

## ORIGINAL ARTICLE

**Penilaian Resiko Hama dan Penyakit Ikan Karantina Sebagai Upaya Pencegahan Penyebarannya Melalui Lalu Lintas Komoditas Perikanan Dari Yogyakarta**

Risk Assessment of Quarantined Fish Pests and Diseases as Preventive Measure of Disease Outbreak through the Traffic of Fishery Commodities from Yogyakarta

Himawan Achmad\*, Dewi Susanti, Dwi Lantiany, Dedy Irawan Suprianto, Hendri Novianto, Hafit Rahman

Stasiun Karantina Ikan Pengendalian Mutu dan Keamanan Hasil Perikanan Yogyakarta, d/a Jl. Kenanga No. 26 Maguwoharjo, Depok, Sleman, Yogyakarta

**\*Informasi Artikel**

Received: 19 July 2020

Accepted: 20 Agustus 2020

**\*Corresponding Author**

**Himawan Achmad**, Stasiun Karantina Ikan Pengendalian Mutu dan Keamanan Hasil Perikanan Yogyakarta, d/a Jl. Kenanga No. 26 Maguwoharjo, Depok, Sleman, Yogyakarta. Email: himz0008@gmail.com

**How to cite:**

Achmad, H., Susanti, D., Lantiany, D., Suprianto, D.I., Novianto, H., Rahman, H. 2020. Penilaian Resiko Hama Dan Penyakit Ikan Karantina Sebagai Upaya Pencegahan Penyebarannya Melalui Lalu Lintas Komoditas Perikanan Dari Yogyakarta. *Siganus: Journal of Fisheries and Marine Science*. 2 (1). 87-91

**ABSTRAK**

Terbitnya UU 21/2019 meningkatkan efektifitas sistem pengendalian sebaran HPIK. Berdasarkan regulasi baru, setiap MP harus melalui penetapan bebas HPIK melalui pengujian laboratoris sebelum dilalulintaskan. Studi ini dilaksanakan untuk mengkaji resiko HPIK yang berpotensi terlalulintaskan bersama komoditas perikanan yang sering dikirim keluar dari Yogyakarta. Analisa dilakukan secara deskriptif melalui kajian tim analisa resiko HPIK lingkup SKIPM Yogyakarta dan *desk study* terhadap berbagai standar, peraturan perundangan terkait dan hasil berbagai penelitian temuan HPIK. Terdapat 12 penyakit viral dan 4 penyakit bakterial yang beresiko menyebar dari pintu pengeluaran Yogyakarta. Resiko tinggi mendominasi hasil penilaian HPIK dengan tingkat resiko bervariasi dari 18 hingga 25. Berbagai HPIK pada inang tertentu rata-rata merupakan target untuk sertifikasi dan pemantauan HPIK kecuali TILV dan RSIVD pada Gurami, VNN dan *E. ictalurii* pada Nila, CMNV pada Vannamei, WSSV Lobster tawar, YHD pada Udang Windu, dan *E. ictalurii* pada ikan Lele yang hanya merupakan target pemantauan; dan VNN pada Bandeng yang hanya sebagai target sertifikasi. Hasil analisa menjadi dasar penentuan target pengujian HPIK secara laboratoris terhadap komoditas perikanan yang akan dilalulintaskan dari Yogyakarta.

Kata Kunci: karantina, penyakit, resiko, sertifikasi, wabah

**ABSTRACT**

The enactment of Law no 21/2019 has increased effectiveness of preventive measures on spread of Fish Quarantine listed Pests and Diseases (FQPD). Under new regulations, each FQPD host must pass laboratory tests to guarantee its FQPD-free status before translocated. This study was conducted to assess risks of FQPD potentially contracting fishes translocated from Yogyakarta. Descriptive analysis was used by collaborating evaluation results of FQPD risk analyst team of FQIA Yogyakarta, standards and related regulations, and FQPD research results of various sources. The assessments listed 12 viral and 4 bacterial diseases having high risk to spread. Status of high risk dominated assessment results with level of risks varied from 18 to 25. Most diseases are target for health certification and disease surveillance except TILV and RSIVD in Gourami, VNN and *E. ictalurii* in Tilapias, CMNV in Vannamei, WSSV in Cherax, YHD in Tiger Prawn, and *E. ictalurii* in Walking Catfish as sole target for surveillance; and VNN in Milk Fish as target only for certification. Assessment results are the basis for determination of test targets of each FQPD host translocated from Yogyakarta.

Keywords: certification, diseases, outbreak, quarantine, risk

## Pendahuluan

Dinamika perdagangan komoditas perikanan yang merupakan Media Pembawa (MP) Hama Penyakit Ikan Karantina (HPIK) disamping memberikan kontribusi ekonomi yang signifikan juga membawa konsekuensi tersebarnya patogen eksotik (Koesharyani & Gardenia, 2013; Sunarto, Rukyani, & Itami, 2005). Berbagai penyakit baru ditemukan merebak di Indonesia dan menimbulkan kerugian ekonomi, diantaranya adalah Koi Herpes Virus (KHV), White Spot Syndrome Virus (WSSV), Infectious Myonecrosis Virus (IMNV), Viral Nervous Necrosis (VNN), Infectious Hypodermal and Haematopoietic Necrosis Virus/Parvovirus (IHHNV), Red Sea Bream Iridovirus (RSIV), Taura Syndrome Virus/Picornavirus (TSV) (KKP, 2006, 2010, 2015b, 2016) dan Tilapia Lake Virus (TILV) (Koesharyani, Gardenia, Widowati, Khumaira, & Rustianti, 2018).

HPIK adalah seluruh Hama dan Penyakit ikan yang belum terdapat dan/atau telah terdapat hanya di area tertentu di wilayah Republik Indonesia (RI) yang dalam waktu relatif singkat mewabah dan merugikan sosioekonomi atau dapat membahayakan kesehatan masyarakat yang ditetapkan oleh Pemerintah Pusat untuk dicegah masuk ke dalam, tersebar, dan/atau keluar dari wilayah RI (Pemerintah Indonesia, 2019). Daftar HPIK disusun berkala sebagai dasar target pengujian terhadap komoditas perikanan yang akan dilalulintaskan baik antar area dalam wilayah RI dan ekspor-impor (KKP, 2018b). Pengeluaran adalah tindakan mengeluarkan komoditas perikanan yang merupakan inang HPIK dari dalam ke luar wilayah RI atau dari suatu Area ke Area lain di dalam wilayah RI. Pintu pengeluaran berupa bandar udara; pelabuhan laut, sungai dan penyeberangan; kantor pos; stasiun kereta api; pos lintas batas Negara; dan pelabuhan perikanan nusantara (KKP, 2018a).

Meningkatnya daerah sebaran HPIK dapat disebabkan karena dilalulintaskannya komoditas perikanan dari area tidak bebas ke tidak bebas tanpa dilakukan tindakan karantina sebagaimana diatur dalam Peraturan Pemerintah nomor 15 tahun 2002 tentang karantina ikan (Pemerintah Indonesia, 2002). Padahal karakteristik media pembawa HPIK yang bersifat carrier kerap tidak menunjukkan manifestasi tertular penyakit sehingga pengamatan gejala klinis secara visual pun tidak akan mampu mendeteksi (Wasito, Wuryastuti, & Sutrisno, 2013a, 2013b). Hal ini menyebabkan area tujuan yang sebelumnya pernah ditemukan HPIK tidak akan dapat melaksanakan eradikasi atau paling tidak meminimalkan potensi merebaknya kembali HPIK tersebut karena terus menerus mendapat masukan komoditas perikanan tanpa melalui tindakan karantina

dari area yang juga tidak bebas HPIK (Office International des Epizooties, 2017).

