

PENGUJIAN PENYAKIT KOI HERPES VIRUS (KHV) PADA BEBERAPA IKAN BUDIDAYA

(The Examination of the KHV (Koi Herpes Virus) Disease on Several Cultured Fish Species)

Mustahal¹, Manijo², dan Chandra Kirana¹

ABSTRAK

Perkembangan budidaya ikan di Indonesia mengalami hambatan dengan berjangkitnya wabah penyakit KHV (*Koi Herpes Virus*) sejak 2003 yang telah merugikan ratusan miliar rupiah dan masih terus berlangsung hingga saat ini. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui jenis-jenis ikan yang dapat terinfeksi penyakit KHV dan jenis-jenis ikan yang tidak terinfeksi tetapi dapat berpotensi sebagai pembawa penyakit KHV. Ikan yang diuji adalah ikan konsumsi dan ikan hias meliputi ikan mas (*Cyprinus carpio*), ikan mujair, (*Tilapia mosambica*), ikan tawes (*Puntius javanicus*), bawal (*Colossoma spp*), ikan mas koki (*Carassius auratus*) dan komet (*Carassius carpio*). Pengujian dilakukan dengan melihat gejala klinis dan pemeriksaan Polymerase Chain Reaction (PCR). Selanjutnya ikan diaklimatisasi dan diinjeksi dengan virus KHV. Pengujian inang alternatif KHV masing-masing dilakukan 5 (lima) kali ulangan dengan teknik uji kohabitasi (pemeriksaan bersama). Selama pengujian dilakukan penurunan suhu 3-4 °C dan kenaikan pH hingga 8. Sebelum diuji coba, ikan tidak menunjukkan gejala klinis terserang penyakit dan dalam uji PCR tidak menunjukkan terinfeksi KHV. Ikan mas pada uji pendahuluan menunjukkan tingkat kematian 40% hingga 80%, masing-masing untuk isolat Padang dan Cirata Jawa Barat. Pada kohabitasi dengan ikan mas yang terinfeksi KHV ikan mas menunjukkan tanda-tanda serangan KHV dan menimbulkan kematian sebesar 20% hingga hari ke 9 dan hingga 80% pada hari ke 10. Ikan koi meskipun tidak menunjukkan tanda-tanda serangan tetapi mengalami kematian yang sama dengan kematian 80% dan dalam pemeriksaan PCR didapatkan hasil positif KHV. Ini menunjukkan bahwa ikan mas dan koi dapat menjadi inang yang cocok bagi KHV. Inang alternatif lain (koki, komet, tawes, mujair, gurame, bawal) yang dikohabitasi dengan ikan mas terinfeksi KHV tidak menunjukkan gejala klinis terinfeksi KHV, sehingga tidak dapat menjadi inang bagi KHV.

Kata Kunci: Penyakit KHV, Infeksi, PCR, Ikan budidaya.

ABSTRACT

The development of aquaculture in Indonesia has been hampering by the spread of KHV (Koi Herpes Virus) disease since 2003 which destroyed billions rupiah and was going on up to now. This experiment was aimed to know the type of fish species which can be infected by the KHV disease and which one that could not be infected but as a potential carrier of the KHV. The fish species tested for this experiment were including the food fish as well as the ornamental fish namely: the carp (*Cyprinus carpio*), tilapia fish (*Tilapia mosambica*), puntius fish (*Puntius javanicus*), pomfret (*Colossoma spp*), gold fish (*Carassius auratus*) and the comet fish (*Carassius carpio*). The examination was carried out by the observation of several clinical syndromes as well as the examination by using technique of Polymerase Chain Reaction (PCR). Furthermore, the fishes were acclimatized and were injected with the virus of the KHV. The examination of the fish as potential host of the KHV was carried out in five replicates, respectively, by using the cohabitation technique. During the examination the water temperature was decreased up to 3-4 °C and pH was raised to 8. Before the examination the fishes were not indicating the clinical syndromes of the KHV diseases as well as in the examination by using technique of PCR. The carp fishes in the preliminary examination indicated the death rate of 40% and 80%, respectively for the isolate of Padang and Cirata, respectively. In cohabitation with the infected carp, the other carps indicated the clinical syndromes of the KHV diseases, and the fish death were found up to 20% at the day 9 and 80% at the day 10. The gold fish, however, did not indicate the syndromes of the disease, but showed the death rate up to 80% and indicated KHV positive in PCR exam. This results showed that the carp and gold fish were the appropriate host for the KHV diseases. However, other alternative hosts which were under cohabitation with the KHV infected carp did not indicate the KHV disease syndromes, therefore they were not possible to become the host of the KHV diseases.

