

Analisis Sebaran Infeksi *Megalocytivirus* Penyebab Penyakit pada Komoditas Ikan Kerapu Budidaya di Kabupaten Buleleng

Krisna Meilani Mararta Hutapea¹ Gede Iwan Setiabudi² Gressty Sari³

Program Studi Akuakultur, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Ganesha, Bali, Indonesia^{1,2,3}
Email: krisna.meilani@undiksha.ac.id¹

Abstrak

Ikan kerapu merupakan komoditas budidaya laut yang menonjol dengan nilai ekonomi tinggi, khususnya di Bali sebagai pusat produksi ekspor utama. Namun, keberlanjutan budidaya kerapu sering terancam oleh penyakit menular, terutama megalocytivirus, yang dapat menyebabkan kematian massal pada populasi ikan. Penelitian ini bertujuan untuk menilai status infeksi dan distribusi geografis megalocytivirus pada ikan kerapu budidaya di Bali. Sampel ikan dikumpulkan dari tambak budidaya di Kabupaten Buleleng dan dianalisis melalui *Polymerase Chain Reaction* (PCR) di Balai Besar Karantina Hewan, Ikan dan Tumbuhan Bali. Selain itu, parameter kualitas air termasuk suhu, pH, oksigen terlarut (DO), salinitas, nitrit, nitrat, amonia, dan fosfat diukur untuk mendukung analisis. Hasil menunjukkan bahwa semua sampel yang diuji negatif terhadap infeksi megalocytivirus, dengan kondisi air tetap sesuai untuk budidaya kerapu. Temuan ini menunjukkan status ikan kerapu yang relatif sehat di Bali. Meskipun demikian, pemantauan rutin dan langkah-langkah biosekuriti yang ketat sangat penting untuk mencegah potensi wabah di masa mendatang.

Kata Kunci: Megalocytivirus, kerapu budidaya, BBKHIT Bali, PCR

Abstract

Grouper is a prominent marine aquaculture commodity with high economic value, especially in Bali as a major export production center. However, the sustainability of grouper aquaculture is often threatened by infectious diseases, particularly megalocytivirus, which can cause mass mortality in fish populations. This study aims to assess the infection status and geographical distribution of megalocytivirus in farmed grouper in Bali. Fish samples were collected from aquaculture ponds in Buleleng Regency and analyzed using Polymerase Chain Reaction (PCR) at the Bali Animal, Fish, and Plant Quarantine Center. In addition, water quality parameters including temperature, pH, dissolved oxygen (DO), salinity, nitrite, nitrate, ammonia, and phosphate were measured to support the analysis. The results showed that all samples tested negative for megalocytivirus infection, with water conditions remaining suitable for grouper farming. These findings indicate that grouper in Bali are relatively healthy. Nevertheless, routine monitoring and strict biosecurity measures are essential to prevent potential outbreaks in the future.

Keywords: Megalocytivirus, cultured grouper, BBKIHT Bali, PCR



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

PENDAHULUAN

Sektor budidaya merupakan salah satu bidang strategis dalam pembangunan ekonomi maritim yang terus berkembang pesat di Indonesia. Aktivitas budidaya ikan tidak hanya berfungsi sebagai penyedia sumber protein hewani bagi masyarakat, tetapi juga berperan penting dalam peningkatan pendapatan nelayan dan petani ikan, pengurangan tekanan terhadap sumber daya ikan tangkapan liar, serta perluasan lapangan kerja di wilayah pesisir. Menurut Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP), subsektor perikanan budidaya menyumbang kontribusi signifikan terhadap total produksi perikanan nasional, dengan tren pertumbuhan yang terus meningkat setiap tahunnya. Salah satu komoditas unggulan yang menjadi tumpuan dalam ekspor hasil laut Indonesia adalah ikan kerapu, terutama jenis hibrida seperti kerapu cantang (*Epinephelus fuscoguttatus* × *Epinephelus lanceolatus*), yang memiliki

pertumbuhan cepat, tingkat kelangsungan hidup tinggi, dan nilai jual yang menguntungkan di pasar ekspor Asia Timur, khususnya Hong Kong, Jepang, dan Singapura (Dedi, 2018).