Disamping itu, pada saat komoditas perikanan tersebut sampai di area tujuan dan telah keluar dari pintu pemasukan karantina ikan, dengan mudah dapat dilalulintaskan ke area lain di kota/kabupaten sekitarnya yang sejatinya masih bebas HPIK tanpa melalui pengendalian HPIK yang semestinya (Achmad, Rahman, & Rina, 2018). Akibatnya, MP carrier HPIK dengan mudahnya dapat menularkan penyakit ikan eksotik (baru/asing) ke area baru yang masih bebas HPIK. Sebaliknya, dengan terbitnya Undang-Undang terbaru No 21 tahun 2019 tentang Karantina Hewan, Ikan, dan Tumbuhan, maka lalu lintas antar area wajib melalui tindakan karantina untuk ditetapkan status kesehatannya sebelum dilalulintaskan bahkan apabila kedua area berstatus tidak bebas HPIK (Pemerintah Indonesia, 2019). Dalam pelaksanaannya, diperlukan analisa resiko di area asal untuk menentukan jenis-jenis HPIK yang harus ditetapkan status bebas tidaknya dari komoditas yang akan dilalulintaskan sebagaimana amanat UU tersebut dan Keputusan Kepala BKIPM nomor 5585 tahun 2019 (BKIPM, 2019).

Oleh karena itu, kajian ini disusun sebagai analisa resiko HPIK yang pernah berjangkit di Yogyakarta dan area lain atau Pulau Jawa pada umumnya yang merupakan asal MP yang sering dilalulintaskan melalui pintu pengeluaran MP HPIK dari Yogyakarta. Analisa resiko ini digunakan sebagai dasar penetapan pengujian HPIK baik untuk sertifikasi lalu lintas MP maupun pemantauan HPIK lingkup Stasiun Karantina Ikan Pengendalian Mutu dan Keamanan Hasil Perikanan (SKIPM) Yogyakarta untuk mencegah sebarannya dari Yogyakarta.

## Metodologi Penelitian

Analisa resiko ini disusun dengan pendekatan metode yuridis normatif, yaitu dengan studi pustaka menelaah berbagai peraturan perundangan, dokumen hukum, serta berbagai hasil penelitian dan referensi, khususnya hasil pemantauan HPIK baik di Daerah Istimewa Yogyakarta, Jawa Tengah, Jawa Timur dan Jawa Barat. Luasnya cakupan area yang menjadi lingkup analisa resiko ini akibat tidak adanya penghalang yang signifikan secara geografis di Pulau Jawa dimana MP HPIK yang dilalulintaskan dari pintu pengeluaran Yogyakarta banyak berasal dari daerah tersebut tanpa melalui tindakan pengendalian pembebasan dari HPIK yang pernah berjangkit di area asal.

Jenis ikan yang menjadi target pengujian dalam kajian ini merupakan jenis yang dominan dilalulintaskan dari Yogyakarta meliputi: Gurami / *Osphronemus gouramy* (stadia telur, benih, induk, dan ukuran konsumsi); Nila (*Oreochromis niloticus*); Lele (*Clarias gariepinus*); Patin (*Pangasius hypophthalmus*); berbagai jenis karper meliputi: Mas / Koi (*Cyprinus carpio*), Koki / Komet / Goldfish (*Carassius auratus*), Grass carp (*Ctenopharyngodon idella*), dan termasuk *Crucian Carp* × *Koi Carp Hybrids* *Crucian Carp* × *Common Carp Goldfish* × *Common Carp Hybrids* *Goldfish* × *Koi Carp Hybrids* apabila ada; Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*); Udang Windu (*Penaeus monodon*), Udang Galah (*Macrobrachium roosenbergii*), sidat (*Anguilla* spp.), Lobster laut (*Panulirus* spp.), lobster air tawar (*Cherax quadricarinatus*), Bandeng (*Chanos chanos*); dimana seluruh target HPIK mengacu pada KEPMEN KP 91/2018 (KKP, 2018b)

Tahapan dalam pelaksanaan analisa resiko meliputi:

- Pengumpulan dan analisa data lalu lintas komoditas ikan melalui pintu pengeluaran Yogyakarta, hasil intersepsi HPIK (yaitu pengujian HPIK terhadap sampel komoditas ikan setiap kali akan dilalulintaskan sesuai target pengujiannya), pemantauan HPIK lingkup SKIPM Yogyakarta termasuk dari lokasi lain di Pulau Jawa (pemantauan HPIK adalah suatu rangkaian pemeriksaan yang sistematis terhadap suatu populasi ikan, untuk mendeteksi adanya HPIK, dan memerlukan adanya pengujian terhadap sampel yang berasal dari populasi tertentu, dilaksanakan terutama di lokasi pusat budidaya ikan secara periodik misalnya pada musim hujan, kemarau dan pergantian musim), telaah terhadap berbagai standar nasional maupun internasional terutama dari OIE dan FAO
- Kajian yuridis, mengevaluasi pelaksanaan perundangan yang terkait (BKIPM, 2019; KKP, 2005, 2006, 2010, 2013, 2014, 2015a, 2015b, 2016, 2018b; Pemerintah Indonesia, 2002, 2019)

Penilaian resiko HPIK pada MP yang akan dilalulintaskan didasarkan pada Keputusan Kepala BKIPM 337/2011 (BKIPM, 2011) yang telah disesuaikan untuk lalu lintas antar area, dengan klasifikasi meliputi: a) Tingkat Resiko Rendah, yaitu apabila nilai hasil skoring 9-

15 dan tidak memperoleh skor 3 untuk faktor 1 dan atau 2; b) Tingkat Resiko Sedang, yaitu apabila nilai hasil skoring 16 - 20 dan tidak memperoleh skor 3 untuk faktor 1 dan atau 2; c) Tingkat Resiko Tinggi., yaitu apabila nilai hasil skoring 21 -27 atau memperoleh skor 3 untuk faktor 1 dan/atau 2.

Hasil penilaian resiko HPIK menentukan tingkat resiko yang harus diwaspadai, menjadi salah satu pertimbangan penentuan target sertifikasi dan pemantauan HPIK disamping faktor lain misalnya masih diperlukannya studi lanjut tentang kerentanan inang terhadap suatu jenis HPIK.

### Hasil dan Pembahasan

Hasil penilaian resiko HPIK pada MP disajikan dalam Tabel 1 yang memuat tingkat resiko berdasarkan nilai total hasil penilaian dari 9 faktor yang berpengaruh dan kategori penilaiannya (BKIPM, 2011). Riwayat inang dan HPIK dalam penilaian resiko tersebut meliputi:

*Penyakit Viral:*

#### a. KHV Pada *Cyprinus carpio*, *Carassius auratus*, *Ctenopharyngodon idella*

Inang KHV meliputi Common Carp (*Cyprinus carpio*), Goldfish (*Carassius auratus*), Crucian-Carp×Koi-Carp-Hybrids, Crucian-Carp×Common-Carp, Goldfish×Common-Carp-Hybrids, Goldfish×Koi-Carp-Hybrids, Grasscarp (*Ctenopharyngodon idella*). KHV pada inang tersebut tertuang dalam KEPMEN KP 91/2018; OIE *manual diagnostic test for aquatic animal tahun 2019 chapter 2.3.7 infection with KHV*; KEPMEN KP 58/2016 dan KEPMEN KP 81/2015 yang memuat Yogyakarta sebagai area tidak bebas KHV. Hasil pemantauan SKIPM Yogyakarta pada tahun 2012, 2013 dan 2017 menemukan KHV. Jenis ikan lain yang dapat terinfeksi KHV yaitu ikan Nila (Wahidi, Yanuhar, Fadjar, & Andayani, 2019), dan penelitian oleh Murwantoko, Triyanto, and Pamungkas (2010) menemukan ikan Tawes, Bawal, Grasscarp, dan Komet sebagai vektor KHV. Oleh karena itu KHV pada inang *Cyprinus carpio*, *Carassius auratus*, dan *Ctenopharyngodon idella* ditetapkan sebagai target sertifikasi lalu lintas antar area dari Yogyakarta dan target pemantauan HPIK. Skor resiko KHV pada ketiga ikan mencapai 24 (tinggi). (Tabel 1).

