

**PROFIL KROMATOGRAM DAN AKTIVITAS ANTIBAKTERI
EKSTRAK ETANOL DAUN KEMUNING (*Murraya paniculata* (L) Jack.)
TERHADAP BAKTERI ESCHERICHIA COLI SECARA IN VITRO**

Gunardi dan Kartika Dwi S

Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro

ABSTRAK

Daun kemuning adalah salah satu bahan tanaman yang sering digunakan untuk pengobatan penyakit infeksi di masyarakat. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui profil kromatogram dan aktivitas ekstrak etanol daun kemuning terhadap Escherichia coli. Penelitian ini merupakan penelitian deskripsi dan ekperimental. Ekstrak daun kemuning diperoleh dengan cara maserasi dengan pelarut etanol 40 %. Untuk mengetahui profil kromatogram dilakukan dengan cara pemisahan secara kromatografi lapis tipis dan aktivitas terhadap Escherichia coli dilakukan dengan metoda pengenceran yang dilanjutkan penanaman pada media agar Mac Conkey.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa, profil kromatogram ekstrak etanol daun kemuning didapatkan 6 bercak di bawah sinar UV panjang gelombang 254 nm dengan warna biru gelap, biru, ungu, ungu jingga, hijau dan coklat. Aktivitas ekstrak etanol daun kemuning terhadap Escherichia coli pada analisis uji Tukey menunjukkan daya hambat pada konsentrasi 30 % dan daya bunuh pada konsentrasi 40 %. Diperkirakan terdapat 6 komponen senyawa dalam ekstrak etanol daun kemuning yang meliputi golongan alkohol, keton, terpenoid, steroid, asam organik dan minyak atsiri yang bertanggung jawab terhadap aktivitas Escherichia coli dengan nilai KHM 30 % dan KBM 40 %

Kata kunci: Daun kemuning (*Murraya paniculata* (L) Jack) profil kromatogram, aktivitas terhadap *Escherichia coli*

**CHROMATOGRAM PROFILE AND IN VITRO ANTIBACTERIAL
ACTIVITY OF ETANOL EXTRACT KEMUNING (*Murraya paniculata* (L)
Jack) LEAF AGAINST *ESCHERICHIA COLI***

ABSTRACT

Kemuning leaf is a material plant used to treat infection. The aim of this research was to explore the chromatogram profile and antibacterial activity of etanol extract of kemuning leaf against Escherichia coli. This research was a description and experimental study. Kemuning leaf extract was prepared by maseration with etanol 40 %. Chromatogram profile was using thin layer chromatography and antibacterial activity against Escherichia coli was done using dilution method and then cultured in Mac Conkey Agar media.

The results showed that, thin layer chromatography shown 6 spot under UV light 254 nm wave leng with colour spot e.i dark blue, blue, violet, pink violet, green and brown. Antibacterial activity against Escherichia coli were inhibitory concentration at 30 % and letalis concentration at 40 %. There were 6 compounds predictly responsible to antibacterial activity included of alcohol, ketone, terpenoid, steroid, organic acid and volatile oil constituted within etanol extract of Kemuning leaf. It had been also obtained as antibacterial activity against Escherichia coli with MIC 30 % and MBC 40 %

Keywords: Kemuning (*Murraya paniculata* (L) Jack) leaf, Chromatogram profile, antibacterial activity

PENDAHULUAN

Tumbuhan obat dan Obat Tradisional merupakan aset nasional yang perlu terus digali,

diteliti, dikembangkan dan dioptimalkan pemanfaatannya. Penelitian dan pengembangan dalam hal ini merupakan bagian dari upaya pembangunan kesehatan nasional.

Kemuning (*Murraya paniculata* (L.) Jack) adalah salah satu tanaman yang sering digunakan sebagai obat. Tanaman ini termasuk suku *Rutaceae*, tumbuh liar di semak belukar atau sengaja ditanam di halaman rumah sebagai tanaman hias. Salah satu bagian tanaman yang sering digunakan untuk obat adalah daun. Di masyarakat khasiat daun kemuning (*Murraya paniculata* (L.) Jack) diantaranya digunakan untuk mengatasi nyeri, menurunkan demam, obesitas, penyakit infeksi seperti bisul, eksema, ulkus, infeksi saluran kencing, infeksi saluran pernafasan, diare dan disentri (Darlimartha, 2002; Windono, 2002; Noor, 1999).

