

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Penapisan Bahan Baku

Pohon rambai (*Baccaurea motleyana*) yang digunakan pada penelitian ini adalah pohon yang sudah pernah berbuah dengan diameter kurang lebih 35 cm sehingga diharapkan zat-zat yang terkandung dalam kulit batang telah terbentuk sempurna. Kulit batang rambai yang digunakan dalam penelitian ini adalah kulit batang bagian dalam (Lampiran 2).

Kulit batang tersebut dikumpulkan dan disortasi basah dengan cara membersihkan kulit batang dari kotoran atau bahan lain yang melekat pada kulit luarnya. Setelah itu kulit luar dikikis dan dicuci di bawah air mengalir sehingga diperoleh kulit batang bagian dalam yang bersih. Kulit batang kemudian dirajang untuk mempermudah proses pengeringan dan penggilingan. Kulit batang kemudian dikeringkan dengan oven pada suhu 50°C. Pengeringan dilakukan hingga kadar air kurang dari 10%. Pekerjaan ini maksudkan agar simplisia yang diperoleh tidak mudah rusak akibat dari mikroorganisme yang menyukai kondisi lembab. Kulit batang digiling menjadi serbuk dan disaring dengan ukuran 40-60 mesh. Ukuran partikel dari simplisia mempengaruhi kecepatan proses ekstraksi dan besarnya rendemen yang dihasilkan. Pengecilan ukuran sampel dimaksudkan untuk memperluas permukaan sampel sehingga semakin banyak yang terekstraksi.

### Kadar Air

Kadar air merupakan parameter penting yang perlu diketahui sebelum melakukan isolasi lebih lanjut. Besarnya *crude extract* dan bioaktivitas dari senyawa hasil isolasi sangat ditentukan oleh kadar air awal dari simplisia. Pengukuran kadar air penting dilakukan sebagai koreksi hasil, karena contoh yang sama dengan kadar air yang berbeda akan memberikan hasil yang berbeda pula.

Rata-rata kadar air yang diperoleh dari serbuk kulit batang *B.motleyana* adalah 7.59%. Data selengkapnya diperlihatkan pada Lampiran 3. Pengukuran kadar air diperlukan untuk bahan simplisia nabati yang berhubungan dengan hilangnya H<sub>2</sub>O dari suatu bahan pada suhu 105°C. Kadar air yang tinggi berpeluang sebagai tempat hidup dan berkembangnya mikroorganisme yang





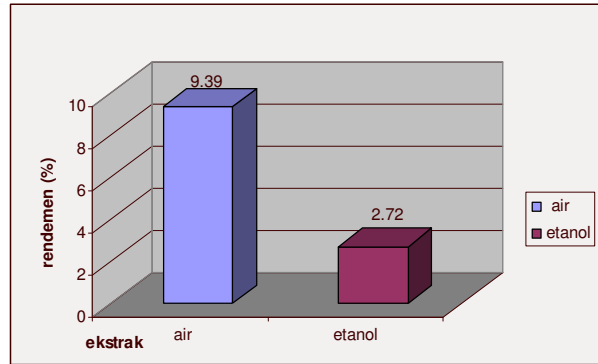
menyebabkan kerusakan simplisia. Dari hasil pengukuran kadar air tersebut memperlihatkan kadar air untuk kulit batang rambai kurang dari 10%.

### Ekstraksi

Serbuk kulit batang rambai diekstraksi dengan cara maserasi. Cara maserasi dipilih untuk pemisahan senyawa-senyawa aktif berdasarkan pada penggunaan oleh masyarakat terhadap kulit batang rambai tidak dengan cara dipanaskan tetapi langsung diperas dan ditetaskan setelah kulitnya diambil dari batang pohon. Selain itu, penggunaannya juga bertujuan untuk menghindari rusaknya senyawa-senyawa aktif dalam kulit batang yang tidak tahan dengan panas.

Maserasi terhadap kulit batang rambai dilakukan dengan pelarut air dan etanol 70%. Pemilihan pelarut air berdasarkan aplikasi pemanfaatan oleh masyarakat tradisional yang menggunakan air untuk mencuci kulit batang rambai sebelum dipakai sebagai obat, sedangkan pemilihan pelarut etanol karena etanol merupakan pelarut serbaguna yang baik untuk ekstraksi pendahuluan, juga karena etanol merupakan pelarut semipolar sehingga diharapkan senyawa-senyawa dengan tingkat kepolaran yang berbeda akan terekstrak ke dalam etanol. Hal ini didukung oleh pernyataan Vilegs (1997) bahwa skreening awal dari tanaman untuk menunjukkan adanya aktivitas antimikrobia yang khas dimulai dengan mempergunakan ekstrak air atau ekstraksi dengan alkohol dan dapat diikuti oleh berbagai cara ekstraksi organik.

Hasil pengukuran rendemen terhadap ekstrak etanol dan air menunjukkan bahwa maserasi menggunakan pelarut air menghasilkan rendemen yang lebih tinggi dibandingkan dengan maserasi menggunakan pelarut etanol (Gambar 4). Gambar 4 menunjukkan rendemen yang diperoleh dari ekstraksi dengan pelarut air hampir empat kali lebih banyak dibandingkan ekstraksi dengan pelarut etanol. Hal ini diduga bahwa kulit kayu rambai lebih banyak mengandung senyawa yang bersifat polar dibandingkan semipolar dan nonpolar. Data selengkapnya diperlihatkan pada Lampiran 3.



Gambar 4. Rata-rata rendemen ekstrak air dan etanol.

