KARAKTER MORFOLOGI KOLONI *Streptomyces* spp. YANG DIISOLASI DARI SUBSTRAT HABITAT CACING NIPAH (*Namalycastis rhodochorde*) PADA MEDIUM BERBEDA

Tri Rima Setyawati¹, Rikhsan Kurniatuhadi¹, Ari Hepi Yanti¹
¹Program Studi Biologi, FMIPA Universitas Tanjungpura, Pontianak

Email korespondensi : rikhsan.kurniatuhadi@fmipa.untan.ac.id

Abstrak

[10.26418/pipt.2021.29](https://doi.org/10.26418/pipt.2021.29)

Streptomyces memiliki potensi sebagai sumber metabolit antibakteri yang dapat dikembangkan dan diaplikasikan dalam pengembangan budidaya cacing nipah. *Streptomyces* memiliki karakter morfologi kultur yang berbeda-beda di beberapa medium agar dan merupakan aspek yang sangat penting dalam proses identifikasi dan klasifikasinya. *Streptomyces* spp. telah diisolasi dari substrat alami habitat cacing nipah (*Namalycastis rhodochorde*) di Sungai Kakap Kabupaten Kubu Raya sebanyak enam isolat (NrASA1 – NrASA6) dan telah berhasil dimurnikan untuk dilakukan karakterisasi morfologi koloninya. Penelitian ini bertujuan untuk mengkarakterisasi variasi koloni *Streptomyces* sehingga diketahui variasi koloni dari genus yang sama pada medium yang berbeda. Karakterisasi dilakukan dengan metode pengamatan langsung terhadap koloni *Streptomyces* yang dikultur secara kuadran pada medium agar *glycerol asparagine* (GAA), *inorganic salt starch* (ISSA), *oatmeal* (OA), dan *starch casein* (SCA). Hasil karakterisasi tujuh isolat *Streptomyces* spp. yang dikultur pada empat medium agar berbeda memperlihatkan bahwa persamaan karakter terlihat dari warna spora matang yang 100% berwarna coklat, interval diameter koloni antara 3 – 8 cm, tekstur bersifat *cottony*. Perbedaan karakter terlihat dari presensi *diffusible pigment* yang hanya ada pada koloni isolat NrASA1 dan NrASA3 pada medium GAA dan SCA, sedangkan presensi eksudat berwarna coklat tua hanya terjadi pada medium ISSA. Enam isolat *Streptomyces* diduga memiliki epitet spesies yang berbeda, khususnya antara NrASA1 dan NrASA3 terhadap kode isolat lainnya.

Kata kunci: *Streptomyces*, cacing nipah, aktinobakteri, dan *Namalycastis rhodochorde*.

PENDAHULUAN

Streptomyces spp. merupakan genera dari kelompok *Actinobacteria* gram positif yang bersifat kosmopolitan. *Streptomyces* merupakan kelompok dari *Actinobacteria* yang dapat diisolasi dari beberapa jenis tanah dan dianggap sebagai bakteri dekomposer aktif pada substrat dengan sumber karbon yang relatif tinggi (Hamid *et al.*, 2020). Komposisi *Streptomyces* diketahui memiliki proporsi 40% dari populasi bakteri yang ada di tanah atau substrat lainnya dan menempati proporsi 50% dari genus *Actinobacteria* dari genus lainnya (Yepez-Garcia *et al.*, 2020; Abraham dan Chauhan, 2018). Genus ini memiliki sifat adaptif, termasuk pada substrat-substrat yang bersifat basah, lembab, dan kering yang kaya akan serat organik dari tumbuhan (Ekowati dan Achmad, 2007).

