



BADAN KARANTINA INDONESIA

DEPUTI BIDANG KARANTINA IKAN

JALAN MEDAN MERDEKA TIMUR NO.16 JAKARTA 10110
GEDUNG MINA BAHARI II LANTAI 7. KANTOR BADAN KARANTINA INDONESIA
www.karantinaindonesia.go.id
humas@karantinaindonesia.go.id

KEPUTUSAN DEPUTI BIDANG KARANTINA IKAN BADAN KARANTINA INDONESIA NOMOR 15 TAHUN 2024

TENTANG PEDOMAN PEMERIKSAAN KLINIS (*ANTE* DAN *POST MORTEM*) MEDIA PEMBAWA HAMA DAN PENYAKIT IKAN KARANTINA

DENGAN RAHMAT TUHAN YANG MAHA ESA

DEPUTI BIDANG KARANTINA IKAN
BADAN KARANTINA INDONESIA,

- Menimbang :
- bahwa dalam rangka mencegah keluar, masuk, dan tersebarnya hama dan penyakit ikan, menghadapi ancaman baru terkait munculnya penyakit ikan yang baru serta upaya meningkatkan perdagangan internasional, termasuk impor dan ekspor pada sektor perikanan;
 - bahwa lalulintas perdagangan berpotensi membawa masuk atau menyebarkan penyakit hewan akuatik yang berbahaya bagi lingkungan dan sektor perikanan;
 - bahwa untuk melaksanakan pengendalian terhadap penyebaran penyakit hewan akuatik terhadap media pembawa diperlukan suatu Pedoman Pemeriksaan Klinis (*Ante* dan *Post Mortem*) Media Pembawa Hama dan Penyakit Ikan Karantina (HPIK);
 - bahwa berdasarkan pertimbangan sebagaimana dimaksud pada huruf a, huruf b, dan huruf c, perlu menetapkan Keputusan Deputi Bidang Karantina Ikan Badan Karantina Indonesia tentang Pedoman Pemeriksaan Klinis (*Ante* dan *Post Mortem*) Media Pembawa Hama dan Penyakit Ikan Karantina.

- Mengingat :
- Undang-Undang Nomor 21 Tahun 2019 tentang Karantina Hewan, Ikan dan Tumbuhan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2019 Nomor 200, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 6411);
 - Peraturan Pemerintah Nomor 29 Tahun 2023 tentang Peraturan Pelaksanaan Undang-Undang Nomor 21 Tahun 2019 tentang Karantina Hewan, Ikan, dan Tumbuhan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2023 Nomor 73, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 6878);
 - Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 45 Tahun 2023 tentang tentang Badan Karantina Indonesia (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2023 Nomor 97);
 - Peraturan Badan Karantina Indonesia Nomor 1 Tahun 2023 tentang Organisasi dan Tata Kerja Badan

- Karantina Indonesia (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2023 Nomor 842);
5. Peraturan Badan Karantina Indonesia Nomor 2 Tahun 2023 tentang Organisasi dan Tata Kerja Unit Pelaksana Teknis Badan Karantina Indonesia (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2023 Nomor 843);
 6. Peraturan Badan Karantina Indonesia Nomor 14 Tahun 2024 tentang Tata Cara Tindakan Karantina dan Pengawasan Terintegrasi (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2024 Nomor 918);

MEMUTUSKAN:

Menetapkan : KEPUTUSAN DEPUTI BIDANG KARANTINA IKAN BADAN KARANTINA INDONESIA TENTANG PEDOMAN STANDAR PEMERIKSAAN KLINIS (ANTE DAN POST MORTEM) MEDIA PEMBAWA HPIK.

KESATU : Pedoman Pemeriksaan Klinis (*Ante dan Post Mortem*) Media Pembawa Hama dan Penyakit Ikan sebagaimana tercantum dalam Lampiran yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Keputusan Deputi ini;

KEDUA : Pedoman Pemeriksaan Klinis (*Ante dan Post Mortem*) Media Pembawa HPIK sebagaimana dimaksud diktum KESATU digunakan sebagai pedoman oleh Pejabat Karantina Ikan dalam melaksanakan tindakan karantina;

KETIGA : Keputusan ini mulai berlaku pada tanggal ditetapkan

Ditetapkan di Jakarta
pada tanggal 20 Desember 2024

DEPUTI BIDANG KARANTINA IKAN
BADAN KARANTINA INDONESIA,



DRAMA PANCA PUTRA

LAMPIRAN KEPUTUSAN DEPUTI
KARANTINA IKAN BADAN KARANTINA
INDONESIA
NOMOR 15 TAHUN 2024
TENTANG PEDOMAN PEMERIKSAAN
KLINIS (*ANTE* DAN *POST MORTEM*)
MEDIA PEMBAWA HAMA DAN PENYAKIT
IKAN KARANTINA

BAB I
PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Globalisasi perdagangan dunia termasuk impor dan ekspor hewan akuatik telah memunculkan ancaman dan tantangan baru diantaranya isu terkait penyakit hewan akuatik yang memungkinkan juga ikut terbawa masuk atau keluar wilayah negara bersama dengan lalulintas perdagangan. Masuk dan tersebarnya berbagai jenis penyakit, khususnya penyakit ikan karantina dan jenis penyakit ikan baru atau "*new emerging disease*" dapat menjadi masalah besar bagi negara atau area yang terkena wabah yaitu mengancam kelestarian sumber daya alam maupun mengancam kelangsungan kegiatan budidaya hewan akuatik. Di samping itu adanya risiko penyakit juga telah berdampak pada semakin meningkatnya persyaratan ekspor yang berkaitan dengan kedaulatan setiap negara untuk melindungi negaranya dari ancaman bagi kesehatan warga negaranya maupun sumber daya hayatinya.

Penyelenggaraan Karantina merupakan salah satu bentuk perlindungan sumber daya alam hayati dalam rangka mewujudkan salah satu tujuan bernegara Indonesia yaitu untuk melindungi segenap bangsa Indonesia dan seluruh tumpah darah Indonesia. Dalam Penyelenggaraan karantina juga berperan penting dalam arus perdagangan internasional, dengan adanya jaminan bahwa karantina diselenggarakan untuk memenuhi ketentuan internasional antara lain kesepakatan sanitary and phytosanitary dalam perjanjian *World Trade Organization* (SPS-WTO), ketentuan kesehatan hewan sesuai *The World Organization for Animal Health* (WOAH), Hama Penyakit Tumbuhan dalam *International Prant Protection Convention* (IPPC), dan untuk keamanan pangan diatur dalam *Codex Alimentarius*. Berdasarkan Undang-Undang Nomor 21 Tahun 2019 tentang Karantina Hewan, Ikan dan Tumbuhan, penyelenggaraan karantina diantaranya ditujukan untuk mencegah masuknya Hama dan Penyakit Hewan Karantina (HPHK), Hama dan Penyakit Ikan Karantina (HPIK), dan Organime Pengganggu Tanaman (OPTK) ke dalam Wilayah Negara Kesatuan Republik Indonesia (NKRI), mencegah tersebarnya HPHK, HPIK, dan OPTK di dalam wilayah NKRI, dan mencegah keluarnya HPHK, HPIK, dan OPTK dari wilayah NKRI. Selanjutnya untuk mencapai tujuan penyelenggaraan karantina tersebut dilakukan tindakan karantina.

Tindakan karantina ikan dilakukan terhadap media pembawa HPIK yang dimasukkan ke wilayah NKRI, dikeluarkan dari wilayah NKRI, dan dilalulintaskan antar area di dalam wilayah NKRI. Tindakan karantina ikan terhadap media pembawa HPIK diawali dengan tindakan pemeriksaan, yang meliputi pemeriksaan administratif dan pemeriksaan kesehatan ikan. Pelaksanaan tindakan pemeriksaan ini menjadi sangat penting karena akan menentukan tindakan karantina selanjutnya. Tindakan pemeriksaan

kesehatan ikan dilakukan secara klinis, fisik dan/atau laboratoris untuk memastikan kondisi media pembawa dan selanjutnya mendiagnosa penyakit oleh HPIK.

Diagnosa penyakit pada ikan tidak mudah dilakukan karena biasanya ikan jarang memperlihatkan tanda-tanda klinis yang khas atau perubahan-perubahan jaringan yang menciri (*patognomonis*) dari suatu penyakit. Untuk itu diperlukan tindakan karantina dan metode diagnosa penyakit ikan yang tepat, sistematis dan efektif. Untuk mendeteksi ada tidaknya HPIK atau penyakit ikan berbahaya lainnya, dapat dilakukan melalui dua metode yaitu diagnosis *presumptive* dan diagnosis *definitive*. Diagnosis sementara (*presumptive*) atau dikenal dengan metode pemeriksaan secara klinis merupakan diagnosa awal sebelum uji lanjut laboratoris terhadap suatu kasus penyakit yang dilakukan saat ikan masih hidup (pemeriksaan antemortem). Metode tersebut didasarkan atas pemeriksaan sejarah penyakit (anamnesa), kondisi tubuh ikan, gejala klinis, tingkah laku ikan dan kualitas air. Pemeriksaan patologi melalui nekropsi diperlukan pada sampel kadaver (bangkai) ikan (pemeriksaan postmortem), dan sampel ikan yang sengaja di-eutanasia untuk melakukan konfirmasi diagnosa HPIK lebih lanjut. Guna mendapatkan hasil diagnosis secara klinis yang baik, efektif dan tepat sasaran yang dapat mendukung diagnosa secara definitif di laboratorium, diperlukan suatu keterampilan dan kemampuan mendeteksi dari berbagai perubahan abnormalitas pada tubuh, tingkah laku, gejala klinis maupun gambaran patologi organ dari ikan yang diduga terinfeksi. Selanjutnya untuk memberikan acuan bagi pejabat karantina ikan di UPT Barantin dalam melaksanakan tindakan pemeriksaan penyakit ikan karantina secara klinis maka disusun Pedoman Pemeriksaan Klinis Media Pembawa HPIK, sehingga pelaksanaan tindakan karantina pemeriksaan oleh pejabat karantina ikan dapat lebih tepat, cepat dan terstandar.

B. Tujuan

Tujuan Penyusunan Pedoman Pemeriksaan Klinis Media Pembawa HPIK ini adalah agar dapat dijadikan pedoman/acuan bagi Pejabat Karantina dalam melakukan pemeriksaan Hama dan Penyakit Ikan Karantina (HPIK)/Hama dan Penyakit Ikan (HPI) Tertentu secara klinis terhadap media pembawa HPIK.

C. Manfaat

Manfaat yang dapat diperoleh dari penyusunan Pedoman Pemeriksaan Klinis Media Pembawa HPIK diantaranya:

1. Memperoleh hasil diagnosa penyakit ikan sementara yang tepat, yang mendekati akurat, terjamin kualitasnya dan dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah;
2. Mencegah terjadinya kekeliruan pada tindakan karantina selanjutnya;
3. Peningkatkan profesionalitas pejabat karantina.

D. Pengertian

Dalam Pedoman ini, yang dimaksud dengan:

1. Media Pembawa hama dan penyakit ikan karantina, yang selanjutnya disebut media pembawa, adalah ikan dan/atau benda lain yang dapat membawa hama dan penyakit ikan karantina.

2. Ikan adalah adalah semua biota perairan yang sebagian atau seluruh daur hidupnya berada di dalam air, dalam keadaan hidup atau mati, termasuk bagian-bagiannya.
3. Hama dan Penyakit Ikan Karantina yang selanjutnya disebut HPIK, adalah semua hama dan penyakit ikan yang belum terdapat dan/atau telah terdapat hanya di area tertentu di wilayah Negara Republik Indonesia yang dalam waktu relatif cepat dapat mewabah dan merugikan sosio ekonomi atau yang dapat membahayakan kesehatan masyarakat.
4. Hama dan Penyakit Ikan Tertentu yang selanjutnya disingkat HPI tertentu adalah semua hama dan penyakit ikan yang berpotensi seperti HPIK, belum dan/atau telah terdapat di area tertentu di dalam wilayah Negara Republik Indonesia, tetapi belum ditetapkan sebagai HPIK atau HPI yang dipersyaratkan oleh negara tujuan untuk dicegah pengeluarannya.
5. Pemeriksaan adalah tindakan untuk mengetahui kelengkapan, keabsahan dan kebenaran isi dokumen (fisik) serta untuk mendeteksi Hama dan Penyakit Ikan Karantina dan/atau pengujian mutu hasil perikanan.
6. Etiologi adalah uraian tentang penyebab penyakit, meliputi agent, lingkungan, dan host.
7. Pemeriksaan klinis atau pemeriksaan antemortem adalah kegiatan pemeriksaan yang dilakukan untuk mengetahui ada/tidaknya penyakit pada media pembawa (ikan hidup) yang didasarkan pada pengamatan gejala/tingkah laku/perubahan abnormalitas secara visual.
8. Gejala klinis, adalah tanda-tanda awal yang terdapat pada ikan yang di sebabkan oleh serangan hama dan penyakit ikan, berupa kelainan atau perubahan fisik, perubahan sifat, tingkah laku dan penampilan yang abnormal sebagai akibat infeksi.
9. Pemeriksaan patologi atau pemeriksaan postmortem adalah kegiatan pemeriksaan yang dilakukan setelah kematian ikan untuk mengidentifikasi penyebab kematian dan kondisi kesehatan. Pemeriksaan ini melibatkan nekropsi (bedah bangkai) yang terdiri dari observasi visual terhadap penampilan luar dan organ dalam ikan, serta analisis sampel jaringan untuk mendeteksi perubahan seluler atau jaringan.
10. Pemeriksaan laboratorik pada ikan adalah proses analisis di laboratorium yang bertujuan untuk mendeteksi penyebab penyakit, menilai kondisi kesehatan, dan menentukan status fisiologis serta patologis ikan. Pemeriksaan ini mendukung hasil pemeriksaan antemortem dan postmortem dengan menyediakan data yang penting untuk diagnosis definitif, pemahaman mendalam tentang penyakit, dan penentuan langkah penanganan yang tepat.
11. Epidemiologi adalah uraian tentang bagaimana suatu penyakit bisa terjadi yang berhubungan dengan interaksi antara Patogen – Lingkungan – Inang.
12. Anamnesa adalah uraian tentang sejarah atau mengingat kembali riwayat terjadinya suatu penyakit. Anamnesa merupakan bagian dari metode diagnosa klinis.
13. Inang/*Host* adalah ikan (menurut undang-undang No 21 Tahun 2019) yang peka (dapat terinfeksi sampai menunjukkan gejala penyakit) terhadap penyakit tertentu. *Host*/ikan tertentu hanya peka terhadap penyakit spesifik (Inang spesifik).
14. Karier (Pembawa) adalah *host* yang tidak menunjukkan gejala klinis (biasanya setelah sembuh dari infeksi awal). Proses infeksi terus berjalan secara ringan (*latent*) dalam waktu yang lama (*Persistent*). Bila

terjadi stress, proses infeksi dapat meningkat (infeksi aktif) sampai menunjukkan gejala klinis.

15. Pejabat Karantina Ikan, yang selanjutnya disebut pejabat karantina adalah Pegawai Negeri Sipil tertentu yang diberi tugas untuk melakukan tindakan karantina berdasarkan ketentuan peraturan perundang-undangan.
16. Badan Karantina Indonesia, yang selanjutnya disebut Barantin adalah badan yang melaksanakan tugas teknis di bidang perkarantinaan hewan, ikan dan tumbuhan.
17. Unit Pelaksana Teknis Barantin, yang selanjutnya disebut UPT Barantin adalah UPT yang berada di bawah dan bertanggungjawab kepada Kepala Barantin.
18. Rujukan adalah adalah sesuatu yang digunakan Pejabat Karantina (Petugas Pemeriksa Klinis) untuk menyokong atau memperkuat pernyataan secara tegas terkait dugaan suatu penyakit ikan pada media pembawa HPIK/HPI tertentu.
19. Rekomendasi adalah saran yang sifatnya menganjurkan atau menguatkan tindak lanjut penanganan kejadian suatu penyakit ikan pada media pembawa HPIK/HPI tertentu.
20. Prognosis adalah prediksi dari kemungkinan dan akhir suatu penyakit atau sebuah perkiraan kemungkinan hasil akhir gangguan penyakit yang didasarkan pada informasi diagnosis yang tersedia (patogenesis dan kehadiran faktor risiko penyakit) terkait kemungkinan perawatan, durasi dan hasil akhir suatu penyakit ikan.

E. Ruang Lingkup

Ruang lingkup meliputi:

1. Tinjauan Umum
2. Pemeriksaan Antemortem dan Pemeriksaan Postmortem
3. Gejala-gejala klinis pada beberapa penyakit ikan
4. Penutup
5. Borang Pemeriksaan Klinis Antemortem dan Postmortem Media Pembawa (sesuai format)

BAB II TINJAUAN UMUM

A. Jenis Media Pembawa HPIK

Definisi ikan berdasarkan pengertian yang ada dalam Undang – Undang No 21 Tahun 2019 tentang Karantina Hewan, ikan dan Tumbuhan serta UU No. 45 Tahun 2009 tentang Perubahan atas UU No 31 Tahun 2004 tentang Perikanan adalah semua biota perairan yang sebagian atau seluruh daur hidupnya berada di dalam air, dalam keadaan hidup atau mati, termasuk bagian-bagiannya.

Sesuai ketentuan tersebut, pengertian ikan meliputi: Pisces (Ikan Bersirip), Crustacea (udang, rajungan, kepiting dan sebangsanya), Mollusca (kerang, tiram, cumi-cumi, gurita, siput, dan sebangsanya), bercangkang atau tidak bercangkang, Coelenterata (ubur-ubur dan sebangsanya), Echinodermata (teripang , bulu babi, dan sebangsanya), Amphibia (kodok dan sebangsanya), Reptilia (buaya, penyu, kura-kura, biawak, ular air, dan sebangsanya), Mammalia (paus, lumba-lumba, pesut, duyung dan sebangsanya), Algae (rumput laut dan tumbuh-tumbuhan air lainnya).

Kesepuluh kelompok ikan tersebut merupakan jenis media pembawa yang sering dilalulintaskan baik, impor, antar area di dalam wilayah Indonesia maupun ekspor. Dari sisi penyakit, maka jenis-jenis tersebut merupakan inang rentan, baik secara definitif maupun sebagai inang antara penyakit ikan karantina. Namun, ikan yang menjadi batasan dalam standar ini adalah ikan dalam pengertian secara umum, yaitu hewan vertebrata (bertulang belakang) berdarah dingin (poikilotermal), yang pergerakan dan keseimbangan tubuhnya terutama menggunakan sirip dan umumnya bernapas dengan insang serta hidup dalam lingkungan air. Dalam batasan ini, secara taksonomis ikan dikenal sebagai kelompok pisces.

B. Penyebab Penyakit Ikan

Timbulnya kasus penyakit pada ikan merupakan hasil interaksi yang tidak seimbang antara berbagai faktor lingkungan, spesies ikan, dan agen penyakit. Faktor lingkungan dapat meliputi kondisi air seperti suhu, pH, salinitas, dan kualitas air yang mungkin berubah secara tiba-tiba atau tidak sesuai dengan kebutuhan ikan. Spesies ikan, dengan karakteristik genetik dan fisiologisnya masing-masing, mungkin memiliki kerentanan berbeda terhadap penyakit. Sementara itu, agen penyakit baik yang bersifat fisik (seperti luka), biologis (seperti parasit, bakteri, virus, dan jamur), maupun kimia (seperti racun dan kontaminan) dapat memicu atau memperburuk kondisi penyakit pada ikan. Interaksi kompleks antara ketiga elemen ini memerlukan pemahaman mendalam untuk diagnosa yang efektif dan pengelolaan penyakit ikan yang lebih baik.

