

ANTIMICROBIAL POTENCY OF ANT-PLANT EXTRACT (*MYRMECODIA TUBEROSA* JACK.) AGAINST *CANDIDA ALBICANS*, *ESCHERICHIA COLI*, AND *STAPHYLOCOCCUS AUREUS*

POTENSI ANTIMIKROBA EKSTRAK ETANOL SARANG SEMUT (*MYRMECODIA TUBEROSA* JACK.) TERHADAP *CANDIDA ALBICANS*, *ESCHERICHIA COLI* DAN *STAPHYLOCOCCUS AUREUS*

Yuli Nurullaili Efendi, Triana Hertiani*

Department Biology Pharmacy, Faculty of Pfarmacy Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, 55281

ABSTRACT

*The importance of finding a new natural source of antiinfective compounds has urged a research to explore antimicrobial activity of Ant-Plant (*M. tuberosa*) ethanol extract. This particular plant has been widely used in West Papua as part of traditional remedy. This research aimed to explore the antimicrobial potency of Ant-Plant ethanol extract against *C. albicans*, *E. coli* and *S. aureus* and to characterize the active compound group responsible for the activity. Dried powders were macerated in ethanol 70%, followed by evaporating the solvent. The extract was screened for antimicrobial activity against *C. albicans*, *E. coli*, and *S. aureus* by disc diffusion method. A microdilution assay was performed to find out the MIC values, followed by MBC value determination in suitable solid media. Bioautography contact method was used to detect the antimicrobial active spots. The result revealed the extract's MIC values against *C. albicans*, *E. coli*, and *S. aureus* were 0.8% w/v; 0.8% w/v; and 1.6% w/v respectively. MBC values were >6.4% w/v against *C. albicans*, 6.4% w/v against *E. coli* and 1.6% w/v against *S. aureus*. Active spot against *E. coli* and *S. aureus* shown by bioautography test results had R_f 0 (silica gel 60 F254, toluene: acetone: methanol: formic acid (26:8:5:1) v/v) while R_f 53 spot was active against *C. albicans* and *S. aureus* and detected as phenolic. It was concluded that the *M. tuberosa* ethanol extract contained active compounds which were potential to be developed as antimicrobial agent especially *S. aureus*.*

Key words : M. tuberosa ethanol extract, C. albicans, E. coli, S. aureus, antimicroba

ABSTRAK

*Pentingnya pencarian sumber baru senyawa aktif untuk mengatasi penyakit infeksi mendorong dilakukannya penelitian untuk mengetahui aktivitas antimikroba ekstrak etanol tumbuhan Sarang semut. Tumbuhan ini telah secara luas dipergunakan dalam pengobatan tradisional masyarakat Papua Barat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi antimikroba ekstrak etanol tumbuhan Sarang semut terhadap *C. albicans*, bakteri *E. coli*, dan *S. aureus* dan mengetahui golongan senyawa aktif yang bertanggung-jawab terhadap aktivitas tersebut. Ekstrak etanol diperoleh dengan merendam serbuk kering *M. tuberosa* dalam etanol 70% teknik yang dilanjutkan dengan penguapan penyari. Skrining aktivitas antimikroba terhadap *C. albicans*, bakteri *E. coli*, dan *S. aureus* dilakukan terhadap ekstrak kental yang didapatkan dengan metode difusi padat. Pengujian dengan menggunakan metode mikrodilusi dilakukan untuk mengetahui harga KHM ekstrak, dilanjutkan pengukuran nilai KBM pada media padat yang sesuai. Untuk mengetahui golongan senyawa yang bertanggung jawab terhadap aktivitas antimikroba digunakan metode uji bioautografi kontak. Hasil penelitian menunjukkan harga KHM ekstrak terhadap *C. albicans*, *E. coli*, dan *S. aureus* masing-masing secara berurutan adalah 0,8% b/v; 0,8% b/v; dan 1,6% b/v. Nilai KBM terhadap *C. albicans* >6,4% b/v, *E. coli* 6,4% b/v, dan *S. aureus* 1,6% b/v. Hasil uji bioautografi pada KLT (silika gel 60 F₂₅₄, toluen: aseton: metanol: asam formiat (26:8:5:1) v/v) menunjukkan bercak aktif terhadap *E. coli* dan *S. aureus* memiliki harga R_f 0 sedangkan bercak aktif terhadap *C. albicans* dan *S. aureus* pada R_f 53. Pada kedua bercak terdeteksi senyawa fenolik. Dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol *M. tuberosa* mengandung senyawa-senyawa yang berpotensi untuk dikembangkan sebagai antimikroba khususnya terhadap *S. aureus*.*