Penelitian Yanti *et al.*, (2020) berhasil mengisolasi tujuh isolat *Streptomyces* spp.

dari substrat habitat cacing nipah (*Namalycastis rhodochorde*) yang bersifat basah dan tergenang serta didominasi oleh serasah tanaman nipah (*Nypa fruticans*). *Streptomyces* menjadi bakteri golongan *Actinobacteria* kunci dalam proses degradasi serasah nipah dan diduga membantu dalam membangun sistem kekebalan bagi cacing nipah di habitatnya. Hal ini dikarenakan *Streptomyces* yang mampu bersifat antibiosis terhadap mikroba patogen yang ada di lingkungan sekitar substrat (Sivalingam *et al.*, 2019). Beberapa peneliti telah mengisolasi *Streptomyces* dari substrat tanah, rizosfer tanaman perkebunan, dan substrat mangrove (Fardiyanti *et al.*, 2021; Law *et al.*, 2019; Akbar *et al.*, 2017; Muzaimah *et al.*, 2017; Kawuri, 2016). Potensi *Streptomyces* sebagai antimikrob dapat dilakukan setelah dilakukan karakterisasi sifat baik morfologi, fisiologi maupun molekuler. Hal ini diperlukan sebagai penunjang dalam

pengembangan *Streptomyces* sebagai spesies yang berpotensi menghasilkan metabolit sekunder potensial.

Pelaksanaan karakterisasi fenotip dilakukan dengan melihat variasi karakter dari morfologi koloni bakteri. Hal ini dikarenakan variasi koloni pada genus *Streptomyces* lebih besar dan cenderung berbeda pada medium yang berbeda komposisi kimianya. Karakterisasi morfologi menjadi salah satu dasar untuk membantu dalam menentukan epitet spesies dari genera *Streptomyces* sebagai data pelengkap walaupun dasar identifikasi telah dilakukan secara molekuler.

Karakterisasi yang baik mengenai morfologi koloni pada medium yang berbeda sangat dibutuhkan dalam proses identifikasi dan penapisan potensi *Streptomyces* terkait fungsinya sebagai organisme penghasil senyawa antimikoba. *International Streptomyces Project* (ISP) merupakan standar karakterisasi dan digunakan oleh berbagai peneliti dalam mendeskripsikan karakter morfologi koloni dari kelompok *Streptomyces* pada media yang berbeda untuk mendukung proses identifikasi (Kim *et al.*, 2003; Oskay 2009). Karakterisasi morfologi koloni pada medium agar dilakukan untuk mendeteksi dan mendeskripsikan *Streptomyces* secara tepat. Karakter utama yang diamati menurut panduan Holt *et al.* (2004) dan diadaptasi oleh penelitian Astuty (2017) adalah visualisasi miselia substrat, pola dan warna spora matang, miselia udara, dan pigmen terlarut pada media.

Nurkanto dan Agusta (2015) juga menyatakan bahwa karakterisasi morfologi merupakan faktor pendukung dan data penting dalam melakukan karakterisasi dan identifikasi. Melalui observasi data morfologi dan fisiologi dalam tahap identifikasi *Streptomyces* dapat digunakan untuk membantu dalam mendiskripsikan isolat-isolat yang sudah diidentifikasi secara molekuler. Hal ini dikarenakan sering dijumpai kemiripan jenis dari *Streptomyces* secara molekuler, namun berbeda secara morfologinya. Kasus ini ditemukan ketika proses identifikasi molekuler hanya

dilakukan dengan satu atau beberapa gen penanda saja (Madigan *et al.* 2003). Data-data karakter morfologi, baik morfologi koloni pada media agar maupun morfologi sel, fisiologi sel melalui data pengujian biokimia, dan molekuler yang lengkap akan memberikan hasil yang akurat tentang identitas *Streptomyces*.

Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini adalah untuk melihat karakter morfologi koloni *Streptomyces* spp. guna memperkuat dasar identifikasi spesies dari variasi koloninya pada medium dasar yang berbeda. Hal ini menjadi preservasi data awal untuk melengkapi identifikasi selanjutnya secara fisiologi maupun molekuler sebagai penunjang pemanfaatan potensi *Streptomyces* spp. yang diisolasi dari substrat habitat cacing nipah.

METODOLOGI

Preparasi Medium *Streptomyces* spp.

