutama bagian perut, pangkal sirip, dan sekitar operkulum), dasar sirip, sekitar anus, atau permukaan organ dalam (jika dilakukan pembedahan) (Gambar 1).



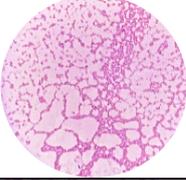
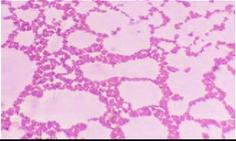
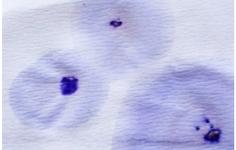
\*Sumber: Dokumentasi Pribadi (2025)

Gambar 1. Identifikasi Penyakit pada Ikan Nila *Oreochromis niloticus* dengan Metode Uji Makroskopik  
Figure 1. Identification of Diseases in Tilapia *Oreochromis niloticus* Using Macroscopic Test Methods

Hasil penelitian menunjukkan bahwa isolat bakteri yang diperoleh dari ikan nila dengan gejala klinis luka hemoragik (Gambar 1) menunjukkan profil biokimia yang konsisten dengan karakteristik *Aeromonas hydrophila* (Tabel 1). Temuan ini didukung oleh reaksi positif pada sejumlah parameter kunci, seperti

uji oksidase, katalase, fermentasi glukosa, serta aktivitas urease dan dekarboksilase terhadap asam amino tertentu. Bakteri ini merupakan jenis bakteri patogen oportunistik yang menyebabkan penyakit *Motile Aeromonas Septicemia* (MAS) pada ikan air tawar.

Tabel 1. Identifikasi Penyakit pada Ikan Nila *Oreochromis niloticus* dengan Metode Uji Biokimia  
Table 1. Disease Identification in Nile Tilapia Fish *Oreochromis niloticus* Using Biochemical Test Methods

No.	Parameter Uji	Hasil Uji	Dokumentasi Hasil Uji Biokimia
1	Pewarnaan Gram	-	
2	Bentuk	Batang	
3	Katalase	+	
4	Oksidase	+	
5	Indol	+	
6	Motilitas	+	
7	H <sub>2</sub> S	-	
8	O/F medium	Fermentatif	

9	MR	-	
10	VP	+	
11	Gelatin	+	
12	Urease	-	
13	Fermentasi Gula:		
	Glukosa	+	
	Sukrosa	+	
	Arbutin	+	
	Salisin	+	
14	Möller's Decarboxylase:		
	Arginin	+	
	Lysin	+	
	Ornithine	-	

**Keterangan:** tanda (+) = positif; dan tanda (-) = negatif.

\*Sumber: Data Primer (2025)

## Pembahasan

Hasil diagnosis makroskopik pada ikan nila menunjukkan adanya luka di bagian perut, bercak hemoragik berukuran besar, dan sisik yang terlepas, yang merupakan indikasi khas infeksi *Aeromonas hydrophila*. Luka hemoragi (*hemorrhagic lesion*) pada ikan ditandai dengan bercak-bercak merah terang hingga gelap di permukaan tubuh akibat pecahnya pembuluh darah kapiler, biasanya tampak pada permukaan kulit (terutama bagian perut, pangkal sirip, dan sekitar operkulum), dasar sirip, sekitar anus, atau permukaan organ dalam (jika dilakukan pembedahan). Ciri khas visualnya yaitu berwarna merah terang hingga ungu kehitaman, tidak selalu bernanah, dapat disertai ulserasi (luka terbuka), serta sering kali tampak sisik terlepas pada area yang terdampak (Gambar 1). Infeksi yang disebabkan oleh *Aeromonas hydrophila* ditandai dengan gejala klinis seperti luka pada permukaan tubuh, sisik yang terlepas, serta perubahan warna organ hati yang tampak pucat (Arfiandi & Tumbol, 2020; Napitupulu et al., 2017). Pengujian secara makroskopik ini berperan penting sebagai langkah awal dalam identifikasi penyakit sebelum dilakukan pengujian lebih lanjut melalui analisis mikroskopis dan biokimia di laboratorium.

