

# AKTIVITAS ANTIBAKTERI DAN ANTIJAMUR EKSTRAK ETANOL AKAR, BUNGA, DAN DAUN TURI (*SESBANIA GRANDIFLORA* L. POIR)

Neng Fisher Kurniati<sup>1\*</sup>, Afrillia Nuryanti Garmana<sup>1</sup>, Nur Aziz<sup>1</sup>

## Informasi Penulis

<sup>1</sup>Departemen Farmakologi-Farmasi Klinik, Sekolah Farmasi, Institut Teknologi Bandung, Jl. Ganesa 10 Bandung

## Korespondensi

Neng Fisher Kurniati  
E-mail: nfkurniati@fa.itb.ac.id

## ABSTRAK

Pada masa kini semakin banyak ditemukan kasus infeksi terhadap bakteri dan jamur termasuk terhadap mikroba yang resisten. Pengembangan agen antimikroba baru perlu dilakukan dan salah satunya dapat berasal dari bahan alam. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri dan antijamur ekstrak etanol akar, bunga, dan daun turi (*Sesbania grandiflora* L. Poir) terhadap mikroba uji, di antaranya *Staphylococcus aureus*, *Methicillin-resistant Staphylococcus aureus* (MRSA), *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, dan *Candida albicans*. Aktivitas antibakteri dan antijamur ditentukan dengan metode mikrodilusi untuk mendapatkan nilai Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dan Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) masing-masing ekstrak terhadap mikroba uji. Selanjutnya dilakukan penentuan sifat kombinasi dari ekstrak yang potensial sebagai antimikroba dengan obat sintetik seperti vankomisin atau meropenem dengan metode difusi agar menggunakan pita kertas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari ketiga ekstrak etanol bagian tanaman turi, hanya bagian daun yang memiliki aktivitas antimikroba, yaitu terhadap *S. aureus*, MRSA, dan *C. albicans*. Aktivitas ekstrak etanol daun turi terhadap MRSA memiliki KHM dan KBM yang paling rendah secara berturut-turut yaitu 64 dan 2048 µg/mL. Kombinasi ekstrak etanol daun turi dengan vankomisin atau meropenem terhadap MRSA bersifat aditif.

**Kata kunci:** Antibakteri, Antijamur, *Sesbania grandiflora* L. Poir, KHM, KBM

## ANTIBACTERIAL AND ANTIFUNGAL ACTIVITIES OF ETHANOL EXTRACT OF THE ROOTS, FLOWERS, AND LEAVES OF TURI (*SESBANIA GRANDIFLORA* L. POIR)

### ABSTRACT

Nowadays, the cases of infection by bacteria and fungi including resistant microbes are increasing. The development of new antimicrobial agents needs to be done and one of them can be derived from natural sources. This study aims to determine antibacterial and antifungal activity of ethanol extract of the roots, flowers, and leaves of turi (*Sesbania grandiflora* L. Poir) against some microbes including *Staphylococcus aureus*, *Methicillin-resistant Staphylococcus aureus* (MRSA), *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, and *Candida albicans*. Antibacterial and antifungal activity was determined by microdilution method to obtain the value of Minimum Inhibitory Concentration (MIC) and Minimum Bactericidal/Fungicidal Concentration (MBC) of each extract against tested microbes. Furthermore, the determination of the extract with potential activity in combination with synthetic drugs (i.e. vancomycin or meropenem) using agar diffusion method by using paper strips. Of the three ethanol extracts of different part of turi, only the leaves part have a potential antimicrobial activity against *S. aureus*, MRSA, and *C. albicans*. The lowest values of MIC and MBC were showed in the ethanol extract of turi leaves against MRSA which were 64 dan 2048 µg/mL, respectively. The combination of the ethanol extract of turi leaves with vancomycin or meropenem against MRSA showed an additive interaction.

**Keywords:** Antibacterial, Antifungal, *Sesbania grandiflora* L. Poir, MIC, MBC

## Pendahuluan

Penyakit infeksi yang disebabkan oleh bakteri atau jamur merupakan salah satu penyakit dengan prevalensi tinggi di dunia, termasuk di wilayah Indonesia. Pengobatan terhadap penyakit infeksi dilakukan dengan menggunakan suatu antibiotik. Penggunaan antibiotik yang tidak tepat dapat memicu terjadinya resistensi.