Medium diferensial berupa Agar Kasein dan Amilum (CSA) (amilum terlarut 10 gram; kasein 0.3 gram; kalium nitrat 2 gram; dipotasium hidrogen fosfat 2 gram; natrium klorida 10 gram; kalsium karbonat 0.02 gram; besi sulfat 0.01 gram; agar 20 gram /L), Agar Ekstrak Khamir dan Malt (YMA) (pepton 5 gram; ekstrak khamir 3 gram; ekstrak malt 3 gram; dekstrosa 10 gram; agar 15 gram / 1000 ml akuades), Agar Amilum dan Garam Anorganik (ISSA) (amilum terlarut 10 gram; dipotasium hidrogen fosfat 1 gram; magnesium sulfat 1 gram; natrium klorida 1 gram; amonium sulfat 2 gram; kalsium karbonat 2 gram; besi (3) sulfat 0.001 gram; mangan klorida 0.001 gram; zinc (2) sulfat 0.001 gram; dan agar 20 gram/ 1000 ml akuades), Agar Oat (OA) (*oat grain* 30 gram, dan agar 15 gram/ 1000 ml akuades) dan Agar Asparagin Gliserol (GAA) (L-asparagin 1 gram; dipotasium hidrogen fosfat 1 gram; FeSO₄ 0.001 gram; mangan klorida 0.001 gram; zinc (2) sulfat 0.001 gram; agar 20 gram/ 1000 ml akuades) dihomogenisasi dengan akuades di atas *hot-stir-plate* pada suhu 100°C hingga mendidih. Semua medium agar kemudian disterilisasi

menggunakan autoklaf dengan durasi 15 menit bersuhu 121°C dan tekanan udara 0.1 Mpa.

Inokulasi Isolat *Streptomyces* spp. pada Medium Agar

Isolat *Streptomyces* spp. diinokulasikan pada medium Agar Kasein dan Amilum (CSA), Agar Ekstrak Khamir dan Malt (YMA), Agar Amilum dan Garam Anorganik (ISSA), Agar Oat (OA), dan Agar Asparagin Gliserol (GAA) dengan metode goresan kuadran. Cawan agar inokulum diinkubasi pada suhu 31°C dan diamati pada hari ke tujuh dan empat belas setelah inkubasi.

Karakterisasi Koloni *Streptomyces* spp. pada Medium Agar Diferensial

Semua isolat bakteri dikultur pada Agar Kasein dan Amilum (CSA), Agar Ekstrak Khamir dan Malt (YMA), Agar Amilum dan Garam Anorganik (ISSA), Agar Oat (OA), dan Agar Asparagin Gliserol (GAA). Pertumbuhan koloni bakteri diamati untuk karakter morfologi meliputi bentuk, warna spora matang, warna koloni bawah atau hifa substrat, tekstur permukaan koloni, ada tidaknya miselium udara dan miselium substrat, dan pembentukan pigmen dan eksudat atau sekret pada permukaan atas koloni. Karakterisasi dilakukan pada inkubasi hari ketujuh dan keempat belas. Pengamatan karakter morfologi koloni dilakukan dengan metode pengamatan langsung dengan bantuan mikroskop binokuler.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengamatan karakter morfologi koloni dari *Streptomyces* spp. pada medium Agar Kasein dan Amilum (CSA), Agar Ekstrak Khamir dan Malt (YMA), Agar Amilum dan Garam Anorganik (ISSA), Agar Oat (OA), dan Agar Asparagin Gliserol (GAA) memperlihatkan persamaan dan perbedaan karakter dari setiap isolat. Persamaan karakter terlihat pada karakter warna hifa substrat dan tekstur koloni. Meskipun warna hifa udara yang dipengaruhi oleh spora

sebagian besar sama, namun pada isolat NrASA memiliki *diffusible pigment* dan eksudat atau sekret pada koloninya (Tabel 1).

Isolat-isolat *Streptomyces* spp. yang diisolasi dari substrat cacing nipah memiliki karakter warna hifa udara dan tekstur yang sesuai dengan karakter genus *Streptomyces*. Holt (2004) menyatakan bahwa genus ini memiliki sebagian besar warna spora hifa udara coklat muda hingga tua dan memiliki tekstur *powdery* atau seperti tepung dengan arah ke atas. Pengamatan inkubasi hari ke-14 dari semua isolat memperlihatkan tekstur bertepung atau *powdery* dibandingkan dengan inkubasi hari ke-7. Hal ini dikarenakan hampir semua hifa udara menghasilkan spora pada hari ke-14 sehingga pengamatan di hari tersebut terlihat lebih memperlihatkan tekstur bertepung atau *powdery* dibandingkan hari ke-7.

