

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Indonesia dikenal sebagai salah satu negara eksportir ikan hias terbesar di dunia, dengan keanekaragaman jenis dan nilai ekonomi yang tinggi. Berdasarkan data Kementerian Kelautan dan Perikanan, nilai ekspor ikan hias Indonesia pada Januari–Oktober 2024 mencapai US\$40,6 juta, sehingga menempatkan Indonesia sebagai eksportir ikan hias tropis terbesar kedua di dunia (KKP, 2024). Kegiatan perdagangan produk perikanan di Indonesia, baik ekspor maupun impor, setiap tahunnya akan terus meningkat dengan potensi sumber daya yang besar, maka lalulintas komoditas perikanan baik antar negara maupun antar area di dalam wilayah Indonesia akan meningkat. Meningkatnya lalu lintas komoditas perikanan antarnegara maupun antarwilayah di dalam negeri berpotensi meningkatkan risiko masuk dan tersebarnya hama serta penyakit ikan yang berasal dari luar negeri maupun antararea di wilayah Indonesia (Fitriatin dan Manan, 2015).

Pemerintah pusat menetapkan berbagai kebijakan untuk mencegah masuk, keluar, dan tersebarnya hama serta penyakit ikan di Indonesia. Upaya ini dilakukan melalui pengujian terhadap komoditas perikanan yang akan diekspor, diimpor, maupun didistribusikan antarwilayah sesuai dengan daftar Hama dan Penyakit Ikan Karantina (HPIK). Jenis-jenis HPIK ditetapkan dalam Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor 17/KEPMEN-KP/2021 tentang Penetapan Jenis Penyakit Ikan Karantina, Organisme Penyebab, Golongan, dan Media Pembawa. Peraturan tersebut menetapkan 37 jenis penyakit ikan karantina yang terdiri dari 23 penyakit yang diakibatkan oleh virus, 5 penyakit akibat bakteri, 6 penyakit akibat parasit, dan 3 penyakit akibat jamur. Salah satu penyakit yang termasuk dalam daftar HPIK golongan I adalah infeksi *Viral Nervous Necrosis* (VNN) (Anwar *et al.*, 2024).

VNN merupakan penyakit neuropatogenik yang menyerang sistem saraf pusat, retina mata, dan organ reproduksi. Infeksi ini menyebabkan kerusakan jaringan pada mata dan otak, sehingga ikan mengalami gangguan pergerakan akibat hilangnya kemampuan melihat dan mengontrol gerakan motorik, serta muncul pembengkakan pada kantung renang (Ennaji, 2020). Infeksi VNN pada budidaya perikanan dianggap dapat menyebabkan kerugian yang besar karena tingkat mortalitas dapat mencapai 100% pada fase larva dan juvenil. Kerugian ekonomi yang ditimbulkan dapat mempengaruhi pembudidaya, pelaku usaha, hingga sektor ekspor. Kesiapsiagaan dalam memantau kondisi kesehatan ikan menjadi penting agar penyebaran penyakit dapat ditekan dan populasi ikan tetap terjaga. Oleh karena itu, pemantauan awal terhadap infeksi VNN menjadi krusial mengingat karakteristik infeksinya yang cepat dan destruktif. *Polymerase Chain Reaction* (PCR) telah terbukti sebagai metode diagnostik molekuler yang efektif untuk identifikasi VNN. PCR memiliki sensitivitas dan spesifisitas tinggi dalam mendeteksi RNA virus VNN, bahkan pada tahap awal infeksi atau ketika gejala klinis belum muncul (Ahyani dan Diamahes, 2025).

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka perlu pemahaman dan pengamatan menyeluruh terhadap penyakit ikan seperti VNN untuk menjaga keberlanjutan sektor budidaya perikanan. Teknik PCR terbukti sebagai alat yang andal dan efisien dalam mengidentifikasi keberadaan VNN, termasuk pada ikan hias yang memiliki nilai ekonomi tinggi. Laporan ini memberikan pembahasan lebih rinci mengenai implementasi PCR dalam diagnosis VNN pada ikan hias, meliputi prinsip kerja, tahapan analisis, serta interpretasi hasil untuk mendukung pengendalian penyakit yang lebih efektif.