Menurut CDC U.S. Department of Health and Human Services pada tahun 2013, sedikitnya 23.000 orang meninggal dunia setiap tahunnya sebagai akibat penyakit infeksi yang disertai dengan resistensi antibiotik. Fenomena resistensi antibiotik yang terus berkembang dapat diatasi salah satunya dengan pengembangan obat-obat antibiotik baru. Pengembangan obat-obat antibiotik baru tersebut dapat bersumber dari bahan alam yang memiliki aktivitas antibakteri ataupun antijamur.

Turi (*Sesbania grandiflora* L. Poir) merupakan tanaman asli Asia yang tersebar luas di daerah tropis antara lain India, Malaysia, Filipina, dan Indonesia. Turi termasuk ke dalam keluarga kacang-kacangan atau *Fabaceae*. Terdapat dua jenis turi dibedakan menurut warna bunganya, antara lain turi berbunga putih yang disebut sebagai turi putih, dan turi berbunga merah violet disebut turi merah (Rachi *et al.* 1979; Heyne 1987). Pemanfaatan tanaman turi di masyarakat terbatas pada bagian bunganya (Utami 2008). Bunga turi banyak dimanfaatkan sebagai sayuran (Winarto dan Lentera 2004).

Berdasarkan penelitian Padmalochana dan Rajan (2014) diketahui bahwa ekstrak etanol daun turi memiliki aktivitas antimikroba pada semua mikroba uji, antara lain *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumonia*, *Bacillus subtilis*, *Candida sp*, dan *Klebsiella planticola* dengan zona inhibisi maksimum pada bakteri *S. aureus* dan *Candida sp*. Penelitian yang lain dilakukan oleh China *et al.* (2012) menyatakan bahwa ekstrak polifenol bunga turi memiliki aktivitas inhibisi terhadap pertumbuhan bakteri, antara lain *S. aureus*, *Shigella flexneri*, *Salmonella typhi*, *E. coli*, dan *Vibrio cholerae*. Penelitian yang dilakukan oleh Manigandan dan Muzammil (2013) yang menguji

aktivitas antibakteri akar turi terhadap bakteri Gram positif dan Gram negatif antara lain *S. aureus*, *Staphylococcus epidermis*, *E. coli*, dan *B. subtilis* menyimpulkan bahwa ekstrak etanol akar turi memiliki aktivitas antibakteri terhadap keempat bakteri tersebut. Penelitian lain terhadap akar turi yang dilakukan oleh Hasan *et al.* (2012) menyimpulkan bahwa ekstrak metanol akar turi memiliki aktivitas inhibisi yang moderat terhadap bakteri *Mycobacterium tuberculosis* H37Rv, sedangkan isolat isoflavonoid yang terdapat dalam akar turi memiliki aktivitas kuat terhadap bakteri *M. tuberculosis* H37Rv.

Pada saat ini belum ada penelitian yang membandingkan aktivitas antibakteri dari bagian tanaman turi yang terdiri dari akar, bunga, dan daun turi. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mencari bagian tanaman turi yang memiliki aktivitas antibakteri terbaik terhadap beberapa mikroba patogen, antara lain bakteri Gram positif yaitu *S. aureus* dan *Methicilin-resistant S. aureus* (MRSA), bakteri Gram negatif yaitu *E. coli* dan *P. aeruginosa*, serta jamur *C. albicans*. Selain itu dilakukan pula penentuan interaksi antara ekstrak etanol bagian tanaman turi yang memiliki potensi paling besar terhadap mikroba yang diujikan dengan obat antibiotik yang beredar di pasaran. Pada penelitian ini dilakukan penentuan interaksi ekstrak daun turi dengan antibiotik vankomisin dan meropenem terhadap MRSA. Efek antimikroba dievaluasi dengan penentuan nilai Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dan Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) dari masing-masing ekstrak tanaman terhadap mikroba uji dengan metode mikrodilusi. Interaksi ekstrak daun turi dengan vankomisin dan meropenem ditentukan dengan metode pita kertas, yaitu dengan melihat pola hambatan pertumbuhan mikroba yang terbentuk di sekitar pita kertas yang mengandung ekstrak dan antibiotik yang diujikan.

## Percobaan

### Pengumpulan dan Penyiapan Bahan

Tanaman turi diperoleh dari Kampung Jagan, Desa Sukoharjo, Kecamatan Margorejo, Kabupaten Pati. Bagian tanaman turi meliputi akar, bunga, dan

daun dikeringkan selama sehari di bawah sinar matahari selanjutnya dikeringkan di dalam oven selama beberapa hari untuk kemudian digiling menjadi serbuk simplisia. Determinasi tanaman dilakukan di *Herbarium Bandungense*, Program Studi Biologi, Sekolah Ilmu dan Teknologi Hayati, Institut Teknologi Bandung.

