

ISSN 1979-1305

VETERINARIA *Medika*



Vet Med | Vol. 8 | No. 1 | Hal. 1-110 | Surabaya, Pebruari 2015

**FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA**

Vol 8 , No. 1, Pebruari 2015

Veterinaria Medika memuat tulisan ilmiah dalam bidang Kedokteran Hewan dan Peternakan.

Terbit pertama kali tahun 2008 dengan frekuensi terbit tiga kali setahun pada bulan Pebruari, Juli dan Nopember.

Susunan Dewan Redaksi

Ketua Penyunting :

Widjiati

Sekretaris :

Lucia Tri Suwanti

Bendahara :

Hani Plumeriastuti

Iklan dan Langganan :

Budi Setiawan

Penyunting Pelaksana :

Imam Mustofa

Mustofa Helmi Effendi

Sri Hidanah

Suherni Susilowati

Gracia Angelina Hendarti

Penyunting Teknis :

Djoko Legowo

Alamat Redaksi : Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga
Kampus C Unair Jl. Mulyorejo Tel. (031) 5992785 – 5993016 Surabaya 60115
Fax (031) 5993015 E-mail : vetmed_ua@yahoo.com

Rekening : BNI Cabang Unair No Rek. 0112443027 (Hani Plumeriastuti)
Veterinaria Medika diterbitkan oleh Fakultas Kedokteran Hewan
Universitas Airlangga

Ketentuan Umum Penulisan Naskah

1. Ketentuan Umum
 - a. Veterinaria Medika memuat tulisan ilmiah dalam bidang Kedokteran Hewan dan Peternakan, berupa hasil penelitian, artikel ulasan balik (review/mini review) dan laporan kasus baik dalam Bahasa Indonesia maupun Bahasa Inggris.
 - b. Naskah/makalah harus orisinal dan belum pernah diterbitkan. Apabila diterima untuk dimuat dalam Veterinaria Medika, maka tidak boleh diterbitkan dalam majalah atau media yang lain.
2. Standar Penulisan
 - a. Makalah diketik dengan jarak 2 spasi, kecuali Judul, Abstrak, Judul tabel dan tabel, Judul gambar, Daftar Pustaka, dan Lampiran diketik menurut ketentuan tersendiri.
 - b. Alinea baru dimulai 3 (tiga) ketukan ke dalam atau (*First line 0.3"*).
 - c. Huruf standar untuk penulisan adalah Times New Roman 12.
 - d. Memakai kertas HVS ukuran A4 (21,0 x 29,7 cm).
 - e. Menggunakan bahasa Indonesia.
 - f. Tabel/Illustrasi/Gambar harus hitam putih, amat kontras atau *file scanning* (apabila sudah disetujui untuk dimuat).
3. Tata cara penulisan naskah/makalah ilmiah
 - a. Tebal seluruh makalah sejak awal sampai akhir maksimal 12 (dua belas) halaman.
 - b. Penulisan topik (Judul, Nama Penulis, Abstrak, Pendahuluan, Metode dst.) tidak menggunakan huruf kapital (*setence*) tetapi menggunakan *Title Case* dan diletakkan di pinggir (sebelah kiri).
 - c. Sistematika penulisan makalah adalah Judul, Nama Penulis dan Identitas, Abstrak dengan Key words, Pendahuluan, Materi dan Metode, Hasil dan Pembahasan, Kesimpulan, Ucapan Terima Kasih (bila ada), Daftar Pustaka dan Lampiran.
 - d. Judul harus pendek, spesifik, tidak boleh disingkat dan informatif, yang ditulis dalam bahasa Indonesia dan bahasa Inggris.
 - e. Nama penulis di bawah judul, identitas dan instansi penulis harus jelas, tidak boleh disingkat dan ditulis di bawah nama penulis.
 - f. Abstrak maksimal terdiri dari 200 (dua ratus) kata, diketik 1 (satu) spasi dalam bahasa Indonesia dan Inggris.
 - g. Kata kunci (*key words*) maksimum 5 (lima) kata setelah abstrak.
 - h. Materi dan Metode memuat peralatan/bahan yang digunakan terutama yang spesifik.
 - i. Daftar Pustaka disusun secara alfabetik tanpa nomor urut. Singkatan majalah/jurnal berdasarkan tata cara yang dipakai oleh masing-masing jurnal. Diketik 1 (satu) spasi dengan paragraf *hanging 0.3"* dan before 3.6 pt. Proporsi daftar pustaka, Jurnal/Majalah Ilmiah (60%), dan *Text Book* (40%). Berikut contoh penulisan daftar pustaka berturut-turut untuk *Text Book* dan Jurnal.
Roitt, I. J. Brostoff, and D. Male. 1996. Immunology. 4th Ed. Black Well Scientific Pub. Oxford.
Staropoli, I., J.M. Clement, M.P. Frenkiel, M. Hofnung and V. Deuble. 1996. Dengue-1 virus envelope glycoprotein gene expressed in recombinant baculovirus elicits virus neutralization antibody in mice and protects them from virus challenge. Am.J. Trop. Med. Hygi; 45: 159-167.
 - j. Tabel. Keterangan Gambar atau Penjelasan lain dalam Lampiran diketik 1 (satu) spasi, dengan huruf Times New Roman 12.
4. Pengiriman makalah dapat dilakukan setiap saat dalam bentuk cetakan (*print out*) sebanyak 3 (tiga) eksemplar. Setelah ditelaah oleh Tim Editor Veterinaria Medika, makalah yang telah direvisi penulis segera dikembalikan ke redaksi dalam bentuk cetakan 1 (satu) eksemplar dengan menyertakan makalah yang telah direvisi dan 1 (satu) disket 3.5" (Progam MS Word / IBM Compatible) dikirim ke alamat redaksi: Veterinaria Medika, Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga, Kampus C Unair, Jalan Mulyorejo, Surabaya 60115, Telepon 031-599.2785; 599.3016; Fax. 031-599.3015; e-mail : vet_med_ua@yahoo.com
5. Ketentuan akhir
Terhadap naskah/makalah yang dikirim, redaksi berhak untuk:
 - a. memuat naskah/makalah tanpa perubahan
 - b. memuat naskah/makalah dengan perubahan
 - c. menolak naskah/makalah
6. Redaksi tidak bertanggung jawab atas isi naskah/makalah.
7. Makalah yang telah dimuat dikenai biaya penerbitan dan biaya pengiriman.
8. Penulis/pelanggan dapat mengirimkan biaya pemuatan makalah/langganan lewat transfer bank BNI Cabang Unair No Rek. 0112443027 (Hani Plumeriastuti) harga langganan Rp 100.000,- (Seratus ribu rupiah) pertahun sudah termasuk biaya pengiriman.
9. Semua keputusan redaksi tidak dapat diganggu gugat dan tidak diadakan surat menyurat untuk keperluan itu.

