



Karakterisasi Kapang dari Saluran Pencernaan Cacing Nipah (*Namalycastis rhodochorde*) Asal Desa Sungai Kakap, Kabupaten Kubu Raya, Kalimantan Barat

Ari Hepi Yanti^{✉ 1)}, Tri Rima Setyawati²⁾, Rikhsan Kurniatuhadi³⁾

^{1),2)}Laboratorium Zoologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura Pontianak, Indonesia.

³⁾Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura Pontianak, Indonesia.

Info Artikel

Diterima: 1 Maret 2019

Disetujui: 30 Maret 2019

Dipublikasikan: 25

November 2019

Keywords:

Nipah worm; molds; probiotic;

Namalycastis rhodochorde

Cacing nipah; kapang;

probiotik; *Namalycastis*

rodhochorde

Abstract

Indigenous molds from the gastrovascular cavity of nipah worms have been explored and will be applied to nipah worm cultivation in order to increase growth and production through feed. Appropriate feed formula is expected to increase the growth of worms as in their natural habitat. This study aims to explore and identify the types and characteristics of indigenous fungi from the gastrovascular tract of nipah (Namalycastis rhodochorde) which have the potential as probiotics. Isolation was carried out by pour plate method on the Potato Dextrose Agar medium. Enumeration of molds was carried out according to the Standard Plate Count rules of each sample. The selection of isolates was carried out by determining the colony character inequalities to obtain pure culture. Each pure isolate culture was coded based on the type of sample. Characterization and identification of molds was carried out based on the identification guide book by Samson: Outdoor and Indoor Fungi. The total number of mold colonies obtained from coelomal fluid, intestinal tract, and feces were 7 isolates, 7 isolates and 12 isolates respectively. The results of characterization and identification found eight groups of mold isolates from nipah worms that had similarities with members of the genus Penicillium, Aspergillus, Curvularia, Fusarium, Trichoderma, Cladosporium, and Tritirachium.

Abstrak

Kapang indigenus dari saluran gastrovaskuler cacing nipah telah dieksplorasi dan akan diaplikasikan pada budidaya cacing nipah dalam rangka meningkatkan pertumbuhan dan produksi melalui pakan. Formula pakan yang tepat diharapkan mampu meningkatkan pertumbuhan cacing seperti di habitat aslinya. Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi dan mengidentifikasi jenis dan karakter fungi indigenus dari saluran gastrovaskuler cacing nipah (*Namalycastis rhodochorde*) yang berpotensi sebagai probiotik. Isolasi dilakukan dengan metode cawan tuang pada medium *Potato Dextrose Agar*. Enumerasi kapang dilakukan berdasarkan aturan *Plate Count Standart* dari setiap sampel. Pemilihan isolat dilakukan dengan melihat ketidaksamaan karakter koloni untuk mendapatkan kultur murni. Setiap kultur murni isolat diberikan kode berdasarkan jenis sampel. Karakterisasi dan identifikasi kapang dilakukan berdasarkan buku panduan identifikasi kapang oleh Samson: *Outdoor and Indoor Fungi*. Jumlah total koloni kapang yang didapatkan dari cairan coelom, saluran usus, dan feses masing-masing adalah 7 isolat, 7 isolat dan 12 isolat. Hasil karakterisasi dan identifikasi ditemukan delapan kelompok isolat kapang dari cacing nipah yang memiliki kemiripan dengan anggota genus *Penicillium*, *Aspergillus*, *Curvularia*, *Fusarium*, *Trichoderma*, *Cladosporium*, dan *Tritirachium*.

PENDAHULUAN

Pemanfaatan *Polychaeta* dalam usaha perikanan telah banyak dilakukan. Contohnya penambahan *Polychaeta* dalam diet udang dapat meningkatkan kesehatan saluran pencernaan udang sehingga mengurangi resiko terserang virus, bakteri maupun parasit lainnya (Pinon, 2000). Cacing nipah (*Namalycastis rhodochorde*) merupakan salah satu spesies *Polychaeta* di perairan mangrove *Nipah* spp Kalimantan Barat dan termasuk dalam kelompok cacing laut yang potensial untuk dikembangkan mengingat kandungan nutrisi, biomassa dan nilai jualnya yang cukup tinggi.