Kata kunci : M. tuberosa, C. albicans, E. coli, S. aureus, antimikroba

PENDAHULUAN

Tumbuhan Sarang semut merupakan salah satu tumbuhan yang telah secara luas dimanfaatkan untuk pengobatan berbagai penyakit, hanya saja dukungan ilmiah penggunaan tumbuhan obat ini masih sangat sedikit. Sifatnya yang epifit menguntungkan bagi pemanfaatannya sebagai tanaman obat karena eksploitasinya tidak membahayakan ekosistem.

Tumbuhan sarang semut yang banyak dimanfaatkan sebagai bagian dari pengobatan adalah *M. tuberosa*, *M. pendans* dan *Hydnophytum formicarum* (Rubiaceae) (Soeksmanto *et al.*, 2010). Ekstrak heksan, diklormetan, etil asetat, dan ekstrak metanol *Hydnophytum formicarum* Jack. dilaporkan memiliki aktivitas antioksidan dan antibakteri terhadap beberapa bakteri Gram positif dan bakteri Gram negatif. Fraksi heksannya diketahui mengandung senyawa stigmasterol, sedangkan fraksi etil asetat mengandung senyawa isoliquiritigenin, protocatechualdehyde, butin, dan butein (Prachayasittikul *et al.*, 2008). Tumbuhan sarang semut jenis *Myrmecodia tuberosa* dilaporkan mengandung senyawa-senyawa kimia fenolik, dan terpenoid/steroid (Hertiani *et al.*, 2010). Golongan senyawa fenol telah banyak dilaporkan memiliki aktivitas antimikroba yang potensial (Ríos dan Recio, 2005), Penelitian yang pernah dilakukan menunjukkan potensi kandungan fraksi etil asetat *M. tuberosa* dapat meningkatkan aktivitas fagosit dari makrofag dan proliferasi limfosit secara *in vitro* (Hertiani *et al.*, 2010).

Aktivitas antimikroba pada penelitian ini dilakukan dengan metode difusi agar dan mikrodilusi. Metode mikrodilusi digunakan untuk menentukan *Minimal Inhibitory Concentration* (MIC)/ Kadar Hambat Minimum (KHM) atau konsentrasi terkecil agen antimikroba yang dibutuhkan untuk menghambat pertumbuhan mikroba (Mahon dan Manuselis, 1995). Mikrodilusi cair merupakan metode yang cocok digunakan untuk skrining aktivitas antimikroba karena merupakan metode yang sensitif dengan waktu pengujian yang relatif singkat (Zgoda dan Porter, 2001). Untuk mengetahui golongan senyawa yang memiliki aktivitas antimikroba digunakan metode uji bioautogafi. Metode ini dapat mendeteksi secara langsung senyawa aktif dari ekstrak (Valgas *et al.*, 2007).

*) Correspondence: Triana Hertiani
E-mail : hadna3ana@yahoo.com

METODOLOGI

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain alat-alat gelas, penangas air, *TLC chamber*, lampu UV₂₅₄ dan UV₃₆₆, *mikroplate flat-bottom polystyrene 96 wells* (Iwaki, Jepang), pipet mikro (Socorex®, Jerman) 5-50µL, 20-200µL, dan 100-1000µL, inkubator (Sakura, Tokyo Jepang), autoklaf (Sakura, Tokyo Jepang), *Laminar Air Flow* (LAF) Heles CR-65, dan plat KLT 60 F₂₅₄ *precoated* (Merck, Darmstadt Jerman).