Hama dan penyakit ikan umumnya muncul dan menyerang ikan ketika kondisi lingkungan perairan atau faktor predisposisi di tempat budidaya atau pemeliharaan ikan berada dalam kondisi yang memicu terjadinya penyakit. Faktor predisposisi merujuk pada kondisi atau faktor lingkungan yang tidak langsung menyebabkan penyakit tetapi meningkatkan kerentanan ikan terhadap infeksi atau gangguan kesehatan.

Faktor-faktor predisposisi ini dapat terdiri dari:

1. Perubahan suhu air yang sangat ekstrem, baik peningkatan atau penurunan suhu yang tiba-tiba, dapat mempengaruhi laju metabolisme ikan dan mengganggu fungsi fisiologis penting, sehingga mengurangi daya tahan tubuh ikan dan membuatnya lebih rentan terhadap infeksi.
2. Perubahan pH air yang drastis, baik kenaikan atau penurunan yang tajam, dapat memengaruhi keseimbangan ion dan enzim dalam tubuh ikan, menyebabkan gangguan pada sistem pernapasan dan metabolisme ikan, serta meningkatkan kerentanan terhadap patogen.
3. Perubahan tingkat kesadahan air yang ekstrem, seperti pergeseran mendadak dari kondisi air keras ke air lunak atau sebaliknya, dapat mempengaruhi keseimbangan elektrolit dalam tubuh ikan dan mengganggu fungsi organ penting, sehingga ikan lebih mudah terserang penyakit.
4. Perubahan salinitas air yang signifikan, baik peningkatan atau penurunan yang mendadak, dapat mengganggu homeostasis osmotik ikan, menyebabkan stres osmoregulasi dan mempengaruhi kesehatan ikan secara keseluruhan, yang pada gilirannya meningkatkan risiko infeksi oleh patogen.
5. Berbagai perubahan parameter air lainnya yang ekstrem, seperti fluktuasi konsentrasi oksigen terlarut atau perubahan konsentrasi amonia dan nitrit, dapat mengganggu kualitas air dan menyebabkan stres pada ikan, menurunkan daya tahan tubuhnya, dan memudahkan patogen untuk menyerang.

Perubahan ekstrim ini dapat mempengaruhi keseimbangan metabolisme tubuh ikan secara signifikan, mengakibatkan penurunan sistem kekebalan tubuh dan melemahkan kondisi kesehatan ikan. Dalam keadaan ini, berbagai jenis penyakit, baik bakteri, virus, jamur, maupun parasit, dapat dengan mudah menyerang ikan yang sedang dibudidayakan.

Secara umum penyakit dapat disebabkan oleh penyakit menular (infeksius) dan penyakit tidak menular (non infeksius):

1. Penyakit yang disebabkan oleh agen infeksius.

Penyakit yang timbul akibat infeksi parasit, bakteri, virus dan cendawan biasanya menimbulkan perubahan pada:

a. Tingkah laku

- 1) Penurunan aktivitas
Hypoactivity: Penurunan gerak, ikan tampak lesu atau pasif.
- 2) Peningkatan aktivitas tidak normal
Hyperactivity: Aktivitas berlebih, seperti berenang melingkar atau gelisah.
Erratic Swimming: Pola renang tidak teratur, seperti zig-zag atau melingkar.
Surface Skimming: Ikan terus-menerus berada di permukaan air.
- 3) Perubahan nafsu makan
Anorexia: Penurunan atau hilangnya nafsu makan.
- 4) Gangguan respirasi
Dyspnea: Kesulitan bernapas, ditandai dengan bernapas cepat.
Air Gulping: Ikan sering mengambil udara di permukaan air akibat hipoksia.
- 5) Perilaku sosial yang abnormal

Solitary Behavior & Social Withdrawal: Ikan menyendiri, menjauh dari kelompok dan penarikan diri dari interaksi dengan ikan lain.

- 6) Reaksi terhadap rangsangan
Hyperresponsiveness: Sensitivitas berlebih terhadap rangsangan seperti cahaya atau suara.
Flashing: Menggosokkan tubuh ke benda keras atau dasar kolam.
- 7) Posisi tubuh yang tidak normal
Abnormal Posturing: Posisi tubuh yang tidak wajar, seperti kepala menghadap ke bawah atau ke atas.
Lateral Recumbency: Berbaring miring, sering terlihat pada ikan yang sakit parah.
Spinal Deformity: Kelengkungan tubuh akibat infeksi atau gangguan nutrisi kronis.
- 8) Perubahan Pola Renang
Ataxia: Kehilangan koordinasi dalam pergerakan, sering terlihat pada ikan dengan infeksi saraf.
Torticollis: Kepala ikan terpuntir, sering disebabkan oleh infeksi saraf atau otot.

b. *Morfometri*

- 1) Peradangan karena infeksi pada kulit.
Kulit ikan menunjukkan warna pucat dan produksi berlendir berlebih (*excessive mucus production*). Tanda ini terlihat jelas pada ikan yang berwarna gelap. Penyakit yang disebabkan oleh jamur menimbulkan bercak-bercak warna abu-abu, putih atau kehitam-hitaman pada kulit ikan. Ikan yang menderita gangguan penyakit kulit kadang-kadang menggosok-gosokkan badannya pada suatu benda di dalam air.
- 2) Peradangan karena infeksi pada insang.
Peradangan pada insang ikan dapat terlihat melalui berbagai tanda, baik secara makroskopik maupun mikroskopik. Insang yang meradang biasanya mengalami pembengkakan atau penebalan akibat akumulasi cairan dan sel-sel radang, serta perubahan warna menjadi lebih merah atau keunguan (*hiperemia*) karena peningkatan aliran darah pada daerah yang meradang. Selain itu, terdapat peningkatan produksi lendir yang bisa menutupi lamella insang, mengganggu pertukaran gas. Pada kasus yang lebih parah, pendarahan, penyusutan, atau nekrosis/kematian jaringan insang (warna tidak homogen pada insang meliputi bercak putih, keabuan gelap, tanda perdarahan) dapat terjadi, mengurangi fungsi insang.
- 3) Peradangan karena kerusakan pada organ dalam pada kondisi ini, perut ikan terlihat membengkak dengan sisik-sisik ikan berdiri (penyakit *dropsy*), dapat juga sebaliknya, perut menjadi sangat kurus. Kotoran ikan berdarah, menandakan adanya radang usus. Penyakit pada gelembung renang, menyebabkan ikan berenang terjungkir balik karena terganggunya keseimbangan badan.
- 4) Hal yang harus diwaspadai karena infeksi pada ikan adalah *sepsis* yang didefinisikan sebagai kerusakan meluas pada organ yang disebabkan karena infeksi yang menyebar lewat sistem sirkulasi sehingga menyebabkan kerusakan yang

luas. *Sepsis* dapat disebabkan karena infeksi bakteri (septikemia), virus, jamur, parasit dan sebagainya. Sepsis menyebabkan kerusakan pembuluh darah sehingga kerusakan karena sepsis akan berhubungan dengan perdarahan yang meluas dan masuknya cairan ke jaringan/organ serta rongga tubuh. Gambaran seperti *exophthalmos*, *asites*, *dropsy*, perdarahan yang meluas merupakan tanda karena *sepsis*.

2. Penyakit yang disebabkan oleh agen non-infeksius

a. Penyakit yang disebabkan faktor fisika dan kimia air

Mempertahankan kualitas air yang optimal bagi ikan merupakan aspek mendasar dari kegiatan budidaya yang baik. Mengenali tanda-tanda diagnostik/gejala klinis dari ikan yang sakit dan ikan yang mati disebabkan oleh karakteristik fisik air yang buruk merupakan langkah awal penting dalam mendiagnosis penyakit, karena parameter dasar kualitas air ini harus sesuai satu sama lain untuk menghindari kemungkinan terjadinya keracunan ataupun permasalahan biologi lainnya. Parameter tersebut antara lain suhu, kadar garam (salinitas) atau kadar oksigen terlarut (DO). Penyakit yang disebabkan oleh faktor fisika dan kimia air antara lain:

1) Penyakit yang disebabkan suhu perairan yang tidak sesuai
Ikan mas biasanya dapat bertahan hidup pada suhu air yang tinggi hingga mencapai 35°C) dan juga suhu yang rendah berkisar 0-1°C. Namun suhu rendahpun dapat menyebabkan penyakit kulit musim dingin yang disebabkan oleh *saprolegnea* (*saprolegneiosis*). Fluktuasi suhu air $\pm 5^\circ\text{C}$ secara tiba-tiba pada saat perpindahan ikan dapat memberikan efek kejutan bagi ikan berukuran besar yang dapat menyebabkan hilangnya keseimbangan, berhenti berenang dan menghentikan gerakan insang. Hal ini dapat berlangsung selama beberapa menit, dan dapat menyebabkan kematian ikan. Pada suhu yang lebih tinggi, ikan biasanya mati karena kekurangan oksigen, bukan karena efek langsung dari suhu tinggi. Sedangkan bagi larva ikan, sangat tidak toleran terhadap perubahan suhu, dimana perubahan suhu lebih dari 1°C dapat menyebabkan kematian.

2) Permasalahan kebutuhan oksigen.

Kebutuhan oksigen dalam air yang memadai merupakan hal mendasar bagi kesehatan ikan. Jumlah oksigen terlarut dalam air meningkat ketika suhu berkurang, dan berkurang ketika suhu meningkat. Pada saat siang hari kandungan oksigen pada air yang kaya akan fitoplankton dan ganggang akan meningkat karena fotosintesis mereka yang menghasilkan oksigen. Namun oksigen terlarut akan terbatas pada malam hari karena gabungan respirasi ikan, fitoplankton dan organisme lainnya. Oleh karena itu kekurangan oksigen pada malam hingga dini hari dapat terjadi, dan saat pagi hari oksigen akan defisit dan menyebabkan kekurangan oksigen pada ikan yang menyebabkan stres, kehilangan nafsu makan, dan juga dapat membunuh ikan.

Tanda-tanda klinis:

- a) Selama kekurangan oksigen akut, ikan mulai muncul ke permukaan air dan mencari udara langsung.
 - b) Ikan yang mati akibat kekurangan oksigen memiliki tanda klinis mulut terbuka dan penutup insang terbuka.
- 3) *Gas Bubble Disease* (GBD)
Pada suhu yang lebih tinggi, kandungan oksigen terlarut lebih sedikit. Pada kegiatan budidaya biasanya dibantu dengan menggunakan aerasi yang intensif dan mengaduk dasar perairan yang kaya akan bahan organik, sehingga menyebabkan air menjadi terlalu jenuh dengan udara dan nitrogen. Sehingga kandungan udara yang terlalu jenuh tersebut berpotensi terlarut dalam darah ikan dan menyebabkan "penyakit gelembung gas" (GBD) Nitrogen diyakini sebagai gas utama yang bertanggung jawab atas GBD.



Gambar 1. Penyakit gelembung gas

- b. Keracunan pada ikan
Kematian pada ikan yang disebabkan keracunan akibat senyawa beracun alami (ganggang beracun, logam berat) pada perairan dapat terjadi secara alami. Namun penyebab keracunan akibat senyawa kimia hasil industri dan pertanian berpotensi tinggi mematikan kegiatan budidaya. Kontaminasi saluran air budidaya dengan limbah industri maupun pestisida pertanian seperti merkuri, klorin, fenol, atau bahan pestisida pada tingkat tertentu dapat menyebabkan ikan menjadi berbahaya untuk dikonsumsi manusia.
 - 1) Keracunan yang berasal dari industri
Dalam kasus keracunan merkuri, selain membunuh ikan secara langsung, ikan yang terpapar merkuri dalam konsentrasi rendah dapat terakumulasi dalam daging, dan berdampak terhadap manusia apabila dikonsumsi. Keracunan fenol menunjukkan tanda-tanda klinis yang terkait dengan gangguan sistem saraf, apabila dilakukan nekropsi dapat terlihat degenerasi lemak di hati, dan daging ikan yang berbau.
 - 2) Keracunan yang berasal dari pertanian
Berbagai bahan desinfektan yang digunakan dalam pertanian maupun peternakan dapat menyebabkan

kematian ikan, baik dengan menyebabkan anoksia atau toksikosis. Air yang terkontaminasi bahan desinfektan, pupuk maupun bahan organik pertanian yang membusuk dapat menyebabkan penipisan oksigen terlarut dalam air yang menyebabkan ikan mati kehabisan nafas. Penggunaan kapur yang digunakan untuk pembuahan atau desinfeksi dapat menyebabkan pH air yang tinggi dan merusak saluran pernapasan ikan. Tanda klinis ikan keracunan bahan desinfektan pertanian antara lain Berenang tidak tentu arah, dan terjadi kematian yang cepat dengan indikasi mati lemas. Tanda lain yaitu adanya degenerasi hidropik di hati.

3) Keracunan pada lokasi budidaya

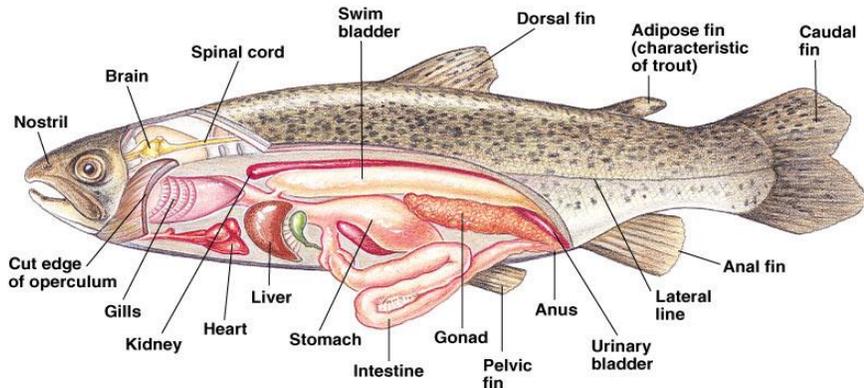
Kematian ikan sering disebabkan oleh pembusukan bahan organik yang ditandai dengan tingginya kandungan hidrogen sulfida (H_2S) dan ammonia pada air atau lumpur. Hidrogen sulfida (H_2S) terakumulasi dalam lumpur. Hidrogen sulfida pada konsentrasi 1–10 mg / liter menyebabkan kematian pada ikan. Efek mematakannya lebih tinggi ketika kadar oksigen rendah dan tingkat keasaman tinggi sehingga pH menjadi lebih rendah. Amonia merupakan racun saraf pada ikan, sehingga ikan yang terkontaminasi akan berenang gelisah menunjukkan berenang tidak seimbang (*spasmodic*) di permukaan air. Tanda klinis ikan mati yang diakibatkan kontaminasi ammonia yaitu mulutnya akan terbuka dan bagian insang akan mengeluarkan darah.

c. Akibat kesalahan kualitas pakan

Pemberian pakan ikan yang tidak memperhatikan kualitas pada ikan akan berdampak pada kesehatan ikan yang dipelihara. Dampak langsung pemberian pakan yang buruk adalah peradangan di usus, yang berakibat hilangnya nafsu makan ikan. Dari pakan tambahan yang berkualitas buruk, benih yang diolah adalah yang paling berbahaya. Saat merawat benih sebelum disemai, komponen merkuri atau gamma-hexachlorocyclohexane (gamma-HCH) sering digunakan. Ini mungkin tidak membunuh ikan, tetapi mereka mengurangi nafsu makan dan dengan menumpuk di dagingnya, membuatnya beracun bagi manusia. Penyimpanan pakan ikan yang buruk menyebabkan pembusukan dan tumbuhnya jamur serta bakteri dengan cepat, sehingga membentuk senyawa beracun, seperti amina dan peroksida. Yang menyebabkan perubahan bakteri normal pada usus ikan. Jamur dan senyawa beracun berbahaya bagi ikan, seperti Aflatoxin, yang merupakan produk dari jamur *Aspergillus flavus* menyebabkan kerusakan hati. Sedangkan toksin F2 dari jamur *Fusarium graminearum* berbahaya bagi organ reproduksi ikan. Keracunan pakan biasanya terjadi pada saat proses panen ikan, dimana saat proses panen, biasanya ikan akan diberi banyak pakan. Apabila diberikan pakan dengan kualitas buruk, pencernaan akan berhenti karena stres, dan peradangan terjadi di usus. Akibatnya, pakan mulai berfermentasi dan membusuk, dan gas menumpuk di usus. Perut ikan membengkak atau bahkan pecah dan menyebabkan kematian ikan.

Anatomi Ikan secara Umum

Berikut adalah gambaran dari anatomi ikan secara umum:



Copyright © Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

(Sumber : www.nsbds.org/.../532/FishAnatomy-thumb.jpg)

Gejala Klinis Secara Umum

Pengamatan terhadap adanya ketidaknormalan pada komoditas ikan yang menjadi objek pengamatan serta mengidentifikasi penyebabnya melalui pendekatan tingkah laku (*behaviour*) dan gejala klinis (*clinical signs*), antara lain warna, bentuk, cara berenang, cara bernafas, nafsu makan, reaksi terhadap rangsangan, adanya luka dan lain sebagainya. Secara visual, komoditas perikanan yang sehat atau sakit dapat dilihat dari beberapa ciri berikut:

1. Tingkah laku dan kondisi fisik ikan yang sehat antara lain:
 - a. pergerakan yang lincah
 - b. agresif dan responsif terhadap rangsangan dari luar
 - c. ukuran yang relatif seragam (dalam populasi)
 - d. perbandingan bobot dan panjang tubuh proporsional (sesuai dengan jenis ikan)
 - e. perbandingan ukuran kepala dan tubuh proporsional (sesuai dengan jenis ikan)
 - f. warna tubuh cerah dan bersih
 - g. anggota tubuh yang lengkap serta teratur.
2. Tingkah laku dan kondisi fisik ikan yang sakit atau terinfeksi suatu jenis patogen antara lain:
 - a. lemah;
 - b. menggosok-gosokkan tubuhnya pada benda di sekelilingnya;
 - c. frekwensi pernafasan meningkat;
 - d. nafsu makan menurun;
 - e. pertumbuhan lamban;
 - f. pergerakan kurang terarah/hilang keseimbangan;
 - g. meloncat ke luar air;
 - h. diam di dasar atau menggantung di permukaan air;
 - i. insang pucat atau terjadi pendarahan;
 - j. perut kembung (ascites);
 - k. perubahan warna tubuh/kusam/pucat;
 - l. mata menonjol;
 - m. pendarahan di bagian eksternal/internal tubuh;
 - n. lesi pada kulit;
 - o. luka/lubang di kepala;
 - p. pembengkakan atau perubahan warna pada organ internal;
 - q. tubercle pada otot/jaringan internal;
 - r. nekrosa pada jaringan.

BAB III PEMERIKSAAN ANTEMORTEM DAN POSTMORTEM

A. Teknik Pemeriksaan Klinis/Pemeriksaan Antemortem

Dalam pemeriksaan kesehatan ikan, diagnosa terhadap jenis penyakit sangatlah penting. Diagnosa penyakit adalah pemeriksaan secara cermat terhadap ikan yang terkena penyakit, mengingat ciri luar yang terlihat belum cukup untuk membuat kesimpulan yang pasti tentang kondisi ikan, jenis penyakit dan penyebabnya. Dalam pemeriksaan kesehatan ikan dapat dilakukan pemeriksaan klinis/antemortem, pemeriksaan patologi/postmortem, dan pemeriksaan secara laboratorik untuk menunjang hasil pemeriksaan klinis dan patologi.