Gambar 1: Perubahan Tekstur *Streptomyces* dari seperti Kapas atau *Cottony* pada Hari ke-7 (kiri) menjadi Bertepung atau *Powdery* pada Hari ke-14 (kanan).

Tekstur bertepung atau *powdery* pada tekstur koloni *Streptomyces* isolat substrat cacing nipah dibentuk dari kumpulan spora pada ujung hifa udara yang menumpuk dan menutupi hifa sehingga terlihat seperti adanya butiran tepung di atas permukaan koloni (Gambar 1).

Gambar 2: Perubahan Warna Koloni *Streptomyces* pada Hari ke-7 (kiri) dan ke-14 (kanan). Warna Coklat Permukaan Koloni Menandakan Spora Matur. Tanda Panah Menunjukkan Perubahan Warna Dasar Medium (kuning) Akibat Sekresi Pigmen Terlarut.

Hasil pengamatan yang dilakukan Akbar *et al.* (2017) terhadap koloni *Streptomyces* sp. yang diisolasi dari perakaran tanaman mangrove Segara Anakan Cilacap juga memperlihatkan bentuk dan tekstur permukaan yang *powdery* atau seperti tepung dengan warna krem kecoklatan yang mengarah ke atas. Hasil ini memiliki kesesuaian dengan deskripsi dari panduan Holt *et al.* (2004) bahwa ciri khas *Streptomyces* adalah koloninya ditutup dengan miselia udara yang ditutupi spora matang di ujung hifanya. Ensign dan Barnard (2002) dalam artikel Kawuri (2016) juga menyatakan bahwa tekstur permukaan koloni bertepung atau *powdery* merupakan hifa dewasa yang mengalami proses maturasi sporanya.

Ada tidaknya sekresi eksudat dan pigmen terlarut pada permukaan agar dapat menentukan jenis dan karakter dari *Streptomyces*. Dari enam isolat yang diuji, satu isolat *Streptomyces* cacing nipah hasil karakterisasi pigmen terlarut dan sekret eksudat sama sekali tidak memproduksi sekret eksudat dan pigmen terlarut pada semua media diferensial, yakni *Streptomyces* kode NrASA5. Keempat isolat lainnya terlihat adanya pigmen terlarut dan sekret eksudat atau salah satu dari keduanya walaupun tidak diproduksi pada semua medium diferensial (Tabel 1).

Hanya satu isolat *Streptomyces* yang dapat memproduksi pigmen terlarut dan sekret eksudat pada koloni dan yang berdifusi pada permukaan medium diferensial, yakni *Streptomyces* sp. Kode NrASA1. Tiga isolat lainnya, yakni *Streptomyces* sp. kode NrASA2, NrASA3, NrASA4 dan NrASA6 terlihat tidak memproduksi keduanya (Tabel 1.).

Isolat NrASA2 hanya memproduksi sekret eksudat saja pada medium SCA dan ISSA tanpa memproduksi pigmen kuning, sehingga menyebabkan tidak terlihat perubahan perubahan warna medium di sekitar permukaan agar (Gambar 3). Isolat NrASA3 hanya memproduksi pigmen terlarut berwarna kuning pada medium SCA, OA, YMA, dan GAA. Isolat NrASA4 hanya memproduksi pigmen terlarut berwarna kuning pada medium OA dan GAA saja, sedangkan pigmen terlarut berwarna kuning pada isolat NrASA6 hanya terlihat pada medium SCA dan GAA (Gambar 2).

Gambar 3: Eksudat Coklat Tua di Permukaan Udara Koloni *Streptomyces* Isolat NrASA1 (baris atas) dan NrASA2 (baris bawah).

Eksudat dan sekret berwarna coklat kehitaman muncul pada *Streptomyces* isolat NrASA 1 dan NrASA2. Meskipun pada NrASA1 terdeteksi *diffusible pigment* atau pigmen terlarut pada permukaan medium SCA dan GAA, sekret coklat kehitaman juga ditemukan pada medium ISSA yang tidak mensekresikan pigmen terlarut pada permukaan agarnya. Sekret berwarna coklat kehitaman pada permukaan udara diduga merupakan sekret protein yang dihasilkan oleh hifa udara.

