KARYA ILMIAH

IDENTIFIKASI JAMUR PADA IKAN MAS KOKI (*Carrasius auratus*) YANG DIPERDAGANGKAN DI KECAMATAN TAMPAN KOTA PEKANBARU DENGAN METODE *Polymerase Chain Reaction* (PCR)

OLEH :

REBEKA VALENSIA

1404117998

FAKULTAS PERIKANAN DAN KELAUTAN

UNIVERSITAS RIAU

PEKANBARU

2018

IDENTIFICATION FUNGI OF GOLDFISH (*Carrasius auratus*) TRADED ON TAMPAN SUB-DISTRICT PEKANBARU CITY BY *Polymerase Chain Reaction* (PCR) METHOD

By

Rebeka Valensia[1)], Henni Syawal[2)] , Iesje Lukistyowati [2)]

Aquaculture Department, Faculty of Fisheries and Marine,
University of Riau Pekanbaru, Riau Province
e-mail : r_valensia@yahoo.com

ABSTRACT

Fungal infections is one of the secondary infectious that can reduce the aesthetics value of goldfish, and cause 50% death in goldfish. The objective of the study was to find out the species of pathogenic fungi in goldfish. the method used was survey at the location of the Delima village, Tuah Karya village, Simpang Baru village, Tampan Sub-District, Pekanbaru City. The fish used were 7 - 12 cm as many as 27 tails . Conventional identification includes macroscopic inspect of fungi colonies and inspect microscopic of fungi hyphae. Molecular identification was carried out by Polymerase Chain Reaction (PCR) technique and analyzed with Bioedit, BLAST and MEGA applications to find out the phylogenetic tree. Research parameters include water quality and fungi prevalence. The results of conventional identification techniques found the species of fungi, includes *Aspergillus niger*, *Penicillium* sp., *Curvularia* sp., *Bipolaris* sp., *Fusarium* sp. The result of molecular identification techniques found the species of fungi, includes *Aspergillus tamarii* with homolog value 99%, *Fungal endophyte* with homolog value 98%, *Curvularia pseudorobusta* with homolog value 93%. The conclusions obtained from this study are *Fusarium* sp. and *Curvularia* sp. The prevalence value in the second sampling with an average of 66.33% was higher than the value of the first sampling with an average 22,22% and third sampling with an average 11,11%.

Keywords: *Fungi, Carassius auratus, Polymerase Chain Reaction*

[1)] Student of the Fisheries and Marine Faculty of the University of Riau
[2)] Lecturer of the Fisheries and Marine Faculty of the University of Riau

IDENTIFIKASI JAMUR PADA IKAN MAS KOKI (*Carrasius auratus*) YANG DIPERDAGANGKAN DI KECAMATAN TAMPAN KOTA PEKANBARU DENGAN METODE *Polymerase Chain Reaction* (PCR)

Oleh
Rebeka Valensia[1)], Henni Syawal[2)] , Iesje Lukistyowati [2)]
Jurusan Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Kelautan,
Universitas Riau Pekanbaru, Provinsi Riau
e-mail : r_valensia@yahoo.com

ABSTRAK

Infeksi jamur merupakan salah satu infeksi sekunder yang dapat menurunkan nilai estetika ikan mas koki, dan menyebabkan 50% kematian pada ikan mas koki. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui spesies jamur patogen pada ikan mas koki. Metode yang digunakan adalah survei ke lokasi Kelurahan Delima, Kelurahan Tuah Karya, Kelurahan Simpang Baru di Kecamatan Tampan Kota Pekanbaru. Sampel ikan yang digunakan berukuran 7 - 12 cm sebanyak 27 ekor. Identifikasi secara konvensional diantaranya pengamatan makroskopis koloni jamur dan pengamatan mikroskopis hifa jamur. Identifikasi molekuler dilakukan dengan teknik *Polymerase Chain Reaction* (PCR) dan analisis menggunakan aplikasi Bioedit, BLAST dan MEGA untuk mengetahui pohon kekerabatan. Parameter penelitian meliputi kualitas air dan prevalensi jamur. Hasil identifikasi secara konvensional ditemukan 5 spesies jamur, yaitu *Aspergillus niger*, *Penicillium* sp., *Curvularia* sp., *Bipolaris* sp., *Fusarium* sp. Setelah dilakukan identifikasi molekuler dengan menggunakan PCR diperoleh hasil *Aspergillus tamarii* dengan nilai kekerabatan 99%, *Fungal endophyte* dengan nilai kekerabatan 98%, *Curvularia pseudorobusta* dengan nilai kekerabatan 93%. Kesimpulan dari hasil identifikasi ditemukan dua jenis jamur yang bersifat patogen pada ikan, yaitu *Fusarium* sp. dan *Curvularia* sp. Nilai prevalensi pada sampling kedua dengan rata-rata 66,33% yang lebih tinggi dari nilai prevalensi sampling pertama dengan rata-rata 22,22% dan sampling ketiga dengan rata-rata 11,11%.