Daun kemuning (*Murraya paniculata* (L.) Jack) mengandung senyawa kimia yang merupakan metabolit sekunder seperti minyak atsiri, alkaloid, flavonoid, saponin, damar, dan tanin (Windono, 2002). Untuk mengetahui kandungan senyawa kimia dalam suatu tanaman dapat digunakan metode KLT (kromatografi lapis tipis). Kromatografi lapis tipis dapat dipakai dengan tujuan sebagai metode untuk mencapai hasil kualitatif (letak warna, bentuk, dan ukuran suatu bercak) dan kuantitatif (kuantitas senyawa yang terdapat dalam suatu bercak). Deteksi senyawa warna pada kromatogram yang paling sederhana adalah jika senyawa menunjukkan penyerapan di daerah UV gelombang pendek (radiasi utama pada kira-kira 254 nm) atau jika senyawa itu dapat dieksitasi ke fluoresensi radiasi UV gelombang pendek dan / atau gelombang panjang 366 nm (Stahl, 1985). Dengan mengetahui kandungan senyawa kimia dalam suatu tanaman kita dapat membuktikan khasiat tanaman tersebut secara ilmiah.

Senyawa metabolit sekunder yang terkandung di tanaman Kemuning (*Murraya paniculata* (L.) Jack) dilaporkan dalam beberapa karya ilmiah mempunyai aktivitas biologi sebagai obat pematid rasa (*anestesia*), penenang (*sedatif*), penurun panas (*antipiretik*), dan antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* (Darlimartha, 2002; Windono, 2002; Hendrik dkk, 2002; Pudjiastuti, 2002; Wahyudi dan Sayekti, 2002).

Khasiat antibakteri terhadap bakteri lain belum pernah dibuktikan. Berdasarkan penggunaannya di masyarakat untuk mengatasi infeksi saluran kencing dan diare, perlu dilakukan pengujian secara ilmiah mengenai aktivitas antibakteri daun kemuning (*Murraya paniculata* (L.) Jack) terhadap mikroorganisme penyebab penyakit, misalnya terhadap *Escherichia coli*.

Escherichia coli merupakan flora normal pada saluran pencernaan manusia, sifatnya tidak berbahaya dan dapat bermanfaat bagi tubuh. Namun bakteri ini dapat juga menimbulkan penyakit jika berada pada lokasi yang asing dalam jumlah banyak dan ada faktor-faktor predisposisi (Jawetz dkk, 2005). Penyakit yang dapat disebabkan oleh *Escherichia coli* seperti diare akut karena infeksi, infeksi saluran kemih, *meningitis*, *peritonitis*, *mastitis*, septicemia dan *pneumonia Gram-negatif* (Feng, 2007). Beberapa faktor yang menentukan virulensinya di antaranya faktor perlekatan yakni pili pada patogenesis diare, toksin berupa lipopolisakarida dari dinding sel, dan produksi enzim hemolisin yang khas pada infeksi saluran kemih (ISK) (Jawetz dkk, 2005).

Penelitian ini dilakukan bertujuan untuk mengetahui profil kromatogram dan aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun kemuning

(*Murraya paniculata* (L.) Jack) terhadap *Escherichia coli*, dan diharapkan hasil penelitian ini dapat bermanfaat untuk menambah khasanah pustaka tentang tanaman obat dan khasiat daun kemuning kepada masyarakat, serta sebagai acuan penelitian lebih lanjut tentang fitofarmaka.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium Kimia dan Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro pada bulan Maret-Juni 2007. Penelitian profil kromatogram ekstrak etanol daun kemuning (*Murraya paniculata* (L.) Jack) merupakan penelitian deskriptif sedangkan uji aktivitas antibakterinya terhadap *Escherichia coli* merupakan penelitian eksperimental dengan *post test only control group design*.