Key words: The KHV Diseases, Infection, PCR, Cultured Fish Species.

PENDAHULUAN

Perikanan budidaya menjadi tumpuan dan andalan bagi peningkatan produksi pangan di masa yang akan datang guna memenuhi kebutuhan dan pasokan permintaan pasar seiring de-

¹ Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Satya Negara Indonesia. Jl. Sultan Iskandar Muda No. 11, Kebayoran Lama, Jakarta Selatan.

² Balai Karantina Ikan, Bandara Soekarno-Hatta, Cengkareng, Tangerang, Banten.

ngan kecenderungan menurunnya hasil tangkapan ikan di alam. Bagi Indonesia kondisi tersebut sangat menguntungkan karena memiliki potensi perikanan yang besar dan belum dimanfaatkan dengan optimal. Potensi perikanan budidaya di Indonesia meliputi budidaya laut 1.9 juta ha, budidaya air payau 913 000 ha dan budidaya air tawar 55 juta ha (Rukmono, 2004).

Tujuan budidaya adalah untuk meningkatkan produksi dan secara bersama mengurangi jumlah kematian akibat penangkapan berlebihan serta merusak lingkungan. Kegiatan budidaya juga merupakan upaya memanipulasi dan memodifikasi lingkungan seperti lingkungan bioreproduksi, kepadatan, pakan, dan lain-lain.

Kondisi tersebut akan melahirkan tekanan atau stress terhadap komoditas yang dibudidayakan sehingga rentan terhadap penyakit. Munculnya penyakit pada ikan budidaya harus diantisipasi dengan penanggulangan sehingga tidak menimbulkan kerugian yang besar.

Kasus timbulnya penyakit pada ikan budidaya sudah lama diketahui. Budidaya ikan mas pada tahun 1930 pernah mencatat adanya serangan masal penyakit jenis cacing *Dactylogyrus cyprini*. Kemudian disusul pada tahun 1932 budidaya ikan hias Guppy diserang *Myxobolus multifilis*. Sejak saat itu berbagai jenis penyakit mulai muncul menyerang berbagai jenis ikan budidaya seperti *Myxobolus* pada tahun 1951, *Lernaea* pada tahun 1970, *Aeromonas* dan *Pseudomonas* pada tahun 1980 dan Epizootic Ulceratus Syndrome (EUS) pada tahun 1992 (Rukmono, 2004 dan Taukhid, *et al.*, 2004).

Kematian massal pada budidaya udang terjadi pada tahun 1993 oleh serangan penyakit virus seperti Yellow Head Diseases (YHD), White Spot Syndrome Viruses (WSSV) pada tahun 1994, Taura Syndrome Virus (TSV) pada tahun 2002. Pada budidaya ikan kerapu penyakit Iridovirus dan Viral Nervous Necrosis (VNN) merupakan masalah yang paling mereahkan.

Pada tahun 2002 budidaya ikan mas dan koi dikejutkan lagi dengan adanya wabah Koi Herpes Virus (KHV) yang membuat kerugian hingga ratusan miliaran rupiah. Penyakit ini ditemukan pertama kali di Blitar Jawa Timur pada Maret 2002, dan dalam waktu yang sangat cepat penyakit ini telah menyebar ke seluruh Jawa dan Bali.