Kata kunci: Jamur, Ikan Mas Koki, *Polymerase Chain Reaction*

[1)] Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau
[2)] Dosen Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau

PENDAHULUAN

Ikan mas koki (*Carrasius auratus*) merupakan ikan hias yang berasal dari Cina. Ikan mas koki merupakan jenis ikan mas yang mempunyai tubuh bulat dengan kepala kecil dan ekor lebar. Ikan ini disenangi oleh penggemar ikan hias baik dalam negeri maupun luar negeri oleh karena itu ikan mas koki menjadi peluang usaha yang sangat bagus dan potensial untuk dibudidayakan. Secara umum faktor kualitas dari ikan hias air tawar didasarkan pada bentuk, warna, corak dan keindahannya, harga jual yang cukup tinggi (Alex, 2011).

Penyebab kegagalan dalam bisnis ikan hias adalah disebabkan oleh adanya penyakit. Salah satu penyakit yang menyebabkan masalah dalam bisnis ikan hias adalah jamur. Infeksi jamur bersifat infeksi sekunder karena jamur tidak dapat menginfeksi ikan dalam keadaan sehat, melainkan menginfeksi ikan yang lemah atau terluka (Suwarsito dan Mustafidah, 2011). Infeksi jamur pada ikan mas koki dapat menyebabkan nilai estetika ikan menurun yang disebabkan oleh adanya miselium jamur menyerupai gumpalan benang halus.

Pengamatan morfologis baik secara makroskopis dan mikroskopis untuk mengetahui karakter yang dimiliki jamur perlu dilakukan, namun identifikasi konvensional merupakan hal yang kompleks, oleh karena itu identifikasi molekuler diperlukan untuk menentukan jenis jamur dengan cara melipatgandakan sekuens nukleotida menggunakan teknik *Polymerase Chain Reaction* (PCR).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis jamur yang menginfeksi ikan mas koki, mengetahui prevalensi dan untuk mengetahui jenis jamur yang berpotensi menyebabkan penyakit pada ikan mas koki.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei – Agustus 2018 di Stasiun Karantina Ikan dan Pengendalian Mutu (SKIPM) Kelas I Pekanbaru dan Laboratorium Genetika Jurusan Biologi FMIPA Universitas Riau.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei ke lokasi Kelurahan Delima, Kelurahan Tuah Karya, Kelurahan Simpang Baru di Kecamatan Tampan Kota Pekanbaru.

PROSEDUR PENELITIAN

Pengambilan Sampel

Sampel ikan yang digunakan adalah ikan mas koki sakit yang menunjukkan gejala klinis, yaitu perubahan warna ikan menjadi lebih pucat, jaringan yang terinfeksi menjadi bengkak disertai luka berwarna putih kelabu, insang tampak bergaris – garis dan terdapat bercak – bercak pucat, organ yang terinfeksi ditemukan hifa dengan bentuk tidak beraturan. Sampel ikan berasal dari penjual ikan hias di Kelurahan Delima, Kelurahan Simpang Baru, dan Kelurahan Tuah Karya, Kecamatan Tampan Kota Pekanbaru. Pengambilan sampel ikan dilakukan 3 kali dengan selang waktu dua minggu sekali, sampel ikan yang digunakan berukuran 7 – 12 cm.

Isolasi Jamur

Isolasi dilakukan di ruang yang steril. Sebelum isolasi, alkohol 70% disemprotkan ke bagian tangan untuk mencegah kontaminasi. Dari 3 ekor ikan/lokasi, masing – masing diambil bagian mata, insang dan sirip ekor. Jaringan yang terlihat adanya hifa tersebut dipotong dan hifa diambil menggunakan peralatan bedah yang steril. Jaringan tersebut diisolasi ke dalam media PDA lalu diinkubasi dalam inkubator pada suhu 25°C selama 2 – 7 hari.

