

29

TERAKREDITASI B (Juli 2008–Juli 2011)

SK No. 43/DIKTI/Kep/2008

ISSN: 0852-6834

Berkala PENELITIAN HAYATI

(Journal of Biological Researches)

DESEMBER 2010

Vol. 16

No. 1

DAFTAR ISI

Struktur Anatomi dan Aktivitas Antioksidan Bulbus Bawang Dayak (<i>Eleutherine americana</i> Merr.) dari Daerah Kalimantan Selatan Evi Mintowati Kuntorini, Maria Dewi Astuti, dan L. Hartanto Nugroho	1
Karakterisasi Ekstrak Kasar Fitase Termofilik dari Bakteri Kawah Ijen Banyuwangi, Isolat AP-17 Aline Puspita Kusumadaja, Tutuk Budiati, Sajidan, dan Ni Nyoman Tri Puspaningsih	9
Pola Dominansi Capit pada <i>Uca</i> spp. (Decapoda: Ocypodidae) Dewi Citra Murniati	15
Peranan <i>Ulva pertusa</i> dalam Menurunkan Penyerapan Timbal (Pb) oleh Kerang Darah (<i>Anadara granosa</i>) dan Menekan Pertumbuhan Dinoflagellata (<i>Noctiluca miliaris</i>) Moch. Amin Alamsjah	21
Pengaruh Asam Askorbat terhadap Kadar Timbal Fetus dan Aktivitas Enzim Sitokrom P450 1A1 (CYP1A1) pada Induk Mencit Terintoksikasi Timbal Juliana Christyaningsih, Harianto Notopuro, Win Darmanto, dan Diah Titik Mutiarawati	27
Studi Kinetika Produksi Biosurfaktan <i>Bacillus subtilis</i> 3KP pada Substrat Molase Ni'matuzahroh, Nur Hidayatul Alami, A Faiz Khudlari T, Fatimah, dan Tri Nurhariyati	33
Inventory of <i>Musa paradisiaca</i> L. (Banana) Kepok in Lumajang Regency, Malang Regency and Magelang Regency Suhadi	39
Efek Kombinasi Mikoriza Arbuskular dengan Campuran Mikroba Simbiosis dan Nonsimbiosis terhadap Karakteristik Anatomi Daun Tanaman Kacang Koro (<i>Canavalia ensiformis</i> L.) Tini Surtiningsih	47
Some Common Species of Planktonic Harpacticoida (Crustacea, Copepoda) from Indonesian Waters Mulyadi	53
The Diversity and Richness of Tree Species of Tambang Sawah Forest, Kerinci-Seblat National Park, Sumatra Indonesia Agus Susatya	63
Konfirmasi CVPD Berbasis PCR pada Tanaman Jeruk Bergejala Klorosis di Poncosumo Jawa Timur Siti Zubaidah	69
Aktivitas Antimikroba Ekstrak Lumut Hati <i>Dumortiera hirsuta</i> Junairiah, Sukarti Moeljopawiro, Endang Semiarti, dan Ni'matuzahroh	75
Morfologi Fungsional Kerang Batik <i>Paphia undulata</i> (Bivalvia: Veneridae) Reni Ambarwati dan Trijoko	83
Variasi Morfologi Polen Genus <i>Globba</i> (Zingiberaceae) di Sumatra Barat Syamsuardi, Mansyurdin, Nurainas, dan Tri Susanti	89
Antimicrobial activity of endophytic fungi <i>Kabatella caulivora</i> var. A from <i>Alyxia reinwardtii</i> Bl Noor Erma Sugijanto N, Ina Maftuchah K, dan Noor Cholies Zaini	95

PBI
CABANG
JAWA TIMUR

Berkala PENELITIAN HAYATI
(*Journal of Biological Researches*)

Berkala Penelitian Hayati ini diterbitkan oleh Perhimpunan Biologi Indonesia (PBI) Cabang Jawa Timur dan terbit satu tahun dua kali. Berkala menerima sumbangan karya ilmiah dalam bentuk makalah lengkap dan komunikasi ringkas. Penjelasan tentang cara penulisan makalah untuk berkala ini dapat dibaca di sampul belakang dalam dari nomor ini. Makalah yang dimuat dikenai biaya Rp500.000,00. Tidak termasuk ongkos kirim bukti terbit (cetak lepas). Halaman warna dikenakan tarif Rp50.000,00. Makalah dibatasi 5 halaman, apabila lebih maka akan dikenakan biaya tambahan sebesar Rp10.000,00 per halaman. Harga Majalah per eksemplar Rp30.000,00.

Keterangan tentang keanggotaan PBI cabang Jawa Timur harap menghubungi pengurus.

Pengurus PBI Jawa Timur adalah seperti yang tertera di bawah ini:

Ketua: Prof. Dr. Sutiman B. Sumitro
Sekretaris: Dra. Herawati Susila, M.Sc., PhD.
Bendahara: Dr. dr. Tjandrakirana M. Sjaifullah Noer, MSp. And

DEWAN REDAKSI

Ketua : Bambang Irawan (Ketua Redaksi)
Anggota : Noer Moehammadi (Bendahara)
Win Darmanto (Distribusi)
Nita Citrasari (Penerbitan)
Fatimah (Pengelola Makalah)

DEWAN PENYUNTING

Prof. Dr. Gunawan Indrayanto (Univ. Airlangga)
Dr. Bambang Irawan (Univ. Airlangga)
Dr. Paul Kessler (Rijksherbarium Leiden)
Prof. Dr. Sutiman B. Sumitro (Univ. Brawijaya)
Dr. Bagyo Yanuwadi (Univ. Brawijaya)

Alamat berkala ini adalah:

Departemen Biologi
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Airlangga
Jl. Mulyorejo (Kampus C)
Surabaya 60115
Email: hayati_airlangga@unair.ac.id

(083/06.11/AUP-A15E)

Kesalahan Penulisan (Isi) di luar Tanggung Jawab AUP
Ukuran jadi 20 x 27 cm

AKTIVITAS ANTIMIKROBA EKSTRAK LUMUT HATI *Dumortiera hirsuta*

Junairiah,¹ Sukarti Moeljopawiro,² Endang Semiarti,² dan Ni'matuzahroh¹

¹Departemen Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga

²Fakultas Biologi, Universitas Gadjah Mada

E-mail: junairiah@unair.ac.id

ABSTRACT

Recently, resistance of microbial to antibiotic is increase. Therefore, natural antimicrobial agents is needed for alternative substituent antibiotic. The liverwort of *Dumortiera hirsuta* had potency as antimicrobial. The objective of these studies were to investigate the highest toxicity of chloroform, methanol, and water extracts of *D. hirsuta* on *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Escherichia coli* ATCC 25922, and *Candida albicans* ATCC 10231. The liverwort of *D. hirsuta* was extracted using three solvents (chloroform, methanol, and water). The antimicrobial activity of the extracts were assessed by disc diffusion and continued by microdilution methods which was used to know the MIC value. Data of diameter inhibition zone and MIC value were analyzed descriptively. The result of this research showed that chloroform extract had highest antimicrobial activity.

Key words: antimicrobial activity, *Dumortiera hirsuta*, MIC value

PENGANTAR

Akhir-akhir ini terjadi kondisi yang mengkhawatirkan karena meningkatnya penyakit infeksi yang disebabkan oleh mikroorganisme yang resisten terhadap antibiotik (Spelberg *et al.*, 2008; Wei *et al.*, 2008; Prijambada, 2009). Dengan berkembangnya populasi mikroba yang resisten terhadap antibiotik, menyebabkan zat antibiotik semakin berspektrum sempit sehingga hanya efektif untuk jenis patogen tertentu (Salvat *et al.*, 2004 dan Bonjar *et al.*, 2004). Penyembuhan infeksi dengan antibiotik menyebabkan munculnya efek samping pada inang yang meliputi hipersensitivitas, reaksi alergi dan gangguan sistem imun (Schinor *et al.*, 2007). Untuk mengatasi resistensi bakteri terhadap antibiotik telah dikembangkan eksplorasi antimikroba alami dari tumbuhan (Koehn dan Cartier, 2005) sehingga diharapkan dapat ditemukan sumber agen antimikroba baru dengan mekanisme baru (Adenisa *et al.*, 2000).

Saat ini penggunaan antibiotik dari bahan alam sebagai alternatif untuk pengobatan penyakit infeksi telah berkembang (Salvat *et al.*, 2004; Sukardiman *et al.*, 2004; Verpoorte, 2006; Aboaba *et al.*, 2006; Kumar *et al.*, 2007; Sukadana *et al.*; 2008; Usia, 2009). Hal ini dibuktikan dengan pesatnya permintaan terhadap bahan antimikroba alami (Basile *et al.*, 1998 dan Cowan 1999). Obat yang berasal dari bahan alam mempunyai kelebihan antara lain sederhana, efektif, dan memiliki spektrum aktivitas luas (Chin *et al.*, 2006).

Lumut hati memiliki beberapa kandungan bahan aktif yang berpotensi sebagai antimikroba. Flavonoid yang diisolasi dari ekstrak etanol *Marchantia convoluta*

mempunyai kemampuan menghambat *Staphylococcus aureus*, *Bacillus enteridis*, *Streptococcus hemolytic type B* dan *Diplococcus pneumoniae* (Xiao Jian Bo, 2006). Lumut hati *Pallavicinia lyelli* mengandung senyawa antifungi steroid yang dapat menghambat pertumbuhan fungi *Aspergillus fumigatus* (Subhisa dan Subramoniam, 2005). *Asterella angusta* mengandung senyawa antifungi *dibenzofuran bis (bibenzil)*, senyawa yang sama, juga ditemukan pada lumut hati *Lepidozia incurvata* dari Jerman (Scher *et al.*, 2003 dan Qu *et al.*, 2007). Ekstrak kasar metanol *Marchantia polymorpha* menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap *Escherichia coli*, *Proteus mirabilis* (Gram negatif) dan *Staphylococcus aureus* (Gram positif) serta antifungi terhadap *Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger*, *Candida albicans* dan *Trycophyton mentagrophytes* (Mewari dan Kumar, 2008).

Dumortiera hirsuta merupakan salah satu jenis lumut hati yang tumbuh di Indonesia. Penelitian sebelumnya melaporkan bahwa senyawa lunularin yang diisolasi dari lumut hati *D. hirsuta* yang tumbuh di Gunung Emei, Cina menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap *Pseudomonas aeruginosa* (Lu *et al.*, 2006). Ekstrak kasar *D. hirsuta* dalam aseton dan metanol air memiliki aktivitas penghambatan sebagai antibakteri dan antifungi (Junairiah *et al.*, 2007). Namun, sejauh ini belum diketahui kandungan bahan aktif dalam ekstrak yang menunjukkan aktivitas penghambatan tertinggi sebagai antibakteri dan antifungi. *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Escherichia coli* ATCC 25922, dan *Candida albicans* ATCC 10231 digunakan pada penelitian ini karena ketiga mikroba tersebut merupakan kelompok

mikroba penyebab infeksi dan resisten terhadap berbagai obat (Khan *et al.*, 2009 dan Haghi *et al.*, 2010). Penelitian ini bertujuan untuk menguji aktivitas antimikroba setiap ekstrak lumut hati *D. hirsuta* terhadap *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Escherichia coli* ATCC 25922, dan *Candida albicans* ATCC 10231 dan mengetahui jenis ekstrak yang mempunyai aktivitas antimikroba tertinggi.