Untuk mencegah dan mengantisipasi penyebaran penyakit KHV perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui kemungkinan ikan-ikan lain yang dapat sebagai pembawa atau *Carrier* bagi penyakit KHV. Karena di Indonesia banyak jenis ikan yang dibudidayakan seperti ikan nila, patin, lele, bawal, mujair dan tawes disamping ikan mas, koi, mas koki, komet, dan sebagainya. Ikan yang secara taksonomis dekat hubungannya dengan ikan mas ialah ikan mas koki (*Carassius auratus*). Berdasarkan hasil penelitian di Australia ikan tersebut memiliki indikasi kerusakan sel yang sama dengan yang terkena penyakit KHV (Stephen, 2003 in Hartman, *et al.*, 2004). Tujuan penelitian ini ialah untuk mengetahui jenis-jenis inang yang dapat terinfeksi virus KHV dan yang tidak terinfeksi tetapi bersifat karier bagi penyakit KHV dengan melakukan kohabitasi ikan mas *Cyprinus carpio* yang terinfeksi KHV dengan berbagai ikan lain yang banyak dibudidayakan di Indonesia.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan selama 6 (enam) minggu meliputi uji utama dan pemeriksaan laboratorium, sejak November sampai dengan Desember 2004 di Balai Karantina Ikan Soekarno-Hatta (BKISH) Jakarta. Akuarium ukuran 50x40x30 cm sebanyak 20 buah digunakan untuk penelitian ini. Ikan yang digunakan sebagai hewan uji ialah ikan mas (*Cyprinus carpio*) 24 ekor, ikan koi (*Cyprinus carpio*) 15 ekor, ikan mas koki (*Carassius auratus*) 15 ekor, ikan komet (*Carassius carpio*) 15 ekor, ikan bawal (*Colossoma macropomum*) 15 ekor, ikan tawes (*Puntius javanicus*) 15 ekor, ikan mujair (*Tilapia mossambica*) 15 ekor, dan ikan gurame (*Osphronemus gouramy*) 15 ekor. Alat aerasi dan alat serta bahan-bahan untuk pemeriksaan dengan metoda PCR (Polymerase Chain Reaction) di laboratorium Mikrobiologi.

Ikan yang akan digunakan sebagai hewan uji diaklimatisasi di dalam laboratorium selama 48 jam. Pemeriksaan PCR, dilakukan terhadap semua jenis ikan uji tersebut untuk mengetahui bahwa ikan-ikan tersebut tidak tertular oleh KHV.

Virus KHV diambil dari dari stok virus di BKISH yang berasal dari ikan mas asal Cirata Cianjur Jawa Barat dan Padang, Sumatera Barat. Caranya adalah dengan mencampur isolat yang ada dengan Penstrep (Penisilin Strepto-

misin) 10.000 IU 10% sebagai anti kontaminan bakteri. Filtrat tersebut kemudian disuntikkan pada ikan mas (*Cyprinus carpio*) yang telah diaklimatisasi dengan dosis 0.1 ml/ekor. Selama seminggu ikan tersebut diamati setiap pagi dan sore meliputi gejala klinis seperti adanya luka/lesie, kerontokan sirip, serta gerakan dan kualitas air (suhu dan pH).

Setelah seminggu ikan mas didokumentasikan dan diambil organ haemopoetic seperti hati, ginjal, insang untuk dibuat isolat KHV yang akan digunakan dalam uji utama.

Uji Utama

Semua ikan yang akan dikohabitasi dimasukkan ke dalam akuarium yang telah disediakan sebanyak masing-masing 5 ekor sebagai ulangan dan dilakukan aklimatisasi sambil menunggu perkembangan hasil penyuntikan isolat KHV pada ikan mas. Penyuntikan dilakukan seperti pada penyuntikan pertama yaitu dengan dosis 0.1 ml/ekor, terhadap 14 ekor ikan mas, yang akan digunakan pada uji utama/kohabitasi. Selama 3 hari diamati gejala yang timbul, jika ada tanda-tanda penyakit KHV maka semua ikan mas tersebut dimasukkan ke dalam ikan yang akan diuji masing-masing 2 (dua) ekor.

Pengamatan dilakukan terhadap gejala klinis ikan-ikan yang dikohabitasi, meliputi lesie/luka, gerakan, lendir, kematian, dan gejala lainnya, dan kualitas air (suhu dan pH). Semua pengamatan dilakukan dua kali (pagi dan sore). Kohabitasi dilakukan selama 7-10 hari. Jika ada ikan yang mati selama pengamatan, maka ikan itu diambil insangnya dan dimasukkan ke dalam alkohol 70% untuk kepentingan pemeriksaan PCR lebih lanjut. Organ lainnya disimpan dalam freezer.

Selama uji kohabitasi dilakukan perlakuan terhadap kualitas air yaitu menurunkan suhu setiap pagi dan sore 3-4 °C sedang pH dinaikkan hingga 8 dengan menambahkan larutan KOH. Hal ini untuk menimbulkan stress sehingga mudah terserang penyakit. Pemanenan dilakukan setelah dikohabitasi selama 10 hari dan dilakukan uji PCR.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pemeriksaan kesehatan ikan yang digunakan dalam penelitian ini disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pemeriksaan Kesehatan Ikan yang Digunakan dalam Pengujian KHV.