Cacing nipah dengan kadar protein >58% sangat bermanfaat bagi usaha budidaya udang dan ikan. Harga jual cacing nipah berkisar antara Rp. 6.000 - 25.000 per ekor dengan berat antara 5-50g. Banyaknya permintaan pengguna cacing nipah setiap hari (1500-2500 ekor) dan alih fungsi ekosistem mangrove *Nipah fructican* yang berfungsi sebagai habitat bagi cacing nipah akan berdampak pada penurunan bahkan kepunahan populasi cacing tersebut (Junardi *et al.*, 2010).

Salah satu upaya untuk memenuhi kebutuhan akan cacing nipah adalah budidaya secara intensif. Dua komponen yang mempengaruhi kesuksesan budidaya perikanan adalah nutrisi dan upaya pencegahan penyakit (Lim *et al.*, 2011). Menurut Wiadnya *et al.* (2000), aspek fisiologi pencernaan dan pakan merupakan faktor penting untuk memacu pertumbuhan. Lambatnya pertumbuhan suatu organisme dipengaruhi oleh kondisi internal (daya cerna dan penggunaan pakan) untuk peningkatan bobot tubuh; dan kondisi eksternal (pakan yang formulasinya belum lengkap dan tepat) sehingga tidak dapat memacu pertumbuhan secara optimal (Wiadnya *et al.*, 2000). Hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa pertumbuhan larva cacing nipah skala laboratorium sangat lambat dan mudah terserang penyakit akibat parasit. Tingkat keberhasilan hidup larva cacing nipah sampai fase 3 setiger <20% dan 20,77% pada fase juvenile. Untuk mencapai tingkat juvenil dengan jumlah segmen 40, dibutuhkan waktu sekitar 3 - 4 bulan (Junardi, 2008; Setyawati *et al.*, 2015).

Polychaeta tidak mempunyai lambung yang jelas sebagai tempat pertama pencernaan protein (Tzetlin dan Purschke, 2005). Kemampuan *Polychaeta* untuk mencerna pakan yang dikonsumsi bergantung pada ada atau tidaknya enzim yang sesuai dan komposisi mikrob yang dapat membantu dalam proses pemecahan selulosa. Menurut Hoar *et al.* (1979) enzim mikroflora usus sangat berpengaruh terhadap pencernaan pakan, khususnya untuk substrat seperti selulosa. Enzim pencernaan terdiri atas enzim endogenus, yaitu enzim yang dihasilkan oleh saluran pencernaan; enzim eksogenous yaitu enzim yang dihasilkan oleh kelenjar pankreas; dan enzim mikrobial yaitu enzim yang dihasilkan oleh mikroba.

Upaya yang dapat ditempuh untuk meningkatkan kemampuan cerna *Polychaeta* dari genus *Namalycastis* adalah dengan memanfaatkan mikrob (probiotik) berserta enzim yang dihasilkannya untuk membantu pendegradasian selulosa pakan. Kapang merupakan mikrob yang berpotensi sebagai agen selulolitik. Kemampuan tersebut dapat dikembangkan untuk penyediaan kompos pakan dari pelepah dan serasah nipah untuk budidaya cacing nipah. Untuk itu, perlu dilakukan pengidentifikasian jenis-jenis kapang yang ada di dalam saluran pencernaan cacing nipah. Flora normal tersebut nantinya

dapat dimanfaatkan dalam proses enzimatik terhadap bahan baku pakan sehingga dihasilkan produk *feed additive* yang mengandung probiotik dan nutrisi-nutrisi sederhana (prebiotik) hasil perombakan mikroba yang mampu menjadi sumber energi yang efektif menyokong pertumbuhan. Selain peningkatan produksi, pemanfaatan kapang indigenus juga sebagai strategi dalam akuakultur untuk mencegah infeksi bakteri patogen dan menggantikan penggunaan antibiotik dan kemoterapeutik.

METODE

Area Studi

Lokasi pengambilan sampel cacing nipah (*Namalycastis rhodochorde*) adalah area bakau sekunder yang terletak di muara Sungai Kakap, Desa Sungai Kakap, Kabupaten Kubu Raya, Kalimantan Barat. Jarak lokasi pengambilan sampel ke area mangrove *Avicennia* hanya 1 km. Vegetasi mangrove didominasi oleh pohon nipah (*Nypa fruticans*) yang merupakan habitat utama cacing nipah (*Namalycastis rhodochorde*).