BAHAN DAN CARA KERJA

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah talus lumut hati *Dumortiera hirsuta* yang diambil dari Hutan Cagar Batu, Malang. Mikroba uji yang digunakan adalah *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Escherichia coli* ATCC 25922, dan *Candida albicans* ATCC 10231 yang merupakan koleksi dari laboratorium Mikrobiologi, Departemen Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, UNAIR.

Bahan kimia untuk ekstraksi, yaitu kloroform, metanol berderajat PA (Pro Analisis), dan akuades. Bahan untuk pertumbuhan mikroba uji terdiri atas *Eosine Methylene Blue* (EMB), *Manitol Salt Agar* (MSA), *Potato Dextrose Agar* (PDA), *Mueller Hinton Agar* (MHA), dan *Mueller Hinton Broth* (MHB). Sebagai pembanding digunakan amoxicillin, ciprofloxacin, consalctine, erythromycin, rifampicin, streptomycin, dan tetracycline.

Alat yang digunakan dalam penelitian berupa alat untuk ekstraksi dan uji aktivitas antimikroba. Peralatan untuk ekstraksi terdiri atas alat-alat gelas yang biasa dipakai di laboratorium, tabung soxhet, flakon, eksikator, pipet mikro, cawan porselin. Alat untuk uji aktivitas antimikroba terdiri atas neraca analitik, Erlenmeyer 250 ml, pinset, gelas ukur, gelas Beaker, gelas pengaduk, spatula, spatula sendok, spektrofotometer, cawan petri, mikropipet, ose, tabung reaksi, oven, autoklaf, dan tabung cuvet.

Penyediaan bahan penelitian

Lumut hati *Dumortiera hirsuta* dibersihkan dari kotoran, kemudian direndam dalam 0,8% Tween 80, dibilas dan dikeringkan selanjutnya digunting dalam ukuran kecil.

Pembuatan Ekstrak Lumut hati *Dumortiera hirsuta*

Simplisia lumut hati yang diekstraksi seberat 100 gram dan volume masing-masing pelarut yang digunakan sebanyak 1500 ml. Setiap kali ekstraksi lumut hati seberat 10 gram dimasukkan dalam tabung soxhlet, ditambah 150 ml kloroform, diekstraksi hingga pelarut jernih (± 6 jam) sehingga didapatkan ekstrak kloroform dan ampas. Ampas dikeringanginkan dan diekstraksi dengan 150 ml metanol.

Ampas dikeringkan lagi dan diekstraksi dengan 150 ml air. Ekstrak kloroform, metanol, dan air dikeringkan sampai menguap sempurna. Ekstrak ditimbang dimasukkan flakon, dan disimpan dalam eksikator.

Penentuan Aktivitas Antimikroba

Aktivitas antimikroba tumbuhan lumut diuji menggunakan metode difusi cakram dan metode pengenceran dalam tabung.

Metode Difusi Cakram (*disc diffusion method*)

Media yang digunakan dalam uji ini adalah MHA steril. Suspensi mikroba dibuat sesuai dengan standar 0,5 Mc Farland, yaitu dengan menentukan kekeruhan suspensi mikroba sebesar 0,1 pada absorbansi 625 nm untuk bakteri dan 600 nm untuk fungi. Sebanyak 1 ml suspensi mikroba uji dimasukkan ke dalam cawan petri steril, kemudian ditambahkan 15 ml media MHA ke dalam cawan tersebut untuk dihomogenkan. Media agar dibiarkan dingin dan memadat. Ekstrak tumbuhan lumut sebanyak 25 μ L diinjeksikan pada kertas cakram dengan konsentrasi 0; 0,025; 0,125; 0,5; 1; 2 mg/disc. Sebanyak 3 buah cakram kertas steril dengan diameter 6 mm dan ketebalan yang sama diletakkan di permukaan agar dengan jarak yang berjauhan dan sama (5 cm), serta tidak terlalu dekat dengan tepi cawan petri dengan posisi berbentuk segi tiga. Selanjutnya diinkubasi selama 24 jam untuk bakteri dan yeast selama 48 jam pada suhu ruang. Penghambatan pertumbuhan ditunjukkan dengan terbentuknya daerah hambatan (*Halo*) jernih di sekitar kertas cakram. Diameter daerah penghambatan diukur dengan jangka sorong.

Metode Pengenceran dalam Tabung (*tube dilution method*)

Metode pengenceran dalam tabung digunakan untuk mengetahui kemampuan suatu zat antimikroba dengan lebih teliti, umumnya digunakan untuk memperoleh nilai MIC. Metode ini diawali dengan membuat suspensi mikroba uji pada air fisiologis sehingga diperoleh kekeruhan suspensi sebesar 0,5 pada absorbansi 600 nm. Kisaran konsentrasi zat antimikroba yang akan diujikan harus lebih rapat agar dapat mempertegas nilai MIC (Bailey dan Scott, 1994).

Satu ml larutan ekstrak dalam aquadest steril dengan berbagai konsentrasi dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan 1 ml mikroba uji ditumbuhkan di dalamnya sehingga diperoleh konsentrasi ekstrak sesuai dengan konsentrasi uji. Kultur dihomogenkan dan diinkubasikan selama 24 jam. Aktivitas antibakteri akan terlihat apabila terjadi penurunan kekeruhan dalam kultur tersebut. Aktivitas ini menunjukkan nilai MIC. Apabila tidak ada mikroba yang tumbuh, maka

konsentrasi tersebut merupakan nilai MBC/MFC (Bailey dan Scott, 1994).