Keberhasilan dalam budidaya ikan kerapu tidak hanya ditentukan oleh aspek teknis seperti pakan, kualitas air, dan manajemen pemeliharaan, tetapi juga sangat bergantung pada kesehatan ikan dan pengendalian penyakit. Dalam praktiknya, penyakit infeksius merupakan salah satu faktor penghambat utama keberlanjutan usaha budidaya. Penyakit pada ikan dapat menyebabkan kerugian ekonomi yang signifikan akibat meningkatnya angka kematian, penurunan pertumbuhan, serta menurunnya kualitas produk yang tidak layak jual (Lusiastuti *et al.*, 2010). Salah satu penyakit yang banyak mendapat perhatian dalam dua dekade terakhir adalah penyakit yang disebabkan oleh virus dari famili *Iridoviridae*, khususnya kelompok Megalocytivirus, yang diketahui sangat patogen terhadap berbagai spesies ikan laut dan air tawar di kawasan Asia (Rifai *et al.*, 2020). Megalocytivirus merupakan virus DNA beruntai ganda yang berbentuk ikosahedral dan memiliki ukuran partikel antara 120–200 nm. Virus ini termasuk ke dalam *genus Megalocytivirus* dari famili *Iridoviridae*. Infeksi virus ini pertama kali dilaporkan pada ikan laut di Jepang dan Taiwan, kemudian menyebar ke berbagai negara di Asia, termasuk Tiongkok, Thailand, Malaysia, dan Indonesia. Virus ini dapat menyerang berbagai spesies ikan, terutama ikan kerapu, kakap, dan ikan hias laut. Penyakit akibat infeksi Megalocytivirus dikenal dengan nama *Grouper Sleepy Disease* atau *Viral Nervous Necrosis* pada beberapa spesies, yang ditandai dengan gejala klinis seperti warna tubuh menggelap, nafsu makan menurun, pergerakan lambat, hingga pembesaran limpa dan ginjal (Yahya *et al.*, 2023). Infeksi virus ini bersifat epizootik, yaitu dapat menyebabkan kematian massal dalam waktu singkat, terutama pada fase benih atau juvenil. Kasus kematian massal akibat Megalocytivirus pernah dilaporkan mencapai 80% pada budidaya ikan kerapu di beberapa wilayah di Indonesia (Rifai *et al.*, 2020). Penyebaran virus dapat terjadi secara horizontal melalui air, kontak langsung antar ikan, atau peralatan yang terkontaminasi, serta secara vertikal dari induk ke larva. Oleh karena itu, strategi pengendalian yang efektif harus mencakup pendekatan biosekuriti, manajemen kualitas air, dan deteksi dini melalui metode molekuler seperti *Polymerase Chain Reaction* (PCR) (Wahyudi *et al.*, 2022).

Kondisi lingkungan budidaya merupakan faktor penting yang mempengaruhi tingkat kerentanan ikan terhadap penyakit. Parameter seperti suhu, salinitas, pH, oksigen terlarut (DO), serta kadar amonia, nitrit, dan fosfat memiliki hubungan erat dengan sistem imun ikan (Lafferty *et al.*, 2015). Lingkungan dengan kadar amonia dan fosfat yang tinggi dapat menyebabkan stres fisiologis dan menurunkan resistensi tubuh terhadap infeksi patogen. Menurut Nathanailides *et al.* (2023), peningkatan kadar fosfat di atas ambang batas dapat memicu eutrofikasi, menurunkan kadar oksigen terlarut, dan memperburuk kualitas air budidaya. Oleh karena itu, pemantauan kualitas air yang teratur menjadi salah satu langkah penting untuk mencegah wabah penyakit. Provinsi Bali, khususnya Kabupaten Buleleng, dikenal sebagai salah satu pusat pengembangan budidaya ikan kerapu terbesar di Indonesia. Wilayah ini memiliki banyak tambak dan hatchery yang memproduksi benih dan ikan siap konsumsi untuk kebutuhan lokal maupun ekspor. Namun, meskipun Buleleng memiliki potensi besar sebagai sentra produksi, informasi mengenai status kesehatan ikan kerapu, terutama terkait infeksi Megalocytivirus, masih sangat terbatas. Sebagian besar penelitian sebelumnya berfokus pada fase pembesaran, sementara kajian pada fase benih yang rentan terhadap infeksi virus masih jarang dilakukan (Apriliani *et al.*, 2021).