Pemeriksaan secara klinis dilakukan untuk mengetahui penyebab kejadian penyakit pada ikan hidup serta untuk menentukan jenis sampel yang akan diambil untuk pemeriksaan laboratorik. Pemeriksaan klinis merupakan pemeriksaan yang didasarkan pada signalemen atau informasi mengenai sampel ikan, anamnesis yang meliputi riwayat penyakit, pemeriksaan fisik, analisis kualitas air, pemeriksaan sediaan basah (*wet mounts*) yang diambil dari ikan sakit, biopsi yang meliputi pengambilan sampel jaringan dari ikan hidup, serta teknik diagnosis penunjang lain yang mengkonfirmasi penyebab kesakitan dari sampel yang diambil untuk sediaan basah dan jaringan biopsi.

Teknik pemeriksaan fisik pada ikan dilakukan secara antemortem dengan mengamati kondisi umum, perubahan fisik, tingkah laku, lesi (kelainan morfologi) pada superfisial (permukaan) tubuh dimulai dari kulit, insang, mata rongga mulut dan kloaka, serta pemeriksaan organ dalam secara postmortem jika diperlukan. Pemeriksaan klinis dilakukan untuk mendapatkan diagnosis sementara (*presumptive diagnosis*) serta pengambilan sampel yang diperlukan untuk pemeriksaan laboratorik. Diagnosis terhadap ikan yang terkena penyakit sangat penting untuk penentuan diagnosis definitif (*definitive diagnosis*) pada kasus penyakit ikan, yang menjadi dasar utama untuk menentukan terapi yang tepat serta tindakan karantina selanjutnya.

Teknik pemeriksaan klinis pada ikan dibagi menjadi beberapa langkah, yaitu:

1. Signalemen

Signalemen pada ikan mengacu pada informasi dasar yang menggambarkan identitas dan karakteristik spesifik dari ikan tersebut. Definisi signalemen biasanya mencakup beberapa aspek berikut:

- a. Spesies dan Nama Ilmiah: Menyebutkan nama spesies dan nama ilmiah ikan.
- b. Ukuran: Panjang dan berat ikan.
- c. Umur: Perkiraan umur ikan, jika diketahui.
- d. Jenis Kelamin: Menentukan apakah ikan jantan atau betina.
- e. Warna dan Pola: Deskripsi warna dan pola pada tubuh ikan.
- f. Kondisi Fisik Umum: Penampilan fisik secara keseluruhan, seperti bentuk tubuh dan sirip.
- g. Identifikasi Khusus: Tanda-tanda khusus atau ciri-ciri unik yang membedakan ikan tersebut dari ikan lain, seperti luka, cacat, atau tanda lainnya.

- h. Asal Usul: Informasi tentang dari mana ikan berasal atau habitat aslinya.

Signalemen ini penting dalam berbagai konteks, seperti dalam praktik klinis veteriner, penelitian biologi, dan konservasi. Informasi ini membantu dalam diagnosis penyakit, identifikasi spesies, dan pemantauan populasi ikan.

2. Anamnesa

Anamnesa merupakan rincian pada riwayat timbulnya penyakit ataupun segala sesuatu yang terkait secara langsung ataupun tidak langsung yang mungkin ada atau erat hubungannya dengan kasus penyakit ikan tersebut yaitu spesies yang terkena, waktu kemunculan penyakit, penyebaran penyakit, morbiditas, mortalitas, perubahan dalam pemeliharaan ikan, pengobatan sebelumnya, masuknya populasi ikan lain dari luar, dan sebagainya. Untuk menghimpun informasi anamnesa, maka perlu dilakukan pengumpulan informasi selengkap-lengkapya terkait dengan kasus penyakit ikan tersebut melalui pertanyaan-pertanyaan pada pemiliknya. Informasi sejarah penyakit tersebut mempunyai arti penting dalam peneguhan diagnosa dan dapat membantu dalam penetapan diagnosa penyakit ikan.

3. Pemeriksaan fisik (*physical examinations*).

Pemeriksaan fisik dilakukan dengan melakukan pemeriksaan fisik berturut-turut dari bagian anterior menuju ke bagian posterior tubuh. Pemeriksaan dilakukan dengan melakukan teknik inspeksi yaitu visualisasi gejala dan perubahan yang terlihat, palpasi untuk merasakan kepadatan dan permukaan organ/jaringan, serta membaui yang dimulai dari kepala, mulut, hidung, mata, operkulum, insang, punggung, perut, dan sirip (dada, perut, punggung, anus, dan ekor):

a. Inspeksi

Manifestasi klinis dari proses penyakit infeksius dan non-infeksius dalam populasi ikan sering merupakan petunjuk alami dari masalah yang timbul. Gejala-gejala seperti perubahan tingkah laku, tidak nafsu makan, depresi, pembesaran abdomen, meningkatnya atau berkurangnya tingkat pernafasan, dan perubahan warna dan bentuk ikan. Gejala ini secara sendiri atau bersama gejala lain merupakan indikator bahwa proses sakit sedang berlangsung:

1) Perubahan tingkah laku

Pada kondisi ini, terlihat ikan menggosokkan badan pada objek padat. Ketika menggosokkan badan terdapat sekilas warna perak. Ikan sering melompat keluar air. Ini mengindikasikan iritasi pada kulit atau insang. Beberapa ikan juga terlihat lemah, nafsu makan menurun, mudah terkejut dan menghindar. Perubahan tingkah laku juga dapat dilihat dari adanya produksi lendir pada insang dan kulit berlebihan, masalah pernafasan (megap-megap), berenang berputar (*whirling*). Beberapa parameter yang dapat diamati, diantaranya adalah:

a. pengamatan pola renang

Pada beberapa kasus ikan mendadak mati dalam waktu singkat dengan gejala yang sedikit, ikan yang tersisa berenang menggantung di permukaan atau didasar dan kehilangan keseimbangan serta ikan tidak dapat berada dalam posisi renang, berenang terbalik balik kemudian berhenti berenang.

b. Test kejut/reflek

Test kejut/reflek pada pemeriksaan klinis sederhana, dilakukan untuk mengetahui respon ikan. Pada ikan sehat, pada saat diberi test kejut biasanya ikan akan memberikan respon terkejut dengan berenang menjauh untuk menghindari, tetapi pada kondisi ikan sakit, respon terhadap test ini ikan akan lambat atau tetap berada di tempat (diam saja). Test kejut dapat dilakukan dengan menyentuh/mendekatkan suatu alat atau langsung terhadap objek/ikan yang akan diperiksa. Test kejut ini hanya dapat dilakukan pada kondisi lingkungan yang normal, sedangkan pada kondisi dimana ikan telah dilakukan perlakuan misalnya penurunan suhu lingkungan atau penambahan bahan tertentu pada air/ lingkungan tidak dapat dilakukan karena dengan adanya perlakuan telah menyebabkan perubahan perilaku pada ikan.

c. Beberapa parameter tambahan yang dapat dilakukan pada pemeriksaan klinis kompleks diantaranya:

- Uji Lendir
- Uji *Stressing*
- Uji Kohabitasi
- Uji Reflek ekor
- Uji Reflek Okular

2) Perubahan morfologi/bentuk

Perubahan morfologi/bentuk eksternal merupakan perubahan pada organ-organ atau bagian tubuh ikan, dapat diketahui secara langsung dengan melihat perubahan/kelainannya. Perubahan morfologi eksternal antara lain berupa kekurusan, perut membengkak (*dropsy*), munculnya lesi seperti luka terbuka pada kulit serta mukosa yang dalam (ulkus), warna kemerahan atau peradangan pada tubuh atau sirip, sisik terangkat, kebengkakan lokal, kelainan bentuk tulang punggung (bengkok/skoliosis). Perubahan warna tubuh menjadi lebih gelap atau pucat adanya warna lesi fokal merah atau putih pada tubuh atau timbulnya bintik-bintik putih di kulit dan insang. Warna putih atau perubahan warna seperti bercak yang berbentuk benang-benang atau seperti kapas yang dapat disertai kemerahan karena radang, serta erosi kulit. Perubahan yang mencolok pada mata dapat berupa kekeruhan pada kornea (*cloudy eyes*), serta mata membulat keluar (*exophthalmia*).

b. Palpasi

Palpasi merupakan teknik dasar pemeriksaan fisik untuk merasakan konsistensi serta permukaan dari perubahan yang terlihat pada saat inspeksi:

- 1) Palpasi Permukaan Tubuh Ikan
Permukaan tubuh ikan akan dipalpasi secara menyeluruh dan perlahan untuk mendeteksi adanya benjolan, luka, atau kelainan lainnya. Tekanan ringan diaplikasikan secara hati-hati untuk menghindari cedera pada ikan. Kelainan seperti perubahan tekstur kulit, kekakuan, atau pembengkakan yang teramati dapat dicatat.
- 2) Palpasi sirip dan ekor
Sirip dan bagian ekor ikan akan dipalpasi untuk mengevaluasi keutuhan, kekakuan, dan adanya kelainan seperti robekan pada sirip, kebengkakan, atau pematatan organ serta jaringan.
- 3) Palpasi Organ Internal (melalui dinding tubuh)

c. Membau

Teknik ini merupakan pemeriksaan klinis untuk mendeteksi keberadaan bau yang tidak normal pada ikan. Proses ini melibatkan penggunaan indera penciuman untuk mengevaluasi bau yang berasal dari berbagai bagian tubuh ikan, seperti permukaan kulit, mulut, insang, dan cairan serta lendir yang dikeluarkan oleh ikan. Bau yang terdeteksi dapat memberikan petunjuk tentang kondisi kesehatan ikan, termasuk adanya peradangan, pembusukan jaringan, atau gangguan kesehatan lainnya:

- 1) Membau Permukaan Tubuh Ikan
Permukaan tubuh ikan akan dibaui secara sistematis untuk mendeteksi bau yang abnormal seperti bau busuk. Bau yang menyengat atau abnormal merupakan indikasi kemungkinan adanya infeksi atau masalah kulit.
- 2) Membau Mulut dan Insang
Mulut dan insang ikan akan dibaui untuk mendeteksi bau busuk atau amis yang tajam. Bau abnormal dari mulut dan insang bisa menunjukkan masalah pada sistem pernapasan atau pencernaan, seperti infeksi bakteri atau jamur.

4. Kualitas air

Pengamatan klinis juga harus memperhitungkan kondisi lingkungan yaitu temperatur air normal, warna air, kekeruhan, blooming, busa, mukosa, fluktuasinya dan perubahan salinitas dan pH terhadap aliran air tawar, hujan atau musim hujan atau musim kering, yang merupakan faktor yang mempengaruhi kandungan oksigen dalam air. Interaksi yang terjadi di lingkungan akuatik sering lebih kompleks daripada diatas tanah.

Sebagai contoh dalam kolam ikan, disana tidak hanya ikan dan air saja, tetapi ada keseluruhan sistem ekologi yang terdiri dari milyaran algae, protozoa dan bakteri, semuanya dalam kesetimbangan yang dinamis. Mikroorganisme ini memberikan ikan makanan dan berkontribusi mempertahankan lingkungan yang memadai, misalnya mempertahankan pH (*buffer*) air. Tetapi mereka sekaligus juga menjadi

parasit atau membahayakan kesehatan ikan. Untuk menjaga kesehatan ikan dan memperoleh produksi yang baik, tidak hanya cukup untuk mengerti tentang ikan, atau mengerti tentang mikroorganisma, nutrien, mineral, toksin dan faktor lainnya yang muncul dalam air. Kita harus mengerti bagaimana elemen tersebut berinteraksi dan efek yang diterima oleh satu dengan lainnya. Karena jika ada satu aspek dari ekosistem kolam mengalami “sakit”, misal terjadi blooming alga, ini akan mengundang terjadinya penyakit yang disebabkan oleh organisma lainnya yang ada dilingkungan yang sama, termasuk ikan yang sedang dipelihara.

Parameter kualitas merupakan faktor yang sangat penting dalam menjaga kesehatan ikan. Masing-masing parameter saling mempengaruhi sehingga pengendalian kualitas air tidak dapat hanya dilakukan terhadap salah satu parameter saja. Beberapa parameter utama kualitas pengaruh terhadap kesehatan ikan antara lain:

a. Suhu

Kondisi suhu sangat dipengaruhi oleh lingkungan/air. Suhu akan berpengaruh terhadap aktifitas metabolisme ikan, kenaikan suhu akan meningkatkan metabolisme dan pertumbuhan, sebaliknya penurunan suhu akan menurunkan metabolisme pada ikan. Akan tetapi perubahan fluktuasi suhu ekstrem dan tiba-tiba baik naik atau turun akan berakibat buruk bagi ikan, ikan akan mengalami stress bahkan kematian.

b. pH

pH optimal untuk pertumbuhan ikan berkisar antara 6,5-9,0. Kadar pH 5-5,6 akan mengakibatkan pertumbuhan ikan lambat dan sensitif terhadap bakteri/parasit. pH air yang tinggi diatas 9,0 mengakibatkan pertumbuhan ikan lambat sedangkan pH yang rendah dibawah 4,5 akan mengakibatkan air bersifat racun bagi ikan.

c. DO

DO merupakan kadar Oksigen (O_2) terlarut di dalam air. Oksigen sering dianggap merupakan faktor pembatas dalam budidaya. Kadar O_2 berbanding terbalik dengan CO_2 , apabila jumlah Oksigen berkurang maka aktifitas ikan terhambat. Kadar Oksigen didalam air juga dipengaruhi oleh suhu lingkungan semakin tinggi suhu maka kadar oksigen terlarut akan semakin rendah.

d. Amonia (NH_3)

NH_3 dalam air berasal perombakan bahan organik dan hasil metabolisme, serta dekomposisi protein yang berasal dari sisa pakan dan plankton yang mati. Nitrit (NO_2) merupakan hasil oksidasi tidak sempurna dari ammonia dengan bantuan bakteri Nitrosomonas yang bersifat racun. Nitrat (NO_3) hasil dari oksidasi Nitrit dengan bantuan bakteri Nitrobacter. Keduanya selalu ada dalam konsentrasi yang rendah karena tidak stabil akibat proses oksidasi dan sangat tergantung pada keberadaan bahan yang dioksidasi dan bakteri. Kedua bakteri tersebut akan optimal melakukan proses nitrifikasi pada pH 7.0-7.3 (Malone & Burden,

1988). Kadar amonia dipengaruhi oleh suhu dan pH, semakin semakin tinggi suhu dan pH maka kadar amonia akan semakin tinggi. Konsentrasi kurang 0,1 ppm dianggap baik untuk budidaya ikan. Konsentrasi 1,2 ppm sudah mengganggu kehidupan dan pertumbuhan dan konsentrasi diatas 2 ppm sudah mematikan ikan.

5. Pemeriksaan Sediaan Basah (*wet-mounts*)/sediaan natif,

Tujuan pemeriksaan sediaan natif pada ikan adalah mendeteksi parasit, bakteri, jamur, atau perubahan seluler pada sampel yang diambil dari feses, cairan tubuh, cairan radang, kerokan kulit (*skin scrapings*), maupun bidang sentuh lesi kulit, mukosa, maupun insang. Sampel sediaan basah diambil dan ditempatkan pada kaca objek mikroskop dengan setetes air atau larutan garam fisiologis, lalu ditutup dengan kaca penutup.

Sampel juga bisa dikeringkan, kemudian difiksasi pada pelarut organik seperti metanol, dipulas dengan pewarna seperti Giemsa, Romanowsky, Diff-Quick, dan sebagainya. Penutupan sampel dengan gelas objek dilakukan hati-hati untuk menghindari gelembung udara. Preparat basah diperiksa dengan mikroskop cahaya, dimulai dengan perbesaran rendah lalu lebih tinggi. Temuan dicatat secara detail dan dapat difoto untuk dokumentasi. Pemeriksaan ini memungkinkan diagnosis dini terhadap penyakit ikan yang terutama disebabkan agen infeksius maupun tumor.

6. Biopsi dan pengambilan sampel jaringan

Biopsi merupakan pengambilan sampel jaringan dari ikan hidup. Pada ikan, biopsi banyak diambil pada permukaan kulit dan insang. Berbagai kelainan pada kulit seperti benjolan, luka yang timbul dapat diambil dengan disayat dan kemudian dimasukkan ke dalam larutan fiksatif (misal: formalin 10%) untuk mengawetkan jaringan. Sampel jaringan segar juga dapat diambil untuk tujuan isolasi dan identifikasi agen penyakit, serta pemeriksaan molekuler. Biopsi pada insang ikan dilakukan dengan pemotongan insang sepanjang 2-3 mm menggunakan gunting steril. Jaringan biopsi dapat diamati dengan membuat preparat sentuh, preparat natif menggunakan larutan fisiologis atau aquades, atau diproses untuk pemeriksaan lanjut dengan histopatologi.

7. Pemeriksaan laboratorik penunjang.

Jika diperlukan sampel cairan tubuh, lendir, jaringan yang diambil pada pemeriksaan fisik diproses lebih lanjut dengan pemeriksaan laboratorik seperti histopatologi, uji-uji imunologik, hematologi, mikrobiologi, analisa kimia darah, maupun pemeriksaan molekuler dengan sensitivitas serta spesifisitas uji yang tinggi.

B. Teknik Pemeriksaan Pascamati/Pemeriksaan postmortem

Pemeriksaan post-mortem dilakukan pasca kematian dari kadaver ikan yang berasal dari suatu kasus penyakit maupun ikan yang di-eutanasia untuk mendapatkan diagnosis penyakit yang lebih spesifik.

Secara umum terdapat persamaan pada langkah-langkah pemeriksaan post-mortem dengan pemeriksaan ante-mortem yaitu signalemen, anamnesa, pemeriksaan keadaan luar, pemeriksaan sediaan basah,

pengambilan sampel jaringan, dan menggunakan pemeriksaan laboratorik yang serupa dengan pemeriksaan antemortem.

Teknik pemeriksaan postmortem diuraikan secara singkat di bawah ini:

1. Memastikan kematian ikan

Berikut adalah indikator umum kematian pada ikan termasuk plecostomus:

- a. Tidak ada gerakan insang
Gerakan insang adalah tanda utama kehidupan, karena menunjukkan ikan masih bernapas. Jika insang sepenuhnya diam dalam jangka 3 menit yang menunjukkan kematian ikan.
- b. Tidak ada respons terhadap sentuhan atau rangsangan
Ikan biasanya bereaksi terhadap sentuhan lembut atau perubahan arus air. Untuk melakukan pemeriksaan, sentuh tubuh atau sirip ikan dengan jari. Ikan yang hidup akan bereaksi dengan gerakan, sedangkan ikan yang mati akan tetap diam.
- c. Posisi tidak wajar di dalam air
Ikan yang mati sering mengambang dalam posisi tidak biasa, seperti miring atau terbalik, atau tenggelam ke dasar tanpa bergerak. Jika ikan yang biasanya menempel di permukaan, seperti plecostomus (ikan sapu-sapu dan sebagainya) tergeletak dalam posisi yang tidak biasa, ini bisa menjadi tanda kematian.
- d. Perubahan pada mata
Mata yang keruh, cekung, atau kusam adalah tanda umum kematian pada ikan. Ikan yang hidup biasanya memiliki mata yang jernih dan responsif, sementara ikan yang mati akan memiliki mata yang tidak responsif dan terlihat kelabu.
- e. Tubuh ikan yang memudar
Ikan yang mati sering kehilangan warna cerahnya dan mungkin tampak kusam atau berbintik karena darah mengendap dan sirkulasi oksigen berhenti. Perubahan ini terlihat pada semua jenis ikan, termasuk plecostomus.
- f. Rigor mortis (Tubuh Menjadi Kaku)
Beberapa jam (1-3 jam) setelah kematian, ikan akan mengalami rigor mortis yang menyebabkan tubuhnya menjadi kaku. Tubuh ikan disentuh dengan lembut untuk memeriksa kekakuan, karena tubuh yang kaku adalah tanda umum postmortem.
- g. Kehilangan cengkeraman mulut pengisap (untuk jenis seperti Plecostomus)
Beberapa ikan, seperti plecostomus, menggunakan mulut pengisap untuk menempel pada permukaan. Ketika fungsi otot hilang setelah kematian, ikan ini tidak lagi menempel pada permukaan dan bisa jatuh saat disentuh.