Gambar 1. Lokasi lokasi pengambilan sampel, Desa Sungai Kakap, Kabupaten Kubu Raya, Kalimantan Barat.

Sampling cacing nipah dilakukan dengan metode purposive sampling berdasarkan indikasi lubang ataupun feses. Sampel cacing nipah yang diambil harus disesuaikan dengan beberapa kondisi, seperti memiliki panjang yang seragam, yakni 50 cm, berwarna kemerahan, dan tubuh utuh. 30 sampel cacing nipah yang seragam kemudian disimpan di laboratorium untuk proses isolasi dan karakterisasi kapang.

Persiapan Medium

Proses isolasi dan karakterisasi kapang dilakukan di medium *Potato Dextrose Agar* (PDA). bubuk PDA ditimbang sebanyak 39 g (Himedia) kemudian dilarutkan ke dalam 1 l akuades. Larutan medium dipanaskan hingga homogen, kemudian disterilisasi di autoklaf pada suhu 121 C selama 15 menit.

Isolasi Kapang Kandidat Probiotik dari Saluran Pencernaan dan Feses Cacing Nipah (*Namalycastis rhodochordea*)

Isolasi kapang dari saluran digesti cacing nipah dilakukan dengan serial dilusi (Waluyo, 2008). Rongga gastrovaskuler cacing nipah dibedah dengan *dissecting set* steril. Sebanyak 10 g usus dan feses cacing nipah serta 10 ml cairan coelom disuspensikan dalam 90 ml larutan salin steril kemudian diagitasi pada kecepatan 120 rpm selama 30 menit di *rotary shaker*. Serial dilusi dilakukan dengan mengambil 1 ml masing-masing suspensi kemudian dicampurkan dengan 9 ml larutan *saline* steril (10^{-1}). Serial dilusi dilakukan hingga tingkat pengenceran 10^{-5} . Ketiga suspensi dari tingkat pengenceran 10^{-3} hingga 10^{-5} diambil sebanyak 1 ml kemudian diinokulasikan pada medium PDA (*Potato Dextrose Agar*) dengan metode tuang (*pour plate*). Kultur diinkubasi selama 48 jam pada suhu 37°C. Koloni-koloni bakteri yang tumbuh dikultur kembali untuk mendapatkan biakan murni (tujuh kali rekultur hingga mendapatkan satu jenis koloni) dan diuji sebagai kandidat probiotik.

Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil penelitian akan diolah dan dianalisis secara deskriptif dengan membuat tabel deskripsi karakter morfologi koloni dan sel, meliputi: bentuk koloni, warna atas dan bawah koloni, ukuran diameter koloni, tipe hifa, warna hifa, karakter spora, bentuk dan permukaan spora. Pengelompokan kapang dilakukan dengan menganalisis karakter-karakter yang merepresentasikan karakter terdekat kelompok genus berdasarkan panduan *Food and Indoor Fungi* (Samson *et al.*, 2001).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penghitungan angka kepadatan kapang yang telah dilakukan dari 30 sampel cacing nipah (*Namalycastis rhodochorde*), meliputi sampel cairan coelom, dinding usus, dan feses. Hasil enumerasi memperlihatkan bahwa jumlah total koloni bervariasi pada setiap bagian sampel, dimana koloni kapang yang tumbuh memperlihatkan bahwa jumlah total koloni kapang yang diisolasi dari feses lebih besar dibandingkan dengan cairan coelom dan usus.