Simplisia hipokotil *M. tuberosa* yang digunakan diperoleh dari kecamatan Baboo, Kabupaten Bintuni, Papua Barat pada bulan Februari 2010. Bakteri uji yang dipergunakan: *Staphylococcus aureus*, *Eschericia coli*, dan *Candida albicans* (Lab. Mikrobiologi, Fakultas Farmasi UGM); media: PDB (Oxoid, Hampshire England); PDA (Oxoid, Hampshire England), NB (Oxoid, Hampshire England); Agar (Oxoid, Hampshire England); RPMI 1640 (Gibco™, Auckland New Zealand); kontrol positif: Fluconazole (Pharos, Jakarta Indonesia) dan Streptomycin sulfat (Meiji, Jawa Timur Indonesia). Bahan untuk uji fitokimia: silika gel F₂₅₄ *precoated* (Merck, Darmstadt Jerman); toluene, aseton, methanol, asam formiat (*pro anayses*, Merck, Darmstadt Jerman); pereaksi penampak bercak: Dragendorff, vanilin-asam sulfat, besi(III) klorida, 2,4-dinitrofenilhidrazina (DNPH), uap iodium, KOH etanolik 5%, sitroborat, AlCl₃, FeCl₃, dan SbCl₃, etanol 70% (CV General Labora), dan spiritus (CV General Labora).

Penyarian dan pembuatan ekstrak

Serbuk bahan sebanyak 800g dari simplisia kering *M. tuberosa* disari menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 70%. Campuran diaduk secara berkala setiap hari agar terjadi keseimbangan dan tidak terjadi kejenuhan dalam campuran. Ekstrak etanolik cair dikumpulkan dan diuapkan di atas penangas air hingga diperoleh ekstrak kental.

Pengujian aktivitas antimikroba

Pembuatan larutan uji

Sebanyak 400mg ekstrak etanol 70% dilarutkan dalam 1mL pelarut DMSO 5% v/v sebagai larutan stok. Dari larutan tersebut, dibuat suatu seri pengenceran sebagai larutan uji.

Penyiapan mikroba uji

Penyiapan bakteri. Sebanyak satu ujung ose dari kultur bakteri standar digoreskan pada media yang sesuai dan diinkubasi 35°C-37°C selama 18-24 jam. Kemudian diambil satu ujung ose dari hasil subkultur bakteri tersebut, disuspensikan dalam 1mL media cair NB, dan diinkubasi selama 18-24 jam pada suhu 35°C-37°C.

Penyiapan fungi. Sebanyak satu ujung ose dari kultur fungi standar digoreskan pada media yang sesuai dan diinkubasi 35°C-37°C selama 18-24 jam. Kemudian diambil satu ujung ose dari hasil subkultur fungi tersebut, disuspensikan dalam 1mL media cair RPMI, dan diinkubasi selama 18-24 jam pada suhu 35°C-37°C.

Uji aktivitas antimikroba

Skrining aktivitas antimikroba ekstrak etanol 70% *M. tuberosa* dengan metode difusi padat Campuran 10mL media pertumbuhan mikroba dengan 100µL mikroba (sesuai standar McFarland II, 10⁸ CFU/mL) di dalam elenmeyer dituang ke dalam petri dan didiamkan sampai membeku. *Paper disc* yang telah diaplikasikan masing-masing 3µL larutan uji ditempelkan di atas media. Kemudian diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C dan diamati zona hambatan yang terbentuk.

Uji aktivitas antimikroba ekstrak etanol 70% *M. tuberosa* dengan metode mikrodilusi Suspensi bakteri disiapkan dalam NaCl fisiologis steril sehingga sesuai dengan standar McFarland II (10⁸ CFU/ml) dan diencerkan 1:100 dalam media cair. Suspensi ini diinokulasikan ke dalam tiap-tiap sumuran pada mikroplat yang telah diberi seri larutan uji. Plat diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam.