### Uji Fitokimia

Uji fitokimia merupakan salah satu cara untuk mengetahui kandungan metabolit sekunder pada suatu tanaman. Pengujian ini sangat berguna untuk menentukan golongan utama dari senyawa aktif dari ekstrak kulit batang rambai yang memiliki aktivitas antibakteri. Proses ekstraksi menggunakan pelarut yang memiliki kepolaran yang berbeda akan mengekstrak senyawa yang berbeda juga. Tabel 2 menunjukkan bahwa ekstrak etanol lebih banyak mengandung senyawa metabolit sekunder dibandingkan ekstrak air dari segi jenis. Hal ini dapat disebabkan karena etanol merupakan pelarut yang memiliki kemampuan melarutkan senyawa-senyawa polar dan semipolar.

Tabel 2 Hasil analisis fitokimia ekstrak etanol dan air *B.motleyana*

Jenis Ekstrak	Senyawa metabolit sekunder						
	Tanin	Saponin	Steroid	Terpenoid	Alkaloid	Flavonoid	Hidrokuinon
Ekstrak etanol	-	++	-	+	-	++	-
Ekstrak air	-	+++	-	-	-	++	-

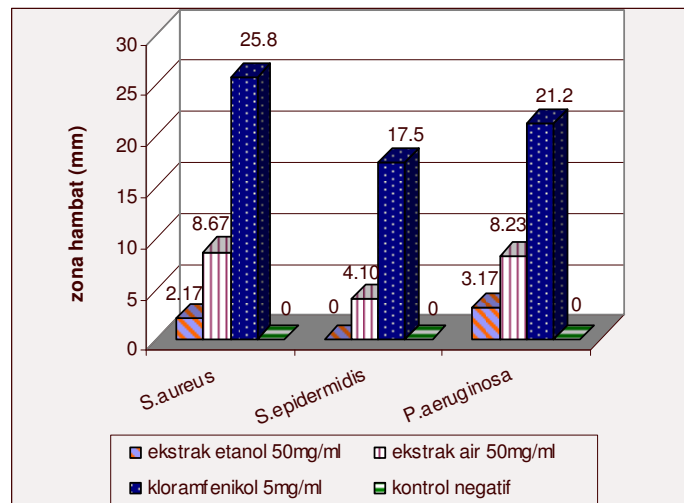
Keterangan : (-) = tidak terdeteksi  
 (+) = positif lemah  
 (++) = positif  
 (+++) = positif kuat

Senyawa metabolit sekunder seperti saponin dan flavonoid sama-sama hadir dalam ekstrak air dan ekstrak etanol karena kedua senyawa tersebut bersifat polar. Hal ini sesuai dengan pernyataan Sjostrom (1998) bahwa bagian hidrofil

dari ekstraktif kulit kayu mengandung konstituen-konstituen yang dapat diekstraksi hanya dengan air atau pelarut-pelarut organik polar.

### Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kasar

Pengujian aktivitas antibakteri ekstrak air kulit batang rambai dilakukan terhadap dua bakteri Gram positif (*S.aureus* dan *S.epidermidis*) dan satu bakteri Gram negatif (*P.aeruginosa*). Hasil pengukuran zona hambat ekstrak air, ekstrak etanol, kloramfenikol dan pelarut pada Gambar 5 menunjukkan bahwa ekstrak yang diuji pada umumnya membentuk zona hambat dengan daya hambat bervariasi terhadap semua bakteri uji, kecuali untuk ekstrak etanol tidak menunjukkan zona hambat terhadap bakteri uji *S.epidermidis*.



Gambar 5 Rata-rata diameter zona hambat ekstrak etanol dan ekstrak air.

Nilai area penghambatan tertinggi pada konsentrasi ekstrak sebesar 50 mg/ml ditunjukkan oleh ekstrak air kulit kayu rambai dengan zona hambat untuk ketiga bakteri uji antara 4.10 – 8.67 mm. Diameter zona hambat pertumbuhan bakteri oleh ekstrak kulit kayu rambai disajikan pada lampiran 4. Tingginya zona hambat pada ekstrak air kulit kayu rambai menunjukkan bahwa ekstrak air memiliki kepolaran senyawa antibakteri yang lebih tinggi daripada ekstrak etanol, memiliki spektrum luas karena dapat menghambat bakteri uji Gram positif dan Gram negatif, serta dapat menghambat pertumbuhan bakteri uji secara lebih efektif daripada kerja ekstrak etanol.



Beberapa penelitian melaporkan bahwa ekstrak air memiliki aktivitas antibakteri yang lebih baik dibandingkan pelarut organik lainnya. Hasil penelitian Safithri (2004) menunjukkan bahwa ekstrak air bawang putih memiliki aktivitas antibakteri yang lebih baik dari ekstrak etanol terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Penelitian terhadap *Mimusops elengi* Linn dan *Commiphora wightii* (Arn) menunjukkan bahwa ekstrak air memiliki daya hambat terhadap pertumbuhan bakteri *S.aureus*, *A.fecalis*, dan *B.cereus* lebih tinggi daripada ekstrak etanol (Nair dan Chanda 2007).

Kontrol positif yang digunakan yaitu kloramfenikol karena berspektrum luas, bersifat bakteriostatik terhadap beberapa spesies dan pada keadaan tertentu bekerja sebagai bakterisida. Kloramfenikol merupakan antibiotik yang telah teruji sebagai senyawa antimikroba yang kuat sehingga perbandingan ini bertujuan untuk mengukur potensi aktivitas antimikroba kulit kayu rambai. Secara umum antibiotik kloramfenikol sebagai pembanding dalam penelitian ini dapat menghambat bakteri *S.aureus*, *S.epidermidis* dan *P.aeruginosa*. Pada konsentrasi 5mg/ml, kloramfenikol mampu menghambat pertumbuhan bakteri *S.aureus*, *S.epidermidis* dan *P.aeruginosa*. Pada konsentrasi yang lebih besar dibandingkan dengan kloramfenikol, ekstrak kulit kayu rambai memiliki diameter penghambatan yang jauh lebih kecil. Hal ini dapat disebabkan ekstrak air dari kulit kayu rambai merupakan ekstrak kasar yang masih mengandung bahan organik lain selain senyawa yang bersifat antibakteri.