DAFTAR ISI

- 1 Profil Morfologi Tipe Parasit Cacing *Fasciola gigantica* pada Sapi Perah yang Dipotong di Kota Batu Menggunakan *Scanning Electron Microscope* 1 – 6

Wida Septa Kurniawan, Setiawan Koesdarto, E. Bimo Aksono H. P.
- 2 Deteksi Spesifik Gen *Hippuricase Campylobacter Jejuni* yang Diisolasi dari Daging Ayam dengan Teknik *Polymerase Chain Reaction* (PCR) 7 – 12

Adelina Porawouw, Soelih Estoepangestie, Didik Hadijanto
- 3 Analisis Efisiensi Tata Niaga Susu di Kecamatan Tutur Kabupaten Pasuruan 13 – 20

Nurul Hidayati, Arimbi, Ismudiono
- 4 Potensi Daun Tenggulun (*Protium javanicum*) Sebagai Imunostimulan terhadap Sekresi Sel T CD4⁺ dan IFN γ pada PBMC Ayam 21 – 26

Andi Jayawardhana, Dewa Ketut Meles, Setiawan Koesdarto
- 5 Pengaruh Fraksi Alkaloid Buah Pare (*Momordica charantia* Linn) terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah Tikus Diabetes 27 – 34

Sunarni Zakaria, Dewa Ketut Meles, Niluh Suwasanti
- 6 Pola Resistensi Antibiotika terhadap Isolat Coagulase-Positive dan Negative Staphylococci dari Anjing Penderita Otitis Eksterna 35 – 40

Erni Rosilawati Sabar Iman
- 7 Pengaruh Penembakan Laserpunktur pada Titik Pertumbuhan terhadap Berat Badan Akhir dan Persentase Berat Karkas Itik Madura Jantan 41 – 44

Prestalia Dwi Rachmawati, R.T.S Adikara, Thomas Valentinus Widiyatno,
- 8 Daya Hambat Ekstrak Daun Salam (*Eugenia polyantha*) terhadap Total Bakteri pada Daging Sapi Berdasarkan Metode TPC 45 – 50