Data yang diperoleh berupa diameter daerah penghambatan, dan nilai MIC dianalisis secara deskriptif.

HASIL

Lumut hati *D. hirsuta* yang digunakan dalam penelitian ini berbentuk talus atau taloid, berukuran cukup besar, lebar setiap talus 1–3 cm, berwarna hijau tua, tersusun *overlapping* dan membentuk seperti tambalan-tambalan, tidak berbentuk roset, percabangan dikotomi, dan tipis lunak. Morfologi lumut hati *D. hirsuta* dapat dilihat pada Gambar 1.

Tabel 1 menunjukkan hasil ekstraksi dengan cara sokhlet menggunakan tiga macam pelarut. Tabel 2 dan Gambar 2 menunjukkan penghambatan berbagai konsentrasi ekstrak terhadap pertumbuhan *S. aureus*, *E. coli*, dan *C. albicans*. Tabel 3 menunjukkan penghambatan antibiotik (kontrol positif) terhadap pertumbuhan mikroba uji. Tabel 4 menunjukkan nilai MIC dan MBC ekstrak kloroform, metanol, dan air terhadap mikroba uji.

Tabel 1. Hasil ekstraksi lumut hati *D. hirsuta*

Pelarut	Volume pelarut (ml)	Berat Simplisia (gram)	Berat Ekstrak (gram)	Sifat Fisik Ekstrak
Kloroform	1500	100	5,3	Pasta, hijau tua
Metanol	1500	100	6,5	Pasta, hijau kecoklatan
Air	1500	100	6,4	Pasta, coklat kehitaman



Gambar 1. Morfologi lumut hati *D. hirsuta*

Tabel 2. Diameter penghambatan (mm) pertumbuhan *S. aureus* (SA), *E. coli* (EC) dan *C. albicans* (CA) pada berbagai konsentrasi ekstrak kloroform, metanol dan air dari lumut hati *D. hirsuta*

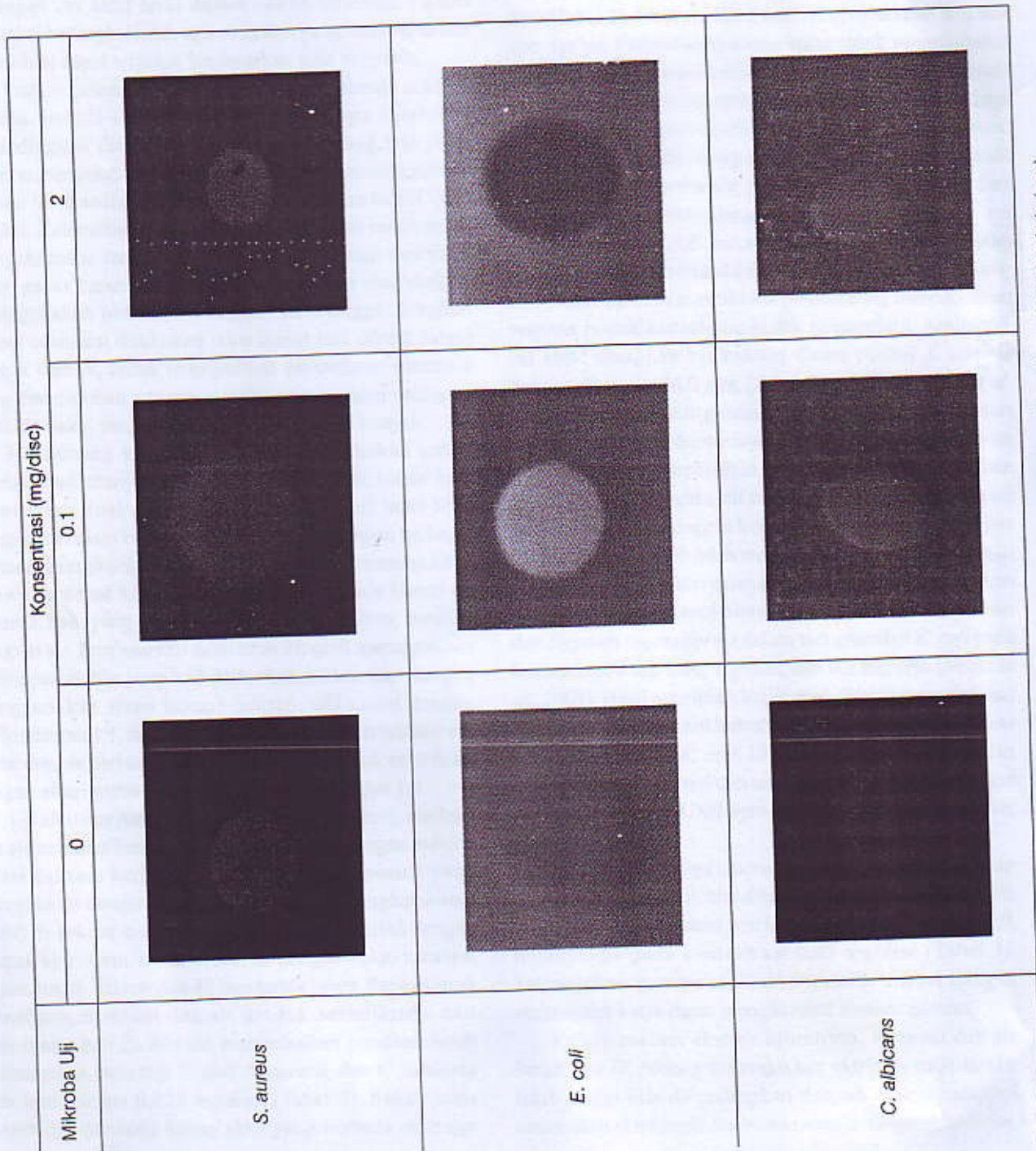
Jenis Ekstrak	Konsentrasi Ekstrak (mg/disc)																	
	0			0,025			0,125			0,5			1			2		
	SA	EC	CA	SA	EC	CA	SA	EC	CA	SA	EC	CA	SA	EC	CA	SA	EC	CA
Kloroform	0	0	0	10,1	8,7	10,7	10,3	9,1	12,1	10,4	9,9	13,8	10,6	10,7	14,1	14,3	12,2	15,2
Metanol	0	0	0	8,1	8,1	8,4	8,6	8,5	8,7	8,9	8,8	9,4	9,2	9,3	9,6	10,0	10,0	11,7
Air	0	0	0	7,2	7,1	8,2	8,6	8,0	8,4	8,6	8,0	9,1	8,6	8,3	9,4	9,2	9,5	10,4