Pengujian antibakteri juga dilakukan terhadap pelarut ekstrak yang bertujuan untuk mengetahui apakah pelarut tersebut juga memiliki aktivitas antibakteri. Hasil pengujian menunjukkan bahwa pelarut ekstrak yang digunakan dalam penelitian ini tidak menunjukkan aktivitas antibakteri. Hal ini menunjukkan bahwa bahan pelarut tidak memberi kontribusi terhadap aktivitas antibakteri ekstrak kulit kayu rambai.

Diameter penghambatan yang terbentuk dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain konsentrasi ekstrak, tingkat kelarutan ekstrak, dan kemampuan ekstrak untuk berdifusi ke dalam agar (Prescott *et al.* 2003). Pengujian untuk kedua ekstrak dilakukan menggunakan jenis dan jumlah mikroba, medium dan prosedur pengujian yang sama. Karena itu, perbedaan hasil uji yang diperoleh karena

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural University

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang memurnikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



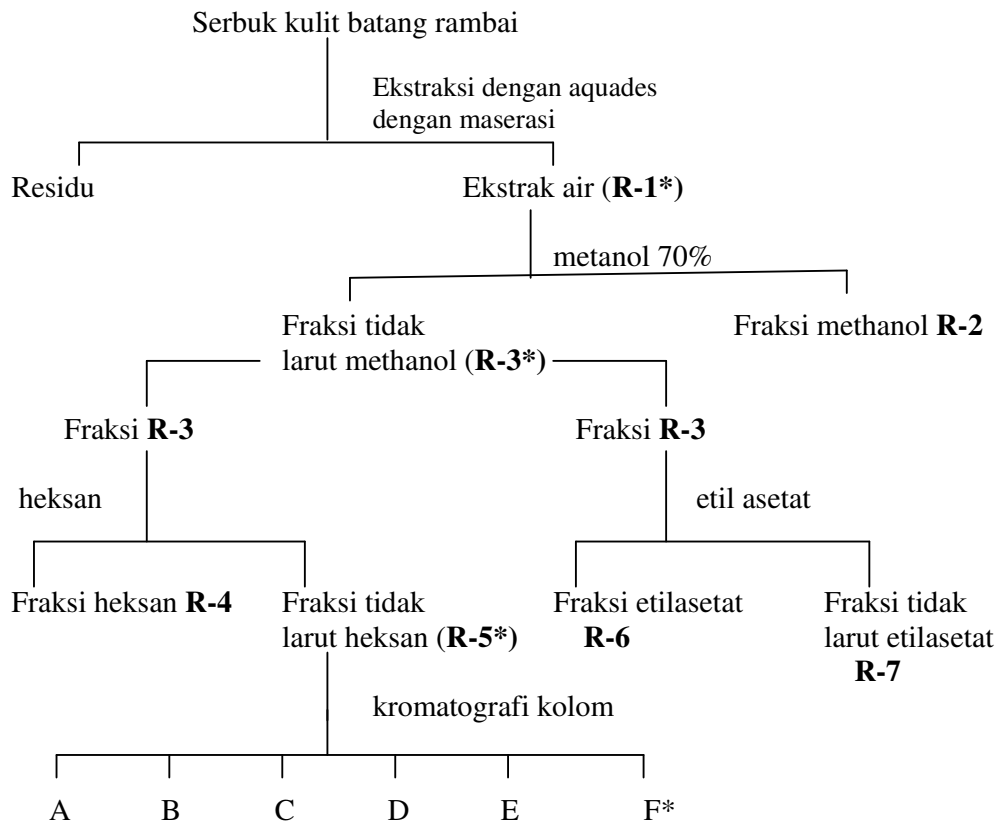
adanya perbedaan jenis dan konsentrasi komponen aktif ekstrak. Diduga komponen kimia yang terekstrak dalam etanol kurang hidrofilik sehingga kecepatan berdifusi menjadi lebih lambat dibandingkan ekstrak air dan menyebabkan diameter penghambatannya menjadi lebih kecil.

Berdasarkan hasil uji fitokimia, ekstrak air kulit kayu rambai mengandung kelompok senyawa saponin dan flavonoid. Senyawa dari golongan saponin dan flavonoid banyak dilaporkan sebagai senyawa antibakteri. Penelitian Rokhman (2007) terhadap bunga teleng (*Clitoria ternatea* L.) mengandung senyawa golongan flavonoid yakni flavonol glikosida yang memiliki aktivitas antibakteri terhadap *S.aureus*, *B.subtilis*, *E.coli* dan *P.aeruginosa*. Penelitian Nair dan Chanda (2007) terhadap *Emblica officinalis* mengandung senyawa flavonoid terbukti memiliki aktivitas antibakteri terhadap *S.aureus*, *B.cereus*, *A.faecalis* dan *S.typhimurium*. Ekstrak kloroform, aseton, etanol dan methanol dari kulit batang tanaman *Enantia polycarpa* juga mengandung senyawa saponin yang memiliki aktivitas antibakteri terhadap *S.aureus*, *B.subtilis*, dan *K.pneumoniae*.