### Mikroba Uji

Mikroba uji yang digunakan, antara lain *S. aureus*, MRSA, *E. coli*, *P. aeruginosa*, dan *C. albicans*, diperoleh dari Laboratorium Mikrobiologi Analisis, Sekolah Farmasi, Institut Teknologi Bandung (ITB). Alat-alat yang digunakan disterilisasi dengan menggunakan autoklaf pada suhu 121°C dengan tekanan 15 psi selama 15 menit. Pengerjaan yang berhubungan dengan mikroba dilakukan pada lingkungan yang aseptis.

### Ekstraksi Bahan Uji

Ekstraksi simplisia akar, bunga, dan daun turi dilakukan dengan alat soxhlet menggunakan pelarut etanol 96%. Proses ekstraksi dilakukan hingga pelarut di dalam soxhlet tidak berwarna. Ekstrak cair yang diperoleh selanjutnya dipekatkan dengan *rotary evaporator*. Kemudian dilakukan pemeriksaan karakteristik mutu ekstrak yang meliputi penapisan fitokimia, kadar sari larut etanol, kadar sari larut air, bobot jenis 1%, dan rendemen ekstrak. Prosedur pemeriksaan karakteristik mutu ekstrak mengikuti prosedur yang telah ditetapkan oleh Direktorat Pengawasan Obat Tradisional (Depkes RI 2000)

### Pembuatan Media, Inokulum Uji dan Larutan Ekstrak Uji

Media *Mueller Hinton Broth* (MHB) disuspensikan sebanyak 21 gr serbuk *Mueller Hinton Broth* dalam 1 liter aquades. Media *Mueller Hinton Agar* (MHA) disuspensikan sebanyak 38 g serbuk *Mueller Hinton Agar* dalam 1 liter aquades. Media *Sabouraud Dextrose Broth* (SDB) disuspensi sebanyak 30 g serbuk *Sabouraud Dextrose Broth* dalam 1 liter aquades. Media *Sabouraud Dextrose Agar* (SDA) disuspensikan sebanyak 65 g serbuk *Sabouraud Dextrose Agar* dalam 1 liter aquades. Masing-masing suspensi dipanaskan hingga

mendidih sambil diaduk rata selama 15 menit kemudian disterilisasi dengan menggunakan autoklaf selama 15 menit pada suhu 121°C.

Media kultur untuk mikroba uji berupa sejumlah 5 mL media agar yang telah disiapkan sebelumnya, dimasukkan dalam tabung reaksi. Tabung reaksi yang telah berisi media agar tersebut kemudian disumbat dan disterilisasi dengan menggunakan autoklaf. Kemudian tabung reaksi tersebut diletakkan dalam posisi miring dan dibiarkan memadat. Kemudian kultur murni bakteri atau jamur yang telah didapat sebelumnya digores pada agar miring menggunakan ose bundar, lalu dibiarkan selama 18-24 jam dalam inkubator bersuhu 35±2°C untuk bakteri, dan inkubator bersuhu 28±2°C untuk jamur, sebelum digunakan pada percobaan.

Selanjutnya dilakukan penyiapan inokulum mikroba uji yang disuspensikan dalam media cair dan diinkubasikan selama 18-24 jam dalam inkubator bersuhu 35±2°C untuk bakteri, dan inkubator bersuhu 28±2°C untuk jamur. Suspensi mikroba tersebut kemudian diencerkan dengan media cair sehingga didapat absorbansi pada rentang 0,08-0,13 ( $1-2 \times 10^8$  CFU/mL) menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 625 nm (setara dengan 0,5 McFarland). Sebagai blangko digunakan media cair. Setelah persyaratan absorbansi dipenuhi, dilakukan pengenceran 1:20 dengan media cair sehingga didapatkan koloni sebanyak  $1 \times 10^6$  CFU/mL. Suspensi hasil pengenceran digunakan dalam pengujian aktivitas antibakteri dan antijamur dengan metode mikrodilusi.