Tabel 3. Diameter penghambatan (mm) pertumbuhan *S. aureus* (SA), *E. coli* (EC) dan *C. albicans* (CA) pada berbagai konsentrasi antibiotik

Jenis Antibiotik	Konsentrasi Antibiotik (mg/disc)																	
	0,0025			0,005			0,01			0,02			0,04					
	SA	EC	CA	SA	EC	CA	SA	EC	CA	SA	EC	CA	SA	EC	CA			
Amoxicillin	0	8,5	10,3	15,9	11,6	21,2	20,3	11,3	24,2	25,6	9,7	26,5	25,5	7,8	29,1			
Ciprofloxacin	0	12,9	9,2	13,4	28,8	16,5	0	32,4	21,2	8,7	38,7	29,6	11,6	42,2	34,0			
Consalsetine	0	8,9	9,1	0	14,1	8,4	0	9,6	12,5	8,9	10,1	19,1	13,7	10,8	25,7			
Erythromycin	11,3	10,2	8,8	11,4	12,6	9,9	24,7	11,3	11,3	24,3	11,8	20,8	30,0	11,9	18,4			
Rifampicin	17,2	0	0	31,0	9,6	0	33,1	0	0	36,0	0	0	35,8	9,5	0			
Streptomycin	0	9,6	11,6	0	11,6	0	0	10,5	0	0	11,8	0	0	12,4	28,0			
Tetracycline	0	10,8	0	15,9	10,4	0	14,5	10,8	10,6	17,6	10,00	10,9	19,2	10,8	9,8			

Tabel 4. Nilai MIC dan MBC ekstrak *D. hirsuta* terhadap *E. coli*, *S. aureus*, dan *C. albicans*

Jenis Ekstrak	<i>E. coli</i>		<i>S. aureus</i>		<i>C. albicans</i>	
	Nilai MIC (mg/ml)	Nilai MBC (mg/ml)	Nilai MIC (mg/ml)	Nilai MBC (mg/ml)	Nilai MIC (mg/ml)	Nilai MBC (mg/ml)
Kloroform	0,75	1	1	1,5	0,5	0,75
Metanol	1	1,5	1,5	2	1,5	2
Air	5	-	5	-	5	-



Gambar 2. Penghambatan ekstrak kloroform pada berbagai konsentrasi terhadap mikroba uji, tanda menunjukkan halo (mm)

PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini, ekstraksi dilakukan dengan metode sokhlet secara bertingkat menggunakan tiga macam pelarut mulai dari yang bersifat nonpolar sampai ke yang lebih polar yaitu kloroform, metanol dan air (Tabel 1). Ekstraksi bertujuan untuk menarik semua zat aktif yang terdapat dalam sampel talus lumut hati *Dumortiera hirsuta* dengan menggunakan cairan pengestraksi atau pelarut sehingga zat aktif larut dalam cairan tersebut. Tujuan ekstraksi bertingkat ialah agar senyawa yang terdapat dalam lumut hati dapat terpisah berdasarkan sifat senyawa.

Dalam proses ekstraksi digunakan metode sokhlet karena metode tersebut memiliki beberapa kelebihan dibandingkan dengan metode ekstraksi yang lain yaitu mampu mengekstraksi zat aktif lebih tuntas, membutuhkan pelarut lebih sedikit, dan membutuhkan waktu relatif lebih singkat. Kelemahan metode sokhlet adalah tidak cocok untuk mengekstraksi senyawa yang mudah menguap dan tidak tahan panas karena metode ini dalam proses ekstraksinya menggunakan pemanasan dengan suhu tinggi. Sebelum proses ekstraksi dilakukan talus lumut hati dibuat dalam bentuk serbuk, untuk memperluas permukaan simplisia yang bersentuhan dengan cairan pengestraksi sehingga hasil ekstraksi yang diperoleh akan semakin banyak.

Monitoring kandungan bioaktif dilakukan untuk memastikan adanya bahan aktif pada ekstrak lumut hati. Monitoring dilakukan dengan kromatografi lapis tipis dengan fase diam berupa silika gel GF 254 dengan berbagai macam eluen. Berdasarkan hasil kromatogram menunjukkan bahwa terdapat kandungan bahan aktif pada lumut *D. Hirsuta*, baik yang diekstraksi dengan kloroform, metanol maupun air. Berdasarkan hasil kromatografi menunjukkan bahwa pemisahan yang baik pada ekstrak kloroform dengan menggunakan eluen berupa heksan: etil asetat dengan perbandingan 1:1, ekstrak metanol dengan eluen heksan: etil asetat dengan perbandingan 8:2 sedangkan untuk ekstrak air dengan eluen metanol: air dengan perbandingan 1:1.