### Fraksinasi dan Aktivitas Antibakteri Fraksi-fraksi

Hasil pengujian aktivitas antibakteri terhadap ekstrak air dan etanol menunjukkan aktivitas paling tinggi adalah ekstrak air yang menghasilkan zona hambat paling besar terhadap bakteri *S.aureus*, *S.epidermidis* dan *P.aeruginosa*. Dengan alasan tersebut ekstrak air kulit batang rambai dipilih untuk fraksinasi lebih lanjut. Ekstrak air (R-1) kemudian difraksinasi dengan pelarut yang berbeda tingkat kepolarannya dengan tujuan untuk memisahkan senyawa antibakteri secara lebih spesifik berdasarkan polaritasnya. Ekstrak R-1 ditambahkan pelarut methanol 70% untuk mendapatkan fraksi yang lebih rendah kepolarannya. Selanjutnya fraksi yang larut dalam methanol (R-2) dan fraksi yang tidak larut methanol (R-3) masing-masing diuji terhadap *S.aureus*, *S.epidermidis* dan *P.aeruginosa* untuk melihat besar zona hambat yang terbentuk dari kedua fraksi tersebut. Fraksi yang memiliki zona hambat paling besar untuk ketiga jenis bakteri uji adalah fraksi R-3. Langkah selanjutnya adalah menambahkan pelarut n-heksan dan etil asetat masing-masing terhadap fraksi R-3 sehingga diperoleh fraksi heksan (R-4), fraksi yang tidak larut heksan (R-5), fraksi etil asetat (R-6), dan fraksi tidak larut etil asetat (R-7). Aktivitas antibakteri terhadap tiga jenis bakteri

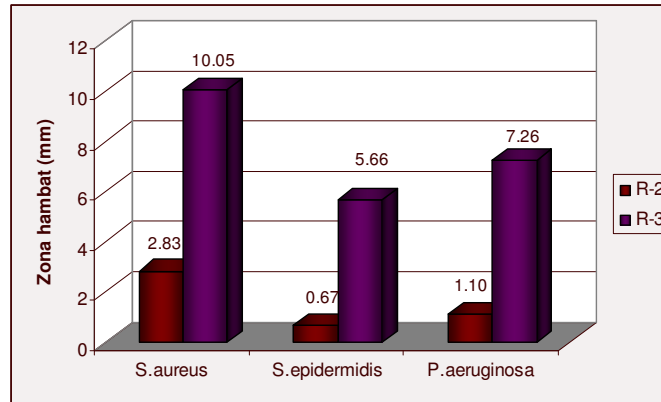
dari fraksi-fraksi tersebut menunjukkan bahwa zona hambat paling besar dihasilkan oleh fraksi R-5 (Gambar 6).



Keterangan: \* Paling aktif terhadap bakteri *S.aureus*, *S.epidermidis*, dan *P.aeruginosa*

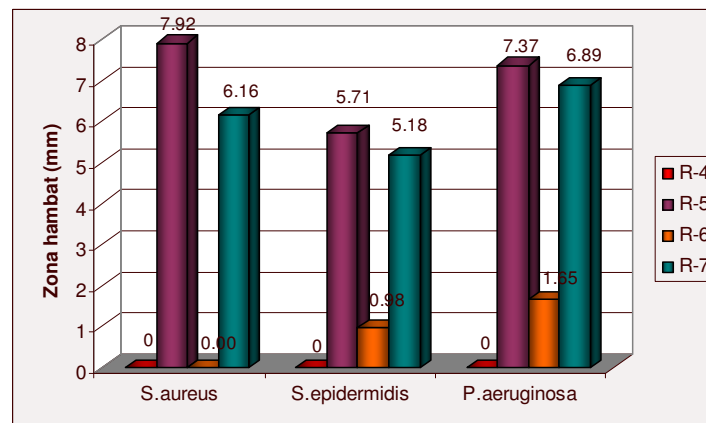
Gambar 6 Ekstraksi air dan fraksinasi dengan berbagai pelarut dari serbuk kulit kayu rambai (*Baccaurea motleyana*).

Besar diameter zona hambat fraksi methanol (R-2) dan fraksi tidak larut methanol (R-3) terhadap pertumbuhan *S.aureus*, *S.epidermidis*, dan *P.aeruginosa* dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7 Rata-rata zona hambat fraksi methanol (R-2) dan fraksi tidak larut metanol (R-3).

Gambar 7 menunjukkan bahwa fraksi R-3 memiliki spektrum luas karena dapat menghambat semua bakteri uji. Zona hambat fraksi tidak larut metanol (R-3) lebih besar daripada fraksi metanol (R-2) walaupun metanol juga termasuk pelarut polar. Nilai kepolaran metanol (0.73) lebih rendah daripada kepolaran air (0.90). Dapat disimpulkan bahwa kepolaran senyawa antibakteri kulit kayu rambai lebih tinggi daripada kepolaran senyawa yang larut dalam metanol.



Gambar 8 Rata-rata zona hambat fraksi heksan (R-4), fraksi tidak larut heksan (R-5), fraksi etil asetat (R-6), dan fraksi tidak larut etil asetat (R-7).

Gambar 8 menunjukkan bahwa fraksi aktif yang ditunjukkan oleh zona hambat paling besar adalah fraksi R-5. Hal ini berarti semua bakteri uji lebih sensitif terhadap fraksi R-5. Fraksi n-heksan tidak menunjukkan aktivitas antimikroba terhadap ketiga jenis bakteri.





Hasil penelitian Moshi dan Mbwambo (2005) pada ekstrak heksan dari akar tanaman *Terminalia sericea* menunjukkan tidak ada penghambatan pertumbuhan terhadap bakteri *S. aureus* dan *E. coli*. Hasil penelitian Diba (2006) juga menunjukkan bahwa ekstrak heksan dari sekresi pertahanan rayap tidak menunjukkan aktivitas antimikroba terhadap *S. aureus* dan *B. subtilis*. Ketidakefektifan ekstrak heksan dalam menghambat pertumbuhan bakteri uji diduga disebabkan oleh sifat heksan yang sangat tidak polar sehingga hanya sedikit komponen antimikroba yang dapat larut di dalamnya.