### Penentuan Konsentrasi Hambat Minimum (KHM)

Aktivitas antibakteri dan antijamur ekstrak akar, bunga, dan daun turi ditentukan dengan metode mikrodilusi menggunakan *microplate*. Metode mikrodilusi merupakan metode yang direkomendasikan oleh *Clinical and Laboratory Standards Institute* (CLSI). *Microplate* terdiri dari 96 sumur, terdiri dari 12 kolom dan 8 baris. Kolom pertama digunakan sebagai kontrol negatif yang diisi dengan 200 µL media pertumbuhan (MHB atau SDB). Kolom kedua digunakan sebagai kontrol positif yang diisi dengan 100 µL media

pertumbuhan dan 100  $\mu\text{L}$  suspensi mikroba uji. Selanjutnya, semua sisa sumur diisi dengan 100  $\mu\text{L}$  media pertumbuhan. Pada sumur kolom ke-3 ditambahkan 100  $\mu\text{L}$  stok larutan ekstrak uji atau antibiotik (vankomisin atau meropenem) dengan konsentrasi tertentu yang telah disiapkan sebelumnya. Setelah campuran tersebut homogen, diambil 100  $\mu\text{L}$  dari sumur kolom ke-3 lalu dipindahkan ke sumur kolom ke-4. Kemudian langkah tersebut diulangi hingga hasil pengenceran ekstrak telah mengisi sumur kolom ke-12. Pada setiap sumur uji ditambahkan 100  $\mu\text{L}$  suspensi mikroba uji. Semua proses dilakukan secara triplo untuk ekstrak uji dan duplo untuk pembandingan. *Microplate* diinkubasikan pada suhu  $35\pm 2^\circ\text{C}$  untuk mikroba uji bakteri dan diinkubasikan pada suhu  $28\pm 2^\circ\text{C}$  untuk mikroba uji jamur selama 18-24 jam. KHM adalah konsentrasi terkecil di mana tidak ada pertumbuhan mikroba pada sumur yang digunakan, dan diperoleh dengan pengamatan secara visual dari perbedaan kejernihan sumur jika dibandingkan dengan kontrol.

### Penentuan Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM)

Sebanyak 10 mL media agar steril dituangkan ke dalam cawan petri steril dan dibiarkan memadat. Sejumlah larutan diambil menggunakan jarum  $\text{Ose}$  dari sumur pada plat mikrodilusi yang menunjukkan nilai KHM serta dari seluruh sumur lainnya yang berada di atas nilai KHM. Larutan tersebut kemudian digoreskan ke atas permukaan media agar yang telah dipersiapkan sebelumnya. Cawan petri diinkubasikan pada suhu  $35\pm 2^\circ\text{C}$  untuk mikroba uji bakteri dan diinkubasikan pada suhu  $28\pm 2^\circ\text{C}$  untuk mikroba uji jamur selama 18-24 jam. Media agar yang menunjukkan visualisasi kejernihan dan tidak ditumbuhi bakteri ditetapkan sebagai konsentrasi bunuh minimum (KBM).

### Penentuan Sifat Kombinasi dengan Metode Difusi Agar Menggunakan Pita Kertas

Sifat kombinasi ekstrak uji dengan antibiotik dilakukan dengan metode difusi agar pita kertas (Fodor dan Lorian 1974). Kultur murni mikroba uji disuspensikan dalam media agar dan diinkubasikan selama 18-24 jam pada suhu

$35\pm 2^\circ\text{C}$ , kemudian diencerkan dengan menggunakan media cair. Selanjutnya 100  $\mu\text{L}$  suspensi mikroba tersebut ditambahkan dengan 15 mL media agar steril yang belum memadat, hasil campuran ini kemudian di-*vortex* hingga homogen. Campuran ini selanjutnya dituang ke dalam cawan petri steril dan dibiarkan memadat. Satu buah pita kertas dicelupkan dalam larutan ekstrak sementara pita lainnya dicelupkan kedalam larutan antibiotik. Pita kertas yang telah kering ini lalu diletakkan di atas media agar yang telah mengandung bakteri uji dengan pertemuan pita kertas ini membentuk sudut  $90^\circ$ . Cawan petri diinkubasikan pada suhu  $35\pm 2^\circ\text{C}$  selama 18-24 jam. Luas hambatan di perpotongan pita kertas diamati.

## Hasil dan Pembahasan

### Pemeriksaan Karakteristik Ekstrak

Karakterisasi terhadap ekstrak akar, bunga, dan daun turi dilakukan meliputi penapisan fitokimia, kadar sari larut etanol, kadar sari larut air, bobot jenis 1%, dan perhitungan persentase rendemen. Hasil penapisan fitokimia simplisia dapat dilihat pada Tabel 1, sementara hasil karakterisasi ekstrak dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 1.** Hasil Penapisan Fitokimia Ekstrak.