Bahan uji yaitu daun kemuning (*Murraya paniculata* (L.) Jack.) kering yang berasal dari Ambarawa, Jawa Tengah dan bakteri *Escherichia coli strain ATCC 25922* koleksi laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang. Daun kering dipisahkan dari ranting-rantingnya, dibersihkan dari kotoran-kotoran yang melekat dan ditimbang sebanyak 200 gram.

Ekstrak daun kemuning (*Murraya paniculata* (L.) Jack) diperoleh dengan cara maserasi menggunakan pelarut etanol 40%. Direndam dan didiamkan selama 1 hari sambil digojog. Disaring dengan kain flanel ke dalam mangkuk porselin. Sisa ampas direndam lagi dengan etanol 40% dan diperlakukan sama dengan sebelumnya. Ekstrak yang diperoleh kemudian diuapkan di atas tangas air dengan suhu 55° C hingga diperoleh ekstrak kental. Ekstrak kental

yang diperoleh dilakukan uji profil kromatogram dan aktivitas antibakteri.

Untuk profil kromatogram, sebanyak 5 mg ekstrak kental dilarutkan dalam alkohol absolut kemudian ditotolkan pada lempeng KLT Silika gel GF 254 (E.Merck). Plat dimasukkan ke dalam bejana pengembang yang berisi cairan pengembang yaitu eluen etil asetat. Kemudian diekspansi sampai batas 10 cm dari titik pusat awal penotolan. Setelah sampai batas, lempeng KLT diangkat dan dibiarkan mengering. Kemudian diamati di bawah lampu UV *Spectroline model ENF -280 C/FE* dengan panjang gelombang 254 nm dan 366 nm. Bercak yang nampak dihitung jumlah dan dilihat warna fluoresensi yang nampak. Setelah itu diukur harga Rf-nya. Jumlah bercak menggambarkan banyaknya komponen senyawa yang ada di dalamnya, harga Rf dan warna bercak dicocokkan dengan pustaka untuk mengetahui golongan senyawanya.

Untuk uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun kemuning (*Murraya paniculata* (L.) Jack), ekstrak kental diencerkan dalam media hingga diperoleh ekstrak uji dengan konsentrasi akhir 40, 35, 30, 25, 20, 10, 5 % b/v. Konsentrasi ekstrak 40 % adalah 4 gram ekstrak kental dilarutkan dalam 5 ml aquades dan ditambahkan ke dalam media tabung uji yang berisi Mueller Hinton cair hingga volume akhir 10 ml. Penentuan daya hambat ekstrak uji dilakukan dengan metode pengenceran menggunakan media *Mueller Hinton* cair. Biakan muda bakteri *Escherichia coli strain ATCC 25922* disuspensikan dan diencerkan dalam 5 ml larutan NaCl fisiologis hingga didapatkan kekeruhan yang sama dengan *Mc Farland 0,5*. Selanjutnya sebanyak 0,1 ml suspensi bakteri

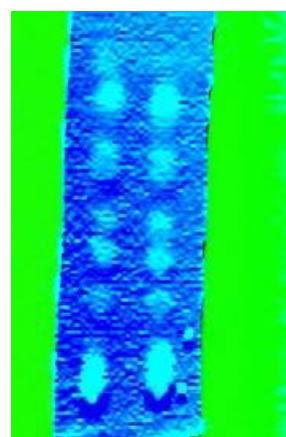
ditanam ke dalam media tabung yang berisi 0,5 ml *Mueller Hinton* cair dan 0,5 ml ekstrak dengan berbagai konsentrasi. Sebagai kontrol positif digunakan 1 ml *Mueller Hinton* cair dan 0,1 ml suspensi bakteri. Sedangkan kontrol negatif adalah kontrol media yakni 1 ml *Mueller Hinton* cair tanpa bakteri. Adapun kontrol ekstrak berisi 0,5 ml *Mueller Hinton* cair tanpa bakteri ditambahkan 0,5 ml ekstrak hingga didapat konsentrasi akhir 40 %. Sediaan uji dilakukan pengulangan sebanyak 5 kali, kemudian dimasukkan ke dalam inkubator suhu 37 °C selama 19 jam dan dinilai jernih tidaknya larutan sampel dibanding kontrol untuk menentukan kadar hambat minimumnya. Selanjutnya untuk mengetahui secara pasti ada tidaknya pertumbuhan bakteri ditentukan kadar bunuh minimum, yakni sediaan uji tadi digoreskan ke media agar MacConkey dan diinkubasi lagi selama 22 jam kemudian dinilai ada tidaknya pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* pada agar tersebut dibandingkan dengan kontrol. Untuk mengetahui pada konsentrasi berapa ekstrak etanol daun kemuning (*Murraya paniculata* (L.) Jack) memiliki aktivitas antibakteri yang bermakna maka dilakukan uji beda antara kelompok perlakuan dengan kelompok kontrol positif.