**b. Tilapia Lake Virus (TILV) Pada (a) *Oreochromis niloticus* dan (b) *Osphronemus gouramy***

Studi yang dilakukan oleh Koesharyani et al. (2018) menunjukkan TILV telah ditemukan di beberapa lokasi di Indonesia. Berdasarkan SE KABAN No 393 Tahun 2017 (BKIPM, 2017b) TILV harus dicegah penyebarannya baik untuk impor, ekspor dan antar area di wilayah Indonesia. Inang definitif TILV termasuk hibrid Tilapia. Pengujian TILV pada *Oreochromis niloticus* merupakan target sertifikasi dan pemantauan HPIK lingkup SKIPM Yogyakarta. Dalam penilaian analisa resiko TILV pada Tilapia diperoleh skor 24 (tinggi) (Tabel 1).

Disamping ikan Tilapia, studi oleh Jaemwimol et al. (2018) menunjukkan ikan Gurami yang dikohabitasi dengan Tilapia yang terinfeksi TILV menyebabkan gejala klinis TILV dan berakibat mematikan walau dengan tingkat mortalitas lebih rendah bila dibandingkan uji tantang dengan metode injeksi. Namun, hingga saat ini belum diketahui apakah ikan gurami di Indonesia merupakan inang definitif.

Oleh karena itu TILV pada ikan gurami ditetapkan hanya sebagai target pemantauan HPIK dan memerlukan kajian lebih lanjut. Belum ditemukan riwayat infeksi vertikal pada stadia telur. Skor resiko 23 dengan tingkat resiko tinggi (Tabel 1).

**c. RSIVD (Megalocytivirus) Pada *Osphronemus gourami***

RSIVD pernah ditemukan pada kematian massal ikan Gurami di Jawa Tengah, Jawa Barat, dan Bali pada tahun 2011 - 2013 (Koesharyani & Gardenia, 2013); dan dalam studi tentang Megalocytivirus (ISKNV) oleh Abidin and Murwantoko (2013). Belum ditemukan riwayat infeksi vertikal. Diketahui bahwa produk ikan Gurami dalam berbagai stadia termasuk telur gurami dari Jawa Tengah masuk ke Yogyakarta dari Purwokerto dan sekitarnya, kemudian dikirimkan melalui Bandara di Yogyakarta. Penyelidikan RSIVD pada Gurami memerlukan kajian lebih detail sehingga merupakan target pemantauan HPIK. Skor resiko RSIVD mencapai 24 (tinggi) (Tabel 1).

**d. Viral Nervous Necrosis (VNN) Pada (a) *Oreochromis niloticus* dan (b) *Chanos chanos***

VNN merupakan patogen yang mampu menginfeksi ikan Nila (KKP, 2018b), dan ditemukan di ikan tersebut dalam pemantauan HPIK SKIPM Yogyakarta tahun 2014 (Stasiun KIPM Kelas I Yogyakarta, 2014). Kematian ikan nila di Jawa tengah pada bulan Desember 2014 ditemukan VNN sebagai penyebab utama walaupun tidak menimbulkan kejadian wabah (Prihartini, Yanuhar, & Maftuch, 2015). VNN pada ikan Nila juga ditemukan dalam pemantauan HPIK BKIPM Semarang 2019 di Jawa Tengah (komunikasi pribadi). Sehubungan diperlukannya pendalaman lebih lanjut terhadap infeksi VNN pada ikan Nila di wilayah Yogyakarta dan Jawa Tengah, maka patogen ini merupakan target pengujian untuk kegiatan pemantauan HPIK lingkup SKIPM Yogyakarta. Penilaian analisa resiko VNN pada ikan Nila menghasilkan skor 23 (Tabel 1)

Disamping inang tersebut, ikan Bandeng juga diketahui rentan terhadap infeksi patogen ini berdasarkan KEPMEN KP 91/2018. Hingga tahun 2016 diketahui bahwa VNN telah menyebar di 33 kabupaten/kota berdasarkan (KKP, 2016). Diketahui bahwa komoditas ikan bandeng yang melalui SKIPM Yogyakarta didapatkan dari daerah-daerah Bali, Jawa Tengah dan Jawa Timur yang diketahui pernah terjangkit VNN. Sehingga VNN pada komoditas ikan bandeng merupakan target pengujian untuk sertifikasi lalu lintas dan pemantauan HPIK. Skor penilaian resiko VNN pada ikan Bandeng mencapai 24 (tinggi) (Tabel 1).

**e. Covert Mortality Nodavirus (CMNV) Pada *Litopenaeus vannamei*.**

KEPMEN KP 91/2018 memuat *Litopenaeus vannamei* sebagai inang CMNV. Hingga saat ini belum diketahui apakah CMNV telah berjangkit di budidaya udang di Indonesia, sehingga diperlukan pendalaman lebih lanjut tentang sebaran CMNV di Yogyakarta dan sekitarnya melalui target pengujian untuk pemantauan HPIK. Analisa resiko Covert Mortality Nodavirus (CMNV) pada udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*) menunjukkan skor 25 (Tabel 1).

**f. *Enterocytozoon hepatopenaei* Pada (a) *Litopenaeus vannamei* dan (b) *Penaeus monodon***

Berdasarkan KEPMEN KP NO 91/2018 Udang Vannamei dan Udang Windu merupakan inang *Enterocytozoon hepatopenaei*. Patogen ini pernah dilaporkan menyerang tambak di Banyuwangi, Situbondo, Lampung dan Bali pada tahun 2015 (Hastuti, 2016). Sedangkan budidaya Udang Vannamei di sepanjang pantai Selatan Yogyakarta banyak mengandalkan sumber benur dari Lampung selain dari Sulawesi Selatan. Sehubungan diperlukannya kajian lebih mendalam maka patogen ini merupakan target pemantauan HPIK lingkup SKIPM Yogyakarta. Hasil penilaian resiko EHP terhadap kedua inang masing-masing menghasilkan skor 24 (tinggi) (Tabel 1

**g. *Infectious Hypodermal and Haematopoietic Necrosis Virus (IHHNV)/Parvovirus* pada (a) *Litopenaeus vannamei* dan (b) *Penaeus monodon*.**

IHHNV diketahui pernah ditemukan di Bireun (Aceh); Lampung Timur (Lampung); Brebes (Jawa Tengah); Karangasem (Bali); Kutai Kertanegara, Kutai Timur, Balikpapan, dan Berau (Kalimantan Timur); Kota Baru dan Tanah Bumbu (Kalimantan Selatan); Boalemo dan Pahuwato (Gorontalo) (KKP, 2016). Sedangkan Lampung merupakan salah satu pemasok benur yang cukup signifikan untuk budidaya udang di Yogyakarta dan sekitarnya. Berdasarkan KEPMEN KP 91/2018, IHHNV merupakan patogen yang dapat menginfeksi *Litopenaeus vannamei* dan *Penaeus monodon*. Sehingga patogen ini merupakan target pengujian untuk sertifikasi dan pemantauan HPIK lingkup SKIPM Yogyakarta. skor resiko terhadap patogen ini mencapai 25 (Tabel 1).

**h. *Infectious myonecrosis virus (IMNV)* Pada (a) *L. vannamei* dan (b) *P. monodon***

IMNV merupakan target pengujian berdasarkan KEPMEN KP no 91/2018 terhadap udang Vannamei dan Windu. Hasil pemantauan BKIPM Semarang

sebelum tahun 2019 menemukan patogen tersebut (komunikasi pribadi). Karena tingginya frekuensi lalu lintas udang terutama Vannamei melalui SKIPM Yogyakarta sehingga IMNV merupakan target pengujian untuk sertifikasi lalu lintas dan pemantauan HPIK. Skor resiko menunjukkan 25 (tinggi) (Tabel 1)

**i. *Macrobrachium rosenbergii Nodavirus (MrNV)* Pada *Macrobrachium rosenbergii***

Berdasarkan KEPMEN KP NO 91/2018 MrNV merupakan patogen pada udang Galah. Hasil pemantauan HPIK SKIPM Yogyakarta pada tahun 2012 ditemukan MRNV dimana pada tahun tersebut terjadi wabah *White Tail Disease* di Yogyakarta (Koesharyani & Gardenia, 2014; Stasiun KIPM Kelas I Yogyakarta, 2012) dan eradikasi telah dilaksanakan. MRNV merupakan target sertifikasi dan pemantauan HPIK dengan skor resiko menunjukkan skor 25 (tinggi) (Tabel 1).