Ellen Wahyuningtyas, Tutik Juniastuti, Nenny Harijani

- 9 Isolasi, Identifikasi dan Penapisan Aktivitas Antimikroba *Streptomyces* sp. Isolat Tanah Lumpur Lapindo Sidoarjo 51 – 58
Prahesty Hana Pertiwi, Bambang Sektiari Lukiswanto, Rochmah Kurnijasanti
- 10 Pengaruh Infeksi *Salmonella typhimurium* berbagai Pengenceran Secara Intraperitoneal terhadap Jumlah Sel Makrofag Aktif pada Mencit (*Mus musculus*) 59 – 64
Sepriyanni Gamasinta, Dewa Ketut Meles, Arinbi, Tjuk Imam Restiadi
- 11 Pengaruh Pakan dengan Kandungan Protein Tinggi terhadap Reproduksi Satwa Jalak Bali 65 – 72
Mas'ud Hariadi, Budi Utomo, Herry Agoes Hermadi, Rezha Setyo Wasito Hadi, Alfian Zulfahmi
- 12 Gambaran Histopatologi Usus Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) yang Diinfeksi *Aeromonas hydrophila* 73 – 80
Megan Reinata, Hani Plumeriastuti, Sri Pantja Madyawati, M.Gandul Atik Yuliani
- 13 Isolasi dan Identifikasi Virus AI (*Avian influenza*) Subtipe H5 pada Ayam Sakit yang Diperdagangkan pada Pasar Larangan Sidoarjo 81 – 86
Indah Lailirahmawati, Rahaju Ernawati, E. Djoko Poetranto
- 14 Pengaruh Pemberian *Hematopoietic Stem Cells* terhadap Panjang dan Berat Janin pada Mencit (*Mus musculus*) Bunting yang Diintoksikasi Logam Berat Timbal (Pb) 87 – 92
Ryan Septa Kurnia, Widjiati, Lilik Maslachah
- 15 Gambaran Histopatologi Insang Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) yang Diinfeksi Bakteri *Aeromonas hydrophila* 93 – 98
Ekky Valinia Devia Mashelly, M. Gandul Atik, Laba Mahaputra, Ajik Azmijah
- 16 Pengaruh Penambahan Berbagai Dosis Kafein pada Manipulasi Proses Swim Up dari Pellet terhadap Persentase Motilitas, Viabilitas, Keutuhan Membran Plasma dan Kadar Malondialdehid (MDA) Spermatozoa Sapi Perah Friesian Holstein 99 – 110
Yenny Candra Christinasari, Suherni Susilowati, Tjuk Imam Restiadi

**Isolasi, Identifikasi dan Penapisan Aktivitas Antimikroba *Streptomyces* sp.
Isolat Tanah Lumpur Lapindo Sidoarjo**

**Isolation, Identification and Screening of Antimicrobial Activity of *Streptomyces* sp.
Lapindo Sidoarjo Mud Soil Isolates**

Prahesty Hana Pertiwi¹, Bambang Sektiari Lukiswanto², Rochmah Kurnijasanti²

¹Mahasiswa Magister IPKMV Universitas Airlangga

²Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga

Kampus C Unair, Jl. Mulyorejo Surabaya-60115

Telp. 031-5992785, Fax. 031-5993015

Email: prahestyhanap@gmail.com

Abstract

This study aims to identify the *Streptomyces* sp. isolated from soil of the Lapindo mudflow in Sidoarjo based on its morphology, comparing the growth profile of *Streptomyces* sp. soil isolates Lapindo mudflow in Sidoarjo and see the antimicrobial activity of *Streptomyces* sp. against *Staphylococcus aureus* ATCC 6538, *Escherichia coli* ATCC 8739, *Bacillus subtilis* ATCC 6633 and *Candida albicans* ATCC 10231. Four samples of mud taken from Point A with radius of 200 m from the center of mudflow, Point B with radius of 500 m from the center of mudflow, Point C with radius of 1 km from the center of mudflow and Point D is sludge disposal area Porong to get *Streptomyces* sp. isolates. The *Streptomyces* sp. isolates morphology had been observed, the dry weight of the cells measure to determine the growth curve profile and conducted screening antimicrobial activity against *Staphylococcus aureus* ATCC 6538, *Escherichia coli* ATCC 8739, *Bacillus subtilis* ATCC 6633 and *Candida albicans* ATCC 10231. This research obtained 8 *Streptomyces* sp. isolates, namely *Streptomyces* D1, D2, D4, D6, D7.1, D7.2, D9 and D12 isolated from Point D. Each of these isolates have different characteristics in terms of colony morphology, growth profile and antimicrobial potential against *Staphylococcus aureus* ATCC 6538, *Escherichia coli* ATCC 8739, *Bacillus subtilis* ATCC 6633 and *Candida albicans* ATCC 10231.