Golongan Senyawa	Bagian Tanaman Turi		
	Akar	Bunga	Daun
Alkaloid	+	+	+
Flavonoid	+	+	-
Tanin	+	-	+
Kuinon	+	-	-
Steroid	-	-	+
Triterpenoid	+	+	-
Saponin	+	-	+

Keterangan:

+ = terdeteksi

- = tidak terdeteksi

Hasil skrining fitokimia ekstrak etanol daun turi menunjukkan adanya golongan senyawa alkaloid, tanin, steroid, dan saponin. Pada ekstrak etanol akar turi terdeteksi golongan senyawa alkaloid,

**Tabel 2.** Hasil Pemeriksaan Karakteristik Ekstrak.

Pemeriksaan	Hasil Bagian Tanaman Turi (%b/b)		
	Akar	Bunga	Daun
Kadar sari larut air	46,00	38,53	56,07
Kadar sari larut etanol	64,27	64,23	63,90
Bobot jenis 1%*	0,79	0,83	0,78
Rendemen ekstrak	5,57	44,57	19,73

Keterangan:

\* = % g/mL

flavonoid, tanin, kuinon, triterpenoid, dan saponin. Sedangkan pada ekstrak bunga turi terdeteksi golongan senyawa alkaloid, flavonoid, dan triterpenoid. Pada penelitian lain yang dilakukan oleh Padmalochana dan Rajan (2014), ekstrak etanol daun turi selain mengandung golongan senyawa tersebut juga dilaporkan terdapat golongan senyawa flavonoid. Pada ekstrak daun yang digunakan pada penelitian ini tidak terdeteksi adanya golongan senyawa flavonoid, atau kadar flavonoid di dalamnya sangat kecil sehingga tidak terdeteksi secara kualitatif. Perbedaan hasil skrining fitokimia tersebut disebabkan oleh sumber tanaman yang digunakan berasal dari tempat tumbuh yang berbeda sehingga jumlah komponen-komponen kimia didalamnya juga besar kemungkinan berbeda pula. Skrining fitokimia terhadap ekstrak etanol bunga dan akar turi belum pernah dilaporkan.

Persyaratan mutu untuk ekstrak tumbuhan turi tidak terdapat di dalam monografi farmakope herbal Indonesia. Karakterisasi ekstrak tumbuhan turi yang dilakukan oleh Yadav *et al.* (2010) terhadap ekstrak daun turi menunjukkan bahwa kadar sari larut alkohol 21,7% dan kadar sari larut air 30,72%. Pada penelitian ini, nilai kadar sari larut etanol dan air ekstrak daun yang digunakan memiliki nilai yang lebih besar dibandingkan nilai yang dilaporkan pada Yadav *et al.* (2010), secara berurutan yaitu 63,90% dan 56,07%. Perbedaan tempat tumbuh tanaman diduga berperan dalam

perbedaan dalam jumlah senyawa yang larut dalam etanol dan air. Karakterisasi ekstrak untuk bagian akar dan bunga turi belum pernah dilaporkan.

### Pengujian Aktivitas Antimikroba secara *In Vitro* untuk KHM dan KBM

Pada penelitian ini ketiga ekstrak diuji aktivitas antimikrobanya terhadap bakteri dan jamur. Pengujian antibakteri ekstrak diuji terhadap bakteri Gram positif dan Gram negatif. Bakteri uji Gram negatif antara lain *S. aureus* dan MRSA, sedangkan bakteri uji Gram negatif antara lain *E. coli* dan *P. aeruginosa*. Pengujian antijamur dilakukan terhadap jamur *C. albicans*.

Hasil pengujian penentuan KHM dan KBM dari masing-masing ekstrak terhadap mikroba uji dapat dilihat pada Tabel 3 dan Tabel 4. Nilai KHM ekstrak etanol akar turi terhadap terhadap bakteri Gram positif *S. aureus* dan MRSA berturut-turut adalah >4096 dan 1024 µg/mL, sedangkan nilai KHM terhadap bakteri Gram negatif *P. aeruginosa* dan *E. coli* yaitu >4096 µg/mL. Nilai KHM terhadap jamur *C. albicans* yang diperoleh yaitu >4096 µg/mL. Penentuan nilai KBM tidak dilanjutkan untuk hasil nilai KHM yang lebih dari 4096 µg/mL karena nilai konsentrasi bunuh minimum akan selalu lebih tinggi atau sama dengan nilai konsentrasi hambat minimumnya. Dengan demikian dapat dipastikan untuk pengujian yang menghasilkan nilai KHM yang lebih dari 4096 µg/mL akan memiliki nilai KBM di atas 4096 µg/mL. Pengujian KBM ekstrak etanol akar turi hanya dilanjutkan terhadap bakteri MRSA, dan diperoleh nilai KBM yaitu >4096 µg/mL.