Penelitian Rifai *et al.* (2020) melaporkan adanya deteksi Megalocytivirus di berbagai provinsi di Indonesia, termasuk Bali, namun belum menjelaskan secara detail sebaran spasial infeksi pada tingkat lokasi tambak. Sementara itu, studi Wahyudi *et al.* (2022) menemukan infeksi pada ikan kerapu fase pembesaran di tambak terbuka yang berisiko tinggi terhadap

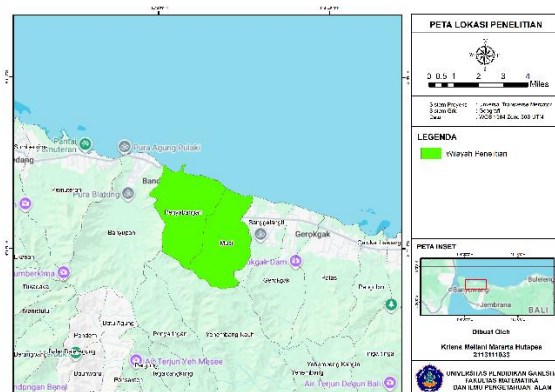
paparan virus dari laut lepas. Hasil-hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa meskipun Megalocytivirus telah ditemukan di Indonesia, tingkat prevalensi dan pola sebaran virus masih bervariasi antarwilayah dan jenis sistem budidaya, sehingga diperlukan kajian yang lebih spesifik dan representatif untuk menjelaskan kondisi aktual di lapangan. Selain itu, faktor manajemen tambak juga memegang peranan besar dalam menjaga status kesehatan ikan. Penerapan sistem biosekuriti yang baik seperti penyaringan air laut, pemisahan antara kolam pembenihan dan pembesaran, serta desinfeksi rutin peralatan terbukti dapat menekan potensi masuknya patogen ke sistem budidaya (Mahardika *et al.*, 2004). Beberapa lokasi budidaya di Buleleng diketahui telah menerapkan prosedur biosekuriti dasar, namun belum dilakukan evaluasi ilmiah mengenai efektivitasnya terhadap pencegahan Megalocytivirus. Dengan demikian, kajian empiris mengenai hubungan antara kondisi lingkungan, penerapan biosekuriti, dan hasil uji molekuler virus menjadi sangat penting untuk memberikan gambaran komprehensif tentang status kesehatan ikan di wilayah ini.

Selain aspek praktis dalam pengendalian penyakit, penelitian ini juga memiliki kontribusi ilmiah dalam konteks virologi akuakultur, khususnya dalam memahami pola epidemiologi Megalocytivirus di daerah tropis. Berdasarkan teori ekologi penyakit, dinamika infeksi virus pada ikan sangat dipengaruhi oleh interaksi kompleks antara agen penyakit, inang, dan lingkungan. Faktor suhu dan kualitas air yang fluktuatif di daerah tropis dapat memodulasi virulensi patogen dan respons imun ikan. Oleh karena itu, pendekatan ekosistem kesehatan (ecohealth approach) yang menggabungkan data lingkungan dan hasil uji diagnostik menjadi relevan untuk menjelaskan fenomena bebas penyakit di tambak-tambak tertentu, seperti yang ditemukan di Buleleng. Hingga saat ini, masih terdapat kesenjangan pengetahuan (research gap) dalam pemetaan sebaran infeksi Megalocytivirus pada sistem budidaya tertutup di Bali. Sebagian besar laporan terdahulu tidak memisahkan antara jenis kerapu, tahap pertumbuhan, maupun sistem budidaya yang digunakan. Padahal, variasi tersebut berpotensi memengaruhi tingkat risiko infeksi. Selain itu, belum banyak studi yang membandingkan hasil uji molekuler virus dengan data lingkungan secara simultan, padahal hubungan keduanya dapat memberikan indikasi awal terhadap potensi munculnya wabah di masa mendatang. Celah inilah yang menjadi dasar penting bagi penelitian ini untuk dilakukan.