No.	Jenis Ikan	Hasil Pemeriksaan PCR
1	Ikan Mas (<i>Cyprinus carpio</i>)	Negatif KHV
2	Ikan Koi (<i>Cyprinus carpio</i>)	Negatif KHV
3	Ikan Mas Koki (<i>Carrasius auratus</i>)	Negatif KHV
4	Ikan Komet (<i>Carrasius carpio</i>)	Negatif KHV
5	Ikan Mujair (<i>Tilapia mosambica</i>)	Negatif KHV
6	Ikan Gurame (<i>Osphronemus gouramy</i>)	Negatif KHV
7	Ikan Tawes (<i>Puntius javanicus</i>)	Negatif KHV
8	Ikan Bawal (<i>Collosoma macropomum</i>)	Negatif KHV

Pemeriksaan ikan sebelum dilakukan uji coba menunjukkan bahwa ikan-ikan tersebut tidak menunjukkan gejala klinis terserang penyakit dan dari hasil PCR tidak terinfeksi KHV seperti terlihat pada Tabel 1. Jadi ikan yang digunakan adalah ikan yang sehat.

Hasil Pengamatan Ikan Mas yang Diinfeksi Virus KHV

Penginfeksian virus dilakukan dengan meng-injeksi ikan mas (*Cyprinus carpio*) dengan sediaan murni virus KHV isolat Cirata 2003 dan isolat padang 2004. Sediaan murni virus KHV didapatkan dari organ insang ikan yang positif terinfeksi KHV berdasarkan contoh yang diperoleh di Laboratorium BKISH dan telah disimpan di dalam freezer pada suhu minus 20°C, kemudian ditambahkan antibiotik berspektrum luas penstrep (*Penicilline-Streptomycine*). Suspensi sebanyak 0.1 ml disuntikkan pada ikan mas. Ikan dipelihara dengan menurunkan suhu hingga 4°C dan pH 8. hasil pengamatan kematian ikan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengamatan Tingkat Kematian Ikan Mas yang Diinfeksi Virus KHV.

No	Isolat	Tingkat Kematian (%)						
		Hari ke						
		1	2	3	4	5	6	7
1	Cirata 2003	0	0	80	0	0	0	0
2	Padang 2004	0	0	40	0	0	0	0

Ikan setelah ditulari virus dengan cara diinjeksi timbul gejala klinis pada hari ke dua sampai ke tujuh (akhir pengamatan). Ikan yang diinfeksi dengan isolat Cirata 2003 mulai mengalami kematian pada hari ke tiga yaitu sebesar 40% dan hingga akhir pengamatan dengan ting-

kat kematian juga tetap. Gejala klinis yang timbul seperti produksi lendir mulai berlebihan kemudian lendir menghilang. Insang pucat, timbul lesie pada kulit, beberapa ekor ikan mengalami sisik terlepas, sirip-sirip dorsal, pectoral, abdominal, anal dan caudal mengalami erosi/geripis (Tabel 2). Hal ini sesuai dengan yang ditemukan Sunarto (2004) bahwa ikan yang terserang KHV menunjukkan gejala-gejala klinis seperti kehilangan lendir dan sisik terlepas, pendarahan pada operculum, sirip, ekor dan abdomen, lesie pada kulit dan nekrosis pada insang. Yosha (2003) juga mendapatkan bahwa virus KHV merusak sel epitel koi khususnya kulit dan insang. Mukosanya menghilang, kulit nampak kering, terjadi kematian sel pada insang diikuti infeksi jamur, parasit dan bakteri, ikan tidak mau makan, tidak dapat bernafas dan mati secara perlahan. Pemeriksaan terhadap organ dalam dengan cara pembedahan mendapatkan bahwa hati ikan mengalami pendarahan atau nekrosis. Rukyani (2002) mengemukakan bahwa ikan yang terserang KHV menunjukkan gejala klinis seperti nekrosis pada insang, produksi lendir hilang, pendarahan, sirip rontok/geripis, dan secara makroskopis organ dalamnya membengkak, ginjal dan hati mengalami pendarahan. Tauhid *et al.* (2004) juga mendapatkan bahwa ikan yang terserang KHV menunjukkan tanda-tanda produksi lendir menurun drastis, sehingga tubuh terasa kesat, nekrosis pada insang, dan pucat, pendarahan pada pangkal dan ujung sirip serta permukaan tubuh melepuh dan luka/lesie yang diikuti infeksi sekunder oleh jamur, parasit dan bakteri.