Pembiakkan Jamur

Tusuk gigi ditempatkan dalam cawan petri steril yang telah diisi kapas, kemudian akuades sebanyak 5 ml dimasukkan untuk menjaga kelembaban. Object glass diletakkan di atas tusuk gigi dan potongan media PDA berbentuk persegi di tengah – tengah slide tersebut. Sisi potongan media agar diinokulasi biakan menggunakan jarum oase untuk mendapatkan biakan murni. Bagian atas potongan media agar ditutup dengan cover glass kemudian diinkubasi dalam cool inkubator pada suhu 25ºC selama 3 – 5 hari (Stasiun Karantina Ikan, 2016).

Pewarnaan Jamur

Pewarnaan jamur dilakukan dengan cara larutan lactophenol diteteskan pada object glass menggunakan pipet tetes, cover glass dari slide culture diambil dan diletakkan diatas object glass dengan sudut 45^{o} agar tidak ada gelembung pada saat identifikasi (Balai karantina Ikan, 2011b). Sisa pewarnaan dibersihkan dengan menggunakan tisu, kemudian kutek bening dioleskan pada bagian pinggir cover glass untuk merekatkan.

Identifikasi Jamur pada Ikan Mas Koki (*Carrasius auratus*)

Identifikasi jamur secara konvensional meliputi dua tahap, yaitu pengamatan jamur secara makroskopis dan mikroskopis. Identifikasi jamur pada ikan mas koki secara makroskopis dengan cara melihat karakteristik koloni seperti warna, lama inkubasi, tekstur dan pengamatan mikroskopis dengan cara melihat ukuran atau diameter dan hifa jamur seperti tekstur, ukuran atau diameter konidiofor, diameter vesikel sampai konidiofor, diameter sterigma.

Isolasi DNA

Hifa jamur yang sudah dimurnikan diambil dengan jarum oase dari kultur cair. Isolasi DNA dilakukan untuk memisahkan molekul DNA dengan molekul lainnya.

Elektroforesis DNA Total

Elektroforesis dilakukan dengan menggunakan 1% gel agarose dan 1 µg/ml *etidium bromida* sebagai pewarna pita DNA. Cetakan yang berisi gel dimasukkan ke dalam bak elektroforesis kemudian sampel DNA diperiksa dimasukkan ke dalam masing – masing sumur dengan komposisi 2 µl *loading dye* + 2 µl DNA sampel. Sebagai DNA standar, dimasukkan 1 µl *loading dye* + 1 kb DNA ladder. Kemudian diamati dengan UV *transiluminator* dan difoto menggunakan kamera. Hasil positif ditandai dengan adanya pita DNA.

***Polymerase Chain Reaction* (PCR)**

Proses PCR meliputi pra-PCR diikuti 35 siklus yang terdiri dari tiga tahapan, yaitu denaturasi, *annealing* dan *extention*. Proses PCR menggunakan primer ITS-1 (Forward) dengan susunan basa DNA TCC GTA GGT GAA CCT GCG dan primer ITS-4 (Reverse) dengan susunan basa DNA TCC TCC GCT TAT TGA TAT GC.

Elektroforesis Produk PCR

Elektroforesis produk PCR dilakukan dengan menggunakan 1% gel agarose dan 5µg/ml *etidium bromide* sebagai pewarna pita DNA. Sampel produk PCR dimasukkan ke dalam sumur dengan komposisi 2 µl *loading dye* + 2 µl DNA sampel PCR. Sebagai DNA standar, dimasukkan 2 µl *loading dye* + 2 kb DNA *ladder*. Elektroforesis dihentikan setelah pewarna mencapai batas akhir kira-kira 1-2 cm sebelum ujung gel. Kemudian diamati dengan menggunakan *UV transiluminator* dan difoto menggunakan kamera.

Sekuensing

Sekuensing merupakan teknik untuk mengetahui urutan basa pada *Deoxyribonucleic Acid* (DNA). Hasil PCR dikirim ke PT Genetika, Jakarta Barat dan sekuensing di First Base Laboratory, Malaysia.

Analisis Data

DNA hasil sekuensing dilakukan pemeriksaan secara visual menggunakan BioEdit. Berdasarkan Altschul *et al.*, (1997), analisis data urutan nukloeotida menggunakan BLASTn (*Basic Local Alignment Search Tool nucleotide*) http:/www.ncbi.nlm.nih.gov/BLAST. Fungsi program BLASTn, yaitu untuk pemeriksaan kebenaran (tingkat validitas) sekuen yang diperoleh. Aplikasi program MEGA7 (*Molecular Evolutionary Genetic Analysis* versi 7.0) digunakan untuk membuat matriks jarak dan dendogram.