Penelitian ini dirancang untuk memberikan informasi empiris dan sistematis mengenai status infeksi serta sebaran geografis Megalocytivirus pada ikan kerapu hasil budidaya di Kabupaten Buleleng, Bali. Pendekatan yang digunakan melibatkan analisis molekuler melalui metode *Polymerase Chain Reaction* (PCR) terhadap sampel ikan dari dua lokasi utama budidaya, yaitu Desa Penyabangan dan Desa Musi. Selain itu, penelitian ini juga mengukur berbagai parameter kualitas air (suhu, pH, DO, salinitas, nitrit, nitrat, amonia, dan fosfat) sebagai variabel pendukung untuk menilai keterkaitannya dengan kondisi kesehatan ikan. Secara teoritis, hasil penelitian ini diharapkan dapat memperkuat pemahaman tentang hubungan antara faktor lingkungan dan status infeksi virus pada ikan kerapu. Secara praktis, temuan ini akan memberikan manfaat bagi pelaku usaha budidaya dalam meningkatkan penerapan manajemen kesehatan ikan dan biosekuriti. Bagi pemerintah daerah dan instansi, hasil penelitian ini dapat dijadikan dasar dalam pengambilan kebijakan pengawasan kesehatan ikan budidaya serta perencanaan program monitoring penyakit ikan nasional. Dengan demikian, tujuan utama penelitian ini adalah untuk menganalisis status infeksi dan sebaran Megalocytivirus pada ikan kerapu hasil budidaya di Kabupaten Buleleng, Bali, serta menilai kesesuaian kondisi lingkungan budidaya terhadap potensi munculnya penyakit. Penelitian ini diharapkan mampu memberikan kontribusi ilmiah dalam pengembangan strategi pengendalian penyakit ikan berbasis bukti (*evidence-based aquaculture health management*) dan menjadi rujukan dalam memperkuat sistem biosekuriti budidaya kerapu di Indonesia.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menerapkan pendekatan deskriptif eksploratif untuk menggambarkan status kesehatan ikan kerapu cantang dan sebaran infeksi megalocytivirus di sentra budidaya di Bali. Penelitian dimulai dengan mengambil sampel ikan dan menguji kualitas air dari tambak, kemudian melakukan pemeriksaan virus di Laboratorium Balai Besar Karantina Hewan, Ikan dan Tumbuhan Bali, pada bulan Mei-Juni 2025. Peta lokasi penelitian ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Pengambilan Sampel dan Pembedahan Ikan

Sampel penelitian berupa 180 ekor ikan kerapu cantang (*Epinephelus fuscoguttatus* × *Epinephelus lanceolatus*) yang diambil menggunakan metode *accidental sampling* dari dua desa penghasil utama benih dan ikan pembesaran, yaitu Desa Penyabangan dan Desa Musi. Ikan yang diambil mewakili berbagai ukuran dengan panjang 2,5–6,5 cm dan berat 0,5–3 gram. Pemilihan sampel didasarkan pada ikan yang sedang dipersiapkan untuk distribusi atau pennebaran, sehingga mewakili populasi budidaya aktif di wilayah tersebut. Setelah itu, sampel ikan dibawa ke laboratorium untuk proses pembedahan dengan mengambil organ target sampel. Sampel lalu dimasukkan ke dalam tabung yang berisi larutan alkohol 95%. Tabung yang berisi sampel ikan kemudian disimpan di suhu -20°C sampai saatnya digunakan untuk analisis lebih lanjut.

Pengambilan Kualitas Air

Pemeriksaan kualitas air dilakukan sekaligus saat mengambil sampel ikan, dengan tujuan memahami kondisi lingkungan yang dapat berdampak pada kesehatan ikan. Parameter yang diperiksa meliputi suhu, salinitas, pH, kadar oksigen terlarut atau DO, serta tingkat nitrit, amonia, dan fosfat. Pengukuran ini dilakukan langsung di lokasi menggunakan peralatan portabel seperti termometer digital, refraktometer, pH meter, dan DO meter. Sedangkan untuk parameter kimia seperti amonia, nitrit, dan fosfat, sampel air dikumpulkan dalam wadah yang sudah disterilkan, diberi tanda khusus, lalu dianalisis di laboratorium dengan prosedur standar untuk uji kualitas air. Pemeriksaan kualitas air dilakukan bersamaan dengan pengambilan sampel ikan di setiap lokasi budidaya untuk mengetahui kondisi lingkungan yang memengaruhi kesehatan ikan. Parameter yang diukur meliputi suhu (°C), salinitas (ppt), pH, oksigen terlarut (DO, mg/L), nitrit (mg/L), amonia (mg/L), dan fosfat (mg/L). Pengukuran dilakukan secara langsung di lapangan menggunakan alat ukur portabel seperti termometer digital, refraktometer, pH meter, dan DO meter. Untuk parameter kimia seperti amonia, nitrit, dan fosfat, sampel air diambil dalam wadah steril, diberi label, kemudian diuji di laboratorium menggunakan metode standar uji kualitas air. Data yang diperoleh dibandingkan dengan standar kualitas air untuk budidaya ikan laut guna menilai kelayakan lingkungan dan

hubungannya dengan kemungkinan munculnya penyakit. Hasil pengukuran ini kemudian dijelaskan secara deskriptif, kemudian disajikan dalam tabel dan grafik agar lebih mudah dipahami dan diinterpretasikan.