**j. *Taura Syndrome Virus* Pada (a) *Litopenaeus vannamei* dan (b) *Penaeus monodon***

TSV ditemukan pada pemantauan HPIK oleh SKIPM Yogyakarta 2015-2016 (Stasiun KIPM Kelas I Yogyakarta, 2015, 2016). Inang TSV diantaranya adalah *Litopenaeus vannamei* dan *Penaeus monodon* (KKP, 2018b). Tingginya lalu lintas udang vannamei melalui pintu pemasukan dan pengeluaran SKIPM Yogyakarta (Stasiun KIPM Yogyakarta, 2019a) menyebabkan patogen ini memiliki potensi sebaran yang cukup tinggi. Sehingga TSV merupakan target pengujian untuk sertifikasi lalu lintas dan pemantauan HPIK dengan skor resiko mencapai 25 (tinggi) (Tabel 1).

**k. *WSSV* pada (a) *M. rosenbergii*, (b) *Cherax spp*, (c) *L. vannamei*, (d) *P. monodon*, dan (e) *Panulirus spp*.**

WSSV pada Udang Galah diketahui pernah ditemukan dalam pemantauan HPIK lingkup SKIPM Yogyakarta (Stasiun KIPM Kelas I Yogyakarta, 2013) sehingga patogen pada inang ini menjadi target pengujian untuk sertifikasi dan pemantauan HPIK, dengan skor resiko 25 (tinggi) (Tabel 1). Sedangkan

WSSV pada Lobster Air Tawar (*Cherax* spp.) belum pernah ditemukan sehingga merupakan target pemantauan HPIK, dengan skor resiko 23 (tinggi) (Tabel 1).

WSSV pada *Litopenaeus vannamei* ditemukan dari hasil pemantauan SKIPM Yogyakarta secara berulang yaitu pada tahun 2010, 2011, 2017 (Stasiun KIPM Kelas I Yogyakarta, 2010, 2011, 2017). Patogen ini juga ditemukan dari hasil pemantauan BKIPM Semarang 2019 (komunikasi pribadi). Tingginya frekuensi lalu lintas udang Vannamei khususnya benur masuk ke Yogyakarta dan tidak adanya penghalang antar area tidak bebas dan bebas di lokasi asal MP yang berada di Pulau yang sama (Jawa) maka potensi merebaknya WSSV sangat tinggi. Sehingga WSSV pada udang vannamei merupakan target pengujian untuk sertifikasi lalu lintas dan pemantauan HPIK lingkup SKIPM Yogyakarta, sebagaimana terhadap *P. monodon* karena mudahnya perpindahan patogen ini diantara kedua inang. Keduanya mencatatkan skor resiko 25 (Tabel 1).

Lobster *Panulirus* spp merupakan komoditas yang intensif dilalulintaskan. Belum pernah ditemukan WSSV pada *Panulirus* spp. Sedangkan area penangkapan lobster berdekatan dengan lokasi budidaya udang yang sangat rentan terinfeksi WSSV. Sebagai bagian dari *precautionary principles* (prinsip kehati-hatian) yang dianut dalam *Aquatic Animal Health Code OIE* (Office International des Epizooties, 2019), diperlukan kepastian status kesehatan MP yang dilalulintaskan dari area yang tidak dapat dikendalikan peredaran inang HPIK-nya. Sehingga target pengujian WSSV pada *Panulirus* spp merupakan target sertifikasi dan pemantauan HPIK. Skor resiko patogen pada *Panulirus* spp. mencapai 25 (Tabel 1).

#### I. **YellowHead virus (YHD) Pada *Penaeus monodon***

Berdasarkan KEPMEN KP NO 91/2018 Udang Windu merupakan inang YHD. Patogen ini diketahui ditemukan di Jawa, Sumatra Utara, Aceh, Kalimantan Barat, Sulawesi Selatan (KKP, 2013) dan Gorontalo (KKP, 2015, 2016). Sedangkan hingga saat ini YHD belum pernah ditemukan di Yogyakarta sehingga diperlukan pendalaman melalui pemantauan HPIK, dengan skor resiko 24.

Penyakit Bakterial:

#### a. **Acute Hepatopancreatic Necrosis Disease Pada (a) *L. vannamei* dan (b) *P. monodon***

AHPND diketahui disebabkan oleh bakteri *Vibrio parahaemolyticus* yang mengandung plasmid pVPA3-1 yang menghasilkan racun Pir A dan PirB. Penyakit ini juga disebut *White Feces Disease* dimana pada tahun 2014 banyak petambak yang melaporkan adanya serangan WFD di Jawa Timur, Yogyakarta, Sumatra Utara dan Lampung (Hastuti, 2016). Studi oleh Hastuti (2016) menunjukkan 19 sampel yang bergejala WFD dari seluruh Indonesia ditemukan strain *V. parahaemolyticus* yang erat dengan VP-AHPND melalui sekuensing dengan 16S rRNA. Akan tetapi uji PCR tidak menemukan jejak adanya plasmid dan racun dan disimpulkan negatif AHPND.

Hasil pemantauan SKIPM Yogyakarta pada tahun 2019 menemukan jejak serangan WFD di Purworejo dimana potensi sebarannya cenderung meluas di sepanjang pantai selatan Jawa Tengah – Yogyakarta. Sumber benur yang digunakan dalam budidaya *L. Vannamei* rata-rata dari Lampung dan Situbondo serta benur dari Makassar yang banyak dibudidayakan di Pantai Selatan Yogyakarta hingga Purworejo dan Kebumen. Sehingga AHPND merupakan target pengujian untuk sertifikasi lalu lintas dan pemantauan HPIK lingkup SKIPM Yogyakarta dengan skor resiko 25 (tinggi) baik untuk *Litopenaeus vannamei* dan *Penaeus monodon* (Tabel 1).

#### b. ***Aeromonas salmonicida* pada (a) *Osphronemus gourami*, (b) *Oreochromis niloticus*, (c) *Clarias gariepinus*, (d) *Anguilla* spp., (e) *Cyprinus carpio*, dan (f) *Carassius auratus***

Tingginya potensi ikan gurami sebagai *carrier Aeromonas salmonicida* diketahui dari ditemukannya jenis patogen ini pada kegiatan pemantauan BKIPM Semarang 2018-2019 (komunikasi pribadi); dan termasuk dalam target pengujian HPIK berdasarkan KEPMEN KP 91/2018. Dengan adanya lalu lintas gurami melalui SKIPM Yogyakarta yang berasal dari Jawa Tengah maka patogen ini merupakan target pengujian untuk sertifikasi lalu lintas yang melalui SKIPM Yogyakarta termasuk stadia telur karena berdasarkan OIE *A. salmonicida* dapat ditularkan

secara vertikal. Menilik pada signifikansinya maka patogen ini juga merupakan target pengujian dalam pemantauan HPIK. Disamping itu *A. salmonicida* juga ditemukan dalam intersepsi HPIK pada berbagai jenis ikan yang akan dilalulintaskan dari SKIPM Yogyakarta. Patogen ini diketahui juga mampu menginfeksi jenis ikan lain yang biasa dilalulintaskan melalui SKIPM Yogyakarta seperti Catfish (*Clarias spp.*), Mas/Koi (*Cyprinus carpio*), *Anguilla spp.*, *Rana spp.*, *Osphronemus gouramy*, dan *Carassius auratus* (KKP, 2018b). Dalam penilaian analisa resiko *A. Salmonicida* pada Gurami diperoleh skor 20 (tinggi) karena adanya skor 3 pada faktor 1 & 2 (Tabel 1).