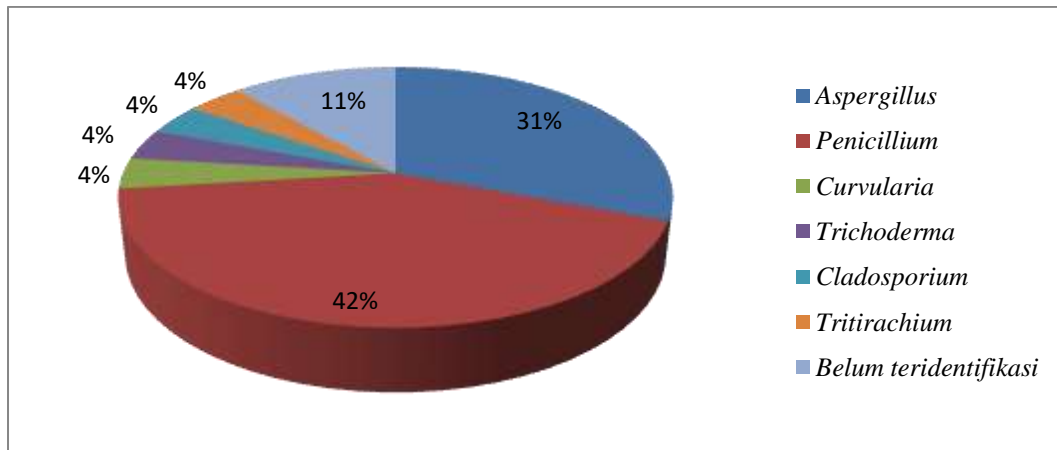
Tabel 1. Angka kepadatan bakteri, bakteri asam laktat dan kapang dari cairan coelom, usus, dan feses cacing nipah (*Namalycastis rhodochorde*)

No.	Sampel	Kepadatan kapang (CFU/ g)
1	Feses	12
2	Coelom	7
3	Usus	7

Karakteristik isolate-isolat kapang yang diisolasi tersebut diuraikan secara morfologi untuk menentukan jumlah isolat dan pemberian kode isolat yang akan dilakukan uji skrining kemampuan enzimatik. Berdasarkan perbedaan karakteristik morfologi koloni kapang dari sampel feses, cairan

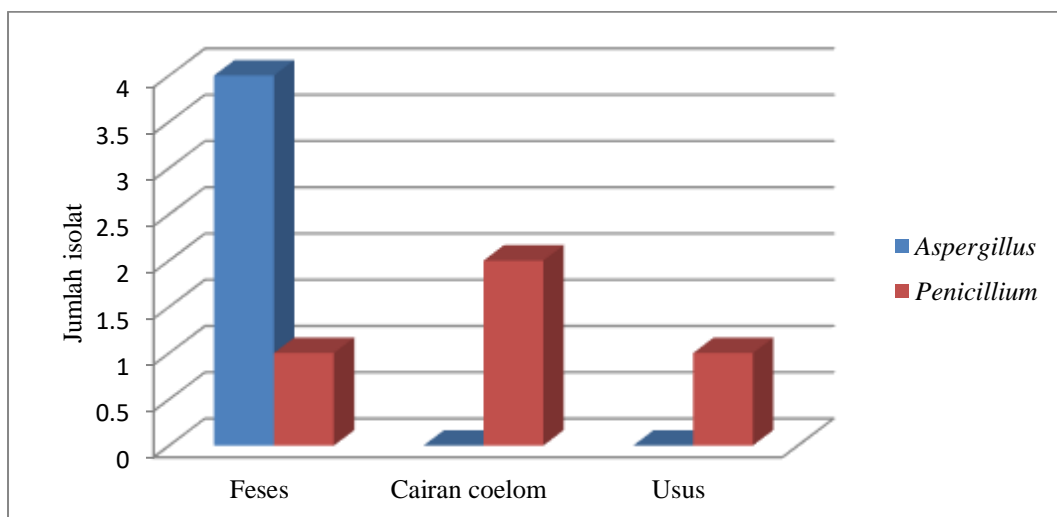
coelom, dan usus cacing nipah, didapatkan 6 isolat kapang dari (kode NrJtF), 7 isolat kapang dari cairan coelom (kode NrJtC), dan 7 isolat kapang dari usus (NrJtG). Perbedaan masing-masing karakter isolat dapat dilihat pada Tabel 2.

Isolasi kapang dari sampel feses, cairan coelom dan saluran usus cacing nipah memperlihatkan adanya keberadaan spora kapang di dalam tubuh cacing nipah. 26 isolat kapang berhasil diisolasi dari feses, cairan coelom dan saluran usus cacing nipah dengan jumlah masing-masing sebanyak 12 isolat dari sampel feses, 7 isolat dari cairan coelom dan 7 isolat dari saluran usus.