Keywords: *Streptomyces* sp., Lapindo Sidoarjo mudflow, antimicrobial activity

Pendahuluan

Penyakit yang disebabkan oleh infeksi mikroorganisme, baik oleh bakteri maupun jamur, merupakan kasus yang masih banyak terjadi hingga saat ini. Penggunaan antibiotik masih menjadi pilihan dalam pemakaian obat-obatan sebagai penanggulangan infeksi mikroorganisme (Ganiswara, 1995). Mengingat adanya

peluang resistensi mikroorganisme terhadap antibiotik yang mungkin terjadi, maka penelitian untuk peningkatan dan pengembangan antibiotik sampai saat ini masih tetap dibutuhkan. Mikroorganisme penghasil antibiotik meliputi golongan bakteri *actinomycetes*, *fungi* dan beberapa mikroba lainnya. Dari sekitar 11.900 jenis antibiotik yang ditemukan, kurang lebih 66%

dihasilkan oleh *actinomycetes* dan hampir 80% dari jumlah tersebut ditemukan dalam *Streptomyces* sp. (Hopwood *et al.*, 1999).

Streptomyces dikenal mampu menghasilkan banyak antibiotika seperti streptomisin yang dihasilkan oleh *Streptomyces griseus*, aureomisin yang dihasilkan oleh *Streptomyces aureofaciens*, oledanomisin yang dihasilkan oleh *Streptomyces antibioticus*, spiramisin yang dihasilkan oleh *Streptomyces ambofaciens*, dan eritromisin yang dihasilkan oleh *Streptomyces erythreus* (Dwidjoseputro, 1987). *Streptomyces* termasuk dalam golongan bakteri Gram positif yang memiliki kemampuan membentuk spora dan banyak ditemukan pada tanah. Tanah merupakan lapisan bumi yang tersusun dari bahan anorganik dan organik. Tanah mempunyai peranan sebagai habitat alami *Streptomyces* untuk memperoleh kebutuhan fisiknya dalam pertumbuhan (Zhang *et al.*, 2003).

Tanah lumpur Lapindo Sidoarjo merupakan semburan dari rekahan bumi dengan kandungan logam berat (Hg) mencapai 2,565 mg/liter dapat menyebabkan gangguan saluran pernafasan, iritasi kulit, dan kanker. Balitbangkes Depkes RI (2006) melaporkan bahwa terdapat kandungan nitrit pada lumpur Lapindo Sidoarjo. Nitrit termasuk zat kimia beracun yang sifatnya lebih aktif atau berbahaya dibanding senyawa sejenisnya yaitu nitrat (NO₃). Salah satu ciri *Streptomyces* adalah mampu mereduksi senyawa nitrat menjadi nitrit sehingga dapat menjadi acuan ditemukannya *Streptomyces* pada tanah lumpur Lapindo Sidoarjo (Madigan *et al.*, 2002). Santosa (2008) melaporkan bahwa *Streptomyces* merupakan salah satu mikroorganisme yang dapat hidup di lumpur Lapindo.

Penelitian ini dilakukan untuk mengeksplorasi adanya *Streptomyces* yang hidup di lumpur Lapindo Sidoarjo. *Streptomyces* sp. isolat tanah lumpur Lapindo Sidoarjo yang diperoleh diharapkan dapat memberikan

daya guna sebagai antimikroba yang potensial.

Materi dan Metode Penelitian

Sampel penelitian ini adalah tanah yang diambil dari empat titik tanggul lumpur Lapindo Sidoarjo sesuai dengan penomoran yang dilakukan oleh Badan Penanggulangan Lumpur Sidoarjo (BPLS), dengan klasifikasi sebagai berikut: (1) Daerah yang diasumsikan sebagai pusat semburan lumpur dengan radius 200 m dari pusat semburan, (2) Daerah yang diasumsikan sebagai daerah yang dekat dengan pusat semburan lumpur dengan radius 500 m dari pusat semburan, (3) Daerah yang diasumsikan sebagai daerah yang jauh dengan pusat semburan lumpur dengan radius 1 km dari pusat semburan, dan (4) Daerah pembuangan lumpur Kali Porong. Dilakukan isolasi *Streptomyces* dari keempat titik pengambilan sampel tersebut.

Pengamatan morfologi isolat *Streptomyces* sp. dilakukan dengan cara menentukan koloni *streptomyces* sp. dengan ciri-ciri: koloni kecil dengan diameter 2-3 mm, berbulu halus, berspora, koloni berbentuk butiran serbuk, granula atau beludru, membentuk pigmen dan memberikan bau tanah. Selanjutnya dilakukan dengan pewarnaan Gram. Dilakukan juga uji karbohidrat dengan menggunakan empat macam karbohidrat, yaitu manitol, xilosa, sukrosa dan laktosa serta pengukuran berat kering sel untuk mengetahui kurva profil pertumbuhan.

Penapisan aktivitas antimikroba dilakukan dengan menempelkan hasil cetakan agar yang ditumbuhi *Streptomyces* sp. pada media yang telah diinokulasi dengan mikroba uji. Mikroba uji yang digunakan pada penelitian ini adalah bakteri Gram positif yang diwakili oleh *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 dan *Bacillus subtilis* ATCC 6633, bakteri Gram negatif *Escherichia coli* ATCC 8739 serta jamur *Candida albicans* ATCC 10231.