2. Persiapan dan Pencatatan

- a. Alat-alat bedah bangkai (nekropsi) dan permukaan kerja harus pemeriksaan antemortem disterilkan untuk mencegah kontaminasi silang.
- b. Signalemen atau informasi mengenai spesies, ukuran, berat, dan riwayat ikan dicatat dengan teliti.
- c. Anamnesis mengenai segala sesuatu yang berhubungan riwayat penyakit pada ikan

3. Pemeriksaan Eksternal

- a. Kondisi kulit dan sisik diperiksa untuk melihat adanya lesi, luka, ulserasi, perubahan warna, atau infestasi parasit.
- b. Insang dinilai untuk melihat warna, adanya lendir berlebihan, nekrosis, atau tanda-tanda peradangan.
- c. Mata diperiksa untuk melihat adanya kekeruhan, bengkak, atau kerusakan.
- d. Sirip diperiksa untuk melihat adanya kerusakan serta tanda-tanda peradangan.

4. Pembukaan Rongga Tubuh

- a. Insisi dilakukan dari anus menuju operkulum dengan hati-hati agar tidak merusak organ dalam.
- b. Letak organ-organ dalam atau *situs viscerum* diamati secara umum untuk melihat adanya abnormalitas.

5. Pemeriksaan Organ Dalam

- a. Organ dalam yang padat seperti insang, hati, ginjal, limpa, jantung diamati dengan metode inspeksi, palpasi, dan insisi (menyayat) untuk melihat bagian dalam organ .
- b. Organ berbentuk saluran pada saluran pencernaan seperti lambung, usus, dibuka lumennya dan diamati isinya dan keadaan mukosa (warna, ketebalan, konsistensi dan sebagainya).

6. Pengambilan Sampel dan Pemeriksaan Laboratorik

Metode pengambilan sampel dan pemeriksaan laboratorik serupa dengan pemeriksaan antemortem.

7. Pencatatan Hasil

- a. Semua temuan didokumentasikan dengan detail, termasuk deskripsi makroskopis dan mikroskopis.
- b. Foto dari lesi atau perubahan yang ditemukan diambil untuk dokumentasi lebih lanjut.

Dengan langkah-langkah ini, pemeriksaan postmortem pada ikan dapat dilakukan secara sistematis dan menyeluruh, sehingga informasi yang diperoleh dapat digunakan untuk menentukan penyebab kematian dan langkah-langkah pengendalian penyakit yang tepat.

C. Diagnosa, Rujukan dan Rekomendasi

Dalam teknik diagnosa ikan, masalah yang sering terjadi bahwa stadia-stadia dari penyakit tidak selalu nampak pada berbagai kasus penyakit ikan. Beberapa stadia klinis yang disertai gejala kadang masa inkubasinya terlalu pendek untuk sempat diamati karena tingkat kematian yang cepat, selain itu beberapa patogen sangat sulit untuk dipahami. Oleh karena itu dalam prosedur sampling penyakit perlu memperhatikan:

1. Diagnosa awal penyebab penyakit

Diagnosa awal hasil pemeriksaan klinis agen penyebab penyakit sangat penting sebelum diisolasi dan diidentifikasi. Selanjutnya dilakukan rujukan ke laboratorium untuk pemeriksaan lebih lanjut.

2. Epidemiologi

Menyelidiki suatu penyakit secara epidemiologi sudah dimulai sejak saat masalah penyakit pertama kali timbul. Langkah berikutnya mendefinisikan masalah yaitu menghubungkannya dengan kondisi lokasi, risiko dalam populasi, waktu, karakteristik lingkungan, gejala klinis dan lesi yang tidak wajar. Data tersebut digunakan untuk membandingkan tingkat morbiditas dan mortalitas, kemudian mengidentifikasi dugaan faktor penyebab dengan mencocokkan kesesuaian data yang diperoleh. Ini adalah peninjauan kembali atau pendekatan riwayat penyakit untuk keperluan diagnosis penyakit. Kebalikan dari hal ini adalah prospektif atau pendekatan eksperimental untuk proses epidemiologi yang biasanya digunakan untuk mengkonfirmasi kejadian penyakit yang sedang berlangsung.

Untuk itu, setiap ikan yang diperiksa harus disertai dan dilengkapi formulir pengiriman dengan rincian hasil anamnesa sehingga akan lebih mempermudah petugas di lapangan ataupun laboratorium. Formulir tersebut harus dibaca dan dicermati untuk dilakukan uji lanjut. Adapun hal-hal yang harus diperhatikan adalah sebagai berikut:

- a. Nama dan alamat pemilik
- b. Metoda/Pola pengambilan sampel
- c. Data Umum Populasi meliputi:
nama tempat/lokasi dan tanggal pengambilan sampel, spesies ikan, ukuran, umur, jumlah dan asal ikan, aspek ekonomis (data kerugian), luas areal wabah dan peta situasi wabah. Perlu pula dilengkapi dengan jenis-jenis ikan lain yang ada dalam lokasi tersebut.
- d. Data Penyakit meliputi:
Tingkat morbiditas dan mortalitas, jangka waktu/ masa inkubasi, perilaku ikan (gejala klinis), hasil test reflek (ocular, ekor dan pertahanan diri), abnormalitas yang terlihat pada ikan yang baru saja mengalami kematian, dan perlakuan/penanganan yang telah dilakukan serta tingkat keberhasilan yang diperoleh. Kejadian penyakit dengan tanda-tanda yang sama apabila pernah terjadi.
- e. Data lingkungan perairan dan kualitas air:
Sumber air, curah hujan, kekeruhan, debit, suhu, pH, oksigen terlarut, alkalinitas, kesadahan, amoniak, bahan organik total dan informasi pencemaran lain.
- f. Pengelolaan pemeliharaan:
Kepadatan, jenis pakan, jenis obat/ bahan kimia/ vaksin yang digunakan, faktor stress yang signifikan, transportasi, aklimatisasi, handling, dll.

1. Menentukan Diagnosa Diferensial

Ikan yang sakit sering diikuti dengan infeksi sekunder yang menyebabkan kondisi semakin parah dan menyulitkan dalam menentukan penyebab utama infeksi. Meskipun infeksi suatu penyakit biasanya mempunyai gejala klinis tertentu, tetapi terdapat banyak penyakit yang mempunyai gejala/tanda klinis yang mirip. Oleh karena itu jika menemukan data tanda-tanda klinis yang mirip/hampir sama tersebut maka perlu membuat diagnosa diferensial untuk memastikan

agen penyakitnya. Diagnosa diferensial didasarkan data-data yang diperoleh selama pengamatan dan menyandingkan dengan beberapa alternatif penyakit yang mempunyai gejala klinis mirip. Dengan diagnosa diferensial kita dapat menduga beberapa jenis penyakit yang mungkin menginfeksi sebelum dilakukan pemeriksaan laboratorium. Hasil diagnosa tersebutlah kemudian menjadi rujukan dalam pemeriksaan laboratorium.

2. Membuat Rujukan

Rujukan dilakukan sebagai tindak lanjut terhadap hasil pemeriksaan yang telah dilakukan dalam rangka mendapatkan hasil diagnosa yang tepat. Rujukan digunakan untuk menentukan dugaan patogen penyebab penyakit dan untuk memudahkan menentukan arah pemeriksaan.

3. Menentukan Tingkat Kesembuhan

Menentukan tingkat kesembuhan pada ikan melibatkan observasi klinis dan parameter kesehatan. Ikan yang sembuh menunjukkan perilaku normal seperti berenang aktif dan makan dengan baik. Secara fisik, luka sembuh ditandai dengan berkurangnya peradangan dan pembentukan jaringan baru. Pengukuran suhu, pH, dan kualitas air memastikan lingkungan mendukung kesembuhan. Pemeriksaan laboratorium, seperti tes mikrobiologi dan hematologi, memberikan informasi tentang kondisi kesehatan internal ikan. Monitoring jangka panjang dan catatan medis memastikan ikan tetap sehat tanpa kekambuhan penyakit. Pendekatan ini memastikan tingkat kesembuhan pada ikan dapat dinilai secara akurat.

4. Membuat Rekomendasi

Membuat rekomendasi dimaksudkan untuk menentukan tindakan yang diperlukan sesuai hasil diagnosa berdasarkan data-data pemeriksaan di lapangan seperti tanda-tanda klinis, data kualitas air, anamnesa, hasil pembedahan dan lainnya atau hasil uji laboratorium. Rekomendasi ditentukan berdasarkan ketentuan yang berlaku berdasar analisis penyakit dan pertimbangan lainnya.

D. Ruang Lingkup Penerapan Pemeriksaan Klinis dalam mendukung Tindakan Karantina

Tujuan karantina ikan adalah untuk mencegah masuknya hama dan penyakit ikan karantina, dan organisme pengganggu tumbuhan karantina dari luar negeri ke dalam wilayah negara Republik Indonesia, mencegah tersebarnya dari suatu area ke area lain di dalam wilayah negara Republik Indonesia, mencegah keluarnya hama dan penyakit ikan tertentu apabila negara tujuan menghendakinya. Untuk mencapai tujuan tersebut, ikan atau media pembawa yang dilalulintaskan dilakukan tindakan karantina yang meliputi: pemeriksaan, pengasingan, pengamatan, perlakuan, penahanan, penolakan, pemusnahan dan pembebasan atau yang sering disebut 8P. Pemeriksaan sebagai salah satu tindakan karantina antara lain bertujuan untuk menentukan jenis dan jumlah serta dilakukan pemeriksaan klinis (*ante* dan *post mortem*) yang bertujuan mendiagnosa dugaan adanya penyakit ikan. Tindakan pemeriksaan klinis (*ante* dan *post mortem*) dapat dilanjutkan pemeriksaan laboratorium jika dalam pemeriksaan klinis (*ante* dan *post mortem*) disimpulkan adanya dugaan terinfeksi penyakit ikan.

Berkaitan dengan hal tersebut maka pemeriksaan klinis meliputi:

1. Berdasarkan Kegiatan

a. Pengawasan di Pintu Pemasukan Pengeluaran

Yang dimaksud pengawasan di pintu pemasukan pengeluaran adalah kegiatan yang dilakukan oleh pejabat karantina dalam rangka mengawasi adanya kemungkinan pemasukan atau pengeluaran media pembawa oleh penumpang atau alat angkut.

b. Kegiatan Pengasingan/Masa Karantina (impor)

Masa Karantina diberlakukan bagi ikan yang masuk dari luar negeri (impor) selama 14 hari dan dapat diperpanjang apabila diperlukan. Pengamatan/pemeriksaan klinis selama masa karantina dimaksudkan sebagai bagian dari upaya mendeteksi penyakit ikan, karena terhadap ikan yang merupakan inang (host) HPIK dilakukan pemeriksaan laboratorium untuk memastikan keberadaan suatu penyakit (HPIK). Kegiatan pengamatan/pemeriksaan selama masa karantina hanya diberlakukan untuk media pembawa ikan hidup sedangkan importasi media pembawa ikan mati dilakukan pada saat pemeriksaan jumlah jenis dan pengambilan sampel. Pemeriksaan klinis pada pemasukan ikan hidup menggunakan

c. Kegiatan Surveilans HPIK/HPI Tertentu di Instalasi Karantina Ikan

Surveilans dilakukan sekurang-kurangnya 1 kali setiap bulan. Surveilans dimaksudkan untuk mengetahui ada atau tidaknya HPIK/HPI tertentu di instalasi untuk menengukan status penyakit di suatu Instalasi Karantina Ikan. Surveilans dilakukan dengan pengambilan sampel sesuai target penyakit dan inang berdasarkan ketentuan peraturan atau persyaratan. Pemeriksaan klinis dilakukan terhadap media pembawa sebelum dilakukan pengambilan sampel tersebut.

d. Kegiatan Sertifikasi

Pelayanan sertifikasi media pembawa yang akan dilalulintaskan dengan 2 (dua) kriteria yaitu kriteria perorangan atau badan hukum yang telah mengikuti CKIB/ telah tersertifikasi IKI dan perorangan atau badan hukum yang belum mengikuti CKIB/ telah tersertifikasi IKI. Pengiriman/lalulintas media pembawa masih dimungkinkan bagi perorangan atau badan hukum yang belum mengikuti CKIB/ telah tersertifikasi IKI yaitu dengan *end product testing*, yang berarti bahwa pada setiap kali pengiriman/lalulintas terhadap media pembawa target harus dilakukan pengujian sesuai persyaratan terlebih dahulu sebelum dilalulintaskan. Berbeda dengan yang telah tersertifikasi IKI maka pengujian dilakukan melalui kegiatan surveilans yang dilakukan sekurang-kurangnya 1 kali setiap bulan. Pemeriksaan klinis dilakukan untuk mengetahui atau mendeteksi kesehatan ikan terhadap seluruh media pembawa yang akan dilalulintaskan.

e. Kegiatan Pemantauan

Pemantauan merupakan kegiatan yang secara rutin dilakukan oleh petugas karantina sebagai amanah Peraturan Pemerintah No. 15 tahun 2002 untuk mengetahui penyebaran jenis Hama dan Penyakit Ikan. Hal tersebut dilakukan dalam rangka penetapan jenis-jenis penyakit ikan dan sebarannya. Kegiatan pemantauan dapat dilakukan antara lain di lokasi budidaya, sentra industri perikanan sesuai dengan pedoman pemantauan.

f. Surveilans Tertentu

Kegiatan surveilans tertentu adalah kegiatan surveilans atau pengambilan sampel karena terjadi kasus-kasus tertentu, wabah, *new emerging disease*, penentuan kawasan karantina atau kegiatan lainnya. Dalam pelaksanaannya, kegiatan tersebut dapat dilakukan bersama-sama dengan instansi lain seperti DJPB atau UPT lainnya.

g. Pelayanan Masyarakat

UPT KIPM sering melakukan kegiatan di luar tindakan karantina, akan tetapi masih yang berkaitan dengan kesehatan ikan misalnya para hobiis ikan, pembudidaya ikan atau masyarakat lainnya. Kegiatan tersebut antara lain permintaan pengujian terhadap ikan yang sakit. Pemeriksaan klinis menjadi bagian dari proses pengujian untuk mendeteksi kesehatan ikan yang akan diuji.

2. Berdasarkan lokasi pemeriksaan

Dengan mengacu pada kegiatan-kegiatan tersebut diatas maka lokasi untuk melakukan tindakan karantina berupa pemeriksaan klinis meliputi;

a. Tempat pembudidayaan ikan, perairan umum, tempat penyimpanan, tempat penampungan dan tempat pemasaran Media Pembawa. Pemeriksaan klinis di lokasi tersebut terutama dilakukan pada kegiatan pemantauan dan surveilans tertentu.

b. Instalasi

Pemeriksaan klinis di instalasi dilakukan pada saat kegiatan surveilans CKIB, importasi media pembawa termasuk didalamnya pengamatan/pemeriksaan klinis selama masa karantina untuk importasi ikan hidup

c. Pintu pemasukan/pengeluaran

Tempat pemasukan dan tempat pengeluaran meliputi:

- 1) pelabuhan laut;
- 2) pelabuhan sungai;
- 3) pelabuhan penyeberangan;
- 4) bandar udara;
- 5) kantor pos;
- 6) pos perbatasan dengan negara lain
- 7) tempat-tempat lain di pintu pemasukan dan pengeluaran meliputi: alat angkut, gudang, kade, apron, ruang keberangkatan atau kedatangan penumpang atau tempat-tempat lain di tempat-tempat pemasukan dan pengeluaran.

3. Berdasarkan Jenis Media Pembawa

Bahwa obyek tindakan karantina dalam rangka mencapai tujuan karantina meliputi seluruh media pembawa termasuk pemeriksaan klinis pada jenis media pembawa:

a. Ikan Hidup

Bahwa ikan yang akan dilalulintaskan harus sehat tidak tertular penyakit/HPIK/HPI tertentu maka terhadap ikan tersebut baik inang atau bukan inang harus dilakukan pemeriksaan sekurang-kurang adalah pemeriksaan klinis.

b. Ikan Mati (segar dan beku)

Dalam beberapa literatur ditemukan potensi risiko bahwa penyakit khususnya virus penyakit tertentu masih dapat hidup pada kondisi ekstrem yaitu -20°C bahkan -80°C . Keberadaan patogen tersebut masih hidup meskipun ikan sudah mati baik dalam bentuk segar atau beku. Pemeriksaan postmortem dapat membantu mencari indikasi suatu penyakit dengan melihat suatu perubahan terhadap organ atau jaringan. Hal tersebut menjadi dasar pentingnya untuk melakukan pemeriksaan postmortem dan laboratoris terhadap ikan mati.

4. Berdasarkan Target Pemeriksaan

Bahwa secara umum dapat diketahui bahwa baik ikan yang sehat atau sakit mempunyai tanda-tanda klinis yang dapat diketahui. Setiap penyakit masing-masing juga mempunyai spesifikasi tanda-tanda klinis tertentu maupun terhadap inang/carrier, artinya tidak seluruh jenis ikan menjadi inang/host penyakit tertentu. Ketetapan tentang penetapan status suatu penyakit sebagai HPIK atau sebagai persyaratan berkembang sesuai kebijakan masing-masing Negara. Maka sesuai objek tindakan karantina terhadap pemeriksaan klinis Media Pembawa meliputi:

a. Media Pembawa Target HPIK/HPI tertentu

Pemeriksaan klinis terhadap media pembawa yang merupakan target pemeriksaan HPIK/HPI tertentu sesuai dengan Peraturan dan persyaratan negara tujuan dimaksudkan untuk mendeteksi keberadaan suatu penyakit (HPIK/HPI tertentu) sebagai bagian dari pemeriksaan laboratorium.

b. Media Pembawa Bukan Target HPIK/HPI tertentu

Pemeriksaan klinis terhadap media pembawa yang bukan merupakan target pemeriksaan HPIK/HPI tertentu sesuai persyaratan dimaksudkan untuk mendeteksi kesehatan ikan secara umum. Ikan yang akan dilalulintaskan harus dalam kondisi sehat tidak terdapat tanda-tanda klinis ikan sakit. Sedangkan terhadap ikan mati dilakukan dalam rangka mengetahui bahwa ikan yang dilalulintaskan tidak dalam kondisi busuk/rusak.