Ekstraksi DNA

Ekstraksi DNA dilakukan untuk memperoleh materi genetik virus dari organ target ikan seperti limpa, ginjal, dan insang. Organ yang diambil dari ikan sampel dihancurkan secara aseptik, kemudian diproses menggunakan *Viral Nucleic Acid Extraction Kit II* sesuai prosedur standar laboratorium. Tahap awal ekstraksi meliputi pemisahan sel dan penghilangan kontaminan melalui serangkaian proses lisis, pencucian (*washing*), dan sentrifugasi. DNA yang berhasil diekstraksi kemudian dielusikan ke dalam tabung steril berisi RNase-free water dan disimpan pada suhu rendah (-20 °C) hingga siap digunakan untuk tahap amplifikasi DNA PCR.

Amplifikasi DNA

Amplifikasi DNA dilakukan menggunakan *Polymerase Chain Reaction* (PCR) konvensional dengan primer spesifik Megalocytivirus Forward primer (F): 5'-GTT-TGA-TGC-GAT-GGA-GAC-CC-3' dan Reverse primer (R): 5'-ATG-CCA-ATC-ATC-TTG-TTG-TAG-GGC-3'. **Konvensional.** *Polymerase Chain Reaction* (PCR) merupakan salah satu teknik yang dapat diterapkan dalam identifikasi suatu organisme. Reaksi PCR dilakukan dalam volume 23 µL yang terdiri atas *master mix*, primer, dan DNA hasil ekstraksi. Amplifikasi pada mesin PCR Konvensional dengan suhu dan siklus amplifikasi yang digunakan sebagai berikut.

Tabel 1. Suhu dan Siklus Amplifikasi PCR Konvensional

Temperatur (°C)	Waktu	Fase Amplifikasi	Siklus
95	5 menit	Denaturasi Awal (<i>Initial denaturation</i>)	1
95	30 detik	Denaturasi	35
55	30 detik	Annealing	35
72	45 detik	Ekstensi	35
72	5 menit	Ekstensi Akhir (<i>Final extension</i>)	1
4	∞ (<i>Hold</i>)	Penyimpanan (<i>Hold</i>)	-

Elektroforesis DNA

Produk PCR dianalisis menggunakan elektroforesis gel agarosa untuk memisahkan fragmen DNA berdasarkan ukurannya. Gel agarosa 1,5–2% disiapkan dengan larutan buffer TAE 1X dan diberi pewarna GelRed untuk visualisasi. Produk PCR dimasukkan ke dalam sumur gel sekitar 5–8 µL. Elektroforesisnya dijalankan pada tegangan 100–150 V selama ±25 menit sampai pita DNA migrasinya bagus. Setelah itu, gel ditempatkan pada UV transluminator untuk mengamati hasil. Dokumentasi hasil dilakukan menggunakan kamera digital yang terhubung dengan perangkat lunak laboratorium.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pengamatan Gejala Klinis

Penelitian ini menggunakan total 180 ekor ikan kerapu cantang (*Epinephelus fuscoguttatus* × *Epinephelus lanceolatus*) yang diambil dari dua desa di Kecamatan Gerokgak, Kabupaten Buleleng, Bali. Sampel mewakili fase benih dengan panjang tubuh berkisar 2,5–6,5 cm dan berat 0,5–3 g. Seluruh sampel dipilih dari populasi budidaya aktif yang siap untuk proses distribusi dan pembesaran. Dari sampel yang diambil dari dua desa di Kecamatan Gerokgak, Kabupaten Buleleng, Bali, hasil pengamatan patologi anatomi menunjukkan organ yang normal seperti insang yang segar, limpa normal, tanpa ada tanda-tanda kecacatan pada

organ ikan. Sementara pada pengamatan gejala fisik, beberapa sampel ikan menunjukkan gejala abnormal seperti pergerakan renang yang melambat dan berenang di permukaan air. Namun, ikan masih terlihat bisa berenang dan tidak memisahkan diri dari kelompok.