Parameter Kualitas Air

Pengukuran kualitas air dilakukan dalam dua metode, yaitu pengukuran suhu secara langsung (*in situ*) dan pengukuran pH (Derajat keasaman), DO (*Dissolved oxygen*), amoniak secara tidak langsung (*eks situ*). Pengukuran kualitas air dilakukan tiga kali selama penelitian yakni pada saat sampling pertama, sampling kedua, dan sampling ketiga.

Prevalensi Jamur

Menurut Andreas (2016) prevalensi jamur dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

$$\text{Prevalensi (\%)} = \frac{\Sigma N}{\Sigma n} \times 100\%$$

Keterangan :

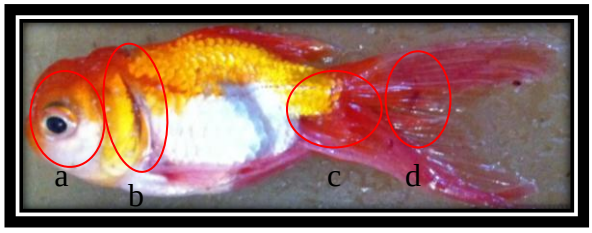
N : Jumlah sampel ikan yang terinfeksi jamur (ekor)

n : Jumlah sampel ikan yang diamati (ekor)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gejala Kinis

Gejala klinis ikan yang terinfeksi jamur terlihat warna tubuh dan insang pucat, ada hifa di mata, insang sirip ekor, sisik terkelupas, mucus berlebih. Gejala klinis ikan yang terinfeksi jamur dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Ikan mas koki yang terinfeksi jamur

Keterangan: a). Hifa di mata, b). Hifa di operculum, c).Mucus berlebih, d). Hifa di sirip ekor

Ikan mas koki yang terinfeksi jamur terlihat adanya sekumpulan hifa di bagian kepala, operculum, dan sirip ekor, dan memproduksi mukus yang berlebih sesuai menurut Kretiawan (2011), yang menyatakan bahwa gejala yang dapat dilihat secara klinis adalah adanya benang halus menyerupai kapas yang menempel pada luka atau bagian eksternal ikan. Selain itu, perubahan warna sirip dan tubuh ikan menjadi pucat. Jamur ini akan menyebabkan ikan menjadi lemah, nafsu makan berkurang dan warna tubuh ikan hias menjadi tidak menarik. Jamur tersebut dengan cepat menular kepada ikan lain yang berada dalam satu wadah, sehingga penyebarannya semakin cepat.

Jenis Jamur yang Ditemukan Secara Konvensional

Jenis jamur yang ditemukan di ketiga lokasi Kecamatan Tampan dengan identifikasi konvensional, yaitu *Aspergillus niger*, *Penicillium* sp., *Curvularia* sp., *Bipolaris* sp., *Fusarium* sp. Jenis jamur yang ditemukan secara konvensional dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Jenis jamur yang ditemukan secara konvensional

Lokasi	Sampling	Organ	Ciri – Ciri Koloni	Jenis Jamur
Kelurahan Delima	I	Mata	Tidak ditemukan	Tidak ditemukan
		Insang	Tidak ditemukan	Tidak ditemukan
		Sirip ekor	Tidak ditemukan	Tidak ditemukan
	II	Mata	Tidak ditemukan	Tidak ditemukan
		Insang	Bertekstur gel, hijau keabuan	*Penicillium* sp.
		Sirip ekor	Kapas hitam	*Bipolaris* sp.
			Kapas coklat	*Curvularia* sp.
	III	Mata	Tidak ditemukan	Tidak ditemukan
		Insang	Tidak ditemukan	Tidak ditemukan
		Sirip ekor	Tidak ditemukan	Tidak ditemukan
Kelurahan Tuah Karya	I	Mata	Tidak ditemukan	Tidak ditemukan
		Insang	Serbuk kasar hijau	Tidak ditemukan
			Serbuk halus hitam	*Aspergillus niger*
		Sirip ekor	Tidak ditemukan	Tidak ditemukan
	II	Mata	Tidak ditemukan	Tidak ditemukan
		Insang	Tidak ditemukan	Tidak ditemukan
		Sirip ekor	Serbuk halus hitam keputihan	*Aspergillus niger*
			Kapas hitam	*Curvularia* sp.
	III	Mata	Tidak ditemukan	Tidak ditemukan
		Insang	Tidak ditemukan	Tidak ditemukan
		Sirip ekor	Tidak ditemukan	Tidak ditemukan
Kelurahan Simpang Baru	I	Mata	Serbuk halus hitam	*Aspergillus niger*
		Insang	Tidak ditemukan	Tidak ditemukan
		Sirip ekor	Tidak ditemukan	Tidak ditemukan
	II	Mata		
		Insang	Bertekstur Gel putih	Tidak ditemukan
			Serbuk halus hijau	*Penicillium* sp.
		Sirip ekor	Kapas putih	*Fusarium* sp.
	III	Mata	Tidak ditemukan	Tidak ditemukan
		Insang	Bludru hijau keputihan	*Penicillium* sp.
		Sirip ekor	Tidak ditemukan	Tidak ditemukan