Gambar 2. Komposisi genera dari semua kapang yang diisolasi dari feses, cairan coelom, dan sluran intestinal cacing nipah (*Namalycastis rhodochorde*).

Hasil identifikasi tingkat genus, yakni dengan berdasarkan panduan Samson *et al.* (2010) melalui ciri makrokoloni dan karakter hifa secara mikroskopis, didapatkan delapan genera kapang dari cacing nipah meliputi genus *Penicillium*, *Aspergillus*, *Curvularia*, *Fusarium*, *Trichoderma*, *Cladosporium* dan *Tritirachium* (Tabel 2). Delapan genera tersebut memiliki kemiripan karakter mikroskopis dan makroskopis koloni dengan isolat-isolat kapang yang diisolasi dari cacing nipah.











Gambar 3. Perbedaan angka presensi genus *Aspergillus* dan *Penicillium* pada ketiga jenis sampel.









Penicillium dan *Aspergillus* merupakan kapang yang dominan pada ketiga jenis sampel (Gambar 1). Namun hal ini belum dapat dipastikan karena terdapat empat kode isolat kapang yang belum dapat









diidentifikasi. Belum teridentifikasinya keempat kapang tersebut dikarenakan belum ditemukannya bentuk spora reproduksi dari hifa. Hal ini menyebabkan hambatan dalam proses identifikasi karena yang terlihat pada preparat hanya bentuk hifa saja. Selanjutnya identifikasi secara molekuler dapat dijadikan alternatif untuk mendapatkan hasil identifikasi yang jelas.






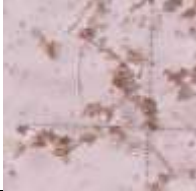


Genus *Penicillium* ditemukan pada sampel yang berasal dari cairan coelom dan saluran intestinal cacing nipah, sedangkan *Aspergillus* mendominasi dari sampel feses (Gambar 2). Presensi dari kedua jenis kapang dari cacing nipah masih tetap berkaitan dengan kehadiran kedua genus pada substrat. Hasil riset yang dilakukan (belum dipublikasikan) juga menunjukkan dominansi *Aspergillus* dan *Penicillium* pada substrat dari daerah estuari mangrove di kawasan Sungai Kakap, Kabupaten Kubu Raya, Kalimantan Barat.

Tabel 2. Karakter genus isolat kapang yang diisolasi dari feses, cairan coelom, dan saluran gastrovaskuler cacing nipah (*Namalycastis rhodochorde*)

Kode	Makroskopis				Mikroskopis				Gambar koloni	Gambar hifa	Genus (Samson <i>et al.</i> , 2010)
	Bentuk	Warna atas	Warna bawah	D (mm)	Sifat konidiofor	Metula	Pialid	Konidia			
NrJtF1	sirkuler	putih	putih	85	Hialin	Tidak ada metula	Silindris dan meruncing	Globose; halus			<i>Aspergillus</i>
NrJtF 2	Sirkuler	putih; konidia hijau	abu-abu	79	Hialin	Tidak ada metula	Silindris dan meruncing	Globse; halus			<i>Aspergillus</i>
NrJtF 3	sirkuler	putih; hitam	hitam	58	Pigmentasi; cokelat; tegak dan bersekat	Tidak ada	Tidak ada	(poro)konidia bersekat 4; melengkung unilateral			<i>Curvularia</i>
NrJtF 4	sirkuler	putih; konidia hijau kebiruan	kuning	26	Hialin; halus bercabang	silindris	Silindris& mengecil pada bagian leher	Kehijauan; elips			<i>Penicillium</i>

Kode	Makroskopis			Mikroskopis					Gambar koloni	Gambar hifa	Genus (Samson <i>et al.</i> , 2010)
	Bentuk	Warna atas	Warna bawah	D (mm)	Sifat konidiofor	Metula	Pialid	Konidia			
NrJtF 5	Sirkuler; konsenstris	putih; konidia hijau	abu-abu	60	Hialin; halus	Silindris	Silindris; gemuk	Kehijauan; kasar			<i>Aspergillus</i>
NrJtF 6	Sirkuler	putih; coklat kehitaman	abu-abu	86	Hialin; halus	Silindris;	Silindris	Coklat kehitaman; kasar			<i>Aspergillus</i>
NrJtC1	sirkuler; tombol	putih; konidia abu-abu	putih	32	Hialin; halus	-	-	-			Belum teridentifikasi
NrJtC 2	sirkuler	Putih; konidia hijau kebiruan	putih	16	Hialin; kasar	Silindris	Silindris membentuk leher	Kehijauan; kasar; <i>globose</i> ; 4 µm			<i>Penicillium</i>