Ikan mengalami kematian pada hari ke tiga dan setelah itu tidak terjadi kematian. Hal ini mungkin disebabkan oleh daya tahan tubuh (*immunitas*) ikan tersebut terhadap virus kuat atau sudah memiliki imunitas terhadap virus KHV. Reynold (2004) mendapatkan bahwa tingkat kematian ikan dalam kolam yang terinfeksi KHV sangat tergantung pada sejarah genetika virus tersebut dan respon kekebalan dari masing-masing ikan yang terpapar KHV. Beberapa ikan koi memiliki kekebalan alami terhadap virus tersebut dan tidak terpengaruh oleh ikan di sekitarnya.

Keadaan serupa juga dilaporkan oleh Yosha (2004) yang menyatakan bahwa ikan yang terserang KHV mempunyai 4 (empat) kemungkinan yaitu: a) tidak terinfeksi karena adanya kekebalan alami (*natural immune*), b) terinfeksi dan

mati, c) terkena infeksi tetapi tetap bertahan hidup (*survive*) dan virus tersingkir (*tereliminir*), d) terinfeksi dan menjadi pembawa (*carrier*) penyakit.

Tabel 3. Hasil Pengamatan Gejala Klinis Ikan Mas yang Diinfeksi KHV.

No. Isolat	Parameter	Hari ke							
		1	2	3	4	5	6	7	
1 Cirata 2003	a	Gerak	√√√	√√	√	√	√	√	√
		Luka	√(1)	√√(5)	√√	√√	√√	√√	√√
		Insang	√	√	√√	√√	√√	√√	√√
		Ekor	-	√	√√	√√	√√	√√	√√
		Lendir	-	-	√	√	√	√	√
	b	Gerak	√√	√	√	√	√	√	√
		Luka	√(2)	√√	√√	√√	√√	√√	√√
		Insang	-	-	√√	√√	√√	√√	√√
		Ekor	-	√	√√	√√	√√	√√	√√
		Lendir	-	-	√	√	√	√	√
2 Padang 2004	c	Gerak	√√	√√	√	√	√	√	√
		Luka	√(3)	√√(5)	√√	√√	√√	√√	√√
		Insang	-	-	√√	√√	√√	√√	√√
		Ekor	√	√	√√	√√	√√	√√	√√
		Lendir	-	-	√	√	√	√	√
	d	Gerak	√√	√√	√	√	√	√	√
		Luka	√(3)	√	√√	√√	√√	√√	√√
		Insang	-	-	√√	√√	√√	√√	√√
		Ekor	√	√	√√	√√	√√	√√	√√
		Lendir	-	-	√	√	√	√	√

Keterangan:

Gerak: a. Lincih (√√√), b. sedang (√√), c. Kurang (√)

Luka a. Sedikit (√), b. Sedang (√√), c. Banyak (√√√)

Insang (Nekrosis): a. Normal (-), b. Sedikit (√), c. Banyak (√√)

Ekor (Geripis): a. Sedikit (√), b. Sedang (√√), c. Banyak (√√√).

Kematian pada hari ke tiga dengan kematian 40 - 80% juga menunjukkan bahwa virus KHV dapat menimbulkan kematian secara cepat. Hal ini sesuai dengan pendapat Hartman *et al.* (2003) bahwa ikan yang terserang virus KHV akan mengalami kematian 24-48 jam setelah gejala klinis pertama terlihat. Isolat Cirata 2003 nampak lebih ganas (*virulent*) dari pada isolat Padang 2004 karena tingkat kematian ikan yang diinfeksi dengan isolat Cirata mencapai 80% sedangkan dengan isolat Padang 2004 hanya 40%. Hal ini mungkin disebabkan adanya perbedaan genetika virus dan kondisi lingkungan asalnya, dimana kondisi lingkungan perairan Cirata lebih buruk karena padatnya kegiatan budidaya di perairan tersebut. Oleh karena itu pada uji utama digunakan virus dari isolat Cirata 2003.

Pemeriksaan dengan metoda PCR terhadap ikan mas yang diinjeksi dengan isolat virus Cirata 2003 dan Padang 2004 positif menunjuk-

kan infeksi KHV. Hasil pengamatan kualitas air selama penelitian tidak menunjukkan perubahan yang berarti untuk kehidupan ikan mas. Hal ini terlihat dari tidak adanya peningkatan angka kematian ikan pada hari ke empat sampai ke tujuh.