Pengolahan data dilakukan dengan SPSS 15.0 for Windows. Data yang dikumpulkan kemudian akan diedit, dikoding, ditabulasi dan data entering. Uji perbandingan antara kelompok kontrol positif dengan masing-masing kelompok perlakuan (berbagai konsentrasi ekstrak) diuji dengan Analisis Tukey, dengan nilai kemaknaan $(p) < 0,05$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini sebagai ekstraksi daun kemuning dilakukan secara maserasi dengan pelarut etanol 40%. Ekstraksi dilakukan secara maserasi dengan maksud untuk mendapatkan ekstrak yang maksimal. Karena sebagian besar senyawa yang berkhasiat merupakan senyawa yang polar, maka digunakan pelarut yang mempunyai polaritas tinggi yaitu campuran etanol 40% dalam akuades supaya senyawa berkhasiat tersari secara sempurna. Di samping itu, karena senyawanya bersifat polar, maka tidak menyulitkan pada pemeriksaan sebagai antibakteri dengan metoda pengenceran Muller Hinton. Dari 200 gram daun kemuning kering yang diekstraksi didapatkan 24,76 gram ekstrak kental.

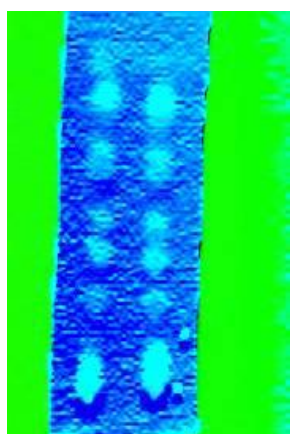
Hasil kromatografi lapis tipis ekstrak etanol daun kemuning (*Murraya paniculata* (L.) Jack) dengan larutan pengembang etil asetat, disajikan pada gambar 1 dan 2 serta tabel 1 dan 2 di bawah ini:



Gambar 1. Profil Kromatogram Ekstrak Daun Kemuning (*Murraya paniculata*(L)Jack.). Fase diam : Silika gel GF 254 (e Merck), pengembang etil asetat, penampak bercak UV 254 nm

Tabel 1. Warna bercak dan harga Rf hasil kromatografi lapis tipis ekstrak etanol daun kemuning, dengan larutan pengembang etil asetat, penampak bercak sinar UV 254 nm

No. Noda	Warna Noda	Rf
1	Fluoresensi biru gelap	0,45
2	Fluoresensi biru hijau	0,58
3	Fluoresensi ungu	0,62
4	Fluoresensi ungu jingga	0.67
5	Fluoresensi hijau	0.68
6	Fluoresensi coklat	0,70



Gambar 2. Profil Kromatogram Ekstrak Daun Kemuning (*Murraya paniculata*(L)Jack.). Fase diam : Silika gel GF 254 (e Merck), pengembang etil asetat, penampak bercak UV 366 nm

Tabel 2. Warna bercak dan harga Rf hasil kromatografi lapis tipis ekstrak etanol daun kemuning, dengan larutan pengembang etil asetat, penampak bercak sinar UV 366 nm