Tabel 1: Karakter *Streptomyces* spp pada Medium Agar Berbeda.

Kode isolat	Medium	Karakter Koloni			
		Warna miselia udara	Warna miselia substrat	Tekstur	Presensi pigmen
NrASA1	SCA	Putih dan coklat ^(H7) ; coklat tua ^(H14)	Putih ^(H7) ; putih ^(H14)	Seperti kapas ^(H7) ; bertepung ^(H14)	Ada (kuning tua) ^(H7) ; eksudat coklat ^(H14)
	ISSA	Putih dan coklat ^(H7) ; coklat ^(H14)	Putih ^(H7) ; putih ^(H14)	Seperti kapas ^(H7) ; bertepung ^(H14)	Tidak ada ^(H7) ; eksudat coklat ^(H14)
	OA	Putih dan coklat ^(H7) ; coklat ^(H14)	Putih ^(H7) ; putih ^(H14)	Seperti kapas ^(H7) ; bertepung ^(H14)	Ada (kuning tua) ^(H7) ; kuning tua ^(H14)
	YMA	Putih dan coklat ^(H7) ; coklat ^(H14)	Putih ^(H7) ; putih ^(H14)	Seperti kapas ^(H7) ; bertepung ^(H14)	Ada (kuning tua) ^(H7) ; eksudat coklat ^(H14)
	GAA	Putih ^(H7) ; Coklat ^(H14)	Putih ^(H7) ; putih ^(H14)	Seperti kapas ^(H7) ; bertepung ^(H14)	Ada (kuning tua) ^(H7) ; kuning tua ^(H14)
NrASA2	SCA	Putih dan coklat ^(H7) ; coklat tua ^(H14)	Putih ^(H7) ; putih ^(H14)	Seperti kapas ^(H7) ; bertepung ^(H14)	Eksudat coklat tua
	ISSA	Putih dan coklat ^(H7) ; coklat tua ^(H14)	Putih ^(H7) ; putih ^(H14)	Seperti kapas ^(H7) ; bertepung ^(H14)	Eksudat coklat
	OA	Putih dan coklat ^(H7) ; coklat tua ^(H14)	Putih ^(H7) ; putih ^(H14)	Seperti kapas ^(H7) ; bertepung ^(H14)	Tidak ada
	YMA	Putih ^(H7) ; Coklat ^(H14)	Putih ^(H7) ; putih ^(H14)	Seperti kapas ^(H7) ; bertepung ^(H14)	Tidak ada
	GAA	Putih dan coklat muda ^(H7) ; coklat tua ^(H14)	Putih ^(H7) ; putih ^(H14)	Seperti kapas ^(H7) ; bertepung ^(H14)	Tidak ada
NrASA3	SCA	Putih dan coklat muda ^(H7) ; coklat tua ^(H14)	Putih ^(H7) ; putih ^(H14)	Seperti kapas ^(H7) ; bertepung ^(H14)	Ada (kuning) ^(H7) ; kuning ^(H14)
	ISSA	Putih dan coklat muda ^(H7) ; coklat ^(H14)	Putih ^(H7) ; putih ^(H14)	Seperti kapas ^(H7) ; bertepung ^(H14)	Tidak ada
	OA	Putih dan coklat muda ^(H7) ; coklat tua ^(H14)	Putih ^(H7) ; putih ^(H14)	Seperti kapas ^(H7) ; bertepung ^(H14)	Ada (kuning) ^(H7) ; kuning ^(H14)
	YMA	Putih dan coklat muda ^(H7) ; coklat tua ^(H14)	Putih ^(H7) ; putih ^(H14)	Seperti kapas ^(H7) ; bertepung ^(H14)	Ada (kuning) ^(H7) ; kuning ^(H14)
	GAA	Coklat muda ^(H7) ; coklat tua ^(H14)	Putih ^(H7) ; putih ^(H14)	Seperti kapas ^(H7) ; bertepung ^(H14)	Ada (kuning) ^(H7) ; kuning ^(H14)
NrASA4	SCA	Putih dan coklat muda ^(H7) ; coklat tua ^(H14)	Putih ^(H7) ; putih ^(H14)	Seperti kapas ^(H7) ; bertepung ^(H14)	Tidak ada
	ISSA	Putih dan coklat muda ^(H7) ; putih dan coklat tua ^(H14)	Putih ^(H7) ; putih ^(H14)	Seperti kapas ^(H7) ; bertepung ^(H14)	Tidak ada
	OA	Putih dan coklat muda ^(H7) ; putih dan coklat tua ^(H14)	Putih ^(H7) ; putih ^(H14)	Seperti kapas ^(H7) ; bertepung ^(H14)	Ada (kuning) ^(H7) ; kuning ^(H14)
	YMA	Putih dan coklat muda ^(H7) ; putih dan coklat tua ^(H14)	Putih ^(H7) ; putih ^(H14)	Seperti kapas ^(H7) ; bertepung ^(H14)	Tidak ada
	GAA	Coklat muda ^(H7) ; coklat tua ^(H14)	Putih ^(H7) ; putih ^(H14)	Seperti kapas ^(H7) ; bertepung ^(H14)	Ada (kuning) ^(H7) ; kuning ^(H14)
NrASA5	SCA	Putih ^(H7) ; coklat muda ^(H14)	Putih ^(H7) ; putih ^(H14)	Seperti kapas ^(H7) ; bertepung ^(H14)	Tidak ada
	ISSA	Putih ^(H7) ; abu-abu bagian center ^(H14)	Putih ^(H7) ; putih ^(H14)	Seperti kapas ^(H7) ; bertepung ^(H14)	Tidak ada
	OA	Putih ^(H7) ; abu-abu bagian center ^(H14)	Putih ^(H7) ; putih ^(H14)	Seperti kapas ^(H7) ; bertepung ^(H14)	Tidak ada
	YMA	Putih ^(H7) ; abu-abu bagian center ^(H14)	Putih ^(H7) ; putih ^(H14)	Seperti kapas ^(H7) ; bertepung ^(H14)	Tidak ada
	GAA	Putih ^(H7) ; abu-abu bagian center ^(H14)	Putih ^(H7) ; putih ^(H14)	Seperti kapas ^(H7) ; bertepung ^(H14)	Tidak ada
NrASA6	SCA	Putih ^(H7) ; putih ^(H14)	Putih ^(H7) ; putih ^(H14)	Seperti kapas ^(H7) ; bertepung ^(H14)	Ada (kuning) ^(H7) ; kuning ^(H14)
	ISSA	Putih ^(H7) ; coklat bagian center ^(H14)	Putih ^(H7) ; putih ^(H14)	Seperti kapas ^(H7) ; bertepung ^(H14)	Tidak ada
	OA	Putih ^(H7) ; coklat bagian center ^(H14)	Putih ^(H7) ; putih ^(H14)	Seperti kapas ^(H7) ; bertepung ^(H14)	Tidak ada