Diinkubasikan pada suhu 28° C selama 24 jam. Setelah diinkubasi, diukur zona hambatan yang terbentuk di sekitar koloni biakan dengan jangka sorong. Hasil positif ditandai dengan adanya zona hambatan di sekitar koloni biakan pada cawan Petri yang berarti bahwa isolat *Streptomyces* sp. mampu menghasilkan antimikroba, sehingga dapat menghambat pertumbuhan mikroba.

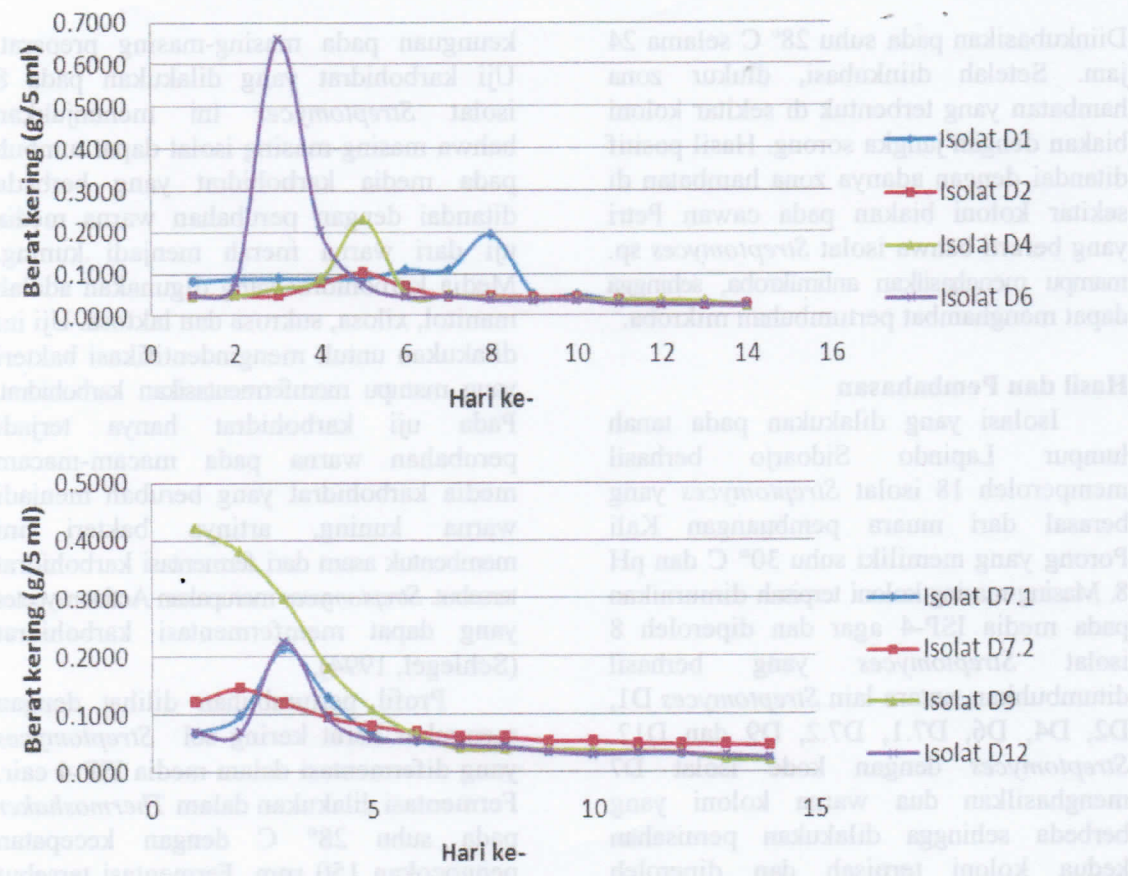
Hasil dan Pembahasan

Isolasi yang dilakukan pada tanah lumpur Lapindo Sidoarjo berhasil memperoleh 18 isolat *Streptomyces* yang berasal dari muara pembuangan Kali Porong yang memiliki suhu 30° C dan pH 8. Masing-masing koloni terpisah dimurnikan pada media ISP-4 agar dan diperoleh 8 isolat *Streptomyces* yang berhasil ditumbuhkan, antara lain *Streptomyces* D1, D2, D4, D6, D7.1, D7.2, D9 dan D12. *Streptomyces* dengan kode isolat D7 menghasilkan dua warna koloni yang berbeda sehingga dilakukan pemisahan kedua koloni terpisah dan diperoleh *Streptomyces* D7.1 dan D7.2. Warna pigmen koloni yang dihasilkan masing-masing isolat beraneka ragam, *Streptomyces* D1, D4, D7.2 dan D9 berwarna putih dengan pigmen abu-abu, *Streptomyces* D2, D6 dan D7.1 berwarna putih dengan pigmen kuning serta *Streptomyces* D12 yang berwarna putih dengan pigmen merah muda. Masing-masing isolat ini menggunakan sumber karbon dan nitrogen yang berbeda dalam pertumbuhannya melihat adanya perbedaan warna yang dihasilkan pada usia koloni yang sama. Menurut Oskay (2011) pembentukan pigmen dipengaruhi oleh usia koloni, sumber karbon dan sumber nitrogen.