*Oreochromis niloticus* dalam stadia benih merupakan komoditas dengan frekuensi dan volume yang paling tinggi dikirim keluar dari Yogyakarta. Komoditas ini sering didapatkan dari berbagai daerah diluar Yogyakarta. Sehubungan dengan seringnya ditemukannya patogen ini baik di lingkup SKIPM Yogyakarta maupun Jawa Tengah dan daerah lain di Pulau Jawa maka *A. salmonicida* menjadi target pengujian baik untuk sertifikasi lalu lintas ikan maupun pemantauan HPIK dengan skor resiko mencapai 21 (tinggi) karena adanya skor 3 pada faktor 1 & 2, dimana target pengujian dan skor yang sama juga ditetapkan pada analisa terhadap *Clarias gariepinus*, *Anguilla spp.*, *Cyprinus carpio*, dan *Carassius auratus*.

#### **a. *Nocardia seriolae* pada *Osphronemus gouramy***

Riwayat keberadaan *N. seriolae* dapat ditelusur dari hasil intersepsi SKIPM Yogyakarta yang terus ditemukan pada tahun 2015-2019 dan hasil pemantauan SKIPM yoga dari tahun 2015-2019 yang berlokasi di Daerah Istimewa yogyakarta & Jawa Tengah (Stasiun KIPM Kelas I Yogyakarta, 2015, 2016; Stasiun KIPM Yogyakarta, 2017b, 2018a, 2019b). Belum ada riwayat ditemukannya infeksi vertikal *N. seriolae*. Patogen ini merupakan target untuk sertifikasi lalu lintas dari SKIPM Yogyakarta yang akan dikirimkan ke Kalimantan Timur berdasarkan persyaratan dinas perikanan setempat (kecuali telur gurami). *Nocardia seriolae* juga merupakan target pemantauan HPIK. skor resiko mencapai 19 (tinggi) karena adanya skor 3 pada faktor 1 atau 2 (Tabel 1).

#### **b. *Edwardsiella ictalurii* pada (a)*Anguilla spp.*, (b)*Oreochromis niloticus*, (c)*Clarias gariepinus*, dan (d) *Pangasianodon hypophthalmus***

*Anguilla spp* diketahui merupakan inang *Edwardsiella ictalurii* (KKP, 2018b). Hingga saat ini MP tersebut merupakan salah satu komoditas yang sering dilalulintaskan dan hasil pemantauan HPIK SKIPM Yogyakarta maupun intersepsi HPIK pernah menemukan *E. ictalurii* walaupun tidak secara definitif pada ikan sidat. Sehingga *E. ictalurii* pada *Anguilla spp* merupakan target sertifikasi dan pemantauan HPIK lingkup SKIPM Yogyakarta dengan skor resiko 21 (tinggi) karena adanya skor 3 pada faktor 1 atau 2 (Tabel 1).

Berdasarkan KEPMEN KP no 91/2018 *E. ictalurii* juga mampu menginfeksi *Oreochromis niloticus* walaupun saat ini patogen ini belum pernah ditemukan menginfeksi Tilapia di Yogyakarta. Berdasarkan KEPMEN KP 58/2018 patogen ini telah ditemukan di Jawa Tengah yang berdekatan dengan lingkup wilayah kerja SKIPM Yogyakarta seperti di Banyumas, Kab Semarang dan Purbalingga. Sedangkan distribusi ikan Nila di Yogyakarta termasuk yang dilalulintaskan melalui SKIPM Yogyakarta dapat saja melalui daerah-daerah tersebut. Disamping itu, SKIPM yogyakarta sering menemukan *suspect E. ictaluri* pada jenis ikan lain dari kegiatan pemantauan dan intersepsi HPIK. Masih diperlukannya kajian lanjutan atas temuan *E. Ictalurii* pada ikan nila tilapia sehingga patogen ini merupakan target pemantauan HPIK SKIPM Yogyakarta dengan skor resiko 18 (sedang). Adapun terhadap *Clarias gariepinus* sering ditemukan *suspect E. ictaluri* melalui kegiatan intersepsi dan pemantauan HPIK. Namun masih diperlukan pendalaman atas infeksi *E. Ictalurii* pada *Clarias gariepinus* sehingga patogen menjadi target pemantauan HPIK SKIPM Yogyakarta, dengan skor resiko 18 (sedang). *E. Ictalurii* pada *Pangasianodon hypophthalmus* ditemukan di Jawa Barat berdasarkan pemantauan HPIK setempat termasuk hasil penelitian oleh (Purwaningsih, Novita, Sugiani, & Andriyanto, 2019). Patogen ini juga ditemukan pada pemantauan HPIK oleh BKIPM Semarang 2014-2015. Diketahui bahwa komoditas patin yang melalui SKIPM yogyakarta didominasi

komoditas dari luar DIY termasuk Jawa Tengah dan Jawa Barat. Sehingga *Edwardsiella ictalurii* pada *Pangasianodon hypophthalmus* merupakan target pengujian untuk sertifikasi lalu lintas MP dan pemantauan HPIK lingkup SKIPM Yogyakarta dengan skor 21 (tinggi).

### **Resiko Sebaran HPIK Dari Yogyakarta**

Potensi berpindahannya HPIK antar area tidak bebas HPIK melalui komoditas perikanan yang bersifat *carrier* HPIK (secara klinis tidak menunjukkan gejala penyakit) sangat tinggi. Salah satu upaya mengurangi potensi berpindahannya HPIK sebagai akibat dari aturan lalu lintas antar area tidak bebas (tidak dilakukan tindakan karantina, sebagaimana termaktub dalam penjelasan pasal 3 ayat 2 PP No 15/2002 tentang Karantina Ikan) adalah melalui penerapan *pre-border quarantine* atau CKIB (Cara Karantina Ikan yang Baik) di unit usaha pembudidayaan ikan (UUPI) asal komoditas perikanan yang akan dilalulintaskan (Achmad et al., 2018; BKIPM, 2014, 2017a; KKP, 2014). Dengan penerapan CKIB maka status kesehatan ikan dapat dikendalikan secara berkelanjutan dan potensi berpindahannya HPIK dari Yogyakarta ke wilayah lain di Indonesia dapat diminimalisir. Akan tetapi, penerapan CKIB pada UUPI hingga saat ini masih bersifat sukarela. Sehingga potensi penyebaran HPIK masih cukup tinggi khususnya yang berasal dari MP HPIK yang diproduksi oleh UUPI non CKIB (Achmad et al., 2018). Oleh karena itu, revisi peraturan perundangan agar dapat mengikuti dinamika lalu lintas komoditas perikanan dan potensi munculnya wabah penyakit ikan harus dilakukan.

Dengan telah diterbitkannya UU nomor 21 tahun 2019 tentang Karantina Hewan, Ikan, dan Tumbuhan, tindakan karantina ikan wajib dilaksanakan terhadap setiap lalu lintas MP HPIK maupun bagian-bagiannya dari suatu area ke area lain dalam wilayah RI (Pemerintah Indonesia, 2019). Merujuk pada peraturan tersebut, BKIPM sebagai otoritas kompeten dalam pengendalian dan pencegahan sebaran HPIK melalui sistem perkarantina nasional menerbitkan surat edaran Kepala BKIPM nomor

5585/bkipm/XII/2019 (BKIPM, 2019) yang menegaskan bahwa setiap pengiriman MP HPIK harus ditetapkan status kesehatannya melalui uji klinis dan laboratoris.