Kode isolat	Medium	Karakter Koloni			
		Warna miselia udara	Warna miselia substrat	Tekstur	Presensi pigmen
	YMA	Coklat muda ^(H7) ; coklat tua ^(H14)	Putih ^(H7) ; putih ^(H14)	Seperti kapas ^(H7) ; bertepung ^(H14)	Tidak ada
	GAA	Coklat muda ^(H7) ; coklat tua ^(H14)	Putih ^(H7) ; putih ^(H14)	Seperti kapas ^(H7) ; bertepung ^(H14)	Ada (kuning) ^(H7) ; kuning ^(H14)

Keterangan: H-7: Pengamatan hari ketujuh; H-14: Pengamatan hari ke empat belas

Tidak konsistennya kemunculan pigmen terlarut pada medium diferensial yang berbeda seperti pada *Streptomyces* dengan kode isolat NrASA1, NrASA4 dan NrASA6 dikarenakan perbedaan komposisi kimia medium yang ada (Gambar 4). Pernyataan Sutedjo *et al.* (1991) dalam artikel Kawuri (2016) menyatakan bahwa *Streptomyces* akan menghasilkan pigmen dan intensitas yang berbeda-beda tergantung pada jenis medium. Hal ini berkaitan dengan pengaruh kandungan nutrisi pada media yang tidak sama.