Pewarnaan Gram yang dilakukan pada 8 isolat ini menunjukkan bahwa isolat yang diduga *Streptomyces* ini merupakan Gram positif ditandai dengan warna biru

keunguan pada masing-masing preparat. Uji karbohidrat yang dilakukan pada 8 isolat *Streptomyces* ini menunjukkan bahwa masing-masing isolat dapat tumbuh pada media karbohidrat yang berbeda ditandai dengan perubahan warna media uji dari warna merah menjadi kuning. Media karbohidrat yang digunakan adalah manitol, xilosa, sukrosa dan laktosa. Uji ini dilakukan untuk mengidentifikasi bakteri yang mampu memfermentasikan karbohidrat. Pada uji karbohidrat hanya terjadi perubahan warna pada macam-macam media karbohidrat yang berubah menjadi warna kuning, artinya bakteri ini membentuk asam dari fermentasi karbohidrat tersebut. *Streptomyces* merupakan Actinomycetes yang dapat memfermentasi karbohidrat (Schlegel, 1994).

Profil pertumbuhan dilihat dengan mengukur berat kering sel *Streptomyces* yang difermentasi dalam media ISP-4 cair. Fermentasi dilakukan dalam *Thermoshaker* pada suhu 28° C dengan kecepatan pengocokan 150 rpm. Fermentasi tersebut dilakukan selama periode 14 hari. Pengukuran profil pertumbuhan dilakukan dengan menggunakan metode ini dikarenakan hasil fermentasi dari ke-8 isolat ini berbentuk granular sehingga metode yang memungkinkan untuk digunakan adalah pengukuran berat kering sel. Pertumbuhan diukur dari perubahan jumlah sel atau berat kering massa sel. Berat sel dihitung dari jumlah sel total yang tidak membedakan jumlah sel hidup atau mati. Hasil pengukuran berat kering sel menunjukkan angka yang berbeda setiap harinya pada masing-masing isolat. Perbedaan angka berat kering sel yang berbeda setiap harinya dikarenakan pada pengukuran profil pertumbuhan populasi mikroba terdapat beberapa fase pertumbuhan antara lain fase lag, fase log, fase stationer, dan fase decline.



Gambar 1. Kurva pertumbuhan *Streptomyces* sp. isolat tanah lumpur Lapindo Sidoarjo

Profil pertumbuhan yang dinyatakan dalam kurva menunjukkan awal, lama dan puncak aktivitas setiap isolat sehingga memberikan gambaran awal waktu pengambilan metabolit hasil fermentasi karena pembentukan metabolit dipengaruhi oleh pH, temperatur, media pertumbuhan dan jumlah inokulum (Roy and Sen, 2011) sehingga diperlukan optimasi kondisi fermentasi untuk setiap isolat *Streptomyces* sp. yang didapatkan.

Penapisan aktivitas antimikroba *Streptomyces* D1, D2, D4, D6, D7.1, D7.2, D9 dan D12 dilakukan menggunakan beberapa mikroba uji, yaitu *Staphylococcus aureus* ATCC 6538, *Escherichia coli* ATCC 8739, *Bacillus subtilis* ATCC 6633 dan *Candida albicans* ATCC 10231. Berdasarkan Berge and Vlietick (1991) pemilihan mikroba uji *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* dan *Candida albicans* sebagai mikroba uji standart

untuk penapisan awal dikarenakan ketiga mikroba ini mempunyai kepekaan yang tinggi jika digunakan sebagai mikroba uji. Pengujian dengan menggunakan *Bacillus subtilis* didasarkan pada pertimbangan bakteri patogen yang aktivitasnya sangat kuat dan juga sering menimbulkan infeksi (WHO, 2002). Penggunaan bakteri Gram positif, Gram negatif dan jamur pada pengujian ini bertujuan untuk mengetahui adanya antimikroba yang potensial sebagai antibakteri dan antijamur.