Nilai KHM ekstrak etanol bunga turi terhadap semua mikroba uji menunjukkan nilai >4096 µg/mL. Dengan demikian, nilai KBM ekstrak etanol bunga turi yaitu >4096 µg/mL terhadap semua mikroba uji. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol bunga turi memiliki aktivitas antimikroba yang lemah terhadap semua mikroba uji, baik itu terhadap bakteri maupun jamur.

Nilai KHM ekstrak etanol daun turi terhadap bakteri Gram positif *S. aureus* dan MRSA berturut-

**Tabel 3.** Data KHM dan KBM untuk Ekstrak dan Pembanding terhadap Bakteri Uji.

Bakteri Uji	Ekstrak Etanol						Tetrasiklin HCl	
	Bagian Tanaman Turi ( $\mu\text{g/mL}$ )						( $\mu\text{g/mL}$ )	
	Akar		Bunga		Daun			
KHM	KBM	KHM	KBM	KHM	KBM	KHM	KBM	
<i>S. aureus</i> (ATCC 6538)	>4096	>4096	>4096	>4096	1024	>4096	0,0625	64
MRSA	1024	>4096	>4096	>4096	64	2048	4	32
<i>E. coli</i> (ATCC 8939)	>4096	>4096	>4096	>4096	>4096	>4096	2	16
<i>P. aeruginosa</i> (ATCC 9027)	>4096	>4096	>4096	>4096	>4096	>4096	4	64

**Tabel 4.** Data KHM dan KBM untuk Ekstrak dan Pembanding terhadap Jamur Uji.

Jamur Uji	Ekstrak Etanol						Ketokonazol	
	Bagian Tanaman Turi ( $\mu\text{g/mL}$ )						( $\mu\text{g/mL}$ )	
	Akar		Bunga		Daun			
KHM	KBM	KHM	KBM	KHM	KBM	KHM	KBM	
<i>Candida albicans</i> (ATCC 10231)	>4096	>4096	>4096	>4096	2048	>4096	64	64

turut adalah 1024 dan 64  $\mu\text{g/mL}$ , sedangkan nilai KHM terhadap bakteri Gram negatif *P. aeruginosa* dan *E. coli* adalah > 4096  $\mu\text{g/mL}$ . Nilai KHM terhadap jamur *C. albicans* yang diperoleh yaitu 2048  $\mu\text{g/mL}$ . Pengujian KBM ekstrak etanol akar turi hanya dilanjutkan terhadap bakteri *S. aureus*, MRSA, dan jamur *C. albicans*. Nilai KBM terhadap bakteri *S. aureus* dan jamur *C. albicans* adalah > 4096  $\mu\text{g/mL}$ , sedangkan terhadap MRSA yaitu 2048  $\mu\text{g/mL}$ .

Penentuan nilai KHM dan KBM juga dilakukan terhadap antibiotik pembanding yaitu tetrasiklin HCl untuk bakteri dan ketokonazol untuk pembanding jamur. Nilai KHM tetrasiklin HCl terhadap bakteri uji bervariasi di rentang 0,0625 – 4  $\mu\text{g/mL}$ , sedangkan nilai KBM yaitu direntang 16 – 64  $\mu\text{g/mL}$ . Nilai KHM dan KBM tetrasiklin HCl yang bervariasi tersebut bergantung kepada sensitivitas bakteri uji. Nilai hasil uji KBM yang relatif jauh lebih besar dari nilai KHM-nya

diperoleh karena sifat bakteriostatiknya, sehingga diperlukan konsentrasi yang lebih tinggi untuk dapat membunuh bakteri. Nilai KHM dan KBM antibiotik ketokonazol yaitu 64  $\mu\text{g/mL}$ . KHM dan KBM untuk ketokonazol bernilai sama karena ketokonazol tergolong dalam antijamur golongan imidazol dengan mekanisme kerja yang bersifat fungisida sehingga pada konsentrasi hambat minimum yang terukur, antibiotik tersebut sudah dapat membunuh jamur.

Dari keseluruhan data nilai KHM dan KBM masing-masing ekstrak terhadap mikroba uji hanya ekstrak etanol daun turi yang menunjukkan aktivitas antimikroba yang cukup potensial. Hal tersebut ditunjukkan dengan nilai KHM yang relatif kecil dibandingkan dengan ekstrak lainnya. Ekstrak etanol daun turi menunjukkan nilai KHM terkecil terhadap bakteri MRSA yaitu 64  $\mu\text{g/mL}$ . Nilai KHM tersebut tergolong kecil untuk ukuran ekstrak mengingat di dalam ekstrak terdapat

bermacam-macam senyawa. Senyawa tunggal atau kombinasi dari senyawa-senyawa di dalam ekstrak etanol daun turi diduga memiliki aktivitas yang potensial terhadap bakteri MRSA.

Aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun turi lebih baik pada bakteri Gram positif dibandingkan dengan bakteri Gram negatif. Hal ini ditunjukkan dengan nilai KHM yang besar pada semua bakteri uji Gram negatif, yaitu di atas 4096 µg/mL. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Anantaworasakul (2011) dimana ekstrak dari bagian tanaman turi memiliki aktivitas antibakteri terbaik terhadap bakteri Gram positif.

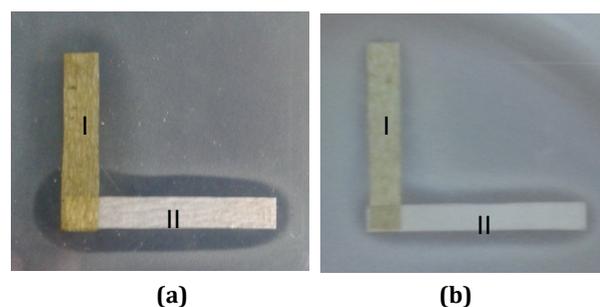
Dari hasil pengujian pada penelitian ini juga didapatkan bahwa aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun turi terhadap MRSA lebih baik daripada terhadap *S. aureus*. Hal ini memerlukan pengkajian yang lebih dalam terkait mekanisme kerja antibakteri yang terjadi, sebab perbedaan antara *S. aureus* dan MRSA hanya terdapat pada afinitasnya terhadap antibiotik golongan penisilin. Berbedanya aktivitas ekstrak terhadap bakteri MRSA dan MSSA juga dilaporkan oleh Dadgar *et al.* (2006). Pada penelitiannya, Dadgar *et al.* (2006) menemukan perbedaan aktivitas antibakteri antara ekstrak air dengan ekstrak etanol *Punica granatum*. Ekstrak etanol *Punica granatum* memiliki aktivitas antibakteri yang lebih baik terhadap MRSA dibandingkan MSSA. Dadgar *et al.* (2006) menyatakan bahwa perbedaan aktivitas tersebut kemungkinan dikarenakan adanya perbedaan kandungan senyawa fitokimia yang terkandung pada masing-masing ekstrak.

### Pengujian Kombinasi Obat Sintetik dengan Obat Bahan Alam

Pengujian kombinasi obat sintetik dengan obat bahan alam hanya dilakukan pada ekstrak etanol daun turi, karena dari pengujian ketiga ekstrak terhadap semua mikroba uji, hanya ekstrak etanol daun turi menunjukkan nilai KHM dan KBM yang cukup potensial untuk dijadikan obat pilihan untuk MRSA, baik secara tunggal atau dikombinasi dengan antibiotik yang lain. Pengujian sifat kombinasi dilakukan dengan antibiotik

vankomisin dan meropenem. Antibiotik vankomisin dipilih karena merupakan antibiotik pilihan utama untuk terapi terhadap MRSA. Vankomisin termasuk golongan glikopeptida yang memiliki efektivitas terutama pada bakteri Gram positif dengan mekanisme penghambatan sintesis dinding sel bakteri. Kombinasi juga dilakukan terhadap antibiotik meropenem yang juga merupakan antibiotik pilihan untuk terapi terhadap infeksi oleh MRSA. Meropenem termasuk ke dalam antibiotik golongan  $\beta$ -lactam dan masuk dalam subgrup karbapenem. Meropenem juga bekerja dengan mekanisme penghambatan sintesis dinding sel bakteri.

Metode pengujian yang dilakukan yaitu dengan metode difusi menggunakan pita kertas. Hasil pengujian ini ditujukan untuk mengetahui sifat interaksi antara ekstrak etanol daun turi terhadap antibiotik vankomisin dan meropenem. Hasil pengujian kombinasi dapat dilihat pada Gambar 1 dimana terlihat bahwa diameter hambat ekstrak dan antibiotik vankomisin atau meropenem pada sudut pertemuan pita kertas tidak menunjukkan perubahan diameter hambat jika dibandingkan dengan diameter hambat pada sisi pita kertas yang tidak bertemu. Oleh karena itu, interaksi antara ekstrak etanol daun turi baik terhadap vankomisin maupun dengan meropenem disimpulkan bersifat aditif, yaitu penggunaan bersama ekstrak etanol daun turi tidak mempengaruhi aktivitas obat sintetik, baik terhadap vankomisin ataupun meropenem.