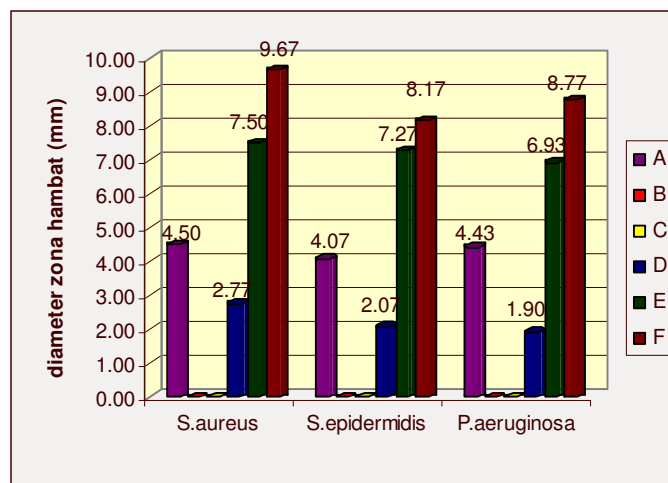
Fraksi etil asetat menunjukkan aktivitas antibakteri yang lemah dan hanya efektif terhadap bakteri *S.epidermidis* dan *P.aeruginosa*, sedangkan fraksi tidak larut etil asetat (R-7) menunjukkan zona hambat yang lebih rendah daripada fraksi tidak larut heksan (R-5). Hal ini diduga senyawa antibakteri yang tidak larut dalam n-heksan lebih tinggi kandungan dan kepolarannya dibandingkan senyawa yang tidak larut dalam etil asetat.

Harapan untuk memperoleh senyawa baru dari tanaman rambai merupakan dasar dilakukan proses isolasi dengan cara kromatografi kolom (KK). Pemisahan lebih lanjut dilakukan terhadap fraksi R-5 dengan kromatografi kolom. Hasil analisis KLT analitik menunjukkan bahwa eluen kloroform:metanol:air (13:7:2) memberikan pemisahan yang cukup baik. Pada eluen tersebut diperoleh 3 spot setelah dilihat di bawah detektor ultraviolet pada panjang gelombang 254 nm dan 366 nm. Kromatografi kolom fraksi R-5 dilakukan dengan berbagai eluen yang kepolarannya ditingkatkan secara bertahap (sistem elusi gradien). Sistem elusi gradien dilakukan agar senyawa-senyawa terpisah berdasarkan derajat kepolarannya. Hasil kromatografi kolom menggunakan pelarut-pelarut kloroform, metanol dan air sebanyak 156 vial. Berdasarkan kemiripan nilai *Rf* (*Retardation factor*), diperoleh fraksi gabungan sebanyak 6 fraksi (Tabel 3). Fraksi-fraksi yang diperoleh selanjutnya diuji aktivitasnya terhadap ketiga bakteri uji untuk mengetahui besar zona hambat yang dihasilkan (Gambar 9).

Diameter zona hambat ekstrak dan fraksi *B. motleyana* terhadap bakteri uji dapat dilihat pada Lampiran 4.

Tabel 3 Nilai Rf fraksi gabungan hasil kromatografi kolom

Fraksi	Eluen	No.Vial	Rf	Bobot (gram)	Rendemen %
A	K	1-19	0.7059;0.7529	0.0640	3.05
B	K:M (9:1-3:7)	20-23	0.5647; 0.8235; 0.9412; 0.600; 0.8706	0.1164	5.55
C	M	24-60	0.6588; 0.6706; 0.7176	0.1733	8.26
D	M:A(9:1-8:2)	61-68	0.6706; 0.6588; 0.9059; 0.9529	0.0721	3.44
E	M:A(7:3-5:5)	69-120	0.6588; 0.6823; 0.6941; 0.7059; 0.8823	0.4551	21.69
F	M:A(3:7-1:9)	121-156	0.7529; 0.7294; 0.7059	0.5894	28.09



Gambar 9 Rata-rata zona hambat fraksi-fraksi gabungan A, B, C, D, E, dan F. dari fraksi tidak larut heksan (R-5)

### Kadar Hambat Tumbuh Minimum (*Minimum Inhibitory Concentration* /MIC)

MIC adalah konsentrasi minimum yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri selama masa inkubasi. Konsentrasi ekstrak yang diuji sebesar 25 mg/ml, 75 mg/ml, 125 mg/ml, 175 mg/ml, dan 225 mg/ml. Hasil pengujian menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak, semakin besar zona hambat terhadap pertumbuhan bakteri (Lampiran 5). Hal ini karena kandungan senyawa antibakteri di dalam ekstrak semakin banyak sehingga kemampuan berpenetrasi ke dalam sel bakteri semakin besar. Hasil pengujian aktivitas antibakteri terhadap ekstrak air dan etanol menunjukkan aktivitas paling tinggi adalah ekstrak air yang menghasilkan zona hambat paling besar terhadap bakteri *S.aureus*, *S.epidermidis*

dan *P.aeruginosa*. Dengan alasan tersebut ekstrak air kulit batang rambai dipilih untuk pengujian lanjut penentuan *Minimum Inhibitory Concentration* (Tabel 4).

Tabel 4 Nilai MIC (mg/ml) ekstrak kasar dan fraksi dari kulit batang *B.motleyana*

Macam ekstrak/fraksi	Jenis Bakteri		
	<i>S.aureus</i>	<i>S.epidermidis</i>	<i>P.aeruginosa</i>
R-1	5.40	6.82	5.48
R-3	4.09	6.72	4.22
R-5	3.77	4.56	3.91
R-5F	0.82	0.66	0.85
Kloramfenikol	0.028	0.038	0.027

Keterangan : R-1 : Ekstrak air  
 R-3 : Fraksi tidak larut methanol  
 R-5 : Fraksi tidak larut heksan  
 R-5F : Fraksi gabungan kelompok F dari fraksi R-5

Nilai MIC pada tabel 4 menunjukkan terjadinya penurunan nilai MIC dari ekstrak air hingga fraksinasi. Nilai MIC ekstrak kasar R-1 dibandingkan dengan subfraksi R-5F menurun hampir tujuh kali lipat. Hal ini berarti fraksinasi dan isolasi dari ekstrak kasar dapat memisahkan senyawa antibakteri secara lebih spesifik berdasarkan kepolarannya sehingga aktivitas daya hambatnya juga semakin meningkat. Penelitian Matsushita *et al.*(2006) terhadap kayu sugi (*Cryptomeria japonica*) juga menunjukkan bahwa fraksinasi dari ekstrak metanol dengan berbagai pelarut dengan tingkat kepolaran yang berbeda menghasilkan penurunan nilai MIC.