## **1.2 Rumusan Masalah**

1. Bagaimana pemeriksaan fisik *Viral Nervous Necrosis* (VNN) pada ikan hias?
2. Bagaimana pemeriksaan *Viral Nervous Necrosis* (VNN) menggunakan metode PCR?
3. Bagaimana penanganan dan pencegahan *Viral Nervous Necrosis* (VNN)?

## **1.3 Tujuan Penulisan**

1. Untuk mengetahui cara pemeriksaan fisik *Viral Nervous Necrosis* (VNN) pada ikan hias
2. Untuk mengetahui pemeriksaan *Viral Nervous Necrosis* (VNN) menggunakan metode PCR
3. Untuk mengetahui penanganan dan pencegahan *Viral Nervous Necrosis* (VNN)

## **1.4 Manfaat Penulisan**

Manfaat penulisan adalah untuk menambah pengetahuan mahasiswa mengenai pemeriksaan fisik dan metode pemeriksaan *Viral Nervous Necrosis* (VNN) menggunakan metode PCR, serta penanganan dan pencegahan yang harusnya dilakukan ketika ikan terinfeksi VNN.

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Balai Perikanan Budidaya Air Payau (BPBAP) Takakar

Balai Perikanan Budidaya Air Payau Takalar berlokasi di Dusun Kawari, Desa Mappakalompo, Kecamatan Galesong, Kabupaten Takalar, Sulawesi Selatan. Sebagai Unit Pelaksana Teknis di bawah Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya, lembaga ini memiliki tugas melaksanakan uji terap teknik dan kerja sama, produksi perikanan budidaya, pengujian laboratorium kesehatan ikan dan lingkungan, serta bimbingan teknis pada bidang perikanan budidaya air payau (BPBAP Takalar, 2025).

BPBAP Takalar menjalankan sejumlah fungsi penting yang mencakup penyusunan rencana kegiatan dan anggaran, pelaksanaan pemantauan dan evaluasi, penyiapan bahan standardisasi, penyelenggaraan sertifikasi sistem, pelaksanaan kerja sama teknis, serta penyediaan layanan pengujian laboratorium kesehatan ikan dan lingkungan. Melalui fungsi tersebut, BPBAP Takalar memberikan layanan yang mendukung pengembangan pembenihan induk unggul, penyediaan benih bermutu, serta penyediaan sarana produksi budidaya air payau yang dibutuhkan oleh masyarakat dan pembudidaya (BPBAP Takalar, 2025).

Pelayanan pengujian laboratorium kesehatan ikan dan lingkungan merupakan salah satu layanan utama BPBAP Takalar. Laboratorium yang dimiliki telah terakreditasi oleh Komite Akreditasi Nasional dengan nomor akreditasi LP-482-IDN dan menyediakan berbagai jenis pemeriksaan terhadap penyakit ikan dan udang, analisis kualitas air, serta parameter lingkungan mencakup aspek kimia dan fisika. Jenis layanan laboratorium meliputi pengujian mikrobiologi yang mencakup penentuan angka lempeng total bakteri, identifikasi bakteri, dan pengujian resistensi antimikroba; pengujian patologi berupa pemeriksaan parasit, analisis hematologi, dan penilaian kualitas benur; serta pengujian biologi molekuler menggunakan metode *Polymerase Chain Reaction* untuk mendeteksi penyakit seperti *White Spot Syndrome Virus* atau penyakit bintik putih, *Taura Syndrome Virus*, *Infectious Hypodermal and Haematopoietic Necrosis Virus*, *Enterocytozoon hepatopenaei*, *Acute Hepatopancreatic Necrosis Disease*, *Tilapia Lake Virus*, *Viral Nervous Necrosis*, *Infectious Myonecrosis Virus*, dan *Yellow Head Virus* (BPBAP Takalar, 2025).