Penentuan harga KBM ekstrak etanol 70% *M. tuberosa*

Sebanyak 10µL suspensi uji yang menunjukkan KHM ditanam pada media NA di cawan petri dengan penanaman *zig zag*. Kemudian diinkubasi selama 18-24 jam dengan suhu 36,7°C. Kemampuan penghambatan mikroba ditunjukkan dengan adanya zona jernih pada area *zig zag* yang dibuat. Kadar ekstrak etanol *M. tuberosa* pada suspensi uji dinaikkan sampai didapat kadar yang mampu memberikan zona jernih pada media NA. Pada uji KBM dengan cara ini juga dilakukan uji kontrol pembanding (*paper disc* diberi 3µL Fluconazole 2mg/mL untuk jamur dan 3µL Streptomycin 1,2mg/mL untuk bakteri), kontrol negatif (media NB+suspensi mikroba yang sudah disamakan kekeruhannya dengan standar McFarland II), kontrol pelarut DMSO, dan kontrol media.

Skrining fitokimia dengan kromatografi lapis tipis

Pemisahan bercak dengan metode KLT dilakukan dengan penotolan ekstrak 10mg/mL etanol *p.a* sebanyak 2µL kemudian dilakukan elusi menggunakan fase diam silica gel 60 F₂₅₄ dan fase gerak toluen: aseton: metanol: asam formiat (26:8:5:1) v/v dengan jarak pengembangan 8 cm. Hasil yang diperoleh dideteksi dengan sinar UV₂₅₄

dan UV₃₆₆ serta penyemprotan dengan berbagai macam pereaksi warna pada masing-masing pelat KLT untuk mengetahui golongan senyawa yang ada kemudian dipanaskan di oven suhu 105°C selama 5 menit. Selanjutnya lempeng yang telah disemprot tersebut dibandingkan dengan bercak aktif pada uji bioautografi.

Pengujian aktivitas antimikroba senyawa dengan metode bioautografi

Media pertumbuhan mikroba (10mL) yang telah dicampur dengan 100µL suspensi mikroba (McFarland II) dituang ke dalam petri. Setelah media tersebut membeku, kromatogram hasil elusi ekstrak ditempelkan di atas permukaan media selama 30 menit sambil disimpan dalam lemari pendingin supaya senyawa dalam ekstrak berdifusi ke dalam media. Kromatogram diangkat dari media dengan hati-hati, petri ditutup rapat kembali dan diinkubasikan dengan posisi terbalik selama 24 jam pada suhu 37°C. Pengamatan dilakukan dengan mengamati letak bercak yang menunjukkan aktivitas antibakteri yaitu bercak jernih. Bercak tersebut diukur harga *hRf*-nya dan dibandingkan dengan lempeng hasil skrining fitokimia (Kusumaningtyas *et al.*, 2008).

Analisis hasil

Uji pendahuluan dilakukan untuk mengetahui potensi aktivitas antimikroba ekstrak uji. Aktivitas antimikroba dapat dilihat dari diameter zona jernih di sekitar cakram. Analisis data dari hasil metode mikrodilusi cair dilakukan dengan menghitung nilai KHM. Rumus yang digunakan untuk menghitung penghambatan pertanaman mikroba adalah sebagaimana dimodifikasi dari Quave dkk. (2008) sebagai berikut:

$$\% \text{ Penghambatan} = \left(1 - \frac{\text{OD sample} - \text{OD blanko sampel}}{\text{OD DMSO} - \text{OD blanko DMSO}} \right) \times 100\%$$

Keterangan :

OD sample = *Optical density* ekstrak dengan suspensi; OD blanko+sample = *Optical density* ekstrak dengan saline; OD DMSO = *Optical density* DMSO dengan suspensi mikroba; OD blanko DMSO = *Optical density* DMSO dengan saline

Pengukuran Kadar Bunuh Minimum (KBM) dilakukan setelah diketahui nilai KHM. Daya bunuh mikroba ditunjukkan dengan adanya zona jernih tanpa pertumbuhan mikroba.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil ekstraksi serbuk kering tumbuhan dengan etanol 70% memberikan rendemen sebesar 1,453%. Ekstrak yang diperoleh memiliki

Tabel I. Diameter hambatan ekstrak etanol *M. tuberosa* terhadap mikroba uji

Mikroba uji	Keterangan	Diameter hambatan (mm)
<i>C. albicans</i>	Kontrol pelarut DMSO 5%	-
	Fluconazole 3µg	29
	Ekstrak etanol <i>M. tuberosa</i> 1,2 mg	6,67
<i>E. Coli</i>	Kontrol pelarut DMSO 5 %	-
	Streptomycin 3,6µg	25
	Ekstrak etanol <i>M. tuberosa</i> 1,2mg	7,67
<i>S. aureus</i>	Kontrol pelarut DMSO 5 %	-
	Streptomycin 3,6µg	11
	Ekstrak etanol <i>M. tuberosa</i> 1,2mg	10,3