Berdasarkan pasal 5.6.2 Aquatic Animal Health Code OIE bahwa pengiriman komoditas perikanan hanya diperbolehkan dari suatu area yang bebas HPIK ke area yang memiliki status kesehatan yang sama. Suatu komoditas seharusnya tidak dilalulintaskan dari area yang diketahui telah berjangkit penyakit baik langsung maupun tidak langsung. Hanya saja untuk memfasilitasi perdagangan maka lalu lintas dari area tidak bebas dapat dilakukan dengan syarat berasal dari fasilitas budidaya yang telah bebas HPIK tersebut melalui penerapan prinsip biosekuriti sebagaimana dijelaskan dalam pasal 4.2.1. Disamping itu, sebelum dilakukannya lalu lintas komoditas perikanan, status kesehatan MP HPIK harus diketahui melalui penentuan sifat kerentanan inang terhadap HPIK tersebut. Hanya saja, karakter kerentanan suatu inang tidak mudah untuk diketahui sebab gejala klinis suatu infeksi penyakit tidak selalu akan termanifestasikan dan teramati secara visual sehingga peneguhan diagnosa harus dilakukan melalui pengujian laboratoris (FAO/NACA, 2001; Wasito et al., 2013a).

Pada saat Undang-Undang Nomor 16 /1992 masih berlaku, berdasarkan pasal 6 telah diatur bahwa lalu lintas antar area dalam wilayah Negara RI wajib dilengkapi dengan sertifikat kesehatan dan berdasarkan pasal 9, tindakan karantina harus diterapkan terhadap lalu lintas tersebut. Akan tetapi PP 15/2002 khususnya pasal 3 ayat (2) justru tidak mewajibkan aturan sebagaimana tertuang dalam pasal 6 UU nomor 16/1992 tersebut diberlakukan apabila lalu lintas dilakukan dari area tidak bebas ke area tidak bebas HPIK. Dalam peraturan perundangan



Tabel 1. Penilaian resiko berdasarkan KEP.337/BKIPM/2011

No.	Faktor yg Berpengaruh	Kategori Penilaian	Nilai	Uraian	Hasil Penilaian							
					3.1.	3.2.a	3.2.b	3.3	3.4.a	3.4.b	3.5	3.6.a
1.	Asal media pembawa (MP)	a. Dari area yg terdapat patogen yg belum ada atau di sebagian wilayah RI / HPIK gol. I b. Dari kawasan terdapat wabah penyakit ( <i>ditemukan HPIK berdasarkan KEPMEN KP</i> ) /dari negara non anggota OIE c. Dari area yg belum menerapkan system perkarantinaan ikan d. Dari Kawasan budidaya yg belum menerapkan <i>Cara Budidaya Ikan yg Baik</i>	3 2 1	Terpenuhi a dan/atau b a & b tidak terpenuhi, namun sekurangnya terpenuhi 2 kategori lain. Bila kategori a dan b tidak terpenuhi tetapi satu kategori lain terpenuhi.	3	3	3	3	3	3	3	3
2.	Resiko terhadap potensi sebaran HPIK	a.MP berpotensi tinggi b.MP berpotensi sedang c.MP berpotensi rendah	3 2 1	Dibudidayakan luas. Dibudidayakan terbatas. Tidak dibudi-dayakan	3	3	3	3	3	3	3	3
3.	Kemampuan HPIK bertahan hidup	a. Mampu hidup dalam lingkungan ekstrim (membentuk kista, spora) b. Mampu berasosiasi dengan mikroflora perairan lainnya c. Bertahan di dalam inang d. Bertahan di perairan e. Opportunistik (tidak harus obligat)	3 2 1	Bila memenuhi 3-5 kategori. Bila memenuhi 2 kategori. Bila memenuhi 1 kategori.	3	3	3	3	3	3	3	3
4.	Tingkat virulensi HPIK	a.Cepat b.Sedang c.Lambat	3 2 1	Kurang dari 72 jam/tingkat kematian lebih besar dari 60 % di atas 75%. Antara 3-14 hari atau dengan tingkat kematian antara 30 – 60 % mampu mematikan inang. Lebih dari 14 hari mampu mematikan inang.	3	3	3	3	3	3	3	3
5.	Lingkungan yg mempengaruhi HPIK	a.Kondisi perairan mendukung perkembangan HPIK b.Epidemiologi HPIK belum diketahui secara pasti. c.Tidak diketahui musuh alami yang mampu menekan HPIK	3 2 1	Bila kategori a terpenuhi Bila kategori b terpenuhi Bila kategori c terpenuhi	3	3	3	3	3	3	3	3

6.	Ketersediaan inang potensial	a. Inang utama b. Inang sekunder c. Inang antara (vektor)	3 2 1	Bila a terpenuhi Bila b terpenuhi Bila c terpenuhi	3	3	2	3	3	3	3	3
7.	Tingkat kesulitan eradikasi	a.Tidak dapat dieradikasi b.Sulit dilakukan eradikasi c.Eradikasi bisa dilakukan	3 2 1	Bila a terpenuhi Bila b terpenuhi Bila c terpenuhi	2	2	2	1	1	2	3	2
8.	Tingkat kesulitan deteksi HPIK	a. Sulit/belum ada metode deteksi b. Deteksi dengan metode tertentu/ mampu dideteksi namun terbatas sarana prasarana c. Dapat dilakukan deteksi	3 2 1	Bila a terpenuhi Bila b terpenuhi Bila c terpenuhi	1	1	1	2	2	2	1	1
9.	Dampak ekonomi	a. Menurunnya kuantitas produksi ikan b. Menurunnya kualitas ikan c. Menurunnya keragaman hayati komoditas perikanan	3 2 1	Ketiga kategori terpenuhi Hanya dua terpenuhi Hanya satu terpenuhi	3	3	3	3	2	2	3	3
JUMLAH					24	24	23	24	23	24	25	24
Tergolong dalam tingkat (Tk) resiko (R: rendah; S: sedang; T: tinggi)					T	T	T	T	T	T	T	T

Lanjutan:

No.	Faktor yg Berpengaruh	HASIL PENILAIAN																										
		3.6.b	3.7.a	3.7.b	3.8.a	3.8.b	3.9	3.10.a	3.10.b	3.11.a	3.11.b	3.11.c	3.11.d	3.11.e	3.12	3.13.a	3.13.b	3.14.a	3.14.b	3.14.c	3.14.d	3.14.e	3.14.f	3.15	3.16.a	3.16.b	3.16.c	3.16.d
1.	Asal Media Pembawa	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3
2.	Resiko sebaran HPIK	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	2	3
3.	Kemampuan HPIK bertahan hidup	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4.	Tingkat virulensi HPIK	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	1	2	1	1	2
5.	Lingkungan yg mempengaruhi HPIK	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
6.	Ketersediaan inang potensial	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
7.	Tingkat kesulitan eradikasi	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8.	Tingkat kesulitan deteksi HPIK	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	2	1
9.	Dampak ekonomi	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	3	3	3	3	3	1	2	2	2	2	2	2	1	2	1	1	2
	JUMLAH	24	25	25	25	25	25	25	25	25	23	25	25	24	25	25	20	21	21	21	21	21	21	19	21	18	18	21
	Tk resiko	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	S	S	T

dibawahnya penentuan area bebas/tidak bebas hanya didasarkan pada batasan wilayah administratif yang telah dilakukan pemantauan HPIK. Hal ini tidak sesuai dengan prinsip tindakan karantina sebagaimana diatur oleh OIE dimana batasan area adalah berdasarkan adanya penghalang secara geografis dan adanya kewajiban untuk memastikan fasilitas pemeliharaan ikan sebagai tempat asal ikan yang akan dilalulintaskan telah menerapkan prinsip bioekuriti untuk membebaskannya dari HPIK (Office International des Epizooties, 2019). Pelaksanaan PP 15/2002 tersebut telah menyebabkan potensi tersebarnya HPIK antar area tidak dapat dikendalikan secara optimal (Achmad et al., 2018; KKP, 2006, 2015b, 2016; Sunarto et al., 2005). Oleh karena itu, pengendalian sebaran HPIK sesuai dengan prinsip karantina internasional sebagaimana telah diatur dalam OIE harus diterapkan sebagai tindak lanjut diterbitkannya UU Nomor 21 tahun 2019. Dengan telah tersebarnya berbagai HPIK di Indonesia maka diperlukan perundangan yang mampu mencegah penyebaran HPIK tersebut termasuk ke area yang pernah terjangkau HPIK.