Jamur jenis *Aspergillus niger* bukan merupakan jamur patogen pada ikan, namun *Aspergillus niger* dapat mengganggu sistem respirasi ikan apabila hifa meyebar pada insang, karena dapat menyebabkan penyumbatan pembuluh darah insang. Ciri – ciri koloni *Aspergillus niger*, yaitu pertumbuhan cepat, tekstur serbuk halus, warna koloni hitam keputihan pada permukaan. Ciri - ciri mikroskopis *Aspergillus niger*, yaitu phialid bercabang menutupi seluruh permukaan dari vesikula, konidia coklat, bulat, kasar. Sesuai dengan pendapat menurut Afriyeni *et al*., (2013), yang menyatakan bahwa *Aspergillus niger* dapat tumbuh pada suhu optimal 30^{o} C dengan pH 5 – 6.

Menurut Gandjar (2006), menyatakan bahwa *Penicillium* sp. termasuk jamur yang tidak bersifat patogen kecuali *Penicillium marneffei*, namun apabila *Penicillium* sp. menginfeksi insang ikan dapat mengganggu sistem respirasi. Ciri – ciri koloni *Penicillium* sp, yaitu pertumbuhan cukup, tekstur seperti bubuk, warna koloni hijau keabu-abuan pada permukaan. Ciri – ciri mikroskopis *Penicillium* sp. hifa berseptat, konidiofor sederhana atau bercabang, konidia bersel satu, berbentuk bulat.

Curvularia sp. merupakan jenis jamur patogen yang menyebabkan infeksi pada manusia, tumbuhan dan hewan (Refai dan Yasid, 2014). *Curvularia* sp. dibedakan oleh konidia yang bersel banyak, agak melengkung dengan sel sentral yang lebih besar dan lebih gelap. tidak seperti bipolaris yang memiliki konidia bersekat. Ciri – ciri koloni *Curvularia* sp. pertumbuhan cepat, tekstur kapas, warna coklat kehitaman, ciri – ciri mikroskopis *Curvularia* sp. hifa berseptat berwarna coklat, konidiofor coklat.

Bipolaris sp. merupakan jamur yang patogen pada ikan. Ciri – ciri koloni jamur *Bipolaris* sp. memiliki pertumbuhan cepat, tekstur kapas, warna koloni hitam di permukaan dan di bagian dasar. Ciri – ciri mikroskopis *Bipolaris* sp. memiliki hifa bersekat, hifa berwarna coklat. Konidiofor coklat, dan memiliki 3 hingga 6 sel. Sel – sel dari *Bipolaris* sp. terkandung dalam kantung yang memiliki dinding yang berbeda dari dinding konidia.

Fusarium sp. merupakan jamur patogen pada manusia dan hewan. *Fusarium* sp. mampu menghasilkan mikotoksin trikotesena yang menyebabkan nekrosis pada kulit, gangguan pencernaan, koagulasi dan gangguan imunologik. Ciri – ciri koloni *Fusarium* sp. berwarna putih hingga kekuningan, dengan tepi bergerigi, dan permukaan rata. Makrokonidia hialin dari *Fusarium* sp. membentuk sabit dengan tiga sekat. Mikrokonidia satu sampai dua sel, hialin, bulat telur, lurus atau melengkung. Ciri – ciri mikroskopis *Fusarium* sp. warna thalus ungu muda.