Kode	Makroskopis				Mikroskopis				Gambar koloni	Gambar hifa	Genus (Samson <i>et al.</i> , 2010)
	Bentuk	Warna atas	Warna bawah	D (mm)	Sifat konidiofor	Metula	Pialid	Konidia			
NrJtC 3	sirkuler	putih; kebiruan	kuning	15	Hialin; halus	Silindris	Silindris membentuk leher	Kehijauan; <i>globose</i> ; halus			<i>Penicillium</i>
NrJtC 4	sirkuler	putih	putih	13	Hialin; Halus	-	-	-			Belum teridentifikasi
NrJtG 1	sirkuler	putih; kebiruan	abu-abu	17	Hialin, halus	Silindris	Silindris; berbentuk botol	Kehijauan; <i>globose</i> ; kasar			<i>Penicillium</i>
NrJtG 2	sirkuler	putih; konidia kehijauan	putih	90	Bercabang seperti struktur pyramid	Tidak ada	Silindris; ramping dan panjang	<i>Subglobose</i> hingga ovoid; halus			<i>Trichoderma</i>

Kode	Makroskopis				Mikroskopis				Gambar koloni	Gambar hifa	Genus (Samson <i>et al.</i> , 2010)
	Bentuk	Warna atas	Warna bawah	D (mm)	Sifat konidiofor	Metula	Pialid	Konidia			
NrJtG 3	Sirkuler; konsenstris Terbelah 8	putih; konidia hijau	kuning	12	Hialin; merah kecoklatan; halus; bercabang	-	-	Hialin; halus; <i>globose</i> ; tidak ada klamidospora			<i>Cladosporium</i>
NrJtG 4	sirkuler	putih; konidia abu-abu	kuning	19	Hialin; halus; aseptat	-	-	-			Belum teridentifikasi
NrJtG 5	sirkuler	oranye	oranye	13	Pigmentasi; kecokelatan; halus; septat	-	-	Cokelat, oranye; aseptat; sub- spherical			<i>Tritirachium</i>
NrJtG 6	sirkuler; tepiian berbelah	putih; hijau kebiruan	krem	19	Hialin; halus; <i>verticillata</i>	Silindris	Silindris	Hialin kehijauan; halus; <i>globose</i>			<i>Penicillium</i>

Penggunaan mikrob probiotik sebagai alternatif antibiotik telah direkomendasikan untuk diaplikasikan di bidang akuakultur dalam rangka meningkatkan sistem kekebalan tubuh dan mengoptimalisasikan proses cerna beberapa makromolekul organik pada hewan budidaya. Caruffo *et al.* (2015) merekomendasikan penggunaan mikrob probiotik indigenus pada saluran cerna dari organisme yang akan dikembangkan. Hal tersebut dikemukakan berdasarkan telah terjadinya adaptasi mikrob probiotik indigenus terhadap kondisi gastrointestinal *host* sehingga akan mudah bagi probiotik tersebut untuk tumbuh optimal. Magesh (2014) menyatakan bahwa interaksi mikrob probiotik indigenus terhadap *host* yang telah berlangsung lama menyebabkan adanya hubungan '*balanced relationship*' pada aktifitas metabolik pada kedua entitas. Jumlah total isolat kapang yang berpotensi sebagai probiotik yang isolasi dari feses, cairan coelom, dan saluran gastrointestinal cacing nipah (*Namalycastis* sp.) adalah 26 isolat dengan jumlah kemiripan karakter koloni ada 16 karakter genus.

Keberadaan mikrob pada gastrointestinal cacing nipah berhubungan dengan proses ingesti dan digesti pakan alami yang berasal dari alam. Bakteri asam laktat dan beberapa kelompok bakteri lainnya dapat berasal dari proses ingesti substrat maupun yang telah berasosiasi dengan permukaan jaringan usus. Rowland *et al.* (2017) menyebutkan bahwa mikrobiota usus adalah kunci untuk mendeskripsikan profil biokimia pada diet atau pakan, ciri metabolisme dan karakter asosiasi terhadap inang.