5. Berdasarkan Metode Pengambilan Sampel

Pemeriksaan klinis media pembawa dapat dilakukan:

a. Pemeriksaan Klinis Secara Menyeluruh

Pemeriksaan secara menyeluruh dapat dilakukan dalam hal jumlah media pembawa tidak terlalu banyak sehingga memungkinkan dilakukan secara menyeluruh dengan tidak mengganggu proses kegiatan di pintu pemasukan atau pengeluaran atau karena kecurigaan terhadap adanya media pembawa ilegal atau faktor lain berdasarkan analisis risiko, misalnya:

- 1) pemeriksaan klinis dalam rangka pengawasan atau yang dicurigai seperti barang bawaan penumpang;
- 2) kegiatan surveilan HPIK/HPI Tertentu di Instalasi;
- 3) importasi media pembawa ketika media pembawa sudah di IKI;
- 4) lalulintas media pembawa berdasarkan analisis tingkat risiko oleh PHPI. Pemeriksaan secara menyeluruh mengikuti ketentuan yang berlaku.

b. Pemeriksaan Klinis Secara Sampling

Pemeriksaan secara sampling dapat dilakukan dalam hal jumlah media pembawa cukup banyak sehingga tidak memungkinkan dilakukan secara menyeluruh, karena hal tersebut akan mengganggu proses sertifikasi sehingga menimbulkan komplain atau secara teknis tidak memungkinkan dilakukan pemeriksaan secara menyeluruh. Pemeriksaan klinis secara sampling misalnya:

- 1) pelayanan sertifikasi kesehatan ikan (HC) dengan jumlah yang banyak,
- 2) kegiatan pemantauan atau surveilan tertentu,
- 3) Pelayanan sertifikasi terhadap pelaku usaha yang telah tersertifikasi IKI (pelayanan berbasis CKIB).

E. Implementasi Pemeriksaan Klinis dalam Tupoksi Karantina Ikan

1. Pemeriksaan Klinis Pada Pemantauan

Pemeriksaan klinis pada kegiatan pemantauan hanya dilakukan terhadap ikan hidup dengan tidak hanya dilakukan pemeriksaan sederhana tetapi juga pemeriksaan klinis komplek. Pemeriksaan klinis dilakukan dengan memperhatikan hal-hal sebagai berikut:

- a. anamnesa;
- b. pemeriksaan tingkah laku;
- c. pemeriksaan kualitas air;
- d. pemeriksaan morfologi eksternal;
- e. pemeriksaan morfologi internal;
- f. membuat diagnosa/hasil pemeriksaan;
- g. membuat rujukan.

2. Pemeriksaan Klinis Pada Kegiatan Masa Karantina dan/atau Perlakuan.

Pemeriksaan klinis pada kegiatan selama masa karantina hanya dilakukan pada kegiatan importasi ikan hidup, waktu pengamatan dilakukan sesuai ketentuan yang berlaku. Pemeriksaan klinis dilakukan secara berulang-ulang selama masa karantina.

Pemeriksaan klinis dilakukan dengan memperhatikan hal-hal sebagai berikut:

- a anamnesa;
- b pemeriksaan tingkah laku;
- c pengamatan kualitas air;
- d pemeriksaan morfologi eksternal;
- e pemeriksaan morfologi internal;
- f stressing bila dianggap perlu;
- g kohabitasi bila dianggap perlu;
- h membuat diagnosa/hasil pemeriksaan;
- i membuat rujukan;
- j membuat rekomendasi;

3. Pemeriksaan Klinis Pada Kegiatan Surveilans HPIK/HPI Tertentu di Instalasi Karantina Ikan.

Pemeriksaan klinis dilakukan sebagai bagian dari pengambilan sampel untuk mengetahui ada tidaknya HPIK/HPI tertentu yang dilakukan terhadap instalasi yang telah tersertifikasi IKI. Pemeriksaan dilakukan secara menyeluruh terhadap seluruh media pembawa di Instalasi, sedangkan pengambilan sampel dilakukan terhadap media pembawa yang merupakan *host/inang* HPIK/HPI tertentu sesuai ketentuan peraturan atau persyaratan. Pengambilan sampel ikan diluar jenis-jenis yang dipersyaratkan dapat dilakukan apabila terdapat tanda-tanda klinis tertular penyakit tertentu yang dianggap berbahaya sesuai analisis risiko PHPI. Pemeriksaan klinis dilakukan terhadap:

- a. Ikan Hidup di Instalasi Karantina Ikan
Pemeriksaan klinis dilakukan dengan memperhatikan hal-hal sebagai berikut:
 - 1) anamnesa;
 - 2) pemeriksaan tingkah laku;
 - 3) pengamatan kualitas air (apabila mempergunakan media air);
 - 4) pemeriksaan morfologi eksternal;
 - 5) pemeriksaan morfologi internal;
 - 6) membuat diagnosa/hasil pemeriksaan;
 - 7) membuat rujukan.
- b. Ikan Mati di Instalasi Karantina Ikan
Pemeriksaan klinis dilakukan dengan memperhatikan hal-hal sebagai berikut:
 - 1) pemeriksaan dilakukan secara menyeluruh di instalasi;
 - 2) pengambilan sampel sesuai target inang dan penyakit berdasarkan persyaratan/ketentuan
 - 3) anamnesa;
 - 4) pemeriksaan morfologi eksternal;
 - 5) pemeriksaan morfologi internal;
 - 6) membuat diagnosa/hasil pemeriksaan;
 - 7) membuat rujukan.

4. Pemeriksaan Klinis Pada Kegiatan Sertifikasi

Pemeriksaan dilakukan terhadap:

- a Media pembawa ikan hidup target HPIK/HPI Tertentu
Pemeriksaan klinis dilakukan dengan memperhatikan hal-hal sebagai berikut:
 - 1) pemeriksaan dilakukan secara menyeluruh di instalasi;

- 2) pengambilan sampel sesuai target inang dan penyakit berdasarkan persyaratan/ketentuan;
 - 3) anamnesa;
 - 4) pemeriksaan tingkah laku;
 - 5) pemeriksaan kualitas air (apabila mempergunakan media air);
 - 6) pemeriksaan morfologi eksternal;
 - 7) pemeriksaan morfologi internal;
 - 8) membuat diagnosa/hasil pemeriksaan;
 - 9) membuat rujukan.
- b. Media Pembawa Ikan Mati Target HPIK/HPI Tertentu
Pemeriksaan klinis dilakukan dengan memperhatikan hal-hal sebagai berikut:
- 1) pemeriksaan dilakukan secara menyeluruh di instalasi;
 - 2) pengambilan sampel sesuai target media pembawa inang dan penyakit berdasarkan persyaratan/ketentuan yang berlaku;
 - 3) anamnesa;
 - 4) pemeriksaan morfologi eksternal;
 - 5) pemeriksaan morfologi internal;
 - 6) membuat diagnosa/hasil pemeriksaan;
 - 7) membuat rujukan;
- c. Media pembawa ikan hidup bukan target HPIK/HPI Tertentu
Pemeriksaan klinis dilakukan dengan memperhatikan hal-hal sebagai berikut:
- 1) anamnesa;
 - 2) pemeriksaan tingkah laku;
 - 3) pemeriksaan kualitas air (apabila mempergunakan media air);
 - 4) pemeriksaan morfologi eksternal;
 - 5) pemeriksaan dilakukan bersamaan dengan pemeriksaan visual (jumlah dan jenis);

5. Pemeriksaan Klinis Pada Saat Akan Dilalulintaskan

Pemeriksaan klinis ini dilakukan terhadap kegiatan pengeluaran media pembawa oleh perorangan atau badan hukum yang telah tersertifikasi Instalasi Karantina Ikan atau telah dilakukan pengujian laboratorium.

Kegiatan tersebut meliputi:

- a. Lalulintas Media Pembawa Ekspor
- b. Lalulintas Media Pembawa Domestik Keluar

Pemeriksaan klinis dilakukan terhadap:

- a. Ikan hidup
Pemeriksaan klinis dilakukan dengan memperhatikan hal-hal sebagai berikut:
 - 1) anamnesa;
 - 2) pemeriksaan tingkah laku;
 - 3) pemeriksaan morfologi;
 - 4) pengamatan kualitas air(apabila mempergunakan media air);
 - 5) membuat diagnosa/hasil pemeriksaan;
 - 6) pemeriksaan dilakukan bersamaan dengan pemeriksaan visual (jumlah dan jenis);
 - 7) format laporan sesuai regulasi yang ada.
- b. Ikan mati
Pemeriksaan klinis dilakukan dengan memperhatikan hal-hal sebagai berikut:
 - 1) anamnesa;

- 2) pemeriksaan tanda klinis eksternal;
 - 3) pemeriksaan dilakukan bersamaan dengan pemeriksaan visual (jumlah dan jenis);
 - 4) format laporan sesuai regulasi yang ada.
6. Pemeriksaan dalam rangka pengawasan di pintu pemasukan atau pengeluaran.

Pemeriksaan klinis meliputi:

- a. Ikan hidup
Pemeriksaan klinis dilakukan dengan memperhatikan hal-hal sebagai berikut:
 - 1) Pemeriksaan tingkah laku;
 - 2) Pemeriksaan morfologi eksternal;
 - 3) Pemeriksaan kualitas air (apabila mempergunakan media air);
 - 4) Pemeriksaan dilakukan bersamaan dengan pemeriksaan visual (jumlah dan jenis); (bisa dilakukan secara morfologis maupun laboratoris)
 - 5) Format laporan sesuai regulasi yang ada.
- b. Ikan mati

Pemeriksaan klinis dilakukan dengan memperhatikan hal-hal sebagai berikut:

- a. Pemeriksaan tanda klinis eksternal
- b. Pemeriksaan dilakukan bersamaan dengan pemeriksaan visual (jumlah dan jenis)
- c. Format laporan sesuai regulasi yang ada.

E. Pelaporan

Pelaporan pemeriksaan klinis dilakukan sesuai dengan implementasi pada masing-masing kegiatan dengan format yang telah ditetapkan. Format laporan meliputi:

Format laporan pemeriksaan klinis yang berkaitan langsung dengan lalulintas media pembawa dan dilakukan bersamaan dengan pemeriksaan fisik/visual (jenis dan jumlah), yaitu:

- 1) Pemeriksaan di pintu pemasukan atau pintu pengeluaran pada saat akan dilalulintaskan,
- 2) Pemeriksaan di atas alat angkut, cargo, gudang, apron dan lainnya.

Format laporan mengikuti format dokumen sesuai regulasi yang ada.

BAB IV GEJALA-GEJALA KLINIS PADA BEBERAPA JENIS PENYAKIT IKAN

A. Gejala Klinis pada Penyakit Ikan

Berikut adalah beberapa contoh gejala klinis jenis penyakit ikan yang ada dalam beberapa literature ilmiah:

1. Penyakit *Red Sea Bream Iridoviral Disease* (RSIVD), *Infectious Spleen and Kidney Necrosis Virus* (ISKNV) dan *Turbot Reddish Body Iridovirus* (TRBIV).

a. Etiologi

Penyakit *Red Sea Bream Iridoviral Disease* (RSIVD), *infectious spleen and kidney necrosis virus* (ISKNV) dan *Turbot reddish body iridovirus* (TRBIV) adalah *Megalocyti Virus*. Genus *Megalocyti Virus* meliputi; *red sea bream iridovirus* (RSIV), *infectious spleen and kidney necrosis virus* (ISKNV) dan *Turbot reddish body iridovirus* (TRBIV). Penyakit *red sea bream iridoviral* (RSIVD) pertama kali mewabah pada 1990 di pulau Shikoku-Jepang, dan sejak 1991 terus menjadi masalah terutama menyerang juvenile. Penyakit (RSIVD) telah menyebabkan kematian yang besar pada pembudidayaan *P. Major*, *yellowtail* (*Seriola quinqueradiata*), *sea bass* (*Lateolabrax sp.*) dan *Japanese parrotfish* (*Oplegnathus fasciatus*). Saat ini RSIVD telah menyerang berbagai jenis kerapu dan lebih dari 30 spesies ikan laut yang dibudidaya, terutama ordo Perciformes dan Pleuronectiformes. Penularan penularan RSIVD terjadi secara horizontal yaitu melalui air.

b. Media Pembawa Inang (RSIV)

Red Sea bream (*Pagrus major*), *Seriola quinqueradiata*, *Lateolabrax sp*, *Oplegnathus fasciatus*, *Epinephelus malabaricus*, *Black porgy* (*Acanthopagrus schlegeli*), *Yellowfin sea bream* (*Acanthopagrus latus*), *crimson sea bream* (*Evynis japonica*), *Japanese amberjack*, *greater amberjack*, *yellowtail amberjack*, *hybrid of yellowtail amberjack and japanese amberjack*, *striped jack*, *nortern blue fin tuna*, *japanese spanish mackerel*, *Japanese parrotfish*, *spotted knifejaw*, *cobia*, *snubnose pompano*, *chicken grunt*, *crescent sweetlips*, *Chinese emperor*, *Spangled emperor*, *largerscale blackfish*, *rockfish*, *croceine croacker*, *hongkong grouper*, *convict grouper*, *longtooth grouper*, *orange spotted grouper*, *yellow grouper* (*Ephinephelis aowara*), *greasy grouper*, *brown marbled grouper*, *giant grouper*, *Japanese sea perch*, *Lateolabrax sp.*, *barramundi or sea bass*, *hybrid of striped sea bass and white bass* (*Morone saxatilis X M. crysops*), *largemuoth bass* (*Micropterus salmonides*), *bastrad halibut* (*Paralichthys olivaceus*), *spotted halibut* (*Verasper variegatus*), *torafugu* (*Takifugu rubripess*) (OIE. 2006).

c. Media Pembawa inang (ISKNV)

Brown Marbled Grouper (*Epinephelus fuscoguttatus*), *Banggai Cardinal Fish* (*Pterapogon kauderni*), *Dwarf Gouramy* (*Trichogaster lalius*), *Orange Spotted Grouper* (*Epinephelus coioides*), *Chinese Perch* (*Siniperca chuatsi*), *Flathead Mullet* (*Mugil cephalus*),

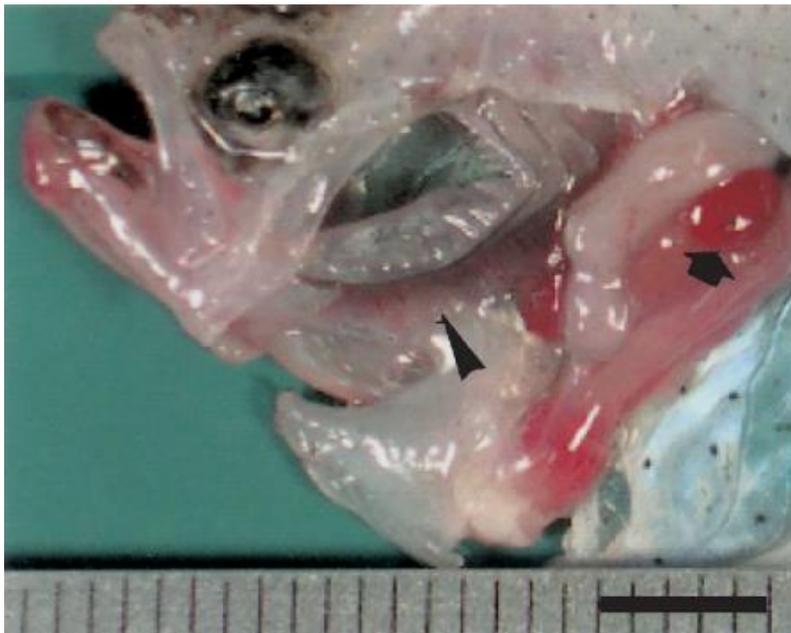
Barramundi Perch (*Later calcalifer*), Giant Grouper (*Epinephelus lanceolatus*), Murray Cod (*Maccullochella peelii peelii*).

d. Media Pembawa inang (TRBIV)

Turbot (*Scophthalmus maximus*), Bastard Halibut (*Paralichthys olivaceus*), Sea Perch (*Lateolabrax japonicas*), Barred Knifejaw (*Oplegnathus fasciatus*), Stone Flounder (*Kareius bicoloratus*)

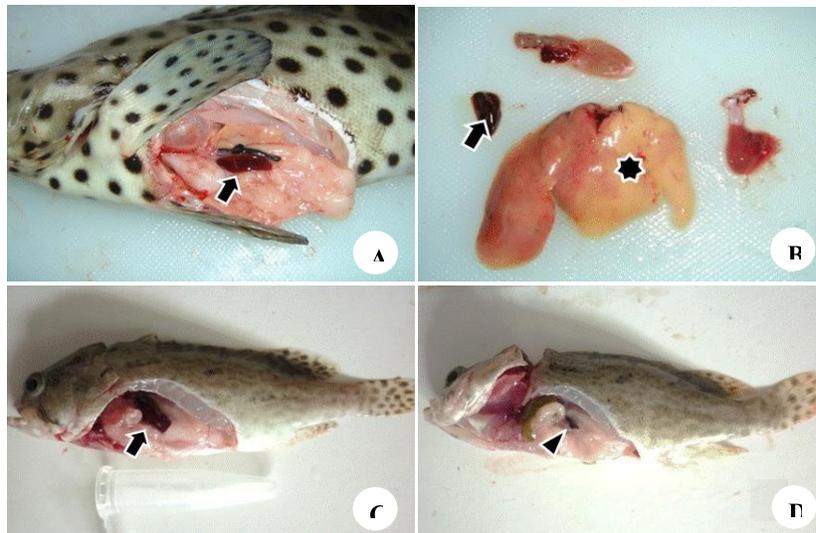
e. Gejala Klinis dan Patologi

- 1) Perubahan tingkah laku
 - a) lemah,
 - b) Berenang tidak teratur.
- 2) Patomorfologi eksternal
 - a) petekie (pendarahan) pada insang, kulit,
 - b) ulcer,
 - c) asites,
 - d) endophtalmia
 - e) anemia,
 - f) borok pada kulit,
 - g) kehilangan sisik,
 - h) warna pudar atau gelap,
 - i) insang pucat,
 - j) banyak mengeluarkan lendir, dan
 - k) perut membesar.
- 3) Patomorfologi organ dalam
 - a) pembesaran limfa,
 - b) hati pucat,
 - c) kelainan pada jantung, ginjal, hati dan usus



Gambar 1. *Scophthalmus maximus* yang sakit; dengan limfa yang sangat besar (panah) dan insang pucat (panah)

(Sumber: <https://www.semanticscholar.org>)



Gambar 2. Pembesaran limfa dan hati pucat ikan kerapu tikus *C. altivelis* (A dan B); pembesaran limfa ikan kerapu macan *E. fuscoguttatus* (C); ukuran limfa normal *E. fuscoguttatus* (D).
(Sumber: Murwantoko *et. al*, 2018)



Gambar 3. Tanda Klinis Ikan terinfeksi ISKNV; permukaan tubuh gelap (A, C; perut besar dan mata merah (C).
(Sumber: <https://www.semanticscholar.org>)



Gambar 4. Tanda Klinis Ikan Nila terserang ISKNV di danau Volta

- A. Ikan dewasa: Kurus, (asites ringan), endophthalmia
- B. Induk: Mikroftalmia, Borok kulit dan pendarahan kulit
- C. Juvenil: exophthalmia, asites, kehilangan sisik, banyak lendir dan pendarahan
- D. Juvenil; Perut membesar, Asites dan pendarahan kulit

(Sumber: <https://www.biorxiv.org/>)



Gambar 5. Ikan piranha terinfeksi megalocytivirus: berenang tidak teratur dan ulcer

(Sumber: <https://pdfs.semanticscholar.org/>)



Gambar 6. Infeksi megalocytivirus (ISKNV) pada dwarf gourami. Menunjukkan warna memudar (atas) dan ikan tidak terinfeksi (bawah).