**Gambar 1.** Kombinasi ekstrak etanol daun turi terhadap vankomisin (a) dan meropenem (b) menunjukkan sifat aditif terhadap MRSA. Keterangan: I : Pita kertas ekstrak; II : Pita kertas antibiotik

## Kesimpulan

Dari pengujian ekstrak etanol dari tiga bagian tumbuhan turi terhadap semua mikroba uji, hanya ekstrak etanol daun turi yang menunjukkan aktivitas antimikroba yang potensial yaitu terhadap bakteri *Methicilin-resistant Staphylococcus aureus* (MRSA) dengan nilai KHM dan KBM berturut-turut yaitu 64 dan 2048 µg/mL. Kombinasi antara ekstrak etanol daun turi dengan vankomisin atau meropenem terhadap bakteri MRSA menunjukkan aktivitas aditif.

## Daftar Pustaka

- Anantaworasakul P, Klayraung S, Okonologi S, 2011, Antibacterial Activities of *Sesbania grandiflora* Extracts, Drug Discov Ther 5(1): 12-17. doi:10.5582/ddt.v5.1.12
- China R, Mukerjee S, Sen S, Bose S, Datta S, Koley H, Ghosh S, Dhar P, 2012, Antimicrobial Activity of *Sesbania grandiflora* Flower Polyphenol Extracts on Some Pathogenic Bacteria and Growth Stimulatory Effect on The Probiotic Organism *Lactobacillus acidophilus*, Microbiol Res 167: 500-506. doi:10.1016/j.micres.2012.04.003
- Clinical and Laboratory Standards Intitute, 2002, M27-A2—Reference Method for Broth Dilution Antifungal Susceptibility Testing of Yeasts; Approved Standard—Second Edition, CLSI, Pennsylvania.
- Clinical and Laboratory Standards Institute, 2009, M07-A08 - Methods Dilution Antimicrobial Susceptibility Tests for Bacteria That Grow Aerobically Approve Standard, 8th ed., CLSI, Pennsylvania.
- Control of Disease Control and Prevention, 2013, Antibiotic Resistance Threats in the United States, 2013, U.S. Department of Health and Human Services, Atlanta, Georgia.
- Dadgar T, Asmar M, Saifi A, Mazandarani M, Bayat H, Moradi A, Bazueri M, Ghaemi E, 2006, Antibacterial Activity of Certain Iranian Medicinal Plants Against Methicillin-Resistant and Sensitive *Staphylococcus aureus*, Asian J Plant Sci 5: 861-866.
- Direktorat Pengawasan Obat Tradisional, 2000, Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat, DepKes RI, Indonesia.
- Fodor G, Lorian V, 1974, Technique for Determining The Bactericidal Effect of Drug Combinations, Antimicrob Agents Chemother 5(6): 630-633.
- Hasan N, Osman H, Mohamad S, Chong WK, Awang K, Zahariluddin ASM, 2012, The Chemical Components of *Sesbania grandiflora* Root and Their Antituberculosis Activity, J Pharm Sci 5(8): 882-889. doi: 10.3390/ph5080882
- Heyne K, 1987, Tumbuhan Berguna Indonesia 2: 971-972. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan, Bogor.
- Manigandan M, Muzammil MS, 2013, Succceptibility of *Sesbania grandiflora* Root Extract Against Problematic Groups of Drug Resistant Microbes, Int J PharmTech Res 5(2): 674-678.
- Padmalochana K, Rajan MSD, 2014, Antimicrobial Activity of Aqueous, Ethanol and Acetone Extracts of *Sesbania grandiflora* Leaves and Its Phytochemical Characterization, IJPSR 5(12):957-962.
- Rachie KO, Brenan JPM, Brewbaker JL, Duke JA, Hutton EM, Hymowitz T, 1979, Tropical Legumes: Resources for the Future, National Academy of Sciences, Washington DC, USA.
- Utami P, 2008, Buku Pintar Tanaman Obat:431 Tanaman Penggempur Aneka Penyakit. AgroMedia Pustaka, Tangerang.
- Winarto WP, Lentera T, 2004, Memanfaatkan Tanaman Sayur untuk Mengatasi Aneka Penyakit, AgroMedia Pustaka, Jakarta.
- Yadav P, Harisha CR, Prajapati PK, 2010, Pharmacognostical and Physicochemical Evaluation of Agasti Leaf, Int J Ayurveda Res 1(4):231-236. doi:10.4103/0974-7788.76787