Gambar 4: Pigmen Kuning pada Permukaan Agar Ditandai Adanya Perubahan Warna pada Medium Diferensial Agar (atas). *Streptomyces* Kode Nrasal pada Medium ISSA Tanpa Produksi Pigmen (kiri) dan pada Medium CSA dengan Produksi Pigmen Kuning (kanan) pada Inkubasi Lima Hari.

Produksi pigmen pada medium padat oleh *Streptomyces* dipengaruhi oleh pH,

karbon, dan sumber nitrogen di medium. Jenis, konsentrasi sumber karbon dan nitrogen serta komposisi mineral media kultur berdampak pada sintesis metabolit pada *Streptomyces* (Vijayabharathi *et al.* 2011). Hasil penelitian Abraham dan Chauhan (2018) mengenai pemanfaatan pati, dan dekstrosa oleh *Streptomyces* untuk produksi senyawa metabolit bioaktif menunjukkan bahwa substrat tersebut bertindak sebagai sistem serapan aktif untuk *Streptomyces* sp. Hal ini juga telah dilaporkan sebelumnya oleh Dharamraj (2009) yang menyarankan pemberian cekaman atau tekanan selama rentang hidup yang kompleks, genus bakteri *Streptomyces* yang hidup di tanah dengan berbagai tekanan atau cekaman nutrisi dan lingkungan akan memberikan keuntungan dalam produksi metabolit sekunder sehingga produksi pigmen dapat meningkat dan memberikan keunggulan kompetitif di lingkungan dan dapat dimanfaatkan oleh peneliti untuk meningkatkan aktivitas hambatan terhadap mikrob patogen (Staric *et al.* 2010).

Medium *Starch Casein Agar* (SCA) dan *Glycerol Asparagin Agar* (GAA) lebih sering menyebabkan *Streptomyces* memproduksi pigmen dibandingkan dengan medium lainnya. Hal ini dikarenakan adanya perbedaan kecepatan pertumbuhan. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa pertumbuhan *Streptomyces* pada SCA dan GAA lebih baik dibandingkan dengan medium lainnya. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Muzaimah *et al.* (2017) juga memperlihatkan pola yang sama bahwa *Streptomyces* yang diisolasi dari rizosfer tanaman sawit lebih cenderung membentuk pigmen pada medium SCA dibandingkan dengan medium lainnya.

Hasil penelitian dan penulisan ini diharapkan menjadi dasar karakterisasi dan

identifikasi *Streptomyces* berkelanjutan. Hal ini dilengkapi dengan karakterisasi sifat fisiologi atau biokimianya dan diperkuat dengan identifikasi secara molekuler melalui isolasi 16sRNA. Isolat *Streptomyces* spp. yang diisolasi dari habitat cacing nipah diharapkan memiliki potensi metabolit sebagai antimikroba yang membantu dalam penghambatan patogen bagi cacing nipah.