(Sumber: <https://pdfs.semanticscholar.org/>)

2. Penyakit *Channel Catfish Viral Disease* (CCVD)

a. Etiologi

Penyakit *Channel Catfish Viral Disease* (CCVD) disebabkan oleh *Ictalurid herpesvirus* atau CCV dengan gejala *ascites*, *exophthalmia* dan pendarahan pada sirip serta otak. Virus ini dapat merecoveri dalam 14 hari dari ikan yang dibekukan selama 162 hari dari ikan yang dibekukan pada suhu -20C dan selama 210 hari pada pembekuan -80C. CCVD menjadi penting karena konsekuensi klinis dan ekonomis dalam budidaya *Channel catfish*. Stadium rentan menginfeksi benih dan tokolan. Paling rentan pada usia 4 bulan, jarang diatas 1 tahun, pada kemarau atau suhu lebih 25 °C. Penyakit CCVD menyebabkan tingkat kematian tinggi dalam populasi benih dan tokolan (usia di bawah 1 tahun). Ikan yang terinfeksi menunjukkan *ascites*, *exophthalmia* dan *haemorrhage* pada sirip dan sistem otot. Ditinjau dari histologinya kerusakan terparah terjadi pada ginjal dengan ditandai necrosis ekstensif dari renal tubules dan jaringan interstitial.

Sering disertai: *Aeromonas*, *Flavobacterium* dan *Edwardsiella*

b. Media Pembawa inang

African Catfish (*Clarias gariepinus*), Asian Catfish (*Clarias batrachus*), Blue Catfish (*Ictalurus furcatus*), Bullhead (*Ameiurus melas*), Bullhead (*Ameiurus natalis*), Bullhead (*Ameiurus nebulosus*), European Catfish (*Silurus glanis*), Channel Catfish (*Ictalurus punctatus*), White Catfish (*Ictalurus catus*).

c. Gejala Klinis

- 1) Perubahan tingkah laku
 - a) penurunan nafsu makan
 - b) berenang tidak menentu
 - c) kadang berputar mengikuti sumbu tubuh
- 2) Patomorfologi eksternal
 - a) *asites* (pembengkakan abdomen karena akumulasi dari cairan dalam perut).
 - b) rongga abdomen terdapat cairan bening hingga kekuningan,
 - c) pendarahan pada otot dan sirip
 - d) bola mata menonjol (*exophthalmia*)
- 3) Patomorfologi organ dalam
 - a) insang pucat
 - b) organ hati, ginjal, limfa, lambung dan usus berwarna pucat pada stadium lanjut.
 - c) pendarahan dan pembengkakan pada ginjal,
 - d) limfa membesar dan menghitam,
 - e) saluran pencernaan terisi mucoid



Gambar 7. Channel catfish tokolan (*fingerling*) terinfeksi CCVD
Warna pucat, ginjal bengkak dengan pendarahan hebat dan asites
(Sumber: <https://m.2lua.vn/article/fish-disease-guide>)



Gambar 8. Channel catfish fingerling terinfeksi CCVD,
pembengkakan perut, pendarahan, distensi area anus, dan bola mata menonjol
(Sumber: <https://m.2lua.vn/article/fish-disease-guide>)

3. Penyakit KHV

a Etiologi

Penyakit KHV disebabkan oleh virus herpes dari family Herpesviridae (DNA) yang berbeda dari Cyprinid herpesvirus (CHV) penyebab carp pox. Virus family alloherpesviridae (dsDNA) yang dikenal sebagai cyprinid herpesvirus 3 (CyHV-3) Pertama di Inggris 1996, 1998 di AS di Indonesia tahun 2002 Kerugian besar dg kematian 90-100% dalam 2-3 hari. KHV menular secara horizontal diantara ikan mas dan ikan koi dengan masa inkubasi 4 – 5 hari dan lamanya sakit 24 – 48 jam (perakut). Faktor utama penyebab munculnya penyakit KHV adalah perubahan suhu. Virus stabil 4 jam di air dan lebih stabil di sedimen atau media filter. Penularan dapat terjadi melalui air, ikan sakit, feses, sedimen dll. Inkubasi 5-7 hari dengan kematian yang cepat, menyebar ketika suhu 15-25°C.

b Media Pembawa inang

Cyprinus carpio, *Carassius auratus*, Crucian Carp × Koi Carp Hybrids, Crucian Carp × Common Carp, Goldfish × Common Carp Hybrids, Goldfish × Koi Carp Hybrids

c Gejala Klinis

- 1) Perubahan tingkah laku
 - a) nafsu makan hilang,
 - b) berenang tidak seimbang,
 - c) letargi
 - d) bernafas di permukaan,
- 2) Patomorfologi eksternal
 - a) nekrosis pada insang
 - b) mata masuk ke dalam,
 - c) sekresi mucus/lendir meningkat,
 - d) insang pucat dan membengkak,
 - e) epitel kulit mengelupas/melepuh,
 - f) hemoragi pada kulit, operculum, sirip, ekor dan perut.
 - g) borok,
 - h) bisul,
 - i) perdarahan minimal pada sirip,
 - j) endophthalmia
- 3) Patomorfologi organ dalam
Perubahan pada ginjal



Gambar 9. Infeksi KHV; sisik dan kulit terkelupas, bagian otot terlihat dan hemoragi pada kulit
(Sumber: <https://www.koi-pond-guide.com>)



Gambar 10. Tanda-tanda klinis pada koi × crucian carp hibrida yang disebabkan oleh koi herpesvirus: peningkatan produksi lendir, borok dalam, perdarahan pada sirip, peningkatan produksi lendir, beberapa bisul, perdarahan pada sirip dan endophthalmia
(Sumber: <https://www.researchgate.net>)

4. Penyakit SVC

a. Etiologi

Penyakit SVC yang dikenal juga sebagai Swim bladder inflamtion (SBI), rubella, Infectious dropsy of carp (IDC), hemoragic septicemia, red contagious disease, rhabdovirus infection merupakan penyakit ikan yang disebabkan oleh infeksi virus Rhabdoviridae genus vesiculovirus. Rhabdovirus carpio RNA virus memilikimlebar 60-90 nm dan panjang 80-100nm, berbentuk sperti peluru dan spikula dipermukaan. Usia rentan: 9-12 bulan dan 21-24 bulan kerap terinfeksi. Virus ini tahan hidup 4 minggu pada air 10⁰C dan lebih dari 6 minggu dalam lumpur 4⁰C, tetapi menjadi inaktif dalam 60⁰C selama 30 menit. Kematian ikan yang tinggi dapat terjadi pada saat suhu air antara 10-17⁰C. Ikan muda adalah yang paling rentan, tingkat kematian dapat mencapai 30-90% dan variasinya tergantung pada suhu air, spesies ikan dan umur. Pada suhu 20-22⁰C, infeksi terjadi namun tanda-tanda klinis penyakit tidak tampak berkembang. Masa inkubasi bervariasi dari 7 – 10 hari setelah terinfeksi. Dalam keadaan akut, penyakit ini sangat mudah menular, dan dapat menyebabkan mortalitas 70%. Pertama di Eropa (pada suhu rendah/ dingin), SVC ditularkan secara horisontal dan vertikal, dan muncul terutama pada temperatur di bawah 10⁰C.

b. Media Pembawa inang

Bighead carp (*Aristichthys nobilis*), Common carp and koi carp (*Cyprinus carpio*), Crucian carp (*Carassius carassius*), Goldfish* (*Carassius auratus*), Grass carp (*Ctenopharyngodon idellus*), Ide (*Leuciscus idus*), Pike (*Esox lucius*), Rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*), Silver carp (*Hypophthalmichthys molitrix*), Tenc (*Tinca tinca*), Sheatfish (*Silurus glanis*), Zebrafish (*Danio rerio*, Common roach (*Rutilus rutilus*), Guppy (*Poecilia reticulate*), Pumpkinseed (*Lepomis gibbosus*). Inang utama yang paling peka adalah ikan mas (*Cyprinus carpio*) disusul koi dan, persilangan antara ikan mas dan koi.

c. Gejala Klinis

- 1) Perubahan tingkah laku
 - a) nafsu makan berkurang
 - b) berenang di permukaan, berkumpul di pinggiran dan sekitar inlet
- 2) Patomorfologi eksternal
 - a) pendarahan kulit,
 - b) perut membesar/bengkak/gembur-gembur
 - c) mata menonjol/exophthalmia
 - d) hemoragi pada kulit
 - e) warna tubuh gelap,
 - f) insang pucat.
 - g) penonjolan anus,
 - h) petekie,
 - i) kerusakan bronkus (insang)

- 3) Patomorfologi organ dalam
- a) hemoragi pada gelembung renang,
 - b) gelebung renang-kandung kemih dan limfa membesar dan mengeras,



Gambar 11. Infeksi SVC pada ikan mas (*Cyprinus carpio*):
hemoragik pada kulit, perut bengkak dan exophthalmia
(Sumber: <http://www.agriculture.gov.au>)



Gambar 12. Infeksi SVC: penggelapan kulit, pembengkakan perut
(gembur-gembur), insang pucat, sisa tinja yang tertinggal dan penonjolan anus
(Sumber: <https://www.healthykoi.co.uk>)



Gambar 13. Jaringan yang terinfeksi SVC
gelebung renang-kandung kemih dan limfa membesar dan mengeras, petekie, kerusakan bronkus (insang)
(Sumber: <https://scialert.net>)

5. Penyakit CEV

a. Etiologi

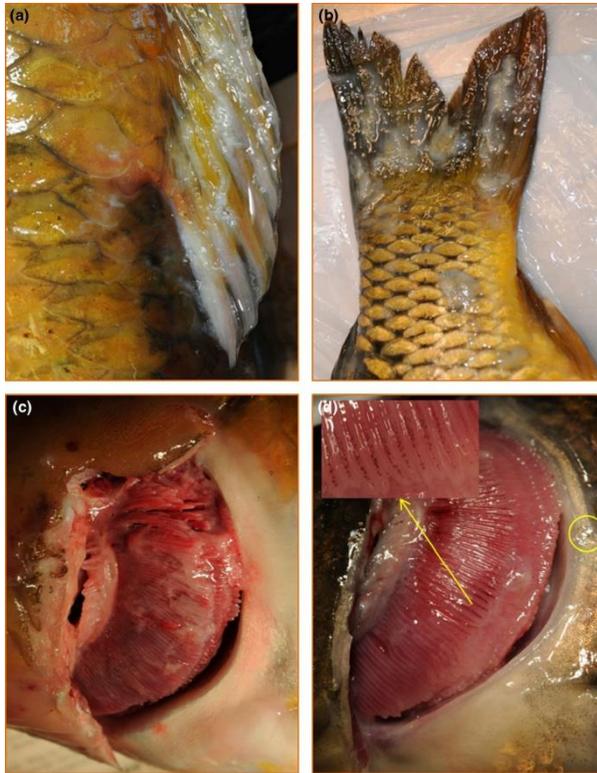
Penyakit CEV disebut juga *Koi Sleepy Disease* (KSD) merupakan penyakit virus yang menyerang juvenile ikan Koi (*Cyprinus carpio*) dengan kematian 75-100%. Penyakit CEV merupakan penyakit yang disebabkan oleh Pox Virus Poxviridae, ds DNA berukuran 150-350 kbp, dengan tanda klinis seperti KHV yang terjadi pada suhu 15-25°C. Penyakit CEV pertama kali ditemukan di Jepang pada tahun 1970an pada juvenile ikan koi. Penyakit CEV telah menyebar/outbreak di beberapa Negara Eropa, Korea, China, India, Brazil terhadap ikan koi yang diimpor dari Jepang dan terdapat kecenderungan meningkat sebarannya.

b. Media Pembawa inang

Cyprinus carpio: ikan mas dan koi

c. Gejala Klinis

- 1) Perubahan tingkah laku
 - a) perubahan tingkah laku seperti tidur (*sleepy*) dengan perut dibawah,
 - b) lesu/lemah.
- 2) Patomorfologi eksternal
 - a) endophthalmia (mata masuk ke dalam),
 - b) kerusakan pada kulit,
 - c) edema pada jaringan dibawah kulir
 - d) nekrosis pada insang, insang pucat,
 - e) hipoksia,
 - f) agregasi lendir yang tebal,
- 3) Patomorfologi organ dalam
 - a) gangguan fungsi sehingga terjadi oedema pada ginjal dan
 - b) limpha dan hepatopankreas mengalami nekrosis multifokal



Gambar 14. Ciri khas pada kulit dan insang ikan koi dan ikan mas terserang KSD/ CEV. Agregasi lendir yang tebal tersebar pada kulit dan sirip punggung ikan koi (a) atau pada sirip ekor ikan mas (b); insang penampilan pucat dan lendir yang tebal: Insang dari ikan koi (c) dan ikan mas biasa (d).
(Sumber: <https://www.semanticscholar.org>)



Gambar 15. Sekelompok koi muda yang menunjukkan KSD: khas kelainan perilaku kelesuan ekstrim yaitu ikan berbaring tidak bergerak dengan perut di bagian bawah tangki. (foto: Johnny Shelley).
(Sumber: <https://edis.ifas.ufl.edu>)

6. Penyakit TiLV

a. Etiologi

Penyakit TiLV disebabkan oleh infeksi virus genus baru, yang termasuk dalam Family Orthomyxoviridae (Eynhor *et al.*, 2014), dan penyakit yang diakibatkannya dinamakan Penyakit Tilapia Lake Virus (TiLV). Kasus penyakit tersebut secara resmi telah dilaporkan di Colombia, Ecuador, Israel dan Thailand. Penyakit TiLV ditemukan di Israel pada tahun 2009. Orthomyxo-like virus, genus baru dari family Orthomyxoviridae. Berkaitan erat dengan influenza tipe C pada manusia. Virus memiliki 10 segmen dengan *negative sense RNA genome* beramplop dengan partikel icosahedral 55-75nm. Mampu hidup diperairan tawar dan payau. Faktor pemicu: suhu relative tinggi, stress dan pemindahan antar kolam.

b. Media Pembawa inang

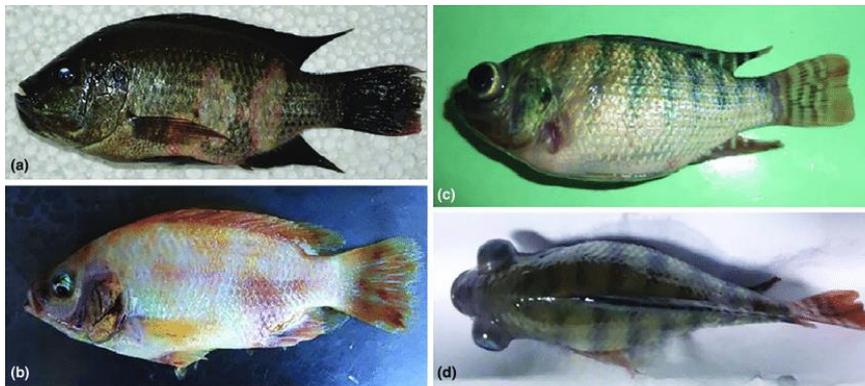
Sarotherodon (Tilapia) galilaeus, nila budidaya Oreochromis niloticus dan nila hibrida komersial (*O. niloticus* X *O. aureus*), Cichlidae. Pada budidaya polikultur menyebabkan kematian pada ikan belanak (*Mugil cephalus*) dan karper (*Cyprinus carpio*),

c. Gejala Klinis

- 1) Perubahan tingkah laku
 - a) Hilang nafsu makan,
 - b) gerakan lambat,
 - c) berkumpul didasar kolam,
 - d) berkurangnya perilaku schooling (bergerak searah)
- 2) Patomorfologi eksternal
 - a) perdarahan kulit,
 - b) perubahan warna, tubuh menghitam
 - c) hilangnya sisik dan erosi kulit,
 - d) exophthalmia,
 - e) pembengkakan abdomen.
 - f) abnormalitas mata (mata masuk), Mata keruh (kehilangan opacitinya), endophthalmia, serta buphthalmia (pembengkakan bola mata) kehilangan fungsi lensa (phthisis bulbi), Kornea mengalami perforasi (berlubang) dan mengerut kehilangan fungsinya.
- 3) Patomorfologi organ dalam
 - a) kongesti ginjal,
 - b) degenerasi ocular,
 - c) encephalitis.



Gambar 16. Endophthalmia karena infeksi TiLV



Gambar 17. Tanda-tanda klinis dari Nila tilapia yang terinfeksi TiLV (a), nila merah yang sakit secara alami menunjukkan perdarahan kulit, perubahan warna, hilangnya sisik dan erosi kulit; (b) nila yang terkena penyakit eksperimental menunjukkan exophthalmia, (c dan d) pembengkakan abdomen. (Sumber: <https://www.researchgate.net>).

7. Penyakit Singapore Grouper Iridovirus (SGIV)

a. Etiologi

Penyakit Singapore Grouper Iridovirus (SGIV) disebabkan Ranavirus dalam keluarga Iridoviridae. Genus Ranavirus menyebabkan Grouper iridovirus disease (GIVD), seperti grouper iridovirus of Taiwan (TGIV) and Singapore grouper iridovirus (SGIV) yang disebut juga: grouper sleepy disease iridovirus (GSDIV). Penularan penyakit terjadi secara horizontal melalui air.

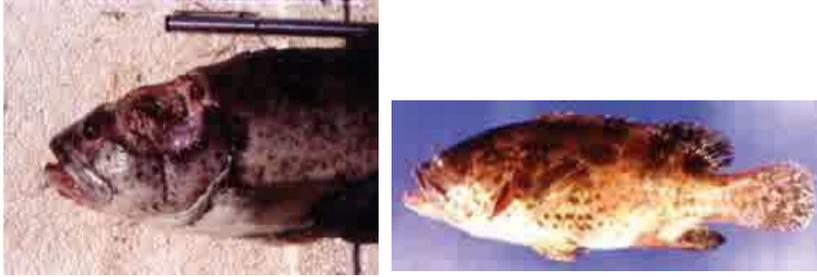
b. Media Pembawa inang (SGIV)

Greasy Grouper (*Epinephelus tauvina*), Malabar Grouper (*Epinephelus malabaricus*), Yellow Grouper (*Epinephelus awoara*)

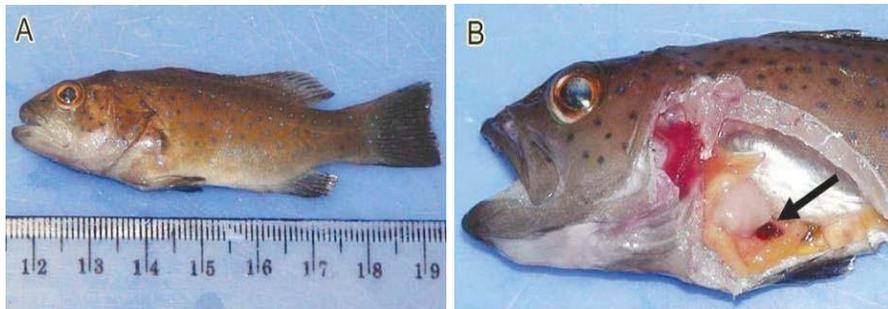
c. Tanda Klinis

- 1) Perubahan tingkah laku
Lesu/Lemah
- 2) Patomorfologi eksternal

- a) tubuh lebih gelap
 - b) mortalitas tinggi.
 - c) ulcer pada jaringan otot
 - d) bisul merah pada permukaan tubuh
- 3) Patomorfologi organ dalam
limfa bengkak,



Gambar 18. Tanda-tanda infeksi GIV pada ikan kerapu:
(a) ulcer pada jaringan otot
(b) bisul merah pada permukaan tubuh
(Foto: Somkiat Kanchanakhan).
(Sumber: <http://library.enaca.org>)



Gambar 19. (A) Ikan hampir mati dengan warna tubuh agak gelap
(B) Setelah dibedah (Limfa membengkak).
(Sumber: Mahardika *et.al* 2009)

8. Penyakit Infection with Epizootic Haemopoietic Necrosis Virus (EHNV)

a. Etiologi

Penyakit Infection with Epizootic Haemopoietic Necrosis Virus disebabkan oleh Epizootic haematopoietic necrosis virus (EHNV) yang merupakan anggota genus *Ranavirus* dalam keluarga *Iridoviridae* dengan jenis spesies Frog virus 3 (FV3). Termasuk *Ranavirus* lainnya adalah virus Bohle (BIV), European catfish virus (ECV), European sheatfish virus (ESV) yang masing-masing menyerang pada spesies yang berbeda-beda. *Ranavirus* memiliki virion icosahedral (150-180 nm) besar, genom DNA beruntai ganda 150-170 kb, dan mereplikasi di nukleus dan sitoplasma. EHNV sangat tahan terhadap pengeringan dan, dalam air, dapat bertahan selama berbulan-bulan. Dapat bertahan dalam kondisi beku jaringan ikan selama lebih dari 2 tahun. Oleh karena itu diperkirakan bahwa EHNV akan bertahan selama berbulan-bulan hingga bertahun-tahun di sebuah area budidaya ikan di air dan sedimen. Faktor pemicu munculnya penyakit EHN metode budidaya, seperti kepadatan berlebih, pakan dan kualitas air serta adanya infeksi oleh parasit, bakteri atau jamur.

b. Media Pembawa

1) Epizootic haematopoietic necrosis (EHN)

redfin perch (*Perca fluviatilis*), rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*), Macquarie perch (*Macquaria australasica*), Silver perch (*Bidyanus bidyanus*), Mosquito fish (*Gambusia affinis*), Mountain galaxias (*Galaxias olidu*), ikan koki (*Carassius auratus*), dan ikan mas (*Cyprinus carpio*),

2) European catfish virus (ECV)

Ikan lele (*Ictalurus melas*)

3) European sheatfish virus (ESV)

Sheatfish (*Silurus glanis*), Ikan Turbot (*Scophthalmus maximus*)

c. Gejala Klinis

1) Tingkah laku

a) ikan berhenti makan

b) Kehilangan keseimbangan

c) benih ikan (juvenile) (<25 mm) sering berenang tidak teratur (disorientasi) di permukaan

2) Patomorfologi eksternal

a) perut membesar,

b) warna kulit gelap,

c) bercak darah petekie (tepat) di dasar sirip dan insang,

d) Operculum melebar.