Uji aktivitas penghambatan ekstrak kloroform, metanol dan air terhadap ketiga macam mikroba uji dengan metode difusi cakram kertas menunjukkan hasil positif yang ditunjukkan dengan terbentuknya daerah penghambatan (halo) di sekitar cakram uji yang telah diinjeksi dengan ekstrak kloroform, metanol dan air dengan waktu inkubasi 24 jam untuk bakteri dan 48 jam untuk yeast. Pada ekstrak kloroform, metanol dan air produk antimikroba dari talus lumut hati *D. hirsuta* menimbulkan penghambatan pertumbuhan terhadap *E. coli*, *S. aureus*, dan *C. albicans* pada konsentrasi 0,025 mg/disc (Tabel 2). Setiap jenis ekstrak mengandung bahan aktif yang berbeda sehingga

kemampuan ketiga jenis ekstrak dalam menghambat ketiga mikroba uji berbeda. Berdasarkan data hasil pengamatan semakin tinggi konsentrasi maka semakin tinggi diameter penghambatan yang dihasilkan.

Aktivitas ekstrak kloroform terhadap *S. aureus* lebih tinggi bila dibandingkan dengan ekstrak metanol dan air (Tabel 2) serta antibiotik streptomycin. Kemampuan ekstrak kloroform dalam menghambat *S. aureus* setara dengan ciprofloxacin dan consalctine pada konsentrasi 0,02 mg/disc (Tabel 3). Menurut Ilhan *et al.* (2006) ekstrak metanol dan aseton *Palustriella commutata* tidak menghambat *S. aureus* pada konsentrasi 80.000 ppm. Sementara pada penelitian ini pada konsentrasi yang sama ekstrak kloroform menghambat bakteri tersebut dengan diameter 14,3 mm. Veljic *et al.* (2010) melaporkan bahwa ekstrak metanol *Ptilidium pulcherrimum* pada konsentrasi 2 mg/disc menghambat *S. aureus* dengan diameter 12,3 mm.

Pada mikroba uji *E. coli*, ekstrak kloroform menunjukkan aktivitas yang lebih baik dibandingkan dengan ekstrak yang lain (Tabel 2). Semua antibiotik pembanding menunjukkan respons positif kecuali antibiotik rimpanfisin. Antibiotik ini aktif menghambat bakteri Gram positif *S. aureus* dengan diameter 36,0 mm (Tabel 3). Menurut Stout *et al.* (2004) Rimpanfisin digunakan untuk menghambat bakteri Gram positif *Mycobacterium tuberculosis* (pada penderita tuberkulosis). Rimpanfisin menghambat pembentukan rantai RNA dan sangat aktif selama pembelahan dinding sel bakteri. Walaupun dengan konsentrasi yang setara aktivitas ketiga macam ekstrak lebih rendah bila dibandingkan dengan antibiotik, namun aktivitasnya lebih baik bila dibandingkan dengan ekstrak metanol lumut daun *Ctenidium molluscum* dan *Hypnum cupressiforme* dalam menghambat *E. coli* pada konsentrasi 2 mg/disc, 1 g/disc, dan 0,5 mg/disc (Veljic *et al.*, 2009). Hasil penelitian Veljic *et al.* (2010) menunjukkan bahwa ekstrak metanol lumut hati *Ptilidium pulcherrimum* tidak menghambat *E. coli*. Ilhan *et al.* (2006) melaporkan bahwa ekstrak metanol dan aseton *Palustriella commutata* pada konsentrasi 80.000 ppm menghambat *E. coli* sebesar 7 dan 8 mm.

Uji aktivitas ketiga macam ekstrak *D. hirsuta* terhadap *C. albicans* lebih baik bila dibandingkan dengan antibiotik rimpanfisin dan streptomycin tetapi setara dengan antibiotik tetracycline pada konsentrasi 0,02 mg/disc (Tabel 3). Tetracycline merupakan bakteriostatik utama, dengan mekanisme kerja dapat menghambat sintesis protein.

Ketiga macam ekstrak kloroform, metanol dan air lumut hati *D. hirsuta* menunjukkan aktivitas antimikroba lebih tinggi bila dibandingkan dengan ekstrak metanol lumut daun akrokarpik *Syntrichia ruralis*, *Grimmia anodon*,

Bryum capillare, *Pleurochaete squarrosa*, *Tortella tortuosa*, dan *Orthotrichum rupestre*, keenam lumut daun tersebut tidak menunjukkan aktivitas penghambatan terhadap *S. aureus*, *E. coli*, dan *C. albicans* (Elibol, 2011).

Pada konsentrasi ekstrak yang tertinggi (2 mg/disc) menunjukkan diameter daerah penghambatan yang paling besar. Hal ini disebabkan oleh tingginya konsentrasi ekstrak, sehingga bahan aktif antibakteri dan antifungi dapat menghambat lebih banyak pertumbuhan sel bakteri dan yeast. Uji aktivitas ketiga jenis ekstrak menunjukkan aktivitas penghambatan tertinggi berturut-turut terhadap *E. coli*, *S. aureus*, dan *C. albicans* (Tabel 2). Menurut Greenwood (1995) setiap strain mikroba memiliki sensitivitas yang berbeda-beda terhadap ekstrak yang diujikan.

Uji difusi belum dapat digunakan untuk menentukan nilai MIC dan MBC, sehingga untuk mendapatkan nilai MIC dan MBC perlu dilanjutkan dengan uji dilusi atau pengenceran dalam tabung. Pada uji dilusi dikerjakan mulai pada konsentrasi 0.025 mg/disc untuk mencari nilai MIC. Berdasarkan nilai MIC dan MBC, ekstrak kloroform memberikan hasil uji yang paling baik dibandingkan dengan dua ekstrak yang lain (Tabel 4).