No. Noda	Warna Noda	Rf
1	Gelap meredam	0,62
2	Gelap meredam	0,67
3	Gelap meredam	0,68
4	Gelap meredam	0,70

Dari hasil analisis secara KLT terhadap ekstrak etanol daun kemuning dengan sinar UV 254 nm terdapat 6 bercak pada kromatogram dengan harga Rf masing-masing 0,45; 0,58; 0,62; 0,67; 0,68; 0,70. Masing-masing bercak dapat terpisah dengan baik dan tidak terjadi penumpukan. Ini menunjukkan bahwa larutan pengembang etil asetat dinilai sebagai eluen yang baik dalam

memisahkan senyawa- senyawa kimia yang terkandung dalam ekstrak etanol daun kemuning (*Murraya panicula* (L.) Jack). Begitu juga pada warna yang dihasilkan masing-masing bercak terlihat jelas dengan penampak sinar UV 254 nm. Sedangkan pada pengamatan di bawah sinar UV 366 nm bercak yang nampak lebih sedikit terdeteksi dan semua meredam. Harga Rf yang dihasilkan pada 4 bercak dengan sinar UV 366 nm adalah sama dengan penampak sinar UV 254 nm untuk letak bercak yang sama pada lempeng KLT. Ini menunjukkan bahwa senyawa kimia pada bercak itu adalah sama. Warna beberapa bercak di bawah sinar UV 254 nm yang memiliki intensitas warna paling kuat diantara bercak lainnya antara lain ungu (Rf 0.62), ungu jingga (Rf 0.67) hijau (Rf 0.68) dan coklat (Rf 0.70). Dengan demikian secara kuantitatif senyawa kimia tersebut kandungannya lebih tinggi. Menurut pustaka, warna-warna dari senyawa golongan alkohol dan keton tingkat tinggi akan memberikan warna hijau dan biru, sedangkan untuk golongan steroid, asam organik dan terpen ditunjukkan oleh warna coklat (Bobit, 1963; Dummond, 1960). Untuk minyak atsiri ditunjukkan dengan adanya noda melebar warna ungu sampai ungu jingga (Harborne, 1987). Dari keterangan sumber pustaka di atas kemungkinan bercak intensitas kuat tadi merupakan senyawa golongan alkohol, terpen, dan minyak atsiri.

Pada percobaan aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun kemuning (*Murraya paniculata* (L.) Jack) metode pengenceran mempunyai banyak keuntungan antara lain dapat menghemat dalam penggunaan media, bahan uji lebih sensitif, suspensi bakteri dapat tersebar rata dan tidak

dipengaruhi tebal tipisnya medium seperti pada metode difusi.

Dari uji yang dilakukan terbukti ekstrak etanol daun kemuning (*Murraya paniculata* (L.) Jack) memiliki daya antibakteri terhadap bakteri *Escherichia coli*. Hal ini dapat dilihat dari harga KHM (Kadar Hambat Minimum) dan KBM (Kadar Bunuh Minimum). KHM dan KBM ditentukan dari harga konsentrasi akhir, yaitu konsentrasi setelah penambahan suspensi bakteri sehingga terjadi pengenceran. Dari hasil analisis secara statistik dengan SPSS 15.0 for Windows untuk variabel data jernih tidaknya media uji, terlihat bahwa terdapat perbedaan bermakna ($p < 0,05$) pada tabung uji konsentrasi 40%, 35% dan 30% dibandingkan kontrol positif. Kejernihan sudah tampak pada 2 tabung sampel konsentrasi 25%, namun dalam uji statistik tidak bermakna ($p > 0,05$) di mana nilai $p = 0,451$. Jadi dapat disimpulkan KHM untuk *Escherichia coli* adalah pada konsentrasi akhir 30% b/v. Kemampuan bakteriostatik ekstrak etanol daun kemuning (*Murraya paniculata* (L.) Jack) terhadap *Escherichia coli* lebih rendah bila dibandingkan bakteri *Staphylococcus aureus* pada penelitian terdahulu (Wahyudi dan Sajekti, 2002), di mana KHM didapatkan pada konsentrasi ekstrak 5% b/v. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh perbedaan komponen penyusun dinding sel antara bakteri gram negatif dan gram positif yang banyak berpengaruh pada adsorpsi zat antibakteri ke dalam sel bakteri. Selanjutnya untuk memastikan potensi bakterisid sediaan uji digoreskan ke media agar padat MacConkey. Pada media ini bakteri *Escherichia coli* akan tumbuh dengan sebagai koloni yang spesifik.