### Kesimpulan dan Saran

HPIK yang harus dicegah dan diwaspadai sebarannya dari Yogyakarta terdiri dari 12 penyakit viral dan 4 penyakit bakterial dengan inang sebanyak 14 jenis yang sering dilalulintaskan. Seluruh patogen merupakan target pemantauan HPIK kecuali VNN pada ikan Bandeng dimana hanya sebagai target pengujian untuk sertifikasi. Target HPIK untuk sertifikasi meliputi KHV pada ikan Mas, Komet dan Grasscarp; TILV pada Tilapia; *A. salmonicida* pada Gurami, Tilapia, Lele, Mas, Komet, dan Sidat; *E. ictaluri* pada Lele, Patin dan Sidat, *Nocardia seriolae* pada Gurami; WSSV – TSV – IMNV – IHNV – AHPND pada Udang Vannamei dan Windu; WSSV dan MrNV pada udang Galah, dan WSSV pada *Panulirus* spp.. Dengan terbitnya UU No 21/2019 maka lalu lintas antar area tidak bebas HPIK tetap diberlakukan tindakan karantina melalui pengujian laboratorium untuk menetapkan status kesehatan komoditas ikan. Diharapkan peraturan perundangan turunan atas UU tersebut tidak antithesis terhadap pencegahan sebaran

HPIK dari area asal yang tidak bebas HPIK sebagaimana dari Yogyakarta.

### Daftar Pustaka

- Abidin, L. O. B., & Murwantoko. (2013). *Deteksi Molekuler Megalocytivirus Pada Ikan Budidaya Dengan Metode Polymerase Chain Reaction-Restriction Fragment Length Polymorphism*. (s2-Bioteknologi), Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta. Retrieved from [http://etd.repository.ugm.ac.id/index.php?act=view&buku\\_id=59888&mod=penelitian\\_detail&sub=PenelitianDetail&typ=html](http://etd.repository.ugm.ac.id/index.php?act=view&buku_id=59888&mod=penelitian_detail&sub=PenelitianDetail&typ=html)
- Achmad, H., Rahman, H., & Rina. (2018). Cara Karantina Ikan Yang Baik di Unit Usaha Pembudidaya Ikan Meminimalkan Resiko Penyebaran Koi Herpes Virus *Prosiding Seminar Nasional Perikanan dan Penyuluhan. Kementerian Kelautan dan Perikanan 2018*. (20 Desember 2018 ed., pp. 187-201). Bogor: Masyarakat Iktiologi Indonesia.
- BKIPM. (2011). *Keputusan Kepala Badan Karantina Ikan Pengendalian Mutu dan Keamanan Hasil Perikanan Nomor 337/BKIPM/2011 Tentang Pedoman Analisis Resiko Hama dan Penyakit Ikan*. Jakarta: Kementerian Kelautan Perikanan.
- BKIPM. (2014). *Keputusan Kepala Badan Karantina Ikan Pengendalian Mutu dan Keamanan Hasil Perikanan Nomor 319/KEP-BKIPM/2014 tentang Pedoman Instalasi Karantina Ikan*. Jakarta: Badan Karantina Ikan Pengendalian Mutu dan Keamanan Hasil Perikanan.
- BKIPM. (2017a). *Keputusan Kepala Badan Karantina Ikan Pengendalian Mutu dan Keamanan Hasil Perikanan Nomor 110/KEP-BKIPM/2017 tentang Pedoman Cara Karantina Ikan yang Baik*. Jakarta: Badan Karantina Ikan Pengendalian Mutu dan Keamanan Hasil Perikanan.
- BKIPM. (2017b). *Keputusan Kepala Badan Karantina Ikan Pengendalian Mutu dan Keamanan Hasil Perikanan Nomor 393/KEP-BKIPM/2017 Tentang Penetapan Tilapia Lake Virus (TiLV) Sebagai Penyakit Ikan yang Dicegah Pemasukannya ke Dalam Wilayah Negara*

- Republik Indonesia. Jakarta: Kementerian Kelautan Perikanan.
- BKIPM. (2019). *Keputusan Kepala Badan Karantina Ikan, Pengendalian Mutu dan Keamanan Hasil Perikanan Nomor 5585/KEP-BKIPM/2019 Tentang Penerbitan Sertifikat Kesehatan Ikan dan Produk Perikanan Domestik, Surat Keterangan Lalulintas Ikan dan Produk Perikanan, serta Sertifikat Pelepasan*. Jakarta: BKIPM - KKP Retrieved from <http://www.bkipm.kkp.go.id/bkipmnew/public/files/regulasi/31%20kep%20bkipm%202017%20Petunjuk%20Teknis%20Pemetaan%20Sebaran%20Jenis%20Ikan%20Bersifat%20Invasif.pdf>.
- FAO/NACA. (2001). *Manual of Procedures for the Implementation of the Asia Regional Technical Guidelines on Health Management for the Responsible Movement of Live Aquatic Animals*. FAO Fisheries Technical Paper. No. 402, Suppl. 1.(pp. 106). Rome: FAO.
- Hastuti, M. S. (2016). *Current status of acute hepatopancreatic necrosis disease (AHPND) and other transboundary diseases of farmed shrimps in Indonesia*. Paper presented at the Addressing Acute Hepatopancreatic Necrosis Disease (AHPND) and Other Transboundary Diseases for Improved Aquatic Animal Health in Southeast Asia: Proceedings of the ASEAN Regional Technical Consultation on EMS/AHPND and Other Transboundary Diseases for Improved Aquatic Animal Health in Southeast Asia, 22-24 February 2016, Makati City, Philippines.
- Jaemwimol, P., Rawiwan, P., Tattiyapong, P., Saengnual, P., Kamlangdee, A., & Surachetpong, W. (2018). Susceptibility of important warm water fish species to tilapia lake virus (TiLV) infection. *Aquaculture*, 497, 462-468.
- KKP. (2005). *Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor PER 05/MEN/2005 tentang Tindakan Karantina Ikan Untuk Pengeluaran Media Pembawa Hama dan Penyakit Ikan Karantina*. Jakarta: Kementerian Kelautan dan Perikanan.
- KKP. (2006). *Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia Nomor KEP.17/MEN/2006 Tentang Penetapan Jenis-jenis Hama dan Penyakit Ikan Karantina, Golongan, Media Pembawa, dan Sebarannya*. Jakarta: Kementerian Kelautan dan Perikanan.
- KKP. (2010). *Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia Nomor KEP.03/MEN/2010 Tentang Penetapan Jenis-jenis Hama dan Penyakit Ikan Karantina, Golongan, Media Pembawa, dan Sebarannya*. Jakarta: Kementerian Kelautan dan Perikanan.
- KKP. (2013). *Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia Nomor KEP.26/KEPMEN-KP/2013 Tentang Penetapan Jenis-jenis Hama dan Penyakit Ikan Karantina, Golongan, Media Pembawa, dan Sebarannya*. Jakarta: Kementerian Kelautan dan Perikanan.
- KKP. (2014). *Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia Nomor 33/PERMEN-KP/2014 Tentang Instalasi Karantina Ikan*. Jakarta: Kementerian Kelautan dan Perikanan.
- KKP. (2015a). *Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia Nomor 80/KEPMEN-KP/2015 Tentang Penetapan Jenis-jenis Hama dan Penyakit Ikan Karantina, Golongan, Media Pembawa, dan Sebarannya*. Jakarta: Kementerian Kelautan dan Perikanan.
- KKP. (2015b). *Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia Nomor KEP.81/KEPMEN-KP/2015 Tentang Penetapan Area Yang Tidak Bebas Penyakit Ikan Karantina, Golongan, Media Pembawanya di Dalam Wilayah Republik Indonesia*. Jakarta: Kementerian Kelautan dan Perikanan.
- KKP. (2016). *Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia Nomor KEP.58/MEN/2016 Tentang Status Area Tidak Bebas Penyakit Ikan Karantina di Wilayah*