Kualitas Air

Kualitas air yang baik merupakan peranan penting dalam upaya meningkatkan kualitas warna dan kesehatan ikan hias. Kualitas air dari ketiga lokasi Kecamatan Tampan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengukuran Kualitas Air

	pH	Suhu (^oC)	DO (ppm)	NH_3 (mg/L)
Sampling I				
Delima	6,0	29^oC	4,9 ppm	0,22 mg/L
Tuah Karya	6,0	30 ^oC	5,2 ppm	0,25 mg/L
Simpang Baru	6,1	29 ^oC	5,2 ppm	0,25 mg/L
Sampling II				
Delima	6,2	28 ^oC	4,4 ppm	0,74 mg/L
Tuah Karya	6,1	28 ^oC	4,4 ppm	0,25 mg/L
Simpang Baru	6,2	27 ^oC	3,4 ppm	0,25 mg/L
Sampling III				
Delima	5,9	28 ^oC	4,4 ppm	0,03 mg/L
Tuah Karya	5,9	28 ^oC	4,4 ppm	0,14 mg/L
Simpang Baru	6,0	27 ^oC	3,4 ppm	0,22 mg/L

Berdasarkan Tabel 2 dapat dilihat bahwa kualitas air masih dapat ditolerir oleh ikan mas koki, dimana pH berkisar 5,9 – 6,2, suhu berkisar antara 27^o – 30^{o}C, oksigen terlarut (DO) berkisar antara 3,4 – 5,2 ppm, namun nilai amoniak sangat tinggi berkisar antara 0,03 – 0,74. Jika kadar amoniak > 0,15 maka dapat bersifat toksik bagi beberapa jenis ikan. Amoniak yang tinggi dapat menurunkan kemampuan darah dalam membawa oksigen, sehingga suplai oksigen yang dibutuhkan oleh ikan tidak terpenuhi sehingga dapat menyebabkan nafsu makan ikan berkurang sehingga menyebabkan pertumbuhan ikan menurun. Amoniak yang tinggi juga dapat mengurangi ketahanan fisik dan daya tahan terhadap penyakit.

Prevalensi Jamur

Perhitungan prevalensi dibutuhkan untuk mengetahui persentase jumlah ikan yang terinfeksi jamur. Prevalensi jamur pada ikan mas koki (*Carrasius auratus*) di ketiga lokasi dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Prevalensi Jamur pada Ikan Mas Koki (*Carrasius auratus*)

Sampling	Lokasi	Jumlah sampel (ekor)	Jumlah ikan yang terinfeksi		Prevalensi (%)
			+	-	
I	Kelurahan Delima	3	0	3	0
	Kelurahan Tuah karya	3	1	2	33,33
	Kelurahan Simpang Baru	3	1	2	33,33
II	Kelurahan Delima	3	3	0	100,00
	Kelurahan Tuah karya	3	2	1	66,66
	Kelurahan Simpang Baru	3	1	2	33,33
III	Kelurahan Delima	3	0	3	0
	Kelurahan Tuah karya	3	0	3	0
	Kelurahan Simpang Baru	3	1	2	33,33

Keterangan : (+) = Ikan yang positif terinfeksi jamur
(-) = Ikan yang negatif terinfeksi jamur

Berdasarkan hasil pada Tabel 3 perhitungan prevalensi jamur yang teridentifikasi pada sampel ikan mas koki (*Carrasius auratus*) di Kecamatan Tampan yang tertinggi terdapat pada sampling kedua di lokasi Delima dengan nilai prevalensi 100%.

Identifikasi Molekuler

Berdasarkan hasil identifikasi konvensional ditemukan 3 jenis jamur yang diduga patogen pada ikan, yaitu *Bipolaris* sp., *Fusarium* sp. dan *Curvularia* sp. oleh karena itu dilakukan identifikasi molekuler untuk menentukan jenis jamur.

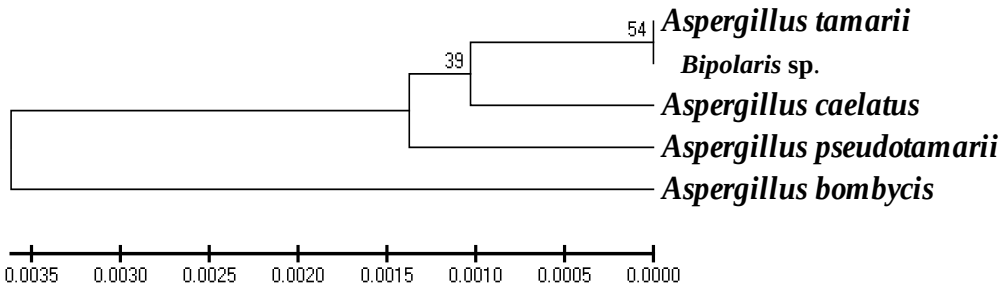
Hasil BLASTn sampel *Bipolaris* sp. dengan primer ITS

Hasil sekuensing sampel *Bipolaris* sp. yang sudah diedit di aplikasi BioEdit dimasukkan ke BLASTn yang berfungsi untuk menemukan dari organisme apa sekuen itu berasal dengan cara mencari homolog terbesar antara sekuen yang didapat dengan sekuen di database genbank. Hasil BLASTn sampel *Bipolaris* sp. dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil BLASTn sampel *Bipolaris* sp.