Nilai MIC antimikroba berlawanan dengan sensitivitas mikroba yang diuji. Hal ini berarti bahwa suatu bakteri dikatakan memiliki sensitivitas yang tinggi terhadap suatu senyawa antimikroba bila memiliki nilai MIC yang rendah. Fraksinasi terhadap ekstrak air kulit kayu rambai menunjukkan nilai MIC yang semakin menurun berarti tingkat sensitivitas ketiga bakteri uji semakin meningkat.

Nilai MIC subfraksi R-5F pada Tabel 4 masih lebih tinggi dibandingkan dengan antibiotik kloramfenikol. Hal ini menunjukkan bahwa hasil fraksinasi masih memiliki bahan-bahan pengotor yang dapat mempengaruhi aktivitas daya hambat terhadap ketiga bakteri uji. Kloramfenikol merupakan zat antibakteri murni, sehingga dalam konsentrasi kecil dapat menghambat pertumbuhan bakteri dengan kekuatan tinggi.





Ekstrak air (R-1) kulit kayu rambai memiliki nilai MIC lebih rendah dibandingkan filtrat bunga teleng (*Clitoria ternatea* L.). Nilai MIC bunga teleng terhadap bakteri *S.aureus* sebesar 125 mg/mL, *B.subtitulis*, *E.coli* dan *P.aeruginosa* sebesar 50 mg/mL (Rokhman 2007). Selain itu, tumbuhan lainnya yang berkhasiat sebagai pembersih mata yaitu ekstrak methanol dari daun *Tithonia diversifolia* memiliki nilai MIC terhadap *S.aureus* dan *P.aeruginosa* pada uji difusi agar masing-masing sebesar 6.25 mg/mL dan >25 mg/mL (Ogundare 2007). Nilai MIC tersebut lebih tinggi dibandingkan nilai MIC ekstrak air kulit kayu rambai untuk bakteri *S.aureus* dan *P.aeruginosa*. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak air kulit kayu rambai secara ilmiah memiliki aktivitas antibakteri yang lebih baik dibandingkan tanaman lain yang memiliki khasiat yang sama dan efektif memulihkan penyakit mata seperti yang selama ini telah dilakukan masyarakat tradisional.

Nilai MIC kulit kayu rambai, filtrat bunga teleng, *Tithonia diversifolia* dan ekstrak tumbuhan dari beberapa famili Euphorbiaceae disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5 Nilai MIC ekstrak air kulit kayu rambai (*Baccaurea motleyana*) serta perbandingannya terhadap filtrat bunga teleng dan famili Euphorbiaceae lainnya

Jenis Tumbuhan	MIC (mg/ml)			Peneliti
	<i>S.aureus</i>	<i>S.epidermidis</i>	<i>P.aeruginosa</i>	
Ekstrak air ( <i>Baccaurea motleyana</i> )	6.38	12.54	5.82	Hasil penelitian 2009 <sup>1</sup>
Filtrat bunga teleng ( <i>Clitoria ternatea</i> L.)	125	-----	50	Rokhman F. 2007*
Ekstrak methanol <i>Tithonia diversifolia</i>	6.25	-----	>25	Ogundare AO. 2007
Ekstrak methanol <i>Phyllanthus amarus</i>	4	1	8	Klaucek et al.2005 <sup>2</sup>
Ekstrak etanol <i>Euphorbia hirta</i>	22.55	-----	57.64	Ogueke et al.2007 <sup>2</sup>
Ekstrak air daun dan batang <i>Antidesma madagascariensis</i>	4	-----	8	Fakim AG. Et al. 2005*
Ekstrak chloroform dan methanol daun <i>Jatropha gossypifolia</i>	6.25 dan 3.125	-----	6.25	Ogundare AO. 2007 <sup>2</sup>

Keterangan :