### 2.2 *Viral Nervous Necrotic* (VNN)

#### 2.2.1 Etiologi

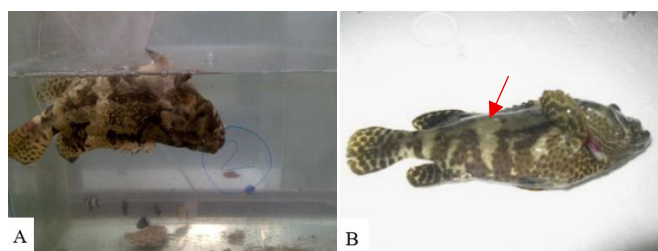
Penyakit *Viral Nervous Necrosis* (VNN) disebabkan oleh *Betanodavirus* yang dapat menyerang sistem saraf pusat, retina mata, serta organ reproduksi. Virus ini berasal dari family *Nodaviridae*, tidak memiliki amplop, berbentuk *icosahedral*, dan memiliki ukuran diameter 20-30 nm, memiliki dua *stranded positive sense* RNA yang dikenal dengan RNA1 dan RNA 2. RNA 1 mengkode *RNA dependent RNA polymerase* (RdRp), enzim mitokondria, dan bertanggung jawab sebagai replikasi virus, sedangkan RNA 2 mengkode protein kapsid (Rifai *et al.*, 2022). VNN merupakan salah satu penyakit pada ikan yang dapat menyebabkan kerugian ekonomi yang signifikan bagi pembudidaya. Virus ini telah menginfeksi lebih dari 55 spesies ikan di seluruh dunia, dengan tingkat mortalitas hingga 100% (Hartawan *et al.*, 2023). Kasus infeksi VNN pada ikan telah tercatat di Tiongkok, Jepang, Korea, Malaysia, Australia, Indonesia, Vietnam, beberapa negara di Amerika, dan Eropa (Ziarati *et al.*, 2020). Penyakit ini umumnya dapat menginfeksi hampir pada seluruh fase pertumbuhan ikan (stadia larva dan benih) (Sembiring *et al.*, 2018).

### 2.2.2 Patogenesis

Infeksi VNN dapat terjadi baik secara vertikal maupun horizontal. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa larva ikan yang terinfeksi diketahui tertular melalui induk yang positif VNN. Pada ikan kerapu, VNN terdeteksi pada gonad, usus, ginjal, dan hati. Virus ini dapat menyebar hingga ke ovarium induk, sehingga telur berpotensi menjadi media penularan vertikal VNN (Suryani *et al.*, 2022). Secara horizontal, penularan terjadi melalui air yang terkontaminasi virus dari ikan terinfeksi ke ikan sehat, dengan waktu infeksi sekitar empat hari. Virus diperkirakan memasuki tubuh inang melalui sel epitel pada rongga hidung, kemudian mencapai saraf olfaktorius dan menginvasi lobus olfaktorius sebagai tempat berlangsungnya replikasi. Selain itu, epitel kulit dan saluran pencernaan juga dapat menjadi jalur alternatif masuknya virus. Setelah berhasil masuk ke dalam tubuh inang, virus bereplikasi dan menyebar ke organ target melalui aliran darah, sehingga dapat menimbulkan lesi pada endokardium. Virus juga menginfeksi sistem saraf pusat melalui perpindahan akson antarsel saraf di otak, kemudian memperbanyak diri di organ tersebut. Proses ini menyebabkan terbentuknya vakuolasi pada jaringan otak ikan yang terinfeksi (Yuwanita dan Yuniarti, 2022).

### 2.2.3 Tanda Klinis

Menurut Yuwanita dan Yuniarti (2022), bahwa gejala klinis pada ikan yang terinfeksi VNN antara lain adalah perilaku berenang memutar (*whirling*), berenang dengan posisi terbalik, berdiam di dasar seolah mati, serta perubahan warna tubuh menjadi lebih gelap. Infeksi virus yang menyerang sistem saraf otak menyebabkan gangguan pada fungsi motorik, sehingga ikan kehilangan keseimbangan dan mengalami kesulitan dalam mengatur gerakan maupun aktivitas makan. Akibat kerusakan pada bagian otak, ikan sering tampak berenang berputar, mengambang di permukaan dengan posisi perut menghadap ke atas, serta menunjukkan peningkatan pigmentasi pada tubuh. Penggelapan warna tubuh ini berkaitan dengan perubahan produksi lendir sebagai respons fisiologis terhadap infeksi virus. Pada tahap awal infeksi, ikan menghasilkan lendir dalam jumlah berlebih, namun seiring perkembangan penyakit, produksi lendir menurun drastis sehingga permukaan tubuh ikan menjadi kesat dan tampak lebih gelap.



Gambar 1. Tanda klinis ikan kerapu yang terinfeksi VNN (A) ikan menunjukkan berenang terbalik (B) tubuh ikan berwarna lebih gelap dan perut tampak membesar (Sudaryatma dan Lestari, 2014).