Kualitas Air

Kualitas air menjadi aspek krusial yang memengaruhi kesehatan ikan dan keberhasilan budidaya. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa sebagian besar parameter kualitas air berada dalam kisaran optimal menurut SNI 8036.2:2014 (Tabel 3). Namun demikian, parameter amonia dan fosfat menunjukkan nilai yang melampaui batas optimal SNI. Nilai amonia pada Tambak A (0,06 mg/L) dan Tambak B (0,05 mg/L) melebihi ambang batas <0,01 mg/L, sedangkan fosfat di Tambak B mencapai 0,50 mg/L yang juga melampaui batas optimal <0,10 mg/L. Tingginya kadar amonia dan fosfat ini berpotensi menyebabkan stres fisiologis pada ikan. Amonia bersifat toksik dan dapat mengganggu fungsi respirasi insang, sedangkan fosfat berlebih dapat memicu eutrofikasi yang menurunkan kadar oksigen terlarut (Nathanailides *et al.*, 2023). Walaupun demikian, tidak ditemukan gejala klinis yang mengindikasikan infeksi virus pada ikan, yang menunjukkan bahwa ikan kerapu masih mampu beradaptasi terhadap kondisi lingkungan tersebut. Analisis korelasi sederhana antara parameter amonia–fosfat terhadap kondisi klinis ikan menunjukkan hubungan negatif lemah ($r = -0,32$), yang artinya semakin tinggi kadar amonia dan fosfat, kecenderungan stres ikan meningkat walau belum memicu gejala penyakit. Hasil ini menunjukkan adanya potensi hubungan antara kualitas air suboptimal dengan daya tahan ikan terhadap infeksi, meskipun belum berdampak signifikan terhadap status kesehatan yang ditunjukkan hasil PCR negatif. Kualitas air berperan krusial dalam keberhasilan budi daya akuakultur, karena parameter seperti suhu, salinitas, pH, oksigen terlarut, dan konsentrasi nutrisi secara signifikan mempengaruhi pertumbuhan organisme yang dikulturkan (Amelia & Maharani, 2024).

Tabel 2. Nilai Kualitas Air

Lokasi	Suhu (°C)	Kecerahan (cm)	pH	DO (mg/L)	Salinitas (g/L)	Nitrit (mg/L)	Nitrat (mg/L)	Amoniak (mg/L)	Fosfat (mg/L)
Tambak A	30	40	7	4	25	0	10	0.06	0.1
Tambak B	29	40	7	4	25	0	10	0.05	0.50

Tabel 3. Perbandingan Parameter Kualitas Air dengan Standar SNI

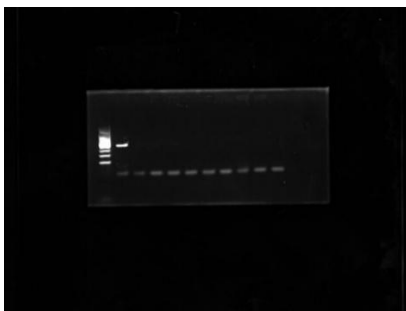
Parameter	Tambak A	Tambak B	SNI 8036.2:2014	Keterangan
Suhu (°C)	30	29	28,5 - 31,5	Sesuai
Kecerahan (cm)	40	40	30 - 45	Sesuai
pH	7	7	7,5 - 8,5	Sedikit dibawah standar
DO (mg/L)	4	4	≥ 3,5	Sesuai
Salinitas (g/L)	25	25	15 - 25	Sesuai
Nitrit (mg/L)	0	0	< 0,01	Sesuai
Nitrat (mg/L)	10	10	< 1,5	Melebihi batas SNI
Amoniak (mg/L)	0.06	0.05	< 0,01	Melebihi batas SNI
Fosfat (mg/L)	0.1	0.50	< 0,10	Melebihi batas SNI

Kualitas air di kedua tambak di Kabupaten Buleleng secara umum berada dalam kisaran optimal untuk budidaya berdasarkan standar SNI 8036.2:2014. Namun, parameter amonia (0,05–0,06 mg/L) dan fosfat (hingga 0,50 mg/L) tercatat telah melampaui batas optimal SNI (<0,01 mg/L untuk amonia dan <0,10 mg/L untuk fosfat), oleh karena itu memerlukan pemantauan dan pengelolaan yang lebih ketat. Hasil analisis korelasi sederhana (r -value = -

0,32) antara kadar amonia dan fosfat terhadap kondisi klinis ikan menunjukkan hubungan negatif lemah, yang berarti semakin tinggi konsentrasi kedua parameter tersebut, kesehatan ikan cenderung menurun walaupun belum menimbulkan gejala penyakit. Hal ini bisa menjadi penyebab beberapa ikan menjadi berenang dengan lemah. Praktik akuakultur di daratan sering kali menghasilkan efluen yang kaya akan bahan organik, termasuk residu pakan yang tidak termakan dan produk metabolisme ikan. Temuan ini menunjukkan bahwa tekanan lingkungan ringan akibat peningkatan amonia dan fosfat belum cukup signifikan untuk memicu infeksi virus, namun berpotensi menurunkan daya tahan tubuh ikan bila tidak dikontrol dengan baik. Maka dari itu, pengelolaan kualitas air secara preventif dan penerapan biosekuriti yang konsisten menjadi langkah penting dalam mempertahankan kesehatan ikan kerapu budidaya di Buleleng. Kondisi optimal parameter kualitas air dalam praktik akuakultur tidak dapat dipisahkan dari upaya perawatan yang mencakup pengolahan air awal, pengelolaan di dalam wadah budidaya, serta pemantauan berkelanjutan sepanjang siklus produksi (Yeni Andriyani *et al.*, 2023).