KESIMPULAN

Semua karakter *Streptomyces* spp. yang diisolasi dari substrat habitat cacing nipah pada medium yang berbeda memiliki konsistensi pada karakter warna hifa dan spora matang, hifa substrat, dan tekstur koloni. Namun tidak pada karakter produksi pigmen dan eksudat pada permukaan koloni, dimana hanya tiga isolat yang dapat memproduksi pigmen dan sekret pada koloni dan yang berdifusi pada permukaan agar medium.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih tin peneliti sampaikan kepada pimpinan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura Pontianak atas dukungan finansial atas telaksananya penelitian dan penulisan artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Abraham J, Chauhan R. (2018). Profiling of Red Pigment Produced by *Streptomyces* sp.. JAR6 and its Bioactivity. *3 Biotech*. 8(1): 22
- Akbar A R, Ryandini D, Kusharyati D F. (2017). Potensi *Actinomycetes* Asal Tanah Perakaran Mangrove Segara Anakan Cilacap sebagai Penghasil Antifungi terhadap *Candida albicans*. *Journal of Tropical Biodiversity and Biotechnology*. 2: 39 – 44
- Astuty E. (2017). Isolasi dan Karakterisasi Morfologi Aktinomiset Indigenus Asal Tanah Gambut, *Jurnal Ilmu Alam dan Lingkungan*, 8 (16):7 – 15
- Dharamraj S. (2009). Study of L-asparaginase Production by *Streptomyces noursei* MTCC 10469 Isolated from Marine Sponge *Callyspongia diffusa*. *Iran J Biotechnol.*, 9:2-10
- Ekowati C N, Achmad A. (2007). Pengaruh Kompos Kulit Buah Kopi (*Coffea robusta* Lind.) dan Kacang Pinto (*Arachis pintoi* Krapov dan Gregory) terhadap Keanekaragaman *Actinomycetes*. *J. Sains MIPA*. 13(3): 177 - 182
- Fardiyanti R, Kasrina, Bustaman H. (2021). Ragam Jenis *Streptomyces* sp. pada Rizosfer Tanaman Suku Liliacea di Kawasan Desa Sumber Bening, Rejang Lebong, Bengkulu. *Konservasi Hayati*. 17(1): 29-34
- Kawuri R. (2016). Isolasi dan Identifikasi *Streptomyces* sp. pada Rhizosfer Tanaman Pisang (*Musa paradisiaca*) di Desa Pendem Jembrana Bali. *Jurnal Metamorfosa*. 3(2): 140-148
- Kim Y P, Tomoda H, Lizima K, Fukuda T, Matsumoto A, Takahashi Y, Omura S. (2003). Takanawaenes, Novel Antifungal Antibiotics Produced by *Streptomyces* sp. K99-5278. *The Journal of Antibiotics*. 56(5): 448-453
- Madigan M T, Martinko J M, Parker J. (2009). *Biology of Microorganisms*. 12th edition. New York: Prentice Hall International.
- Muzaimah S A, Idris S A, Madihah A Z, Kamaruzzaman S, Maizatul-Suiza M. (2017). Characterization of *Streptomyces* spp. Isolated from the Rhizosphere of Oil Palm and Evaluation of their Ability to Suppress Basal Stem Rot Disease in Oil Palm Seedlings when Applied as Powder Formulations in a Glasshouse Trial. *World Journal*

- of Microbiology and Biotechnology*. (2018) 34:15
- Nurkanto A, Agusta A. (2015). Identifikasi Molekular dan Karakterisasi Morfo-fisiologi *Actinomycetes* Penghasil Senyawa Antimikroba. *Jurnal Biologi Indonesia*. 11(2): 195-203
- Oskay M. (2009). Comparison of *Streptomyces* Diversity between Agricultural and Non-Agricultural Soils by Using Various Culture Media. *Scientific Research and Essay*. 4(10): 997-1005
- Sivalingam P, Hong K, Pote J, Prabakar K. (2019). Extreme Environment *Streptomyces*: Potential Sources for New Antibacterial and Anticancer Drug Leads?, *Hindawi International Journal of Microbiology*, 2019: 1-19
- Staric N, Danevcic T, Stopar D. (2020). *Vibrio* sp. DSM 14379 pigment production-a competitive advantage in the environment. *Micro Ecol.*. 60:592–598
- Vijayabharathi R, Bruheim P, Andreassen T, Raja DS, Devi PB, Satyabhama S, Priyadarshini VB. (2011). Assessment of Resistomycin, as an Anticancer Compound Isolated and Characterized from *Streptomyces aurantiacus*. *J Microbiol*. 49: 920–926
- Yanti A H, Setyawati T R, Kurniatuhadi R. (2020). Composition and Characteristics of *Actinomycetes* Isolated from Nipah Mangrove Sediment, Gastrointestinal and Fecal Pellets of Nipah Worm (*Namalycastis rhodhocorde*), *IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci.* **550** 012003
- Yepes-García J, Caicedo-Montoya C, Pinilla L, Toro L F, Ríos-Estapa R. (2020). Morphological Differentiation of *Streptomyces clavuligerus* Exposed to Diverse Environmental Conditions and its Relationship with Clavulanic Acid Biosynthesis. *Processes*. 8: 2-17
- Holt. J G. (2004). *Bergey's Manual Determinative Bacteriology*. Baltimore: William and Wilkins Baltimore.