Metode yang digunakan dalam uji aktivitas antimikroba pada penelitian ini adalah metode difusi cetak agar karena diameter zona hambat yang dihasilkan terhadap mikroba uji cenderung lebih mudah diamati. Penggunaan metode modifikasi cetak agar ini juga menghindari spora *Streptomyces* yang dapat mencemari *Nutrient* agar. Mikroba uji yang digunakan

dalam media *Nutrient* agar sebagai media non selektif harus memiliki gelombang transmittan 25%, karena pada transmittan

25% jumlah sel mikroba uji berada dalam fase logaritmik sehingga berada pada kepekaan optimumnya (Schlegel, 1994).

Tabel 1. Aktivitas Antimikroba *Streptomyces* D1 terhadap Mikroba Uji

Hari ke-	Diameter zona hambat (mm)	
	<i>B. subtilis</i>	
1	0,00	
2	0,00	
3	0,00	
4	11,30	
5	11,85*	
6	11,60	
7	0,00	
8	0,00	
9	0,00	
10	0,00	
11	0,00	
12	0,00	
13	0,00	
14	0,00	

Keterangan: * = diameter zona hambat terbesar

Tabel 2. Aktivitas Antimikroba *Streptomyces* D2 terhadap Mikroba Uji

Hari ke-	Diameter zona hambat (mm)		
	<i>S. aureus</i>	<i>B. subtilis</i>	<i>C. albicans</i>
1	0,00	13,90	15,90
2	23,90*	17,40	19,80*
3	21,05	17,80	17,40
4	21,05	17,85	16,90
5	0,00	21,25	15,20
6	0,00	24,80	13,25
7	0,00	25,55*	11,90
8	0,00	11,70	11,90
9	0,00	0,00	11,00
10	0,00	0,00	0,00
11	0,00	0,00	0,00
12	0,00	0,00	0,00
13	0,00	0,00	0,00
14	0,00	0,00	0,00

Keterangan: * = diameter zona hambat terbesar

Tabel 3. Aktivitas Antimikroba *Streptomyces* D4 terhadap Mikroba Uji

Hari ke-	Diameter zona hambat (mm) <i>B. subtilis</i>
1	0,00
2	0,00
3	11,20
4	11,85*
5	11,50
6	11,40
7	0,00
8	0,00
9	0,00
10	0,00
11	0,00
12	0,00
13	0,00
14	0,00

Keterangan: * = diameter zona hambat terbesar

Tabel 4. Aktivitas Antimikroba *Streptomyces* D6 terhadap Mikroba Uji

Hari ke-	Diameter zona hambat (mm) <i>B. subtilis</i>
1	0,00
2	17,80*
3	15,40
4	0,00
5	0,00
6	0,00
7	0,00
8	0,00
9	0,00
10	0,00
11	0,00
12	0,00
13	0,00
14	0,00

Keterangan: * = diameter zona hambat terbesar.

Tabel 5. Aktivitas Antimikroba *Streptomyces* D7.2 terhadap Mikroba Uji

Hari ke-	Diameter zona hambat (mm)		
	<i>S. aureus</i>	<i>B. subtilis</i>	<i>C. albicans</i>
1	0,00	18,95	21,10*
2	14,15*	18,90	19,45
3	0,00	19,85	18,60
4	0,00	19,00	14,10
5	0,00	27,70	14,10
6	0,00	28,25*	12,95
7	0,00	24,45	0,00
8	0,00	14,10	0,00
9	0,00	0,00	0,00
10	0,00	0,00	0,00
11	0,00	0,00	0,00
12	0,00	0,00	0,00
13	0,00	0,00	0,00
14	0,00	0,00	0,00

Keterangan: * = diameter zona hambat terbesar.

Streptomyces D1, D4 dan D6 menunjukkan adanya aktivitas antimikroba terhadap *Bacillus subtilis* saja. *Streptomyces* D1 memulai aktivitas antimikrobanya pada hari ke-4 dan mencapai puncak aktivitas di hari ke-5 dengan diameter zona hambat terbesar yaitu sebesar 11,85 mm. Aktivitas antimikroba *Streptomyces* D1 menurun pada hari ke-6 pengujian kemudian tidak menunjukkan aktivitas antimikroba setelah hari ke-7. *Streptomyces* D4 menunjukkan aktivitas antimikrobanya pada hari ke-3 pengujian dan mencapai puncak aktivitas antimikroba pada hari ke-4, yaitu sebesar 11,85 mm kemudian menurun pada hari ke-5 dan menghilang pada hari ke-7. *Streptomyces* D6 menunjukkan aktivitas antimikroba dengan diameter zona hambat sebesar 17,80 mm yang merupakan zona hambat terbesarnya pada hari ke-2. Hari ke-4 pengujian aktivitas antimikroba *Streptomyces* D6 tidak terlihat lagi.