3) Patomorfologi organ dalam

a) ginjal dan limfa bengkak

b) lesi pada hati



Gambar 20. Redfin perch lesi pada hati yang disebabkan EHNV (Photo: Richard Whittington, University of Sydney).



Gambar 21. Juvenile Redfin perch mati karena EHNV dengan perut membesar (Photo: J Humphrey).
(Sumber: <https://www.dpi.nsw.gov.au>)

9. Penyakit *Viral Haemorrhagic Septicemia Virus* (VHSV)

a. Etiologi

Penyakit VHSV disebabkan oleh *Viral Haemorrhagic Septicemia Virus* yang merupakan genus *Novirhabdovirus*, family *Rhabdoviridae*. VHSV ditemukan pada budidaya ikan Rainbow Trout, ikan turbot/flounder (sebelah/lidah) di Jepang, serta juga dapat menyerang pada ikan lain baik ikan air tawar maupun air laut. VHSV dapat bertahan hidup dalam perairan di luar inangnya. Menurut Pary and Dixon (1997), VHSV dapat hidup di air, pada suhu 4°C VHSV mampu bertahan lebih lama dibandingkan pada suhu 20°C, dan dapat bertahan pada perairan tawar selama 28-35 hari pada suhu 4°C, sedangkan dalam percobaan di laboratorium VHSV dapat bertahan selama 1 tahun di suhu 4°C dalam air tawar yang ditreatmen. VHSV ditemukan hampir diseluruh Eropa, Amerika Serikat dan Jepang.

b. Media Pembawa Inang

Famili ikan *Salmonidae*, *Esocidae*, *Clupeidae*, *Gadidae*, *Lotidae*, *Merluccidae*, *Pleuronectidae*, *Scophthalmidae*, *Paralichthyidae*, *Argentinidae*, *Osmeridae*, *Ammodytidae*, *Gobiidae*, *Embiotocidae*, *Sciaenidae*, *Scombridae*, *Perchidae*, *Moronidae*, *Gasterosteidae*, *Cyprinidae*, *Petromyzontidae*, *Mugilidae*.

c. Gejala Klinis

- 1) Perubahan tingkah laku
 - a) ikan megap megap dibagian permukaan air
 - b) berenang tidak tentu arah
- 2) Patomorfologi eksternal
 - a) bola mata membesar dan menonjol keluar (exophthalmia)
 - b) insang berwarna pucat (anaemia)
 - c) perdarahan pada sekitar bagian mata, pangkal sirip, bagian sisi badan dan bagian kepala.
 - d) warna tubuh menjadi gelap
 - e) asites bagian perut membesar dan berisi cairan.
 - f) mengalami tingkat kematian tinggi

- 3) Patomorfologi organ dalam
- a) lambung pucat
 - b) pendarahan pada jaringan lemak
 - c) pendarahan pada organ dalam/hati



Gambar 22. Infeksi VHS pada ikan Rainbow Trout: warna pucat pada daerah lambung, pendarahan pada jaringan lemak, dan insang pucat (Sumber: T Håstein).
(Sumber: <http://library.enaca.org>).



Gambar 23. Infeksi VHS pada ikan Rainbow Trout: Perut kembung, pendarahan pada jaringan lemak, dan 'mata pop' (foto: T Håstein).
(Sumber: <http://library.enaca.org>).



Gambar 24. Tanda-tanda klinis infeksi VHSV pada ikan turbot juvenile yang terinfeksi secara intraperitoneal; Perdarahan eksternal di sekitar mata (A), mulut (A), dan sirip (B, C). Organ dalam juga menunjukkan pendarahan yang parah, terutama terlihat di hati (D) ikan sehat E.
(Sumber: <https://www.frontiersin.org>)

10. Penyakit Infectious Salmon Anaemia Virus (ISA)

a. Etiologi

Penyakit ini disebabkan oleh Virus Infectious Salmon Anemia (ISA) family Orthomyxoviridae. Wabah terjadi pada musim semi dan awal musim panas pada suhu air dari 3 ° C hingga di atas 15 ° C. Menyebabkan kematian bervariasi hingga 90%, dan dapat terjadi dalam waktu lama. Penyebaran penyakit terjadi secara horizontal melalui air, pergerakan/perpindahan ikan antar kolam budidaya dan limbah organik serta pengolahan ikan. Wabah juga dipicu adanya infeksi cestoda atau parasit. Penyakit serupa adalah Infectious pancreatic necrosis, viral haemorrhagic septicaemia, infectious haematopoietic necrosis.

b. Media Pembawa inang

Secara alami dapat ditemukan pada ikan; *Salmo trutta*, *Salmo salar*, *Oncorhynchus kisutch*, *Oncorhynchus mykiss*. Sedangkan pada uji coba dapat tularkan pada; *Clupea harengus*, *Lepeophtheirus salmonis*

c. Gejala Klinis

- 1) Tingkah laku
 - a) ikan lemah, lesu
 - b) berkumpul dipermukaan (*gasting*).
- 2) Patomorfologi eksternal
 - a) insang pucat
 - b) pendarahan di hati
 - c) asites

- d) sirip membusuk
- 3) Patomorfologi organ dalam
 - a) hati dan limfa bengkak
 - b) hati berwarna gelap
 - c) pendarahan pada usus, kulit dan hati



Gambar 25. Tanda-tanda klinis pada atlantik salmon yang terinfeksi ISA, menunjukkan lesi besar, hati gelap, asites, dan limfa membesar (foto: T Poppe).
(Sumber: <https://www.frontiersin.org>)

11. Penyakit Infectious Haematopoietic Necrosis (IHN)

a. Etiologi

Penyakit infectious haematopoietic necrosis (IHN) disebabkan oleh infectious haematopoietic necrosis virus (IHNV) yang merupakan family Rhabdovirus yang masih berhubungan dengan viral haemorrhagic septicaemia virus. Penyakit IHN dilaporkan telah mewabah di China, Iran, Japan dan Korea. IHN biasanya ditemukan pada ikan salmon muda (*fingerling*). Infeksi dapat mencapai 100% dengan kematian massal mencapai 90%. Ikan yang mampu bertahan hidup akan bersifat carrier. Penularan umumnya terjadi melalui air, dari ikan yang sakit, kotoran, lendir limbah/cairan pemijahan dan masuk melalui insang dan kulit.. Penularan secara vertikal juga dimungkinkan terjadi berdasarkan kasus wabah IHNV dari Amerika Utara ke Asia dan Eropa. Wabah IHN biasanya terjadi pada suhu dingin dan jarang terjadi pada suhu diatas 15°C dan merupakan penyakit yang khas pada ikan-ikan di daerah dingin.

Penyakit serupa adalah Infectious pancreatic necrosis, viral haemorrhagic septicaemia, infectious haematopoietic necrosis.

b. Media pembawa inang

Amago salmon* (*Oncorhynchus rhodurus*), Atlantic salmon* (*Salmo salar*), brook trout* (*Salvelinus fontinalis*), brown trout* (*Salmo trutta*), chinook salmon* (*Oncorhynchus tshawytscha*), chum salmon* (*Oncorhynchus keta*), coho salmon* (*Oncorhynchus kisutch*), cutthroat trout* (*Salmo clarki*), masou salmon* (*Oncorhynchus masou*), Pacific salmon* (*Oncorhynchus spp*), pink salmon* (*Oncorhynchus gorbuscha*), rainbow trout* (*Oncorhynchus mykiss*), sockeye salmon* (*Oncorhynchus nerka*), Arctic char

(*Salvelinus alpinus*), gilt-head seabream (*Sparus aurata*), Pacific herring (*Clupea pallasii*), pike (*Esox lucius*), pile perch (*Damalichthys vacca*), shiner perch (*Cymatogaster aggregata*), tubesnout stickleback (*Aulorhynchus flavidus*), turbot (*Scophthalmus maximus*), Nonpiscine carriers include: gill lice (*Salminicola* spp), leeches (*Piscicola* spp), mayfly (*Callibaetis* sp), * penularan secara alamiah (bukan eksperimen)

c. Tanda Klinis

- 1) Tingkah laku
berenang lemah
- 2) Patomorfologi eksternal
 - a) kematian massal pada salmon muda
 - b) pendarahan kantung kuning telur
 - c) pendarahan pada perut dan sekitar pupil mata dan sirip
 - d) warna kulit gelap
 - e) keluar cairan putih di anus
 - f) asites (perut bengkak)
 - g) exophthalmia/ mata menonjol
- 3) Patomorfologi organ dalam
 - a) perut kosong,
 - b) organ internal pucat,
 - c) petekie di jaringan lemak dan otot



Gambar 26. Chinook Salmon terinfeksi IHNV; Warna gelap pada ekor, perut bengkak dan perdarahan pada pangkal sirip. (foto: J Frye)



Gambar 27. Chinook Salmon terinfeksi IHNV berwarna gelap (kiri), ikan tidak tertular (kanan). (foto: G. Kurath). (Sumber: <http://library.enaca.org>).

12. Penyakit viral nervous necrosis (VNN)

a. Etiologi

Penyakit Viral encephalopathy dan retinopathy (VER), atau viral nervous necrosis (VNN) telah dilaporkan sebagai penyakit serius pada larva dan ikan-ikan muda (kecil) dan kadang-kadang ikan-ikan laut yang lebih tua yang muncul hampir di seluruh dunia kecuali di Afrika. VER atau VNN disebabkan oleh Virus Betanodavirus (RNA) melalui penularan horisontal dan Vertikal, menyebabkan kerusakan jaringan syaraf dalam bentuk vacuola (lubang) dan badan inklusi intrasitoplasma. Partikel virus berdiameter 23-25 nm telah ditemukan di ikan-ikan yang telah terinfeksi, dan virus yang ditemukan di dalam striped jack dan barramundi, dan european sea bass.

b. Media Pembawa Inang

Saat ini penyakit tersebut terjadi pada 30 spesies ikan dengan akibat terbesar terjadi pada sea bass (*Lates calcarifer* dan *Dicentrarchus labrax*), groupers (*Ephinephelus Akaara*), *E. fuscogutatus*, *E. malabaricus*, *E. moara*, *E. septemfasciatus*, *E. taufina*, *E. coioides*, dan *Cromileptes altivelis*), jack (*Pseudocaranx dentex*), parrotfish (*Oplegnathus fasciatus*), puffer (*Takifugu rubripes*), dan flatfish (*Verasper moseri*, *Hippoglossus*, *Paralichthys olivaceus*, *Scophthalmus maximus*).

c. Gejala Klinis

- 1) Perubahan tingkah laku neurological abnormalities (kelainan jaringan syaraf) seperti cara berenang tidak beraturan (spiral, berputar-putar atau perut menghadap ke atas).
- 2) Patomorfologi eksternal
 - a) ensefalopati virus dan retinopati,
 - b) ikan kecil/muda yang menderita penyakit yang lebih parah,
 - c) ikan yang lebih besar memiliki lesi (luka-luka) yang lebih sedikit dan hal ini dapat ditunjukkan dari banyaknya luka yang ada di retina,
 - d) perubahan warna tubuh menjadi lebih terang/gelap.
- 3) Patomorfologi organ dalam
 - a) Terdapatnya lubang-lubang (vacuolasi) dari jaringan saraf pusat.
 - b) Vacuolasi dari lapisan inti di retina.



Gambar 28. Kerusakan parah pada produksi benih ikan akibat serangan VNN
(Sumber : www.soi.wide.ad.jpg)



Gambar 29. *Gadus morhua* (Cod Atlantik menunjukkan tanda-tanda klinis ensefalopati virus dan retinopati (VER); perilaku berenang yang abnormal, tidak teratur. (Foto: Sonal Patel).
(Sumber: <https://www.researchgate.net>).



Gambar 30. Ensefalopati virus dan retinopati pada ikan kerapu (*Epinephelus septemfasciatus*) berwarna gelap. Sebaliknya barramundi menunjukkan pewarnaan yang lebih terang saat terserang. (Foto: B Munday).
(Sumber: <http://library.enaca.org/Health/FieldGuide>)

13. Penyakit furunculosis

a. Etiologi

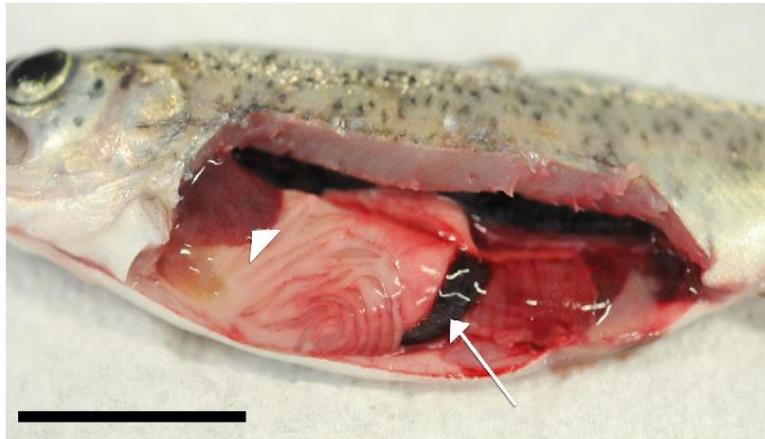
Penyakit furunculosis disebabkan *Aeromonas salmonicida* atau disebut juga *ulcerative disease of goldfish*, *trout ulcer disease* dan *carp erythrodermatitis* (CE). *A. salmonicida* merupakan bakteri Gram negatif, berbentuk batang pendek (1,3-2,0 x 0,8-1,3 µm), non-motil, tidak membentuk spora, fakultatif anaerob, resistan terhadap 0/129, pertumbuhan optimum pada suhu 22°C, G+C ratio 57-63%, memproduksi *brown pigment* yang *diffusible* (untuk strain typical). Koloni *A. salmonicida* berwarna putih, kecil, bulat, dan cembung. Strain typical dapat menghasilkan pigmen coklat yang akan lebih kelihatan apabila medium ditambah tyrosine atau phenylalanine. Bakteri ini terutama menyerang ikan salmon dan menimbulkan kerugian yang sangat besar, akan tetapi bakteri *A. salmonicida* juga dapat menyerang ikan air tawar. Penyakit ini tersebar di hampir seluruh dunia, seperti Amerika Serikat, Eropa, Jepang dan Australia.

b. Media Pembawa Inang

Salmonidae, Cyprinidae, Anguillidae, Ranidae, Ikan Sebelah; mas koki, koi, karper dan lele.

c. Gejala Klinis

- 1) Perubahan tingkah laku
Pada serangan akut tanda-tanda yang menyeluruh mungkin tidak tampak
- 2) Morfologi eksternal
 - a) lesi terjadi secara subkutan dengan pembengkakan sehingga menyebabkan *ulcerative dermatitis* (furunculosis).
 - b) pembengkakan (bisul) biasanya berisi nanah, darah dan jaringan yang rusak ditengah luka tersebut terbentuk cekungan.
 - c) hemorhagi pada dasar sirip, sirip dorsal geripis dan seluruh tubuh.
 - d) mata menonjol (eksophthalmia).
 - e) warna tubuh menjadi lebih gelap.
 - f) pitikie pada jaringan otot tubuh
- 3) Patomorfologi organ dalam
 - a) Pembengkakan dan pendarahan pada limfa (splenomegaly), hati dan nekrosis pada ginjal
 - b) Usus bagian belakang lengket



Gambar 31. Penampilan organ internal dari rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) setelah infeksi *Aeromonas salmonicida*: perdarahan sistemik luas pada organ, limfa yang membesar, hati yang diselingi perdarahan petekie.
(Sumber: <https://www.semanticscholar.org>)



Gambar 32. Furunculosis pada salmon Atlantik; furunkel (bisul) pada sisinya
(Foto: AGDAF, 2008).
(Sumber: <https://www.semanticscholar.org>)



Gambar 33. Tanda klinis ulcer pada golfish
(Sumber: <http://www.fishhelpline.co.uk>)

14. Penyakit *Enteric Septicaemia of Catfish* (ESC)

a. Etiologi

Penyakit *Enteric Septicaemia of Catfish* (ESC) disebabkan oleh *Edwardsiella ictaluri* dan *E. tarda*. ESC adalah salah satu masalah terbesar dalam industri catfish di Amerika Serikat (AS). Bakteri ini banyak ditemukan di Amerika Serikat dan Amerika Selatan, sedangkan di Indonesia sering dijumpai di Pulau Jawa dan Sumatera. *Edwardsiella ictaluri* sangat mudah dibedakan dengan *E. tarda* karena ketidakmampuannya memproduksi indole dan H₂S, sedangkan *E. tarda* memproduksi keduanya. *Edwardsiella ictaluri* adalah bakteri Gram negatif, berbentuk batang pendek, berukuran 1 x 2-3 µm, motil dengan bantuan flagella, non spora, non kapsul dan bersifat fakultatif anaerob. Bakteri ini dapat dijumpai di lingkungan air tawar dan air laut, dengan suhu optimal bagi pertumbuhannya sekitar 25°C, sedangkan pada suhu di bawah 10°C atau di atas 45°C bakteri tidak dapat berkembang. Bakteri pathogen tersebut, menyebabkan penyakit *Enteric Septicaemia of Catfish* (ESC) pada ikan-ikan golongan *catfish*.

b. Media Pembawa Inang

Channel catfish (*Ictalurus punctatus*), Lele lokal (*Clarias batrachus*) Anguilla, Yellow tail, Flounder, Kura-kura, Buaya, Lele dumbo (*Clarias gariepinus* sp.), Gold fish, Belanak (*Mugil* sp.), Pangasius jambal

c. Gejala Klinis

1) Tingkah laku

2) Patomorfologi eksternal

Gejala klinis ikan yang terserang ESC terbagi menjadi dua yaitu dalam bentuk *encephalitis* kronis dan septicemia akut.