Hasil Pengujian Inang Alternatif Koi Herpes Virus (KHV)

Ikan mas yang diinfeksi virus KHV isolat Cirata 2003 dan dipelihara dalam suhu yang diturunkan 3-4 °C dari 27-28 °C setelah dua hari menunjukkan gejala klinis yang mencirikan ikan yang terserang KHV seperti adanya luka pada permukaan tubuh dan kemerahan pada kulit. Ikan tersebut kemudian dikohabitasi dengan inang alternatif pada hari ke tiga.

Hasil Pengamatan Gejala Klinis Inang Alternatif Yang Dikohabitasi dengan Ikan Mas Terinfeksi Koi Herpes Virus (KHV)

Ikan inang alternatif meliputi ikan koi (*Cyprinus carpio*), ikan mas koki (*Carassius auratus*), ikan mujair (*Tilapia mosambica*), ikan tawes (*Puntius javanicus*), bawal (*Colossoma spp*) dan komet (*Carassius carpio*) masing-masing 5 ekor dipelihara dengan masing-masing dua ekor ikan mas (*Cyprinus carpio*) yang ditulari virus KHV. Pengamatan gejala klinis inang alternatif menunjukkan bahwa hari pertama inang alternatif dikohabitasi dengan ikan mas terinfeksi KHV, seperti gerakan, sirip, insang dan kulit adalah normal, dan tidak terdapat leise/luka pada ikan alternatif. Namun pada hari ke sembilan mulai ada kematian pada ikan mas, ikan koi, komet dan bawal. Hasil pengamatan tingkat kematian ikan inang alternatif yang dikohabitasi dengan ikan mas terinfeksi KHV disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Pengamatan Tingkat Kematian Ikan Inang Alternatif yang Dikohabitasi dengan Ikan Mas Terinfeksi KHV

No	Jenis ikan	Tingkat Kematian (%)										
		Hari ke										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total
1	Mas	0	0	0	0	0	0	0	0	20	60	80
2	Komet	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	20
3	Koi	0	0	0	0	0	0	0	0	20	60	80
4	Koki	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	Tawes	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	20
6	Mujair	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	Gurame	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	Bawal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Hasil Pemeriksaan KHV dengan metoda PCR terhadap ikan-ikan yang dikohabitasi atau inang alternatif dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Pemeriksaan KHV dengan Metoda PCR Terhadap Inang Alternatif Setelah Dikohabitasi dengan Ikan Mas Terinfeksi KHV.

No.	Jenis Ikan	Hasil
1	Komet	KHV Negatif (-)
2	Koki	KHV Negatif (-)
3	Tawes	KHV Negatif (-)
4	Koi	KHV Positif (+)
5	Mujair	KHV Negatif (-)
6	Mas	KHV Positif (+)
7	Gurame	KHV Negatif (-)
8	Bawal	KHV Negatif (-)

Dari data tingkat kematian tersebut pada Tabel 4 dapat diketahui bahwa ikan mas dan ikan koi mengalami kematian mulai hari ke sembilan dan mencapai angka 80% di akhir pengamatan. Hal ini menunjukkan bahwa ikan mas dan ikan koi yang dipelihara dengan dikohabitasi bersamaan dengan ikan mas terinfeksi KHV dapat terinfeksi KHV meskipun pada ikan koi tidak menunjukkan gejala klinis terserang KHV tetapi dapat menyebabkan kematian hingga 80% pada hari ke sembilan. Selanjutnya pada pemeriksaan PCR menunjukkan hasil positif KHV seperti ditunjukkan pada Tabel 5.

Dari data tersebut dapat diketahui bahwa inang alternatif yang dikohabitasi yaitu ikan mujair (*Tilapia mosambica*), ikan tawes (*Puntius javanicus*), bawal (*Colossoma spp*), gurame (*Osphronemus gouramy*), mas koki (*Carassius auratus*) dan komet (*Carassius carpio*) tidak menunjukkan adanya tanda-tanda klinis terserang dan secara PCR tidak terinfeksi KHV. Sedangkan ikan mas dan koi yang dikohabitasi dengan ikan mas terinfeksi KHV tidak ada perubahan patologi, tetapi dengan pemeriksaan PCR menunjukkan terinfeksi KHV. Hal ini mungkin disebabkan oleh karena ikan tersebut memiliki daya tahan tubuh yang kuat atau ikan-ikan tersebut telah terpapar KHV sehingga ikan tersebut lebih tahan terhadap serangan KHV. Beberapa ikan koi mempunyai kekebalan alami terhadap virus tersebut dan tidak terpengaruh oleh ikan sekitar.