Streptomyces D2 dan D7.2 menunjukkan adanya aktivitas antimikroba terhadap *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis* dan *Candida albicans*. *Streptomyces* D2 mencapai aktivitas tertingginya pada hari ke-2 pengujian terhadap *Staphylococcus aureus* yaitu sebesar 23,90 mm, pada hari

ke-7 pengujian menunjukkan aktivitas tertinggi terhadap *Bacillus subtilis* yaitu sebesar 25,55 mm, pada hari ke-2 menunjukkan aktivitas tertinggi terhadap *Candida albicans* yaitu sebesar 19,80 mm. *Streptomyces* D7.2 mencapai aktivitas tertingginya pada hari ke-2 pengujian terhadap *Staphylococcus aureus* yaitu sebesar 14,15 mm, pada hari ke-6 pengujian menunjukkan aktivitas tertinggi terhadap *Bacillus subtilis* yaitu sebesar 28,25 mm, pada hari pertama menunjukkan aktivitas tertinggi terhadap *Candida albicans* yaitu sebesar 21,10 mm. Aktivitas dari *Streptomyces* isolat tanah lumpur Lapindo Sidoarjo ini memiliki prospek untuk dikembangkan sebagai sumber bahan baku antibiotik karena menghasilkan diameter zona hambat yang signifikan terhadap semua mikroba uji. Menurut Bauer *et al.* (1966) diameter zona hambat yang signifikan adalah 2 mm dari diameter congkelan.

Kesimpulan

- 1) Isolasi yang dilakukan pada tanah lumpur Lapindo Sidoarjo menghasilkan 8 isolat *Streptomyces* sp., yaitu *Streptomyces* D1, D2, D4, D6, D7.1, D7.2, D9 dan D12 yang diperoleh dari titik pengambilan

sampel muara pembuangan Kali Porong (Titik D). Masing-masing isolat memiliki karakteristik yang berbeda ditinjau dari morfologinya.

- 2) Terdapat perbedaan profil pertumbuhan antara setiap *Streptomyces* isolat tanah lumpur Lapindo Sidoarjo.
- 3) Isolat yang mempunyai aktivitas antimikroba terhadap *Bacillus subtilis* ATCC 6633 adalah *Streptomyces* D1, D4 dan D6. Isolat yang mempunyai aktivitas antimikroba terhadap *Staphylococcus aureus* ATCC 6538, *Bacillus subtilis* ATCC 6633 serta *Candida albicans* ATCC 10231 adalah *Streptomyces* D2 dan D7.2.

Daftar Pustaka

- Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. 2006. *Survey Cepat Dampak Semburan Lumpur Panas di Kecamatan Porong Kabupaten Sidoarjo Jawa Timur*. Departemen Kesehatan RI: Jakarta.
- Bauer, A.W., Kirby, W.M.M., Sherris, J.C., Turck, M., 1966. *Antibiotic Susceptibility Testing by a Standardized Single Disk Method*. The American Journal of Clinical Pathology. 45 (3): 493-496.
- Berghe, V.D.A., Vlietinck, J.A. 1991. *Screening Methods for Antibacterial and Antiviral Agents from Higher Plant*. Methods in Plants Biochemistry. London.
- Dwijoseputro, D. 1987. *Dasar-Dasar Mikrobiologi*. Penerbit Djambatan. Jakarta: 116-154.
- Ganiswara, S. G., 1995. *Farmakologi dan Terapi Edisi keempat*. Jakarta. Bagian Farmakologi Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. Hal. 571-572.
- Hopwood, D.A. 1999. *Genetic Contributions to Understanding Polyketide Synthases*. Chemical Rev. 97 : 2465-2497.
- Madigan, T.M., Martiuko, JM., Parker, J. 2002. *Biology of Microorganisms*. 9th Edition. Prentice Hall International. London.
- Oskay, M. 2011. *Isolation and Purification of Two Metabolites (KGG32-A and KGG32-B) from soil bacterium Streptomyces sp. KGG32*. Int. J. Agric. Biol. 13 : 369-374.
- Roy, R.N., Sen, S.K. 2011. *Growth and Production Kinetics of Antimicrobial Compound from Streptomyces albidoflavus 321.2*. Scientific Research and Essays. 6 (10) : 2042-2046.
- Santosa, D. A .2008. *Isolat Bakteri Luapan Lumpur Lapindo dan Analisa Dampak Kesehatan*. Malang.
- Schlegel, H. 1994. *Mikrobiologi Umum*. Edisi Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- World Health Organization. 2002. *Prevention of Hospital-acquired Infections: A Practical Guide*. 2nd ed. Malta: WHO.
- Zhang, Qi, Jun, W.L., Long, X.C. 2003. *Streptomyces yunnanensis sp. nov., a Masophile from Soils in Yunnan, China*. Int. J. sys Evol. Microbiology. 53 : 217-221.