1 : 10<sup>5</sup> cfu/ml

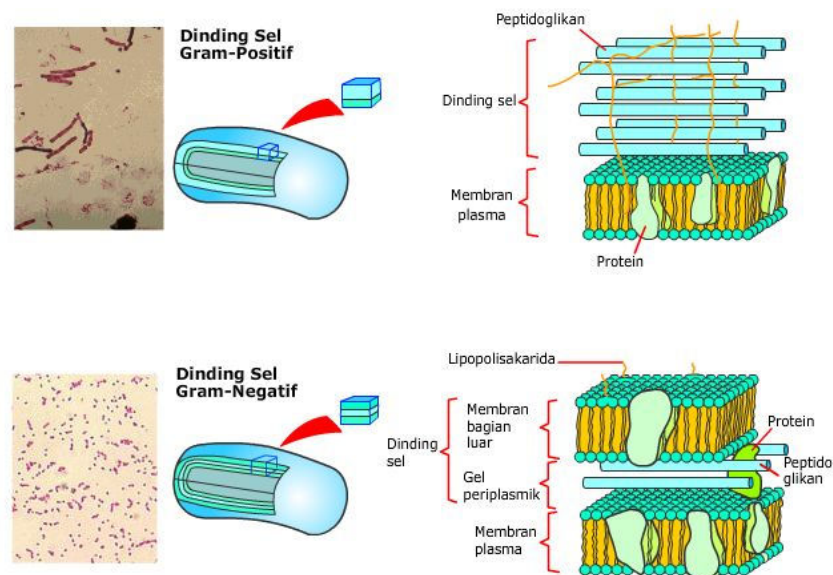
2 : 10<sup>7</sup> cfu/ml

\* : jumlah sel tidak diketahui



Kerja antibakteri dipengaruhi oleh lingkungannya antara lain konsentrasi zat antibakteri, spesies antibakteri, dan pH. Berdasarkan hasil pengujian aktivitas antibakteri, bakteri *S.aureus* (Gram positif) cenderung lebih sensitif terhadap komponen antibakteri dibandingkan dengan *P.aeruginosa* (Gram negatif). Hal ini ditunjukkan dengan besarnya zona hambat yang dibentuk oleh ekstrak dan fraksi terhadap *S.aureus*. Penelitian yang dilakukan oleh Ajaiyeoba (2006), Ogueke *et al.* (2007), Rokhman (2007), Chanda dan Nair (2007), dan Reuben *et al.* (2008) juga menunjukkan bahwa bakteri *S.aureus* lebih sensitif dibandingkan dengan *P.aeruginosa*.

Perbedaan sensitivitas antara bakteri Gram positif dan Gram negatif diduga berasal dari perbedaan morfologi struktur antara keduanya (Gambar 10).. Dinding sel bakteri Gram positif berlapis tunggal yang relatif sederhana sehingga memudahkan senyawa antibakteri masuk ke dalam sel dan menemukan sasarannya untuk bekerja. Bakteri Gram negatif memiliki struktur dinding sel relatif lebih kompleks dan berlapis tiga, yaitu lapisan luar berupa lipoprotein, lapisan tengah berupa polisakarida dan lapisan dalam peptidoglikan (Pelczar dan Chan, 1986).

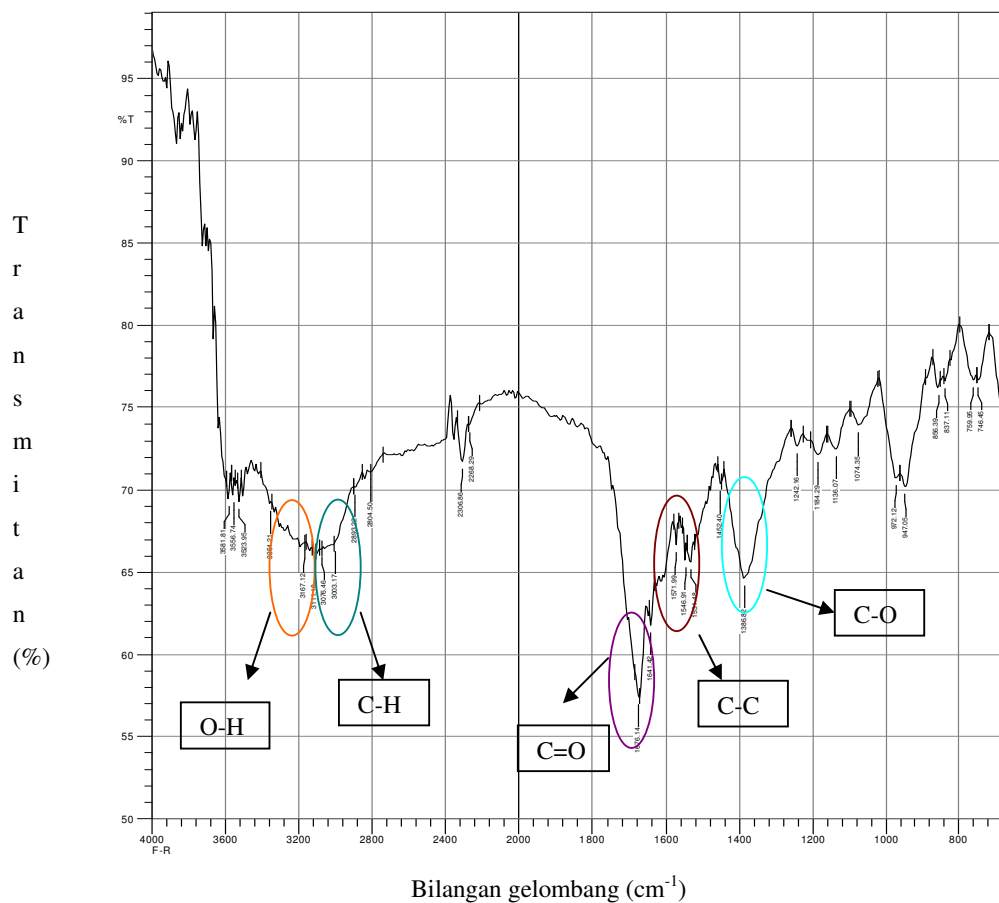


Gambar 10 Struktur anatomi bakteri gram positif dan gram negatif.  
(Sumber: <http://google/bacteri/picture>)

Menurut Hodges (2002), bakteri Gram negatif memiliki membran phospholipid bagian luar yang menjaga struktur komponen lipopolisakarida sehingga dinding sel menjadi *impermeable* terhadap senyawa antimikroba. Di sisi lain, bakteri Gram positif hanya memiliki lapisan peptidoglikan luar yang tidak efektif menahan permeabilitas. Oleh karena itu, dinding sel pada bakteri Gram negatif yang lebih kompleks salah satunya bertindak sebagai penghalang terjadinya difusi dan membuatnya kurang sensitif terhadap senyawa antimikroba dibandingkan dengan bakteri Gram positif.

### Identifikasi Senyawa

Identifikasi senyawa untuk fraksi terpilih hasil KLT preparatif meliputi spektrofotometri FT-IR, LC-MS dan NMR. Spektrofotometri FT-IR terhadap subfraksi F menunjukkan beberapa gugus fungsi (Gambar 11).