Keterangan :

Diameter hambatan merupakan diameter zona hambatan pertumbuhan dan diameter *paper disc*

Diameter *paper disc* adalah 5,00 mm

Hasil purata merupakan hasil perhitungan untuk tiga replikasi

Tabel II. Hasil uji mikrodilusi ekstrak etanol *M. tuberosa*

Mikroba uji	Konsentrasi ekstrak uji (%)	% Penghambatan	KHM (%)
<i>C. albicans</i>	0,4	52,1	0,8
	0,8	152,6	
	1,6	183,05	
<i>E. coli</i>	0,4	48,92	0,8
	0,8	96,32	
	1,6	81,95	
	3,2	107,4	
<i>S. aureus</i>	0,4	73,24	1,6
	0,8	87,88	
	1,6	96,15	
	3,2	132,67	

warna coklat kehijauan, bau khas, rasa pahit dan sedikit asam dengan konsistensi kental.

Uji pendahuluan aktivitas antimikroba terhadap *Candida albicans*, *Escherichia coli*, dan *Staphylococcus aureus* menunjukkan bahwa ekstrak etanol *M. tuberosa* (1,2 mg/*paper disc*) memiliki aktivitas antimikroba terhadap *C. albicans*, *E. coli* dan *S. aureus* (Tabel I). Pengamatan aktivitas antimikroba untuk menentukan Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dilakukan dengan metode mikrodilusi dengan hasil seperti tercantum pada tabel II. Data tersebut menunjukkan bahwa ekstrak etanolik hipokotil *M. tuberosa* Jack memiliki harga KHM pada kadar 0,8% terhadap *C. albicans*, *E. coli* sedangkan KHM terhadap *S. aureus* adalah 1,6%.

Kadar Bunuh Minimum (KBM) didefinisikan sebagai konsentrasi terendah yang mampu membunuh seluruh pertumbuhan bakteri dan ditetapkan pada konsentrasi yang memberikan zona jernih tanpa pertumbuhan mikroba pada media Agar dengan pengamatan secara visual. Menurut Mahon dan Manuselis (1995), aktivitas antibakteri tertentu dapat ditingkatkan dari

bakteriostatik menjadi bakteriosida apabila kadar antibakteri ditingkatkan melebihi harga KHM. Hasil pengamatan KBM terhadap *C. albicans*, menunjukkan bahwa ekstrak dengan kadar 0,8% bersifat bakteriostatik (menghambat pertumbuhan mikroba) karena masih terlihat pertumbuhan mikroba dengan pemberian ekstrak pada kadar tertinggi yang diujikan, yaitu 6,4%. Ekstrak etanol *M. tuberosa* 0,8% bersifat bakteriostatik terhadap *E.coli*, karena aktivitas bakteriosid ditunjukkan oleh ekstrak dengan kadar 6,4%. Sedangkan nilai KBM ekstrak etanol *M. tuberosa* terhadap *S. aureus* diketahui sebesar 1,6%, atau sama dengan nilai KHM yang berarti pada kadar tersebut, ekstrak etanol *M. tuberosa* telah membunuh bakteri (bakteriosid).

Perbedaan aktivitas terhadap beberapa mikroba tersebut dapat dijelaskan dengan perbedaan struktur penyusun dinding sel mikroba. Dinding sel bakteri Gram negatif memiliki lapisan peptidoglikan yang lebih tipis dibandingkan bakteri Gram positif, tetapi memiliki lapisan membran luar tambahan yang lebih kompleks. Akibatnya, secara umum akan lebih