Hasil identifikasi biokimia menunjukkan bahwa isolat bakteri dari ikan nila memiliki ciri khas *Aeromonas hydrophila*. Isolat tergolong Gram negatif, berbentuk batang, serta menunjukkan aktivitas positif pada uji katalase, oksidase, indol, motilitas, VP, dan gelatinase. Bakteri menunjukkan pertumbuhan pada media tanpa NaCl, namun tidak mampu bertahan pada konsentrasi NaCl 6%, serta tidak tumbuh pada media yang mengandung etanol dan propanol. Pola metabolisme bersifat fermentatif, yang sesuai dengan karakter fakultatif anaerob pada *Aeromonas hydrophila*. Uji MR dan urease menunjukkan hasil negatif. Fermentasi karbohidrat (glukosa, sukrosa, arbutin, dan salisin) menunjukkan hasil positif, mendukung kemampuan metabolik luas dari isolat. Pada uji dekarboksilasi, isolat positif terhadap arginin dan lisin, namun negatif terhadap ornitin (Tabel 1). Hal ini sesuai dengan karakteristik biokimia bakteri *Aeromonas hydrophila* yang merupakan jenis bakteri Gram negatif, memiliki koloni berwarna krem dengan tepian yang rata dan permukaan cembung, bentuknya batang,

bersifat motil, serta menunjukkan hasil positif pada uji oksidase, katalase, fermentasi, dan indol (Cowan et al., 1974).

Pengambilan sampel dilakukan pada organ ginjal karena ginjal merupakan salah satu organ target dalam penyebaran sistemik bakteri patogen melalui aliran darah. Deteksi adanya bakteri *Aeromonas hydrophila* pada jaringan ginjal ikan nila yang terinfeksi menunjukkan terjadi infeksi septisemik, dimana bakteri tersebar secara sistemik melalui aliran darah dan bersifat virulen meskipun seringkali tanpa disertai gejala klinis yang jelas (Manurung & Susantie, 2017).

Bakteri *Aeromonas hydrophila* merupakan bakteri patogen yang menyebabkan infeksi sistemik dan kematian massal pada ikan (Haryani et al., 2012). Penularan terjadi melalui media air, kontak langsung antar individu, maupun melalui peralatan yang terkontaminasi (Kordi, 2004). Bakteri *Aeromonas hydrophila* merupakan penyebab penyakit *Motile Aeromonas Septicemia* (MAS), yang juga dikenal sebagai penyakit bercak merah pada ikan (Sukenda et al., 2008). Sehingga, wabah ini sangat berisiko terhadap kegiatan produksi, karena dapat mengakibatkan kematian massal dalam kurun waktu 1–2 minggu dengan tingkat mortalitas mencapai 80–100% (Pratiwi et al., 2020), atau 50–100% (Sinubu et al., 2022; Rahmaningsih, 2012).

Pencegahan terhadap penyakit MAS dapat diupayakan melalui beberapa cara, antara lain: (1) *Manajemen kualitas air*, yaitu menjaga kualitas air tetap optimal (suhu, pH, oksigen terlarut) untuk mengurangi stres pada ikan; (2) *Sanitasi dan biosekuriti*, yaitu membersihkan kolam secara berkala, membatasi akses masuk keluar, dan desinfeksi alat serta lingkungan budidaya; (3) *Pemberian pakan berkualitas*, yaitu pemberian pakan yang bergizi seimbang dan hindari pemberian pakan yang terkontaminasi; (4) *Imunostimulan dan probiotik*, yaitu pemberian suplemen imunostimulan atau probiotik pada media ataupun oral untuk meningkatkan daya tahan tubuh ikan; (5) *Vaksinasi*, yaitu pemberian vaksin spesifik terhadap *Aeromonas hydrophila* dapat digunakan sebagai pencegahan (Pratiwi et al., 2025; Pratiwi, 2024; dan Pratiwi et al., 2023b).

Jika ikan yang dibudidaya terlanjur terdampak penyakit tersebut, dapat dilakukan beberapa upaya pengobatan, antara lain: (1) *Isolasi ikan sakit*, yaitu dengan memisahkan ikan yang terinfeksi untuk mencegah penularan ke populasi sehat; (2) *Perbaikan lingkungan*, yaitu segera memperbaiki kondisi lingkungan dan media pemeliharaan budidaya yang menjadi pemicu stres atau infeksi; (3) *Perendaman atau peroral*, yaitu memberi perlakuan pengobatan terhadap ikan yang sakit melalui perendaman dalam larutan obat atau dicampur dalam pakan; (4) *Antibiotik*, yaitu pemberian antibiotik seperti oksitetrasiklin atau florfenikol sesuai hasil uji sensitivitas atau antibiogram (Pratiwi et al., 2025; Ramadhani et al., 2024; Pratiwi et al., 2020).