Description	Max score	Total score	Query cover	E value	Ident	Accession
Aspergillus tamarii	1101	1101	99%	0.0	99%	KP165434.1
Aspergillus caelatus	974	974	98%	0.0	98%	KC197432.1
Aspergillus pseudotamarii	982	982	97%	0.0	98%	KT256348.1
Aspergillus bombycis	975	975	96%	0.0	95%	KY176543.1

Hasil sekuen pada sampel dengan hasil sekuen yang terdapat pada BLASTn banyak menunjukkan kesamaan dengan spesies *Aspergillus tamarii* dengan nilai ident 99% atau homolog, sesuai dengan pendapat menurut Idris (2014), yang menyatakan bahwa apabila nilai ident 97% - 99% maka dikatakan homolog. Pohon filogenetik sampel *Bipolaris* sp. dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Pohon filogenetik sampel *Bipolaris* sp.

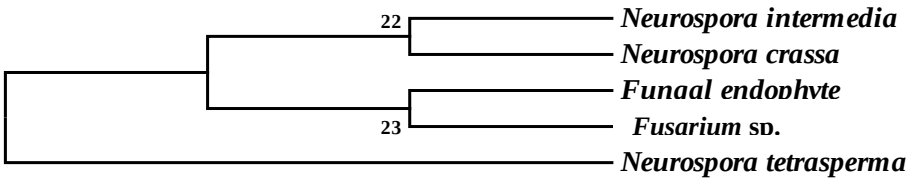
Hasil BLASTn sampel *Fusarium* sp. dengan primer ITS

Hasil sekuensing sampel *Fusarium* sp. yang sudah diedit di aplikasi BioEdit dimasukkan ke BLASTn yang berfungsi untuk menemukan dari organisme apa sekuen itu berasal dengan cara mencari homologi terbesar antara sekuen yang didapat dengan sekuen di database genbank. Hasil BLASTn sampel *Fusarium* sp. dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil BLASTn sampel *Fusarium* sp.

Description	Max score	Total score	Query cover	E value	Ident	Accession
Fungal endophyte	991	991	97%	0.0	98%	KR016129.1
Neurospora intermedia	957	957	93%	0.0	98%	KT844666.1
Neurospora crassa	973	973	94%	0.0	98%	KY617041.1
Neurospora tetrasperma	964	964	94%	0.0	98%	AY681194.1

Hasil sekuen pada sampel dengan hasil sekuen yang terdapat pada BLASTn banyak menunjukkan kesamaan dengan spesies *Fungal endophyte* dengan nilai ident 98% atau homolog, sesuai dengan pendapat menurut Idris (2014), yang menyatakan bahwa apabila nilai ident 97% - 99% maka dikatakan homolog. Semakin tinggi niai skor yang diperoleh maka semakin tinggi tingkat homologi kedua sekuen. *Query coverage* persentasi dari panjang nukleotida yang selaras dengan database yang terdapat pada BLASTn. E *value* bernilai 0 menunjukkan bahwa kedua sekuen tersebut identik. Pohon filogenetik sampel *Fusarium* sp. dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Pohon filogenetik sampel *Fusarium* sp.

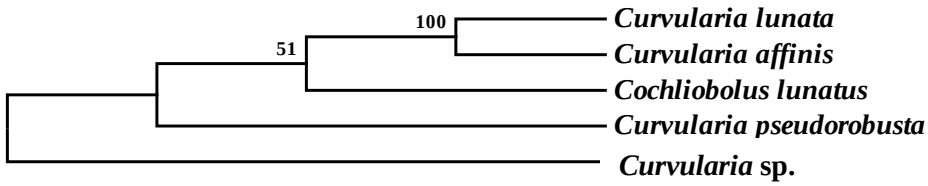
Hasil BLASTn sampel *Curvularia* sp. dengan primer ITS

Hasil sekuensing sampel *Curvularia* sp. sudah diedit di aplikasi BioEdit dimasukkan ke BLASTn yang berfungsi untuk menemukan dari organisme apa sekuen itu berasal dengan cara mencari homologi terbesar antara sekuen yang didapat dengan sekuen di database genbank. Hasil BLASTn sampel *Curvularia* sp. dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil BLASTn sampel *Curvularia* sp.