Adanya kematian pada ikan tawes dan komet mungkin disebabkan oleh lemahnya kon-

disi ikan selama penelitian, karena disamping ada perlakuan suhu yang diturunkan 3-4 °C dan menaikkan pH hingga 8 ikan juga tidak diberi makan. Kondisi kualitas lingkungan perairan yang menurun seperti warna yang menjadi keruh kekuningan karena ekskresi kotoran, racun maupun lendir dari ikan yang terinfeksi KHV yaitu ikan mas. Hal ini sesuai dengan pendapat Supriyadi (2004) bahwa kondisi lingkungan yang kurang baik akan menjadikan ikan stress, lemah, tidak mau makan, dan mati.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian adalah: (1) Gejala klinis terserang KHV muncul mulai pada hari kedua setelah penyuntikan virus KHV pada ikan mas. Isolat Cirata 2003 mempunyai virulensi lebih tinggi dari pada isolat Padang 2004, hal ini ditunjukkan oleh tingkat kematian ikan yang lebih tinggi yaitu 80% berbanding 40%; (2) Ikan inang alternatif (koki, komet, tawes, mujair, gurame, bawal) yang di-kohabitasi dengan ikan mas terinfeksi KHV tidak menunjukkan gejala klinis terinfeksi KHV, tidak mengalami perubahan patologi dan dengan pemeriksaan PCR menunjukkan hasil negatif KHV; (3) Ikan koi dan ikan mas dapat tertular virus KHV dengan cara kohabitasi dan tidak selalu menunjukkan gejala klinis terinfeksi KHV tetapi dengan pemeriksaan PCR menunjukkan hasil positif KHV.

Sedangkan saran yang dapat diberikan adalah: (1) Perlu alat uji yang lebih sensitif untuk menguji ikan-ikan yang asymptomatic car-

rier KHV; (2) Perlu kajian lebih dalam mengenai immunostulan yang dapat meningkatkan respon immune ikan terhadap KHV sehingga kerugian yang lebih besar di masa yang akan datang tidak terulang lagi.

PUSTAKA

- Hartman, K. H., P. E. Roy, Danise, F. F. Ruth dan C. R. Alen. 2004. **Koi Herpes Virus (KHV)**. [Http://eddies.ifas.ufl.edu/pdffiles/VM/VM11300.pdf](http://eddies.ifas.ufl.edu/pdffiles/VM/VM11300.pdf)
- Reynold, P. 2004. **Koi Herpes virus**. [Http://www.koiherpesvirus.co.uk/articles/khv-article01.html](http://www.koiherpesvirus.co.uk/articles/khv-article01.html)
- Rukhyani, A. 2002. **Koiherpesvirus, carp – Indonesia**, ProMED-mail promed@promedmail.org.
- Rukmono, J. 2004. **Kebijakan pengelolaan Kesehatan ikan. Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya, Direktorat Kesehatan Ikan dan Lingkungan**. Makalah Pada Workshop Pengendalian Koi Herpes Virus (KHV) pada Budidaya Ikan Air Tawar, Bogor 24 September 2004.
- Sunarto, A. 2004. **Response To Mass Mortality of carp: In Indonesian Experience**. Fish Health Research Laboratory, Indonesia.
- Supriyadi, H. 2004. **Penggunaan Antibiotika Pada Usaha Budidaya Ikan: Manfaat dan Dampaknya**. Makalah pada Workshop Pengendalian Koi Herpes Virus (KHV) pada Budidaya Ikan Air Tawar, Bogor, 24 September 2004.
- Taukhid, A., I. Sunarto, H. Koesharyani, Supriyadi dan L. Gardenia, 2004. **Strategi Pengendalian Penyakit Koi Herpes Virus (KHV) Pada Ikan Mas Dan Koi**. Makalah pada Workshop Pengendalian Koi Herpes Virus (KHV) pada Budidaya ikan Air Tawar, Bogor 24 September 2004.
- Yosha, S. 2003. **Update on Koi Herpesvirus (KHV) for the Koi Hobbyist**. Insert to Koi USA magazine March/April 2003.