- Republik Indonesia. Jakarta: Kementerian Kelautan dan Perikanan.
- KKP. (2018a). *Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia Nomor 76/Kepmen-KP/2018 Tentang Tempat Pemasukan dan Pengeluaran Media Pembawa Hama dan Penyakit Ikan Karantina*. Jakarta: Kementerian Kelautan Perikanan.
- KKP. (2018b). *Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia Nomor 91/KEPMEN-KP/2018 Tentang Penetapan Jenis Penyakit Ikan Karantina, Golongan, dan Media Pembawa*. Jakarta: Kementerian Kelautan dan Perikanan.
- Koesharyani, I., & Gardenia, L. (2013). New Megalocytivirus Infected to the Cultured Fresh Water Giant Gouramy, *Osphronemus gouramy* Lac. In Indonesia. *Indonesian Aquaculture Journal*, 8(1), 93-99.
- Koesharyani, I., & Gardenia, L. (2014). Detection OF *Macrobrachium rosenbergii* Nodavirus (MrNV) and Extra Small Virus (XSV) Disease On Giant Freshwater Prawn, *Macrobrachium rosenbergii* At Samas, Yogyakarta. *Indonesian Aquaculture Journal*, 9(1), 33-40.
- Koesharyani, I., Gardenia, L., Widowati, Z., Khumaira, & Rustianti, D. (2018). Studi Kasus Infeksi Tilapia Lake Virus (TLV) Pada Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Riset Akuakultur*, 13(1), 85 - 92. Retrieved from <http://ejournal-balitbang.kkp.go.id/index.php/jra>
- Murwantoko, M., Triyanto, T., & Pamungkas, D. A. (2010). Pengembangan Metode Loop-Mediated Isothermal Amplification of DNA dan Aplikasinya Untuk Deteksi Koi Herpes Virus Pada Beberapa Jenis Ikan. *Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada*, 12(2), 51-56.
- Office International des Epizooties. (2017). *Aquatic Animal Health Code Twentieth Edition*. France: Office international des épizooties.
- Office International des Epizooties. (2019). *Aquatic Animal Health Code Twenty Second Edition*. France: Office international des épizooties.
- Pemerintah Indonesia. (2002). *Peraturan Pemerintah Nomor 15 Tahun 2002 Tentang Karantina Ikan. Lembaran Negara RI Tahun 2002 Nomor 36*. Jakarta: Sekretariat Negara.
- Pemerintah Indonesia. (2019). *Undang-Undang No. 21 Tahun 2019 Tentang Karantina Hewan, Ikan, dan Tumbuhan. Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2019 Nomor 200*. Jakarta: Sekretariat Negara.
- Prihartini, N. C., Yanuhar, U., & Maftuch. (2015). Betanodavirus Infections in Tilapia seed (*Oreochromis* sp.), in Indonesia. *Journal of Life science and Biomedicine*, 5(4), 106-109. Retrieved from <http://jlsb.science-line.com/>
- Purwaningsih, U., Novita, H., Sugiani, D., & Andriyanto, S. (2019). Identifikasi dan Karakterisasi Bakteri *Edwardsiella ictaluri* Penyebab Penyakit Enteric Septicemia of Catfish (ESC) Pada Ikan Patin (*Pangasius* sp.). *Jurnal Riset Akuakultur*, 14(1), 47-57.
- Stasiun KIPM Kelas I Yogyakarta. (2010). *Laporan Pemantauan Hama Penyakit Ikan Karantina Tahun Anggaran 2010*. Retrieved from Yogyakarta:
- Stasiun KIPM Kelas I Yogyakarta. (2011). *Laporan Pemantauan Hama Penyakit Ikan Karantina Tahun Anggaran 2011*. Retrieved from Yogyakarta:
- Stasiun KIPM Kelas I Yogyakarta. (2012). *Laporan Pemantauan Hama Penyakit Ikan Karantina Tahun Anggaran 2012*. Retrieved from Yogyakarta:
- Stasiun KIPM Kelas I Yogyakarta. (2013). *Laporan Pemantauan Hama Penyakit Ikan Karantina Tahun Anggaran 2013*. Retrieved from Yogyakarta:
- Stasiun KIPM Kelas I Yogyakarta. (2014). *Laporan Pemantauan Hama Penyakit Ikan Karantina Tahun Anggaran 2014*. Retrieved from Yogyakarta:
- Stasiun KIPM Kelas I Yogyakarta. (2015). *Laporan Pemantauan Hama Penyakit Ikan Karantina Tahun Anggaran 2015*. Retrieved from Yogyakarta:

- Stasiun KIPM Kelas I Yogyakarta. (2016). *Laporan Pemantauan Hama Penyakit Ikan Karantina Tahun Anggaran 2016*. Retrieved from Yogyakarta:
- Stasiun KIPM Kelas I Yogyakarta. (2017). *Laporan Tahunan Stasiun KIPM Kelas I Yogyakarta Tahun Anggaran 2016*.
- Stasiun KIPM Yogyakarta. (2017a). *BKIPM Dalam Angka 2017: Stasiun KIPM Yogyakarta*. Retrieved from Yogyakarta:
- Stasiun KIPM Yogyakarta. (2017b). *Laporan Pemantauan Hama Penyakit Ikan Karantina Tahun Anggaran 2017*. Retrieved from Yogyakarta:
- Stasiun KIPM Yogyakarta. (2018a). *Laporan Pemantauan Hama Penyakit Ikan Karantina Tahun Anggaran 2018*. Retrieved from Yogyakarta:
- Stasiun KIPM Yogyakarta. (2018b). *Sister Karoline Stasiun KIPM Yogyakarta*. Retrieved from Yogyakarta: [karimutu.bkipm.kkp.go.id/setup](http://karimutu.bkipm.kkp.go.id/setup)
- Stasiun KIPM Yogyakarta. (2019a). *BKIPM Dalam Angka 2019: Stasiun KIPM Yogyakarta*.
- Stasiun KIPM Yogyakarta. (2019b). *Laporan Pemantauan Hama Penyakit Ikan Karantina Tahun Anggaran 2019*. Retrieved from Yogyakarta:
- Sunarto, A., Rukyani, A., & Itami, T. (2005). Indonesian experience on the outbreak of koi herpesvirus in koi and carp (*Cyprinus carpio*). *Bulletin of Fisheries Research Agency*, 2, 15-22.
- Wahidi, B. R., Yanuhar, U., Fadjar, M., & Andayani, S. (2019). Pathognomonic features and ultrastructural of Koi Herpesvirus infected *Oreochromis niloticus*. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 20(2), 497-503.
- Wasito, R., Wuryastuti, H., & Sutrisno, B. (2013a). Gambaran Histopatologi Insang Ikan Mas di Daerah Endemik Koi Herpesvirus (HISTOPATHOLOGIC FINDINGS OF GILLS OF THE COMMON CARPS IN THE ENDEMIC AREA OF KOI HERPESVIRUS). *Jurnal Veteriner*, 14(3), 344-349.
- Wasito, R., Wuryastuti, H., & Sutrisno, B. (2013b). Identifikasi Koi Herpesvirus dengan Uji Imunopatologi Imunohistokimia Streptavidin Biotin pada Ikan Mas Karier (IDENTIFICATION OF KOI HERPESVIRUS USING IMMUNOPATHOLOGIC IMMUNOHISTOCHEMISTRY OF STREPTAVIDIN BIOTIN IN THE COMMON CARP CARRIERS). *Jurnal Veteriner*, 14(1), 37-44.