### 2.2.4 Diagnosis

Pengujian terhadap keberadaan VNN pada ikan dapat dilakukan menggunakan beberapa metode, yaitu kultur jaringan, ICC (*immunochemistry*), ELISA (*enzyme-linked immunosorbent assay*), dan PCR (*Polymerase Chain Reaction*). Metode yang paling sering digunakan untuk mengidentifikasi VNN adalah PCR karena prosesnya relatif cepat (4–6 jam) dan memiliki tingkat sensitivitas yang tinggi pada ikan. Metode PCR bekerja dengan cara memperbanyak urutan DNA dari jumlah awalnya dengan mencampurkan sampel kultur ke dalam tabung PCR.

Dengan demikian, jenis patogen yang menginfeksi tubuh ikan dapat diidentifikasi (Kurniawati *et al.*, 2019).

### **2.2.5 Pencegahan**

Praktek budidaya dan penerapan langkah-langkah biosekuriti dilakukan untuk mencegah terjadinya penyakit. Penerapan biosekuriti harus dilakukan pada keseluruhan kegiatan pembenihan, baik pada operator, fasilitas, sarana dan prasarana, serta faktor pendukung untuk mencegah infeksi atau penularan VNN (Anwar *et al.*, 2024). Biosekuriti pada lingkungan budidaya dapat dilakukan dengan cara melakukan manajemen kesehatan ikan, melakukan karantina pada ikan yang baru datang, menjaga kebersihan sarana budidaya ikan atau melakukan desinfeksi pada peralatan yang digunakan selama budidaya ikan, melakukan sterilisasi pada pekerja atau pengunjung sebelum masuk ke area pemeliharaan ikan, pakan yang diberikan harus disimpan di tempat yang aman dan bebas dari patogen, pengelolaan kualitas air dan limbah budidaya yang baik, mencegah masuknya hama dan predator di lokasi budidaya ikan, pemantauan dan pengawasan yang rutin terhadap ikan yang dibudidayakan (Bera *et al.*, 2018).

Pada umumnya, kasus infeksi VNN memiliki kesamaan waktu atau musim penyebaran terjadi pada saat peralihan musim panas ke musim penghujan di mana suhu air menurun dan terjadi peningkatan konsentrasi bahan organik dalam wadah pemeliharaan. Kondisi ini menyebabkan stres yang berakibat menurunnya imunitas pada ikan. Tingkat kepadatan kolam juga menjadi faktor penyebaran VNN. Padat tebar yang cukup tinggi di hampir semua lokasi budidaya menyebabkan kejadian penyakit juga cukup tinggi akibat ikan yang stres sehingga menurunkan sistem imun (Anwar *et al.*, 2024).

### **2.3 Polymerase Chain Reaction (PCR)**

Pengujian PCR merupakan pengujian yang mendeteksi DNA bakteri melalui teknik amplifikasi atau perbanyakan. Prinsip kerja PCR adalah penggunaan dua primer yang dirancang untuk mengapit wilayah DNA yang akan diperbanyak. Setelah primer berikatan dengan templat DNA, untai tunggal DNA akan diperpanjang oleh enzim DNA *polymerase*, dan wilayah yang diapit akan disalin (Panjaitan *et al.*, 2024). Amplifikasi merupakan proses utama dalam PCR. Amplifikasi bertujuan untuk memperbanyak DNA target untuk dapat dianalisis menggunakan elektroforesis *gel agarose*. Satu siklus dalam proses amplifikasi meliputi tiga tahapan yaitu denaturasi, annealing primer, dan ekstensi. Pada proses amplifikasi dapat terjadi 30-40 siklus yang dapat menghasilkan berjuta-juta DNA. Proses amplifikasi virus RNA dari VNN umumnya menggunakan metode amplifikasi *two step* yaitu RT-PCR (*Reverse Transcriptase – Polymerase Chain Reaction*) dan *Nested* RT-PCR. DNA hasil amplifikasi dianalisa lebih lanjut menggunakan elektroforesis, kemudian dilakukan pembacaan hasil PCR dengan menggunakan *Transiluminator UV. Band* atau pita DNA yang muncul pada sampel dibandingkan dengan band yang muncul pada kontrol positif. Sampel yang dinyatakan positif VNN apabila band sampel ada pada ukuran 294 bp atau sejajar dengan *band* pada kontrol positif (Fitriatin dan Manan, 2015).