Veljic *et al.* (2010) melaporkan bahwa nilai MIC dan MBC ekstrak metanol terhadap *S. aureus* adalah 10 dan 20 mg/ml, sedangkan pada *E. coli* adalah 20 dan lebih dari 20 mg/ml. Hasil penelitian Veljic *et al.* (2009) menunjukkan bahwa nilai MIC dan MBC ekstrak metanol *Fontinalis pyretica*, *Ctenidium molluscum*, dan *Hypnum cupressiforme* masing-masing dengan konsentrasi 10 dan 20 mg/ml.

Adanya aktivitas antimikroba ekstrak *D. hirsuta* menunjukkan bahwa di dalam ekstrak mengandung metabolit sekunder yang berpotensi sebagai antimikroba. Senyawa metabolit sekunder seperti terpenoid, steroid, flavonoid, alkaloid dikenal merupakan senyawa kimia yang mempunyai aktivitas sebagai antimikroba. Menurut Subhisha dan Subramoniam (2005) senyawa aktif yang berperan sebagai antifungi dari ekstrak lumut hati *Pallavicinia lyelli* adalah steroid lipofilik yang bekerja secara intraseluler. Seperti agen antimikroba lainnya, mekanisme penghambatan steroid terjadi dengan cara menghalangi proses germinasi spora. Daisy *et al.* (2008) melaporkan adanya aktivitas antimikroba dari *Elephantopus scaber*. Komponennya yaitu 1,8 cineole, terpinen-4-ol dan terpinol yang dapat menghambat *Staphylococcus aureus* dengan merusak membran dan menyebabkan sel secara keseluruhan mengalami lisis. Ezekiel *et al.* (2009) melaporkan bahwa sensitivitas bakteri Gram negatif terhadap alkaloid disebabkan oleh adanya interaksi antara alkaloid dengan beberapa komponen dinding sel bakteri

Gram negatif sehingga menyebabkan kerusakan sitotoksik pada kelompok bakteri ini. Cushnie dan Lamb (2009) melaporkan bahwa terdapat hubungan antara struktur flavonoid dengan aktivitas antibakteri. Aktivitas antibakteri terjadi melalui penghambatan DNA gyrase (quercetin), penghambatan fungsi membran sitoplasma (sophoraflavon G dan epigallacatechin gallate), dan penghambatan metabolisme energi (licochalones A dan C).

Berdasarkan hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ketiga jenis ekstrak kloroform, metanol, dan air mempunyai aktivitas antimikroba. Dari ketiga jenis ekstrak tersebut, ekstrak kloroform mempunyai aktivitas antimikroba paling tinggi. Identifikasi golongan senyawa yang terdapat dalam ekstrak kloroform sedang dalam proses penelitian.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini terlaksana atas bantuan Hibah Penelitian dari DP2M Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Kementerian Pendidikan Nasional melalui Program Penelitian Hibah Bersaing tahun anggaran 2010.

KEPUSTAKAAN

- Aboaba OO, Smith SI, Olude FO, 2006. Antibacterial Effect of Edible Plant Extract on *Escherichia coli* 0157:H7. *Pakistan Journal of Nutrition* 5(4): 325–327.
- Adenisa SK, Idowu O, Ogunaini AO, Oladimeji H, Olugbade T.A., Onawunmi GO, Pais M, 2000. Antimicrobial Constituents of The Leaves of *Acalypha Wilkesiana*. *Phytoter Res* 14: 371–374.
- Bailey W R dan Scott E G, 1994. *Diagnostic Microbiology, 4 edition*. The CV Mosby Company, Saint Louis, 168–187.
- Basile A, Vuotto ML, dan Lelpo MT, 1998. Antibacterial Activity in *Rhynchosygium riparioides*. *Phytoter. Res.* 12: 146–148.
- Bonjar GHS, Fooladi MH, Mahdavi MJ, and Shahghasi A, 2004. Broad-Spectrum, A Novel Antibacterial from *Streptomyces sp.* *Biotechnol.* 3: 126–130.
- Chin Y, Balunas NJ, Chai HB, and Kinghorn AD, 2006. Drug Discovery from *Natural Sources*. *APPS J.* 8: 239–253.
- Cowan MM, 1999. Plant Products as Antimicrobial Agents. *Clinical Microbiology Reviews*: 564–582.
- Cushnie T and Lamb A, 2009. Antimicrobial Activity of Flavonoids. *International Journal of Antimicrobial Agents.* 26(5): 343–356.
- Daisy P, Mathew S, Suveena S, Rayan NA, 2008. A Novel Terpenoid from *Elephantopus scaber* Antibacterial Activity on *Staphylococcus aureus*: A substantiate Computational Approach. *International Journal of Biomedical Science.* 4(3): 1–8.
- Elibol B, Ezer T, Kara R, Celik GY, Colak E, 2011. Antifungal and Antibacterial Effects of Some Acrocarpic Mosses. *African Journal of Biotechnology.* 10(6): 986–989.