Description	Max score	Total score	Query cover	E value	Ident	Accession
Curvularia pseduorobusta	893	893	99%	0.0	93%	KR815445.1
Curvularia affinis	865	865	94%	0.0	93%	KU232924.1
Curvularia lunata	830	830	99%	0.0	91%	MG649267.1
Cochliobolus lunatus	816	816	99%	0.0	90%	JQ701798.1

Hasil sekuen pada sampel dengan hasil sekuen yang terdapat pada BLASTn banyak menunjukkan kesamaan dengan spesies *Curvularia pseudorobusta* dengan nilai ident 93%. Nilai ident jenis *Curvularia pseudorobusta* kurang dari 97% namun *Curvularia pseudorobusta* memiliki nilai *query cover* 99% dan E *value* 0. *Query coverage* persentasi dari panjang nukleotida yang selaras dengan database yang terdapat pada BLASTn. E *value* bernilai 0 menunjukkan bahwa kedua sekuen tersebut identik. Pohon filogenetik dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Pohon filogenetik sampel *Curvularia sp.*

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil identifikasi secara konvensional ditemukan 5 jenis jamur yang menginfeksi ikan mas koki, yaitu *Aspergillus niger*, *Penicillium* sp, *Curvularia* sp, *Bipolaris* sp, *Fusarium* sp. Sedangkan hasil identifikasi secara molekuler ditemukan 3 jenis jamur pada ikan mas koki, yaitu *Curvularia pseudorobusta* dengan nilai homolog 93%, *Aspergillus tamarii* dengan nilai homolog 99%, *Fungal endophyte* dengan nilai homolog 98%. Terdapat jenis jamur yang berpotensi menyebabkan penyakit pada ikan mas koki, diantaranya *Fusarium* sp dan *Curvularia* sp. Nilai prevalensi pada sampling kedua dengan rata - rata 66,33% lebih tinggi dibandingkan nilai prevalensi sampling pertama 22,22% dan ketiga 11,11% yang disebabkan oleh kualitas air yang buruk pada sampling kedua.

Saran

Setelah mengetahui jenis jamur yang menginfeksi ikan mas koki, sebaiknya dilakukan penelitian lanjutan tentang pengobatan ikan yang terinfeksi jamur.

DAFTAR PUSTAKA

Afriyeni Y., N. Periadnadi., dan Jumjunidang. 2013. Jenis – Jenis Jamur pada Pembusukan Buah Kakao (*Theobroma cacao* L) di Sumatera Barat. *Journal Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*. Universitas Andalas 2(2) : 240 – 242.

Balai Karantina Ikan. 2011b. *Teknik Identifikasi Jamur Metode Selotip*. Balai Karantina Ikan Kelas II. Tanjung Emas. Semarang.

Gandjar, I., W. Sjamsirijal., dan Oetari, A. 2006. Mikologi Dasar dan Terapan. Yayasan Obor. Jakarta. 75 – 76 hlm.

Hapsari. 2014. *Isolasi dan Identifikasi Fungi pada Ikan Mas Koki* (*Carrasius auratus*) di Bursa Ikan Hias Gunung Sari Surabaya, Jawa Timur. [Skripsi]. Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga. Surabaya. 74 hlm.

Jefri. 2011. Identifikasi dan Prevalensi Jamur pada Ikan Gurami (*Osphronemus gouramy*). *Jurnal Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga. Surabaya*. 7 hlm.

Kretiawan. 2011. Identifikasi dan Prevalensi Jamur pada Ikan Gurami (*Osphronemus gouramy*). *Jurnal Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga*. Surabaya. 7 hlm.

Sinaga, M. S. 2006. *Dasar – Dasar Ilmu Penyakit Tumbuhan*. Penebar Swadaya. Jakarta.

Summerbell, R.C., S.A. Rosenthal and J. Kane. 1996. *Identifying Filamentous Fungi*. A Clinical Laboratory Handbook. 166-167 hlm.

Suwarsito dan Mustafidah, H. 2011. Diagnosa Penyakit Ikan Menggunakan Sistem Pakar. Universitas Muhammadiyah Purwokerto. *Jurnal Ilmu Pendidikan* 1 (4) : 131.

Yusuf, K, Zuhriana. 2010. Polymerase Chain Reaction. *Jurnal Saintek Universitas negeri Gorontalo*. Vol 5 No 6.