➤ kronis

- a) peradangan pada kantung penciuman (*olfactorius*),
- b) menyebabkan radang granulomatous
- c) perilaku abnormal, lesu dan berenang tidak beraturan (disebabkan meningo-encephalitis).
- d) bengkak berkembang di bagian belakang kepala sampai jaringan ikat (penghubung)
- e) pembengkakan borok (ulcer) dari kepala sampai ke otak yang disebut 'lubang di kepala'
- f) exophthalmia

➤ Akut

- a) pendarahan kecil (petikie, haemorrhage) pada mulut, kerongkongan, abdomen, dan ekor
- b) ulcer dan haemorrhage pada kulit
- c) insang pucat (anemia), kadang-kadang ditandai dengan eksophthalmia

3) Gejala internal

- a) hati dan organ dalam lainnya tersebar hemoragi dan nekrosis fokal,

- b) hemoragi enteritis, edema sistemik, akumulasi cairan asetik,
- c) pembesaran limfa dan hati



Gambar 34. Hemoragi di sekitar mulut dan anus



Gambar 35. Anemia pada insang dan exophthalmia

15. Penyakit Gyrodactyliasis

a. Etiologi

Penyakit Gyrodactyliasis disebabkan oleh *Gyrodactylus salaris*, merupakan cacing monogenea dengan ukuran panjang 0,5-0,8 mm. Cacing ini melekatkan diri dengan haptor yang dilengkapi 2 jangkar (*anchor*) dan 16 kait tepi (*marginal hook*), bersifat hermafrodit. Tidak memiliki bintik mata dan pada ujung kepala terdapat 2 tonjolan. bersifat *vivipar* setiap individu di dalam tubuhnya terdapat embrio (ada sepasang jangkar pada tubuhnya). Bersifat hermiprodit memiliki organ reproduksi jantan dan betina. Larva berkembang di dalam uterus cacing dewasa secara serial *poliembrionik*. Stadium rentan pada larva dan juvenile. Faktor pemicu adalah spesies ikan, mal nutrisi, bahan organik yang tinggi, fluktuasi suhu yang tinggi. Pada kasus infeksi berat dapat mengakibatkan kematian hingga 30-100% dalam beberapa minggu. Kematian terutama karena infeksi sekunder. Penularan secara horizontal melalui air.

b. Media Pembawa Inang

Ikan air tawar, ikan air laut dan payau: *Clarias batracus*, *C. macrocephalus*, *C. carpio*, Pangasius, *Ophiocephalus striatus*, *Trichopterus pectoralis*

c. Gejala Klinis

- 1) Perubahan tingkah laku
 - a) nafsu makan menurun,
 - b) berkumpul dekat inlet, menggosokkan tubuh, melompat
 - c) pernafasan meningkat

- 2) Patomorfologi eksternal
 - a) produksi lendir berlebihan karena parasite menempel sehingga menyebabkan iritasi,
 - b) warna kulit menjadi pucat
 - c) bercak merah dan hitam pada tubuh (kadang)
 - d) infeksi berat menyebabkan respirasi dan osmoregulasi terganggu, dan sisik lepas
 - e) infeksi sekunder bakteri dan jamur: sirip menguncup
 - f) sirip ekor rontok
 - g) parasit tidak punya mata, terdapat jangkar di dalam tubuhnya (*Gyrodactylus salaris*)
- 3) Patomorfologi organ dalam



Gambar 36. Gyrodactylosis pada Atlantik salmon: lendir yang berlebihan dan mengelupas kulit disekitar ekor. (foto: T Håstein). (Sumber: <http://library.enaca.org/Health/FieldGuide>)

16. Penyakit Epizootic Ulcerative Syndrome (EUS)

a. Etiologi

Penyakit EUS yang juga disebut Mycoytic granuloma; red spot disease, Ulcerative mycosis, Red-spote disease (RSD) disebabkan oleh *Aphanomyces invadan*. Berkaitan erat dengan *A hydrophila* dan Rhabdovirus. Dapat juga berasal dari superinfeksi *Aphanomyces*, *Achlya*, *Pythium* dan pengaruh lingkungan. EUS dapat menyerang pada ikan air tawar, laut dan estuarine. Stadium paling rentan pada juvenil dan usia muda, kematian mencapai 50%. Pertama di jepang pada ikan ayu *altivelis*. Faktor pemicu terjadinya munculnya penyakit EUS adalah air asam, suhu rendah, rhabdovirus, lingkungan.

b. Media Pembawa Inang

Penyakit EUS dapat menyerang pada hampir seluruh Ikan air tawar dan ikan air payau; *Acanthopagrus australis* (yellowfin seabream), *Anabas testudineus* (climbing perch), *Fluta alba* (swamp eel), *Bagridae* (Catfishes, bagrid), *Bidyanus bidyanus* (silver perch), *Brevoortia tyrannus* (Atlantic menhaden), *Catla catla* (catla), *Channa striatus* (striped snakehead), *Cirrhina mrigala* (mrigal), *Clarias batrachus* (walking catfish), *Esomus* sp. (flying barb), *Glossogobius giurus* (bar-eyed goby), *Oxyeleotris marmoratus* (sand goby), *Glossogobius* sp. (goby), *Labeo rohita* (rohu), *Lates calcarifer* (barramundi), *Mugil cephalus* (grey mullet), *Mugil* sp. (mullet), *Liza diadema* (mullet), *Plecoglossus altivelis*

(ayu), *Puntius sophore* (punti - Bangladeshi), *Sillago ciliata* (sand whiting), *Silurus glanis* (wels catfish), *Trichogaster pectoralis* (snakeskin gourami), *Colisa lalia* (dwarf gourami), *Osphronemus goramy* (giant gourami), *Trichogaster trichopterus* (3-spot gourami), *Puntius gonionotus* (silver barb), *Scatophagus argus* (spotted scat), *Platycephalus fuscus* (dusky flathead), *Psettodes* sp. (spiny turbot), *Rohtee* sp (keti - Bangladeshi), *Terapon* sp. (therapon), *Toxotes chartareus* (archer fish), (Sumber : OIE., 2006.)



Gambar 37. Pembesaran pada limfa dan hati
(Sumber : Novita,dkk. 2005)

c. Gejala Klinis

- 1) Tingkah laku
 - a) mengapung dipermukaan, kehilangan nafsu makan, hiperaktif
 - b) tidak merespon terhadap rangsangan eksternal yang diberikan,
 - c) terlihat diam di dasar perairan (terlentang) atau hiperaktif
- 2) Patomorfologi eksternal
 - a) ulcer dengan ciri tengah warna merah dan tepi warna putih pada rahang, kepala dari ukuran kecil hingga dalam,
 - b) bintik merah pada kulit, otot dan operculum,
 - c) tubuh berwarna lebih gelap,
 - d) petekie seperti bintik merah pada permukaan tubuh, kepala, operculum dan pangkal sirip renang,
 - e) granuloma.



Gambar 38. Granuloma



Gambar 39. ulcer

(Sumber: <http://www.catatandokterikan.com>)



Gambar 40. Infeksi EUS pada ikan barb (atas) dan infeksi EUS pada ikan lele (bawah)
(Sumber: <http://www.fao.org>)

BAB IV PENUTUPAN

Pedoman ini disusun untuk memberikan panduan yang jelas dan terstruktur dalam pelaksanaan pemeriksaan klinis terhadap media pembawa HPIK (Hama dan Penyakit Karantina) di lingkungan Badan Karantina Indonesia. Pemeriksaan klinis yang tepat dan akurat sangat penting untuk menjaga keamanan produk perikanan, mencegah penyebaran hama dan penyakit, serta melindungi sektor perikanan Indonesia dari ancaman risiko biosekuriti.

Metode dan teknik yang tercantum dalam pedoman ini harus diterapkan dengan ketelitian, menggunakan peralatan yang sesuai, serta mematuhi standar prosedur operasional yang telah ditetapkan. Semua pemeriksaan harus dilakukan dengan memperhatikan integritas, keakuratan hasil, dan prinsip kehati-hatian, guna mencegah kerugian yang lebih besar yang disebabkan oleh masuknya HPIK ke wilayah Indonesia.

Penerapan pedoman ini harus dilakukan secara konsisten dan terus-menerus, baik oleh pejabat karantina, petugas laboratorium, maupun pihak terkait lainnya. Konsistensi dalam prosedur pemeriksaan akan menjamin bahwa semua media pembawa yang diperiksa dapat dipastikan tidak membawa potensi HPIK yang berbahaya. Pengawasan dan evaluasi berkala terhadap penerapan pedoman ini juga perlu dilakukan untuk memastikan bahwa standar pemeriksaan tetap sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi terbaru di lingkungan Badan Karantina Indonesia.

DEPUTI BIDANG KARANTINA IKAN
BADAN KARANTINA INDONESIA,



DRAMA PANCA PUTRA

Borang Pemeriksaan Antemortem dan Postmortem Media Pembawa

1. Informasi Umum (Sinyalemen)

Nama Pejabat Karantina:		Tanggal	
Pemilik ikan :			
Lokasi :		Asal ikan:	
Sumber Air (Air tanah/PAM/sungai/ payau/laut)*		Jenis pemeriksaan* (antemortem/postmortem/keduanya)	
No. ID		No Lot	
Tujuan Pemeriksaan (lalu-lintas/masa karantina/surveilan IKI/Pemantauan/kejadian wabah/dll)*			

*coret yang tidak perlu

2. Anamnesis/Sejarah Penyakit

- a) Spesies yang diperiksa :
- b) Jumlah sampel yang diperiksa :
.....
- c) Stadia/umur ikan (perkiraan) :
.....
- d) Jenis Kelamin : (Jantan/betina/ tidak diketahui)*
- e) Populasi ikan dan % yang terkena penyakit:...../.....(%)
- f) Ukuran ikan(cm)/Berat ikan (gram)
- g) Stadia/Umur ikan (perkiraan) :
- h) Waktu morbiditas terjadi :
- i) Waktu mortalitas terjadi :
- j) Kapan morbiditas berakhir :
- k) Kapan mortalitas berakhir :
- l) Tipe *life support system* :
- m) Apakah ada ikan baru masuk? Ya/Tidak*
- n) Jika Ya, kapan dan jenis ikan yang dimasukkan?
- o) Tindakan perlakuan yang dilakukan?
- p) Kondisi Lingkungan Karantina:
- (Suhu, pH, kualitas air, dan parameter lainnya)
.....
.....
- q) Riwayat Pengiriman/Transportasi (jika ada):
- (Keterangan tentang perjalanan ikan sebelum pemeriksaan karantina)

3. Pemeriksaan Antemortem

Tanda Klinis yang Diperiksa (centang kotak "ya"):
Periksa dan tandai gejala yang diamati pada ikan.

PENGAMATAN	Ya	Keterangan
1. Perubahan Perilaku		
a) Lesu / Tidak Aktif		
b) Perenangannya Terhambat / Tidak Seimbang		
c) Menyendiri / Menghindari Ikan Lain		
d) Cenderung Bergerak di Permukaan		
e) Tidak Makan / Nafsu Makan Menurun		
f) Lainnya, sebutkan :		

2. Perubahan Permukaan luar tubuh		
a) Warna tubuh pucat		
b) Warna tubuh gelap		
c) Bercak-bercak (warna abnormal) pada permukaan tubuh		
d) Pembengkakan / Edema di tubuh		
e) Lainnya, sebutkan:		
3. Tanda klinis pada Insang		
a) Insang Memerah dan perdarahan		
b) Insang Kotor / Berlumut		
c) Insang berlendir		
d) Perubahan pada struktur insang (misalnya, robek), sebutkan:		
e) Lainnya, sebutkan :		
4. Pemeriksaan Kulit dan Sisik		
a) Luka / Luka Terbuka		
b) Kemerahan dan Pembuluh Darah Terlihat		
c) Parasit Eksternal		
d) Penebalan / Pengelupasan Kulit/sisik		
e) Lainnya, sebutkan :		
5. Perubahan pada Mata		
a) Pembengkakan Mata		
b) Mata berkabut atau berubah warna		
c) Perdarahan pada mata		
d) Lainnya, sebutkan :		
6. Perubahan pada sirip		
a) Sirip robek		
b) Sirip terlepas		
c) Perdarahan pada sirip		
d) Perubahan warna pada sirip (kehitaman, kehijauan dan sebagainya, sebutkan)		
e) Parasit pada sirip		
f) Lainnya, sebutkan :		
7. Gejala Pencernaan		
a) Diare / Feses Abnormal		
b) Pembesaran Perut (<i>Ascites</i>)/ <i>dropsy</i>		
c) Perubahan pada Feses (sebutkan warna, konsistensi)		
d) Lainnya, sebutkan :		
8. Gejala lainnya :		
a) Kegagalan Sistem Saraf (mis. Kejang)		
b) Cacing / Parasit Terlihat		
c) Lainnya, sebutkan :		

4. Pemeriksaan Postmortem

Gambaran Patologi yang Ditemukan
(centang “ya” jika ditemukan dan tanda silang jika tidak ditemukan, sedangkan tanda (-) jika tidak dilakukan pengamatan)

Periksa dan tandai gambaran patologi yang terlihat selama pemeriksaan postmortem.

PENGAMATAN	Ya	Keterangan
1. Lesi pada Kulit dan Sisik:		
a) Ulserasi / Luka Terbuka		
b) Pembengkakan / Edema		
c) Perubahan warna pada kulit dan sisik (kemerahan, kehijauan); sebutkan		
d) Perdarahan kulit dan sisik		
e) Kulit dan sisik terkelupas		
f) Parasit pada Kulit dan sisik		
g) Infeksi Sekunder dengan terbentuknya Nanah		
h) Lainnya, sebutkan :		
2. Lesi pada Insang:		
a) Peradangan akut pada Insang (Hiperemia)		
b) Peradangan katarhal (berlendir) pada insang		
c) Perdarahan		
d) Kerusakan pada struktur Insang (misalnya robek)		
e) Selaput palsu (<i>pseudomembran</i>) pada insang		
f) Parasit / kehadiran ektoparasit, cacing yang terlihat pada Insang		
3. Lesi pada Organ Dalam (Viscera):		
a) Perdarahan dalam rongga perut		
b) Cairan dalam rongga perut (ascites)		
c) Pembengkakan Hati (Hepatomegali)		
d) Bercak-bercak perubahan warna pada hati (putih, merah, kehijauan, dan sebagainya); sebutkan		
e) Bungkul-bungkul pada permukaan hati		
f) Lainnya, sebutkan :		
g) Pembengkakan Limpa (Splénomegali)		
h) Bercak-bercak perubahan warna pada limpa (putih, merah, kehijauan, dan sebagainya); sebutkan		
i) Bungkul-bungkul pada permukaan limpa...		
j) Lainnya, sebutkan :		
k) Pembengkakan pada Ginjal		
l) Bercak-bercak perubahan warna pada ginjal (putih, merah, kehijauan, dan sebagainya); sebutkan		
m) Bungkul-bungkul pada permukaan ginjal		
n) Lainnya, sebutkan :		
o) Pembengkakan pada Jantung		
p) Bercak-bercak perubahan warna pada jantung (putih, merah, kehijauan, dan sebagainya); sebutkan		

q)	Bungkul-bungkul pada permukaan jantung		
r)	Lainnya, sebutkan :		
s)	Lambung dan usus membesar		
t)	Bercak-bercak perubahan warna pada selaput lendir lambung/usus (putih, merah, kehijauan, dan sebagainya); sebutkan		
u)	Bungkul-bungkul pada permukaan lambung/usus		
v)	Parasit di permukaan lambung/usus		
w)	Lainnya, sebutkan :		
4. Lesi pada Mata			
a)	Peradangan atau Pembengkakan Mata		
b)	Pendarahan pada Mata		
c)	Kerusakan pada Lensa atau Retina		
5. Gambaran Patologi Lainnya			
a)	Pembengkakan / Edema di organ lain		
b)	Kehilangan Keseimbangan Cairan / Ascites		
c)	Infeksi atau Nanah pada Organ Internal		

5. Pengambilan Sampel

a. Jenis Sampel/Jaringan Organ yang Diambil (centang kotak):

<input type="checkbox"/> Hati	<input type="checkbox"/> Limpa	<input type="checkbox"/> Lambung	<input type="checkbox"/> Feses
<input type="checkbox"/> Ginjal	<input type="checkbox"/> Jantung	<input type="checkbox"/> Mata	<input type="checkbox"/> Parasit Eksternal / Internal
<input type="checkbox"/> Usus	<input type="checkbox"/> Pankreas	<input type="checkbox"/> Insang	<input type="checkbox"/> Cairan tubuh (sebutkan jenis cairan, misalnya: ascites, darah, dll.)
<input type="checkbox"/> Biopsi (kulit/insang)	<input type="checkbox"/> Sitologi Ulas (swab)	<input type="checkbox"/> Ulas darah	<input type="checkbox"/> Pengambilan sampel jaringan untuk pemeriksaan lanjutan
<input type="checkbox"/> Lainnya:			

b. Lokasi Pengambilan Sampel :

c. Kondisi Sampel Saat Diambil (centang kotak):

 Segar Dibekukan Dikonservasi dengan Formalin Lainnya:

d. Tujuan Pengujian Sampel (centang kotak):

 Histopatologi Mikrobiologi Parasitologi Molekuler Kimia Analitik

e. Kesimpulan Umum/Sementara:

f. Rekomendasi Tindakan Selanjutnya:

Tanda Tangan Petugas Pemeriksa : _____

Tanggal : _____

PETUNJUK PENGISIAN BORANG PEMERIKSAAN ANTEMORTEM DAN POSTMORTEM MEDIA PEMBAWA

1. Borang ini dapat digunakan untuk pemeriksaan ikan hidup dan ikan mati termasuk dalam pemeriksaan media pembawa dalam bentuk segar dan beku, baik dalam bentuk utuh maupun dalam sudah dalam potongan
2. Penggunaan borang ini untuk mewakili sampling berdasarkan populasi, jenis ikan, dan batch/lot (untuk MP mati) yang berbeda. Contoh : jika ada pemasukan ikan mati berupa ikan beku makarel dan sardin, maka masing-masing jenis MP dilakukan pemeriksaan dan diisi dalam borang yang berbeda
3. Untuk pemeriksaan untuk ikan hidup untuk tujuan lalu-lintas, pengasingan dan pengamatan masa karantina, surveilan IKI, dapat mengisi:
 - a. Informasi Umum (Sinyalemen)
 - b. Anamnesis/Sejarah Penyakit
 - c. Pemeriksaan Antemortem
 - d. Pemeriksaan Postmortem (jika terjadi kematian)
 - e. Pengambilan Sampel
4. Untuk pemeriksaan untuk pemantauan, kejadian wabah yang ada riwayat kematian dapat mengisi :
 - a. Informasi Umum (Sinyalemen)
 - b. Anamnesis/Sejarah Penyakit
 - c. Pemeriksaan Antemortem
 - d. Pemeriksaan Postmortem (jika terjadi kematian)
 - e. Pengambilan Sampel
5. Untuk pemeriksaan untuk ikan mati (produk segar/beku) tujuan lalu-lintas (misalnya importasi) dapat mengisi :
 - a. Informasi Umum (Sinyalemen)
 - b. Pemeriksaan Postmortem
 - c. Pengambilan Sampel