Peneliti terdahulu menyebutkan bahwa komposisi mikrob di usus cacing terdiri atas mikrofungi, bakteri dan protozoa. Govindarajan (2015) menyatakan bahwa presensi dan komposisi mikrob di usus cacing disebabkan adanya mucus dan faktor fisik-kimia optimum yang ada di dalam saluran intestinal cacing serta senyawa organik yang berasal dari pakan alami. Hal ini mengakibatkan mikrob, salah satunya adari golongan kapang yang berada pada substrat habitat cacing nipah diduga masuk ke dalam tubuh melalui proses ingesti. Kapang yang berada dalam cairan coelom juga diduga berasal dari cairan nefridia dan dari oosit serta cairan sperma yang terikut saat proses fertilisasi di alam.

Hasil identifikasi kapang yang diisolasi dari cacing nipah memperlihatkan bahwa genera *Aspergillus* dan *Penicillium* lebih dominan dibandingkan dengan genera lainnya (Gambar 1). Riset yang dilakukan oleh Parthasarathi *et al.* (2007) dan Chowdury *et al.* (2007) juga memperlihatkan bahwa kapang dari genera *Aspergillus* dan *Penicillium* lebih sering muncul pada medium yang diisolasi dari saluran intestinal cacing tanah. Presensi dan jumlah kapang yang ada di dalam saluran intestinal dipengaruhi oleh jenis substrat atau pakan cacing tersebut. Parle (1963) menyatakan bahwa jumlah kapang yang diisolasi dari saluran usus cacing bergantung pada kandungan spora pada pakan atau substrat. Hasil penelitian Gonslves *et al.* (2012) memperlihatkan bahwa genera kapang yang diisolasi dari substrat lumpur daerah estuari didominasi oleh kapang dari genera *Aspergillus* dan *Penicillium*. Presensi keduanya berkaitan dengan sifat halofilik fakultatif dan ditemukan di daerah estuari dengan nilai salinitas yang bervariasi (Gonslves *et al.*, 2012; Nazareth *et al.*, 2012). Hal ini tidak berbeda dengan kondisi daerah atau habitat dari cacing nipah dengan karakter salinitas yang fluktuatif.

Genera *Cladosporium*, *Fusarium*, *Trichoderma* dan *Tritirachium* bukan merupakan genera yang dominan ketika diisolasi dari sampel saluran gastrovaskuler cacing nipah. Namun, beberapa penelitian menyebutkan bahwa ke-empat kapang tersebut dapat ditemukan dari hasil isolasi saluran intestinal

cacing *Perionyx excavates* (Chowdhury *et al.*, 2007), *Eudrillus eugineae* dan *Lampiito mauritii* (Parthasarathi *et al.*, 2007). Namun beberapa penelitian dari Hongkong dan Skotlandia menyebutkan bahwa *Cladosporium*, *Fusarium*, dan *Trichoderma* ditemukan pada substrat di daerah estuari (Poon & Hyde, 1998; Friggens *et al.*, 2017). Presensi dari keempat jenis kapang pada saluran gastrointestinal cacing nipah tetap berkaitan dengan substrat atau pakan alami dari cacing tersebut. Samson *et al.* (2010) menyebutkan bahwa ke empat genera kapang tersebut dapat ditemukan pada substrat tanah dan serasah yang telah terdekomposisi

SIMPULAN

Hasil isolasi kapang dari feses, cairan coelom dan usus cacing nipah (*Namalycastis rhodochorde*) didapatkan delapan genera kapang dari cacing nipah yang memiliki kemiripan dengan anggota genus *Penicillium*, *Aspergillus*, *Curvularia*, *Fusarium*, *Trichoderma*, *Cladosporium* dan *Tritirachum*. Namun, tiga isolat lainnya masih diperlukan identifikasi lebih lanjut karena belum dapat diidentifikasi secara manual.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami ucapkan terima kasih kepada Kementerian Riset Teknologi dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia dan Fakultas MIPA Universitas Tanjungpura Pontianak atas dukungan dana penelitian tahun 2017-2018.