## KESIMPULAN

Penelitian ini membuktikan bahwa uji makroskopik dan biokimia efektif dalam mengidentifikasi patogen pada ikan nila. Gejala klinis dan karakteristik bakteri menunjukkan bahwa *Aeromonas hydrophila* merupakan agen infeksius utama, yang selanjutnya menjadi dasar strategis untuk pengendalian dan terapi penyakit yang lebih tepat sasaran.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis haturkan kepada Laboratorium Hama dan Penyakit Ikan dan Udang BBPBAP Jepara atas fasilitas dan bantuan teknis, serta kepada Ibu Zariah dan Ibu Ahadtha Anandya Rahma atas kontribusinya dalam proses pelaksanaan penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

Adi, C.P., Panjaitan, P.S., Soeprijadi, L., Hidayah, E., Wulan, D.R., & Prajayanti, V.T.F. (2024). *Strategi Manajemen Kesehatan dan Parameter Kualitas Air dalam Budidaya Ikan Nila*. Lombok: Pusat Pengembangan Pendidikan dan Penelitian Indonesia (P4I) (ID).

Arfiandi, A., & Tumbol R. (2020). Isolasi dan identifikasi bakteri patogen pada ikan nila *Oreochromis niloticus* yang dibudidayakan di Kecamatan Dimembe Kabupaten Minahasa Utara Tahun 2019. *Budidaya Perairan*, 8(1), 19-26.

Astria, Q., Nuryati, S., Nirmala, K., & Alimuddin, A. (2017). Effectiveness of ambon banana stem juice as an immunostimulatory against *Aeromonas hydrophila* infections in catfish *Clarias gariepinus*. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 16(2), 154-163.

Barrow, G.I., & Feltham, R.K.A. (1993). *Cowan and Steel Manual for The Identification of Medical Bacteria*. New York: Cambridge University Press (US).

Cowan, S.T., Barrow, G.I., Steel, K.J., Feltham, R.K.A. (1974). *Cowan and Steel's Manual for The Identification of Medical Bacteria*. (2<sup>nd</sup> ed.). Cambridge: Cambridge University Press (UK).

FAO [Food and Agriculture Organization]. (2012). *The State of World Fisheries and Aquaculture*. Roma: FAO Press (IT). ISBN 978-92-5-107225-7.

Haryani, A., Roffi, G., Buwono, I.D., & Santika, A. (2012). Uji Efektivitas daun pepaya *Carica papaya* untuk pengobatan infeksi bakteri *Aeromonas hydrophila* pada ikan mas koki *Carassius auratus*. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 3(3), 213-220.

Kelany, N., Mohsein, H.A., Kotb, S., Ismail, A.E.M. (2024). Multiple antibiotic resistant *Aeromonas hydrophila* in Nile tilapia with reference to its public health significance. *Journal of Advanced Veterinary Research*, 14(4), 644-651.

Kordi, M.G.H. (2004). *Penanggulangan Hama dan Penyakit Ikan*. Jakarta: Rineka Cipta (ID).

Kurniawinata, M.I., Ramadhani, D.E., Shinta, D., Bintoro, A.H., Indryani, H., Wibisono, A., Permana, S.D., Pamungkas, R., Pauziah, N., Maula, A., Fauziah, S.S., Hafid, M.E., Nurrafa, N.W., Hapsari, M., & Pratiwi, R. (2024). Pengujian obat kimia untuk menghambat pertumbuhan bakteri patogen *Aeromonas hydrophila* secara in vitro dan in vivo. *Jurnal Megaptera*, 3(2), 71-80.