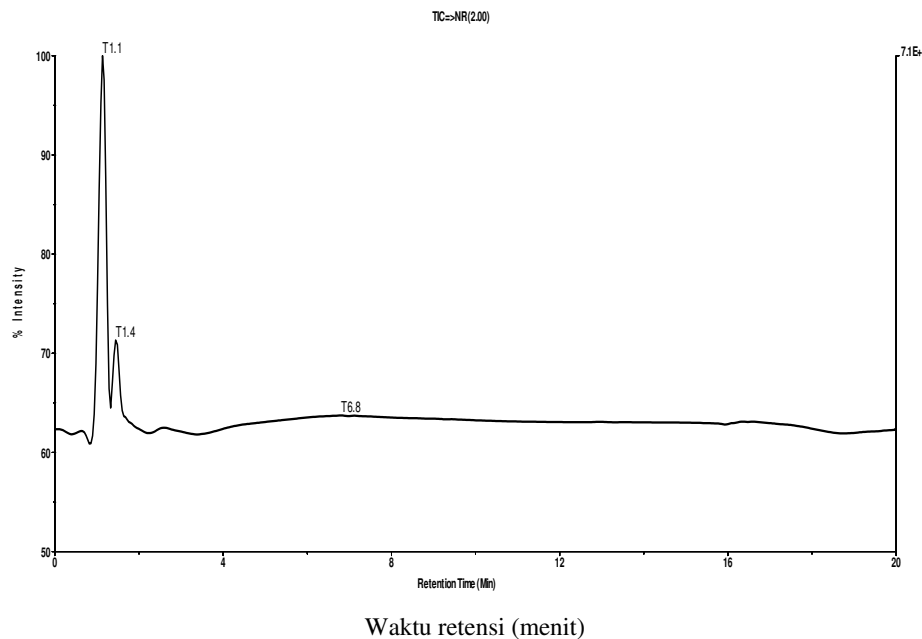


Gambar 11 Spektrum IR dari subfraksi R-5F



Spektrum FTIR dari ekstrak kulit kayu rambai Subfraksi F pada Tabel 6 menunjukkan adanya pita serapan pada bilangan gelombang. Hasil FT-IR terhadap subfraksi R-5F menunjukkan ada serapan yang dihasilkan pada bilangan gelombang  $2893.22 - 3076.46 \text{ cm}^{-1}$ ,  $3167.12 \text{ cm}^{-1}$ ,  $1676.14 \text{ cm}^{-1}$ ,  $1531.48 - 1571.99 \text{ cm}^{-1}$ ,  $1386.82 \text{ cm}^{-1}$ . Serapan yang dihasilkan pada  $2893.22 - 3076.46 \text{ cm}^{-1}$  menunjukkan adanya gugus C – H, serapan pada  $3167.12 \text{ cm}^{-1}$  menunjukkan adanya gugus O – H, serapan pada  $1676.14 \text{ cm}^{-1}$  menunjukkan keberadaan gugus karbonil C = O. Adanya gugus C-C pada serapan  $1531.48 - 1571.99 \text{ cm}^{-1}$  dan gugus C – O ditunjukkan pada serapan  $1386.82 \text{ cm}^{-1}$ . Gugus-gugus fungsi pada hasil FTIR ini menegaskan bahwa senyawa tersebut merupakan golongan saponin.

Hasil kromatogram LC-MS dengan eluen metanol:air (3:7) memiliki puncak kromatogram pada LC seperti terlihat pada Gambar 12. Terdapat tiga puncak dengan beberapa bobot molekul (BM) 178.72 - 471.21. Puncak dengan waktu retensi 1.13; 1.44; 6.81 memiliki bobot molekul BM 202.85; 220.86; 236.89 dan 471.21. Isolat mengandung glukosa dimana pada BM 471.21 dan 202.8 - 236.89 merupakan monosakarida yang kemungkinan adalah pecahan molekul-molekul.



Gambar 12 Kromatogram LC-MS fraksi hasil KLTP kulit kayu rambai.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang memurnikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



Spektrum NMR proton dari subfraksi R-5F menunjukkan bahwa senyawa yang diidentifikasi masih mengandung pengotor. Terbentuknya beberapa puncak menunjukkan bahwa subfraksi F tersebut masih belum murni. Munculnya puncak-puncak pada pergeseran 3 – 4 ppm sebagai pergeseran proton dari daerah glukosida yaitu pada pergeseran 3.4 ppm; 3.8 ppm dan 3.9 ppm (*doublet*). Spektrum resonansi magnetik inti proton disajikan pada Lampiran 7. Puncak-puncak pada pergeseran 1 – 2 ppm sebagai pergeseran proton dari aglikon dan merupakan rantai siklik (rantai pendek) dan pergeseran 3 – 5 ppm merupakan ikatan glikosida.

Identifikasi dengan FTIR, LCMS dan NMR menunjukkan bahwa hasil identifikasi kualitatif menunjukkan adanya saponin, sehingga dari isolasi yang dilakukan diduga senyawa aktif adalah saponin yang diidentifikasi melalui keberadaan aglikonnya. Adanya ikatan glikosida juga ditunjukkan oleh ekstrak bunga teleng (*Clitoria ternatea* L.). Selain senyawa saponin, kandungan glukosida pada ekstrak kulit kayu rambai juga ditemukan pada ekstrak keben (*Radix vitae*). Kedua tanaman ini juga memiliki kashiat sebagai obat mata.

Saponin mengandung gugus gula terutama glukosa, galaktosa, xylosa, rhamnosa atau methylpentosa yang berikatan dengan suatu aglikon. Struktur saponin yang sangat kompleks terjadi akibat bervariasinya struktur aglikon, sifat dasar rantai dan posisi penempelan gugus gula pada aglikon (Suparjo 2008).