Dari hasil analisis data pertumbuhan bakteri pada media MacConkey, ekstrak dengan konsentrasi 40% menunjukkan adanya efek bakterisid yang bermakna secara statistik ($p < 0,05$) dibandingkan kelompok kontrol positif dimana nilai $p = 0,000$. Pada kadar 35% sudah memperlihatkan efek bakterisid namun tidak bermakna secara statistik ($p > 0,05$), di mana nilai $p = 0,162$. Dengan demikian ekstrak etanol daun kemuning (*Murraya paniculata* (L.) Jack) mempunyai efek bakterisid terhadap *Escherichia coli* dengan KBM 40% b/v. Pengujian dilakukan pada konsentrasi tertinggi 40%. Hal ini dikarenakan pada konsentrasi yang lebih tinggi dari itu ekstrak kental tidak larut sempurna.

Hasil uji aktivitas antibakteri dapat dilihat pada tabel 3 dan 4:

Tabel 3. Hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun kemuning terhadap *Escherichia coli* strain ATCC 25922 pada media Mueller hinton cair

Konsentrasi akhir (%b/v)	Kekeruhan pada Mueller hinton cair					Nilai p^*
	P1	P2	P3	P4	P5	
Kontrol +	+	+	+	+	+	
Kontrol -	-	-	-	-	-	0,000
Kontrol ekstrak	-	-	-	-	-	0,000
40%	-	-	-	-	-	0,000
35 %	-	-	-	+	-	0,002
30 %	-	-	-	+	+	0,049
25 %	-	-	+	+	+	0,451
20 %	+	+	+	+	+	1,000
10 %	+	+	+	+	+	1,000
5 %	+	+	+	+	+	1,000

*Uji Tukey

Keterangan tabel 3:

1. Kontrol positif : suspensi bakteri dalam Mueller hinton cair
2. Kontrol negatif (kontrol media): Mueller hinton cair

3. Kontrol ekstrak : ekstrak cair daun kemuning dalam Mueller hinton cair tanpa bakteri
4. + : keruh artinya ada pertumbuhan bakteri
5. - : jernih artinya tidak ada pertumbuhan bakteri

Tabel 4. Hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun kemuning terhadap *Escherichia coli* strain ATCC 25922 pada agar MacConkey

Konsentrasi akhir (%b/v)	Pertumbuhan bakteri pada agar MacConkey					Nilai p*
	P1	P2	P3	P4	P5	
Kontrol +	+	+	+	+	+	
Kontrol -	-	-	-	-	-	0,000
Kontrol ekstrak	-	-	-	-	-	0,000
40%	+	-	-	-	-	0,000
35 %	+	+	-	+	-	0,162
30 %	+	+	+	+	+	1,000
25 %	+	+	+	+	+	1,000
20 %	+	+	+	+	+	1,000
10 %	+	+	+	+	+	1,000
5 %	+	+	+	+	+	1,000

*Uji Tukey

Keterangan tabel 4:

1. Kontrol positif : suspensi bakteri dalam agar MacConkey
2. Kontrol negatif (kontrol media): agar MacConkey
3. Kontrol ekstrak : ekstrak cair daun kemuning dalam agar MacConkey tanpa bakteri
4. + : keruh artinya ada pertumbuhan bakteri
5. - : jernih artinya tidak ada pertumbuhan bakteri

Kontrol ekstrak diperlukan untuk mengetahui sterilitas bahan uji dan kontrol kejernihan warna. Tabung uji tiap-tiap konsentrasi ekstrak dibandingkan dengan kontrol positif dan kontrol negatif. Kontrol positif digunakan untuk mengetahui adanya pertumbuhan bakteri, sedangkan kontrol negatif digunakan untuk mengetahui tidak adanya pertumbuhan bakteri.