- Manurung, U., & Susantie, D. (2017). Identifikasi bakteri patogen pada ikan nila *Oreochromis niloticus* di lokasi budidaya ikan air tawar Kabupaten Kepulauan Sangihe. *Budidaya Perairan*, 5(3), 11-17.
- Muslikha, M., Pujiyanto, S., Jannah, S.N., & Novita, H. (2016). Isolasi, karakterisasi *Aeromonas hydrophila* dan deteksi gen penyebab penyakit *Motile Aeromonas Septicemia* (MAS) dengan 16s rRNA dan *Aerolysin* pada ikan lele *Clarias* sp. *Jurnal Biologi*, 5(4), 1-7.
- Napitupulu, R.A., Suryanto, D., & Desrita, D. (2017). Isolasi dan identifikasi bakteri potensial patogen pada ikan nila *Oreochromis niloticus* di kolam budidaya Patumbak. *Jurnal Aquacoastmarine*, 5(1).
- Pratama, R.A., Djauhari, R., Monalisa, S.S., & Susanti, W. (2023). Identifikasi bakteri pada beberapa jenis ikan air tawar. *Journal of Tropical Fisheries*, 17(2), 31-41.
- Pratiwi, R. (2024). *Kunci Budi Daya Komoditas Unggulan Perikanan & Kelautan Indonesia*. Yogyakarta: Deepublish (ID). ISBN 978-623-02-9366-5.
- Pratiwi, R., Hidayat, K.W., & Sumitro, S. (2020). Production performance of catfish *Clarias gariepinus* Burchell, 1822 cultured with added probiotic *Bacillus* sp. on biofloc technology. *Journal of Aquaculture and Fish Health*, 9(3), 274-285.
- Pratiwi, R., Kurniaji, A., Tangguda, S., Hakimah, N., Yunarty, Y., & Siahaan, I.C.M. (2025). *Mikrobiologi Perairan*. Yogyakarta: Deepublish (ID). ISBN 978-623-02-9904-9.
- Pratiwi, R., Kusuma, N.P.D., Serihollo, L.G.G., Amalo, P., Suhono, L., & Kartika, I.W.D. (2023a). Application of Kajarula technology to the productivity of seaweed *Kappaphycus striatus* at Tablolong Beach, West Kupang, East Nusa Tenggara. *E3S Web of Conferences*, 442, 02032.
- Pratiwi, R., Tangguda, S., & Windiarso, A. (2023b). Optimization of water quality management on growth performance and survival rate of vannamei shrimp *Litopenaeus vannamei* at Marine Science Techno Park, Diponegoro University. *Management Science Research Journal*, 2(4), 15-21.
- Rahmaningsih, S. (2012). Pengaruh ekstrak sidawayah dengan konsentrasi yang berbeda untuk mengatasi infeksi bakteri *Aeromonas hydrophila* pada ikan nila *Oreochromis niloticus*. *Aquasains*, 1(1), 1-7.
- Ramadhani, D.E., Pratiwi, R., Gultom, N.M., Hakim, R.F., Hapsari, M., Alhaq, S., Maula, A., Fauziah, S.S., Hafid, M.E., & Nurrafa, N.W. (2023). Diagnosa agen penyakit ikan di Kecamatan Cibereum, Sukabumi, Jawa Barat. *Jurnal Megaptera*, 2(1), 15-24.
- Ramadhani, D.E., Pratiwi, R., Gultom, N.M., Hakim, R.F., Hapsari, M., Alhaq, S., Widiyanti, I., Agustina, K., Bintoro, A.H., Maulana, R., Hafid, M.E., & Nurrafa, N.W. (2024). Efektivitas bahan kimia dalam mengobati penyakit *Motile Aeromonas Septicemia* pada ikan nila *Oreochromis niloticus*. *Jurnal Megaptera*, 3(1), 15-22.
- Rifai, K.R. (2021). Uji *indole* sebagai kegiatan penjaminan mutu tambahan pada hasil pengujian *Coliform* dalam sampel air mineral. *Indonesian Journal of Industrial Research*, 6(1), 1-6.
- Sarjito, P., Slamet, B., & Haditomo, A.H.C. (2013). *Buku Pengantar Parasit dan Penyakit Ikan*. Semarang: Universitas Diponegoro Press. (ID). Hal. 14-17.
- Sinubu, W.V., Tumbol, R.A., Undap, S.L., Manoppo, H., & Kreckhoff, R.L. (2022). Identifikasi bakteri patogen *Aeromonas* sp. pada ikan nila *Oreochromis niloticus* di Desa Matungkas, Kecamatan

Dimembe, Kabupaten Minahasa Utara.  
*Jurnal Budidaya Perairan*, 10(2), 109-120.

Sukenda, S., Jamal, L., Wahjuningrum, D., & Hasan, A. (2008). Penggunaan kitosan untuk pencegahan infeksi *Aeromonas hydrophila* pada ikan lele dumbo *Clarias* sp. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 7(2), 159-169.

Watugisir, G.Y., Rayer, D.J., Lawalata, H.J., Watung, F.A., & Rampengan, M.M. (2024). Isolasi dan identifikasi bakteri penyebab penyakit pada ikan nila *Oreochromis niloticus* di Desa Tatelu Kecamatan Dimembe Kabupaten Minahasa Utara. *SOSCIED*, 7(2), 680-687.