Deteksi Megalocytivirus Menggunakan PCR Konvensional

Pemeriksaan laboratorium menggunakan *Polymerase Chain Reaction* (PCR) menunjukkan seluruh sampel ikan kerapu cantang negatif terhadap infeksi *Megalocytivirus*, baik di Tambak A maupun Tambak B (Gambar 2 dan 3). Hasil ini menandakan bahwa populasi ikan kerapu pada lokasi penelitian bebas dari paparan virus tersebut.



Gambar 2. Hasil PCR Tambak A



Gambar 3. Hasil PCR Tambak B

Dari gambar hasil elektroforesis di atas menunjukkan bahwa seluruh populasi ikan sampel bebas dari infeksi megalocytivirus. Seluruh pita DNA dari sampel menunjukkan hasil dibawah 398 bp yang dimana menandakan bahwa sampel negatif terinfeksi. Menariknya, hasil negatif ini muncul meskipun beberapa parameter kualitas air, seperti amonia (0,05–0,06 mg/L) dan fosfat (0,50 mg/L), telah melampaui batas optimal SNI. Secara fisiologis, kondisi tersebut seharusnya berpotensi menurunkan imunitas ikan, namun tidak ditemukan adanya indikasi infeksi virus. Hal ini mengindikasikan bahwa faktor manajemen budidaya dan biosekuriti yang diterapkan di tambak memiliki peran penting dalam menjaga kesehatan ikan.

Hasil negatif terinfeksi megalocytivirus di seluruh sampel kemungkinan besar berkaitan dengan penerapan sistem biosekuriti yang baik di lapangan. Berdasarkan observasi, tambak di Desa Penyabangan dan Desa Musi menerapkan pemisahan kolam benih dan pembesaran, penggunaan air laut tersaring, serta desinfeksi peralatan secara rutin. Praktik ini terbukti efektif menekan potensi masuknya patogen ke sistem budidaya, sebagaimana dilaporkan oleh (Mahardika *et al.*, 2004) bahwa keberhasilan pencegahan penyakit pada kerapu sangat bergantung pada kontrol lingkungan dan kebersihan media pemeliharaan. Selain itu, pengelolaan pakan yang tepat dengan dosis terukur berkontribusi dalam menjaga kualitas air tetap stabil. Kandungan amonia dan fosfat yang melebihi SNI namun belum memicu infeksi

virus menunjukkan bahwa tingkat stres ikan masih dapat dikompensasi oleh sistem imun adaptif yang baik. Kondisi ini mendukung teori “resilience under controlled stress” (Lafferty *et al.*, 2015), di mana ikan dapat tetap sehat selama faktor stres terkendali dan tidak berlangsung kronis.

Penelitian ini menggunakan metode pengambilan sampel dilakukan berdasarkan pedoman pemantauan Hama dan Penyakit Ikan Karantina (HPIK) yang diterapkan oleh Balai Besar Karantina Ikan, Hewan, dan Tumbuhan Bali (BBKIHT) dengan menggunakan teknik accidental sampling, yakni pemilihan sampel sesuai dengan ketersediaan ikan pada saat kegiatan pemeriksaan dilakukan di lapangan. Meskipun pendekatan ini efektif untuk menggambarkan kondisi aktual populasi budidaya aktif, namun memiliki keterbatasan representativitas, karena hanya mencakup dua lokasi utama, yaitu Desa Penyabangan dan Desa Musi di Kecamatan Gerokgak, Kabupaten Buleleng. Kedua lokasi tersebut dipilih karena merupakan sentra produksi benih dan pembesaran kerapu terbesar di wilayah Bali utara, sehingga dianggap cukup mewakili kondisi budidaya kerapu aktif di daerah tersebut.