Tabel III. Hasil KLT ekstrak etanol *M. tuberosa*

<i>hRf</i>	Sinar tampak	UV 254	UV 366	Perubahan warna bercak di bawah sinar tampak setelah disemprot		
				Vanillin asam sulfat	FeCl ₃	AlCl ₃
0	Coklat	Pemadaman	Coklat	Coklat	Coklat-biru	Coklat
31	-	-	-	-	-	Coklat
50	Coklat kehijauan	Pemadaman	-	Violet	Biru kehijauan	-
51	-	Pemadaman	-	Abu-abu	Coklat	-
53	-	Pemadaman	Kuning pucat	Biru	Biru	-
56	-	-	-	Coklat kuning	-	-
65	-	-	Oranye pucat	-	-	-
75	-	-	-	-	-	Ungu
76	-	Pemadaman	-	Oranye/ coklat	Coklat	-
84	-	-	-	-	-	Hijau
88	-	-	Pendar kuning	Violet	Biru kehijauan	-
91	Hijau	Pemadaman	Pendar oranye	Ungu kemerahan	Hijau	-

sulit menembus dinding sel bakteri Gram negatif daripada Gram positif (Allison and Gilbert, 2004). Sedangkan struktur penyusun dinding sel *C. albicans* tersusun dari polisakarida (mannan, glukukan, kitin), protein dan lipid dengan membran sel di bawahnya yang mengandung sterol (Allison and Gilbert, 2004).

Identifikasi golongan senyawa dari ekstrak hipokotil *M. tuberosa* menggunakan metode kromatografi lapis tipis (KLT) untuk mengetahui kandungan kimia secara kualitatif. Fase gerak yang digunakan adalah toluen: aseton: metanol: asam formiat (26:8:5:1) v/v dan fase diam digunakan silika gel 60 F₂₅₄. Hasil profil KLT dan perhitungan *hRf* bercak dapat dilihat pada tabel III.

Hasil penambahan pereaksi semprot Dragendorff, amoniak, SbCl₃, DNPH, KOH etanolik 5%, dan pereaksi sitroborat tidak menunjukkan hasil positif. Hal tersebut menunjukkan dalam ekstrak etanol tidak terdeteksi keberadaan senyawa golongan alkaloid, flavonoid polihidroksi, kuinon, senyawa karbonil, maupun sterol. Hasil analisis KLT di bawah sinar tampak, sinar UV₃₆₆, sinar UV₂₅₄, dan dengan pereaksi semprot vanillin asam sulfat, FeCl₃, dan AlCl₃ menunjukkan kemungkinan senyawa yang terkandung dalam ekstrak etanol *M. tuberosa* yaitu golongan terpenoid, fenolik baik polimer maupun tunggal dan senyawa yang memiliki ikatan rangkap terkonjugasi panjang lainnya. Selain itu kemungkinan terdapat senyawa iridoid yang ditunjukkan oleh bercak biru setelah pemberian pereaksi yang mengandung asam (Zgórka, 2008)

pada *hRf* 53. Hanya saja pada *hRf* tersebut kemungkinan terdapat pula senyawa fenolik yang ditunjukkan dengan reaksi pembentukan warna biru setelah penyemprotan dengan FeCl₃.

Uji bioautografi dilakukan untuk mengetahui kemungkinan senyawa-senyawa yang terkandung dalam ekstrak etanol yang dapat menghambat pertumbuhan mikroba. Valgas dkk. (2007) menyatakan bahwa fase gerak yang terlalu asam/basa dapat mempengaruhi hasil uji. Hal ini menjelaskan kesulitan menghilangkan pengaruh fase gerak pada penelitian ini terutama terhadap *S.aureus* dan *E.coli*. Walaupun demikian, hasil uji bioautografi dapat menunjukkan bahwa bercak pada *hRf* 53 menghambat pertumbuhan *C. albicans* dan *S. aureus*, sedangkan bercak pada *hRf* 0 menghambat pertumbuhan *E. coli* dan *S. aureus*. Bercak pada *hRf* 0 kemungkinan masih merupakan campuran berbagai macam senyawa campuran yang belum terpisah oleh sistem KLT yang digunakan pada penelitian ini. Kemungkinan lain bercak tersebut merupakan senyawa hasil polimerisasi senyawa-senyawa fenol yang terdapat dapat ekstrak sebagai akibat dari proses ekstraksi.