- Ezekiel CN, Anokwuru CP, Nsofor E, Odusanya OA, Adebajo, O, 2009. Antimicrobial Activity of The Methanolic and Crude Alkaloid Extracts of *Acalypha wilkesiana* cv macafeena Copper Leaf. *Research Journal of Microbiology*. 4(5): 267-277.
- Greenwood, 1995. Antibiotics Susceptibility (Sensitivity) Test, Antimicrobial and Chemotherapy.
- Haghi M, Maadi H, Delshad R, 2010. Antibiotic Resistance Pattern of *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, and *Pseudomonas aeruginosa* Isolated from Burnt Patients Urmia, Iran. *International Journal of Academic Research*. 2(6): 377-380.
- Ilhan S, Savaroglu F, Colak F, Iscen CF, Erdemgil FZ, 2006. Antimicrobial Activity of *Palustrella commutata* (Hedw.) Ochyra Extracts (Bryophyta). *Turk J Biol*.
- Junairiah, Fatimah, dan Ni'matuzahroh, 2007. *Eksplorasi dan Uji Aktivitas Ekstrak Bryophyta (Tumbuhan Lumut) Sebagai Bahan Antimikroba*. Lembaga Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat Universitas Airlangga. Surabaya.
- Khan R, Islam B, Akram M, Shakil S, Ahmad A, Ali SM, Siddiki M, Khan AU, 2009. Antimicrobial Activity of Five Herbal Extracts Against Multi Drug Resistant (MDR) Strains of Bacteria and Fungus of Clinical Origin. *Molecules*. 14: 586-597.
- Koehn FE and Carter GT, 2005. The Evolving Role of Natural Products in Drug Discovery. *Nat Rev Drug Discov*. 4: 206-220.
- Kumar GS, Jayaveera KN, Ashok Kumar CK, Umachigi P Sanjay, Vrushabendra Swamy BM, Kishore Kumar. 2007. Antimicrobial Effects of Indian Medicinal Plants Against Acne-Inducing Bacteria. *Tropical Journal of Pharmaceutical Research*. 6(2): 717-723.
- Lu ZQ, Fan PH, Ji M, and Xiang Lou H, 2006. Terpenoids and Bisbibenzyls from Chinese Liverworts *Conocephalum conicum* and *Dumortiera hirsuta*. *Journal of Asian Natural Products Research*. 8(1-2): 187-192.
- Mewari N and Kumar P, 2008. Antibacterial Activity of Extracts of *Marchantia polymorpha*. *Pharmaceutical Biology*. 46: 10-11.
- Prijambada, 2009. Peran Laboratorium Mikrobiologi Klinik Dalam Upaya Pengendalian Resistensi Mikroba Terhadap Antibiotika Di Rumah Sakit. <http://pustaka.uns.ac.id>.
- Qu J, Xie C, Guo H, Yu W, and Lou H, 2007. Antifungal Dibenzofuran Bis (Bibenzyl)s from The Liverwort *Asterella angusta*. *Phytochemistry*. 68(13): 1767-1774.
- Salvat A, Antonacci L, Fortunato RH, 2004. Antimicrobial Activity in Methanolic Extracts of Several Plant Species from Northern Argentina. *Phytomedicine*. 11: 230-234.
- Scher JM, Zapp J, Schmidt A, and Becker H, 2003. Bazzanius L-R, Chlorinated Macrocyclic Bisbibenzyls from The Liverwort *Lepidozia incurvata*. *Phytochemistry*. 64(3): 791-796.
- Schinor EC, Salvador MJ, Ito IY, and Dias DA, 2007. Evaluation of The Antimicrobial of Crude Extracts and Isolated Constituents from *Chresta scapigera*. *Brazilian Journal of Microbiology*. 38: 145-149.
- Spelberg B, Guides R, Gilbert D, Bradley J, Boucher HW, Scheld WM, Bartlett JG, Edward J. Jr, 2008. The Epidemic of Antibiotic-Resistant Infections: A Call to Action for The Medical Community from the Infections Diseases Society of America. *Clinical Infection Disease*. 46: 155-164.
- Stout JE, 2004. Safety of Rifampin and Pyrazinamide for The Treatment of latent Tuberculosis Infection. *Expert Opin Drug Saf*. 3(3): 187-98. Review. PMID: 15155147.
- Subhisha S and Subramoniam A, 2005. Antifungal Activities of A Steroid from *Pallavicinia lyellii*, A Liverwort. *Indian Journal of Pharmacology*. 37(5): 304-308.
- Sukadana IM, Santi SR, dan Juliati NK, 2008. Aktivitas Antibakteri Senyawa Golongan Triterpenid Dari Biji Pepaya (*Carica papaya*). *Jurnal Kimia* 2(1): 15-18.
- Sukardiman, Rahman A, dan Pratiwi NF, 2004. Uji Praskrining Aktivitas Antikanker Ekstrak Eter dan Ekstrak Metanol *Marchantia cf. planiloba* Steph Dengan Uji Kematian Larva Udang dan Profil Densitometri Aktif. *Majalah Farmasi Airlangga*. 4(3): 97-100.
- Usia T, 2009. Trend Penggunaan Obat Bahan Alam. <http://www.isfainational.or.id/pt-isfi-penerbitan/123/433> diakses tanggal 25 September 2009.
- Veljic M, Duric A, Sokovic M, Ciric A, 2009. Antimicrobial Activity of Methanol Extracts of *Fontinalis antipyretica*, *Hypnum cupressiforme*, and *Ctenidium molluscum*. *Arch Biol. Sci., Belgrade*, 61(2): 225-229.
- Veljic M, Ciric A, Sokovic M, Janakovic P, and Marin PD, 2010. Antibacterial and Antifungal Activity of The Liverwort (*Ptilidium pulcherrimum*) Methanol Extract. *Arch Biol Sci Belgrade* 62(2): 381-395.
- Verpoorte R, Kim HK and Choi YH, 2006. Plants as Source of Medicines. *Medicinal and Aromatic Plants*. 261-273.
- Wei LS, Musa N, Tse Sengm, Wee W, Shazili AM, 2008. Antimicrobial Properties of Tropical Plants Against 12 Pathogenic Bacteria Isolated From Aquatic Organism. *African Journal of Biotechnology*. 7(13): 2275-2278.
- Xiao, JB, Jiang XY, and Chen XQ, 2006. Antibacterial, Antiinflammatory and Diuretic Effect of Flavonoid from *Marchantia convoluta*. *Afr. J. Trad. Comp. Alt. Med*. 2: 244-252.