DAFTAR PUSTAKA

- Caruffo, M., Navarette, N., Salgado, O., Diaz, A., Lopez paulina., Garcia, K., Feljoo, C. G., Navarette P. (2015). Potential probiotic yeastisolatd from the fish gut protect zebrafish (*Danio rerio*) from a *Vibrio anguillarum*. *Frontiers in Microbiology*, 6: 1-9.
- Chowdhury, A., Hazra, A. K., Mahajan, S., Choudhury. (2007). Microbial Communities of Earthworm (*Perionyx Excavatus* Perrier) Gut, Cast and Adjacent Soil In Two Different Fields Of West Bengal, *Rec. Zool. Surv. India*. 7(4): 101-113.
- Friggens N.L., Taylor J.E., Koukol O. (2017). Diversity and Community of Aquatic Ascomycetes Varies Between Freshwater, Estuary, and Marine Habitats in Western Scotland. *Mycosphere*, 8(9): 1267-1287.
- Gonsalves V., Shweta N., Sarita N. (2012). Halophilic Fungi in A Polyhaline Estuarine Habitat. *Journal of Yeast and Fungal Research*, 3(3): 30 – 36.
- Govindarajan B, Prabakaran V. (2015). Gut Bacterial Load Analysis of Earthworms (*Eudrilus eugeniae*) – A Controlled Laboratory Study. *European Journal of Environmental Ecology*, 2(1):38-43.
- Hoar, W.S., D.J. Randall, and J.R Brett. (1979). Fish Physiology. Vol VIII. Ed Bioenergetic and Growth. Academic Press Inc. 786.
- Junardi. (2008). Karakteristik morfologi dan habitat cacing nipah *namalycatis Rhodochorde* (polychaeta: nereididae: namanereididae) di kawasan hutan mangrove estuaria sei kakap kalimantan barat, *J. Sains MIPA*, 14(2): 85 - 89
- Kamei, Y., Yoshimizu, M., Ezura, Y., Kimura, T. (1988). Screening of bacteria with antiviral activity from fresh water salmonid hatcheries. *Microbiology and Immunology*, Vol.32
- Nazareth S, Gonsalves V, Nayak S. (2012). A first record of obligate halophilic *aspergilli* from the Dead Sea. *Indian J. Microbiol.*, 52: 22-27.

- Magesh, Mathan. (2013). Exosymbionts of Polychaetes From Kerala Coast Potential Antagonistic Resource. *Journal of Aquatic Biology and Fisheries*, 2: 351 – 356.
- Parthasarathi, K., Ranganathan, L.S., Anandi, V., Zeyer, J. (2007). Diversity of microflora in the gut and casts of tropical composting earthworms reared on different substrates, *Journal of Environmental Biology*, 28(1): 87-97
- Pinon, E. (2000). Producing Ragworm for Shrimps Broodstock Maturation. *Global Aquaculture Alliance*. 82-84.
- Poon M.O.K and Hyde K.D. (1998). Biodiversity of Intertidal Estuary Fungi at May Po Marshes Hong Kong. *Botanica Marina*, 41: 141-155.
- Rowland, I., Gibson G., Heinken, A., Scott, K., Swann, J., Thiele, I., Tuohy, K. (2017). Gut microbiota functions: metabolism of nutrients and other food Components, *Eur J Nutr*. Vol.10: 1421-1445.
- Setyawati, T.R., Junardi dan Ari, H.Y. (2015). Paket teknologi budidaya cacing nipah *Namalycastis rhodocordea* (Polychaeta: Nereididae). Laporan penelitian hibah bersaing tahun II. Universitas Tanjungpura Pontianak.
- Tzetlin, A & Purschke, G. (2005). Pharynx and intestine. In morphology, molecules, evolution and phylogeny in polychaeta and related taxa, Bartolomaeus, T. & Purschke, G. (Eds.), pp. 199–225. Dordrecht, The Netherlands: Springer.
- Wiadnya, D.G.R., Hartati, Y. Suryanti, Subagyo, dan A. M. Hartadi. (2000). Periode pemberian pakan yang mengandung kitin untuk memacu pertumbuhan dan produksi ikan gurami (*Osphronemus gouramy Lac.*). *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, 6 (2):62-67
- Waluyo L. (2008). *Teknik Metode Dasar Mikrobiologi*. Malang (INA): UMM Press.