KESIMPULAN

Ekstrak etanol *Myrmecodia tuberosa* Jack. menunjukkan aktivitas antimikroba terhadap *C. albicans*, *E. coli*, dan *S.aureus* dengan KHM masing-masing secara berurutan 0,8% b/v; 0,8% b/v; 1,6% b/v, dan KBM terhadap *C. albicans* > 6,4% b/v, *E. coli* 6,4% b/v, dan *S. aureus* 1,6% b/v.

Bercak aktif hasil uji bioautografi (fase diam silika gel 60 F₂₅₄, fase gerak toluen: aseton: metanol: asam formiat (26:8:5:1) v/v) adalah *hrf* 0 terhadap *E. coli* dan *S. aureus* serta *hrf* 53 (fenolik) terhadap *C. albicans* dan *S. aureus*. Keduanya terdeteksi sebagai fenolik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menghaturkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada Bp. Joko Santosa, M.Si. yang telah mendeterminasi sampel uji. Laporan ini merupakan bagian dari penelitian skripsi Y.N. Effendi di Fakultas Farmasi UGM (2011), dengan pembimbing T. Hertiani.

DAFTAR PUSTAKA

- Allison, D., & Gilbert, P., 2004, Bacteria, in Denyer, S.P., Hodges, N.A., & Gorman, S.P. (Eds.), *Hugo and Russell's Pharmaceutical Microbiology*, 7th Ed., Blackwell Science, Massachusetts, USA.
- Hertiani, T., Ediati, S., Saad, S. & Ulfah, M., 2010, Preliminary Study on Immunomodulatory Effect of Sarang-Semut Tubers *Myrmecodia tuberosa* and *Myrmecodia pendens*, OJBS 10(3): 136-141
- Kusumaningtyas, E., Astuti, E., & Darmono, 2008, Sensitivitas Metode Bioutografi Kontak dan Agar Overlay dalam Penentuan Senyawa Antikapang, *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 6 (2), 75-79.
- Mahon, C.R., & Manuselis, J.R., 1995, *Textbook of Diagnostic Microbiology*, WB Saunders Company, Philadelphia USA.
- Prachayasittikul, S., Buraparungsang P., Worachartcheewan, A., Isarankura-Na-Ayudhya, C., Ruchirawat, S., & Prachayasittikul, V., 2008, Antimicrobial and Antioxidative Activities of Bioactive Constituents from *Hydnophytum formicarum* Non Jack BI., *Molecules*, 13, 904-921.
- Quave, C.L., Plano, L.R.W., Pantuso, T., & Bennet, B.C., 2008, Effect of Extract from Italian Medicinal Plant on Planktonic Growth, Biofilm Formation and Adherence of Methicillin Resistant *Staphylococcus aureus*, *Journal Ethnopharmacol*, 118 (3), 418-428.
- Ríos, J.L., & Recio, M.C., 2005, Perspective paper, Medicinal plants and antimicrobial activity, *Journal of Ethnopharmacology*, 100, 80-84.
- Soeksmanto, A., Subroto, M.A., Wijaya, H., & Simanjuntak P., 2010, Anticancer Activity, Test for Extracts of Sarang semut Plant (*Myrmecodya pendens*) to HeLa and MCM-B2 Cells, *Pakistan Journal of Biological Science* 13 (3): 148-151.
- Subroto, M.A., & Saputro, H., 2006, *Gempur Penyakit dengan Sarang Semut*, 11-12, Penebar Swadaya, Jakarta.
- Valgas, C., de Souza, M.C., Smânia, E.F.A., & Smânia Jr., A., 2007, Screening methods to determine antibacterial activity of natural products, *Brazilian Journal of Microbiology*, 38, 369-380
- Zgoda, J.R., & Porter, 2001, A Convenient Microdilution Method for Screening Natural Products Against Bacteria and Fungi, *Pharmaceutical Biology*, 39(3), 221-225.
- Zgórká, G., 2008, TLC of Iridoids, in Waksmundzka-Hajnos, M., Sherma, J., & Kowalska, T. (Eds.), *Thin Layer Chromatography in Phytochemistry*, Chromatographic Science Series, 99, CRC Press, Boca Raton, USA.