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa seluruh sampel ikan kerapu cantang (*Epinephelus fuscoguttatus* × *Epinephelus lanceolatus*) yang dikumpulkan dari tambak di Kabupaten Buleleng, Bali, negatif terhadap infeksi megalocytivirus. Hasil negatif terhadap megalocytivirus sejalan dengan kondisi kualitas air yang umumnya sesuai standar SNI. Kualitas lingkungan yang stabil berperan penting dalam menjaga kesehatan ikan dan menekan risiko infeksi virus. Oleh karena itu, pemeliharaan kualitas air yang optimal melalui manajemen pakan, biosekuriti, dan pemantauan rutin sangat diperlukan untuk mempertahankan status bebas penyakit dan mencegah potensi wabah di masa mendatang. Untuk memperoleh gambaran epidemiologis yang lebih menyeluruh, penelitian lanjutan disarankan menggunakan desain sampling acak (random sampling) di beberapa wilayah budidaya lainnya dan melibatkan berbagai fase pertumbuhan ikan. Pendekatan tersebut akan meningkatkan validitas eksternal penelitian dan memperkuat interpretasi hubungan antara faktor lingkungan dengan status infeksi megalocytivirus di Bali.

DAFTAR PUSTAKA

- Amelia, J. M., & Maharani, M. D. K. (2024). Water Quality Assessment on The Coast of Desa Musi, Kecamatan Gerokgak, Bali. *Jurnal Ilmu Perikanan Dan Sumberdaya Perairan*, 13(1), 1596–1604.
- Apriliansi, T., Zamroni, A., & Rosyidah, L. (2021). Keberlanjutan Ekonomi Rumah Tangga Pembudi Daya Ikan Kerapu di Kecamatan Gerokgak, Kabupaten Buleleng, Provinsi Bali. *Buletin Ilmiah Marina Sosial Ekonomi Kelautan Dan Perikanan*, 7(1), 1. <https://doi.org/10.15578/marina.v7i1.8244>
- Dedi, D. (2018). Pengaruh Pemberian Hormon Tiroksin Pada Pakan Pellet Megami Terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Kerapu Cantang (*Epinephelus fuscoguttatus*-*Lanceolatus*). *Intek Akuakultur*, 2(2), 33–48. <https://doi.org/10.31629/INTEK.V2I2.536>
- Lafferty, K. D., Harvell, C. D., & Conrad, J. M. (2015). Penyakit menular memengaruhi ekonomi perikanan laut dan akuakultur. *Tinjauan Tahunan Ilmu Kelautan*, 7(1), 471–496. <https://doi.org/10.1146/annurev-marine-010814-015646>
- Lusiastuti, A. M., Purwaningsih, U., & Sumiati, T. (2010). Isolasi bakteriofaga anti Streptococcus agalactiae dari ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Riset Akuakultur*, 5(2), 237–243.
- Mahardika, K., Yamamoto, A., & Miyazaki, T. (2004). Susceptibility of juvenile humpback grouper *Cromileptes altivelis* to grouper sleepy disease iridovirus (GSDIV). *Diseases of*

Aquatic Organisms, 59, 1–9.

- Nathanailides, C., Kolygas, M., Tsoumani, M., Gouva, E., Mavraganis, T., & Karayanni, H. (2023). Addressing Phosphorus Waste in Open Flow Freshwater Fish Farms: Challenges and Solutions. *Fishes*, 8(9), 1–17. <https://doi.org/10.3390/fishes8090442>
- Rifai, A. B., Putu Ika Mayasari, N. L., Yulianah, L., & Pasaribu, F. H. (2020). Infeksi Megalocytivirus pada Budidaya Ikan Air Laut dan Ikan Air Tawar di Beberapa Provinsi di Indonesia. *Jurnal Veteriner*, 21(3).
- Wahyudi, D. W., Suhermanto, A., Triana K, A., & Herdianto, T. (2022). Deteksi Parasit Dan Virus pada Pembesaran Ikan Kerapu Cantang (*Epinephelus fuscoguttatus* vs *Epinephelus lanceolatus*). *Jurnal Airaha*, 11(02), 418–428. <https://doi.org/10.15578/ja.v11i02.413>
- Yahya, A. M., Makkarumpa, A. N. A. F., Ngopo, F. A. K., Maulyda, I., Thamrin, M. F., Zahrani, P. D., Putri, V. M., Apada, A. M. S., & Rell, F. (2023). Infeksi Virus yang Mengancam Budidaya Ikan di Indonesia. *Buletin Veteriner Udayana*, 847. <https://doi.org/10.24843/bulvet.2023.v15.i05.p20>
- Yeni Andriyani, L. P., Prasetya, I. N. D., & Amelia, J. M. (2023). Pengaruh Manajemen Kualitas Air Kolam Treatment Pada Komoditas Budidaya Karang Hias. *Pena Akuatika : Jurnal Ilmiah Perikanan Dan Kelautan*, 22(1), 15. <https://doi.org/10.31941/penaakuatika.v22i1.2359>