KESIMPULAN

Dari hasil kromatografi lapis tipis ekstrak daun Kemuning (*Murraya paniculata* (L.) Jack) dengan pelarut ekstraksi etanol 40%, menggunakan larutan pengembang etil asetat dan penampak bercak sinar UV 254 nm, 366 nm dapat disimpulkan sebagai berikut: Terdapat enam komponen senyawa kimia yang dimungkinkan merupakan senyawa golongan alkohol, keton tingkat tinggi, steroid, asam organik, terpen dan minyak atsiri. Pada percobaan uji aktivitas antibakteri terbukti ekstrak etanol daun kemuning (*Murraya paniculata* (L.) Jack) mempunyai daya antibakteri terhadap *Escherichia coli* secara *in vitro* dengan Kadar Hambat Minimum (KHM) 30 % b/v dan Kadar Bunuh Minimum (KBM) 40 % b/v.

SARAN

1. Perlu dilanjutkan penelitian elusidasi struktur kimia yang terdapat dalam ekstrak etanol daun kemuning (*Murraya paniculata* (L.) Jack)
2. Perlu dilanjutkan penelitian tentang isolasi senyawa aktif yang terkandung dalam daun kemuning (*Murraya paniculata* (L.) Jack) yang berkhasiat sebagai antibakteri, serta uji farmakologi lebih lanjut tentang keamanan dan toksisitasnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Ketua Bagian dan seluruh staf laboratorium Kimia Kedokteran dan Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang.

DAFTAR PUSTAKA

- Bobit, J. M., 1963, *Thin Layer Chromatography*, Reinhold Publishing Co., New York, p. 207.
- Dalimartha., *Obat tradisional kemuning* (online). Agustus 2002 (cited 2006 Dec 27) ; Available from : URL : <http://www.pdpersi.co.id>.
- Dummond, H.M., Patchouli, 1960, *Journal of Perfumery & Essential Oil Record*, 51 (9) p. 484-492
- Feng, P., *Escherichia coli* (online). 22 January 2007 (cited 2007 Jan 22). Available from: URL: http://en.wikipedia.org/wiki/Escherichia_coli
- Harborne, J. B., 1987, *Metode Fitokimia*, Edisi II. ITB-Bandung
- Hendrik, S. B., Yuliasuti, W. S., Maya, P., Subagyo, R. L., 2002, *Efek Analgesik dari Infusum Murraya paniculata (L.) Jack. Terhadap Respon Nyeri yang Diinduksi Dengan Asam Asetat*. Farmakologi Universitas Airlangga Surabaya
- Jawetz, Melnick, & Adelberg's, 2005 *Mikrobiologi Kedokteran*, Salemba Medika, Jakarta
- Noor, S., 1999, *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam Jilid 1*. Balai Penerbit FKUI, Jakarta
- Pudjiastuti, L. W., 2002, *Uji Efek Sedatif Infus Daun Kemuning (Murraya paniculata (L.) Jack.) pada Mencit Putih*. Puslitbang Farmasi Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Departemen Kesehatan RI
- Slamet, W., 2002, *Penelitian ekstraksi daun kemuning (Murraya paniculata L.)*. Puslitbang Farmasi Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Departemen Kesehatan RI
- Stahl, E., 1985, *Analisis Obat Secara Kromatografi dan Mikroskopi*. Terjemahan Kosasih Padmawinata, Sudiro I. Penerbit Institut Teknologi Bandung. hal. 3, 4, 6.
- Wahyudi, M., Sajekti, P., 2002, *Uji Antimikroba Ekstrak Etanol daun Kemuning (Murraya paniculata (L.) Jack.) terhadap Pertumbuhan Candida albicans dan Staphylococcus aureus serta Kesetaraannya Dibandingkan Tetrasiklin HCl*. Fakultas Farmasi Universitas Surabaya
- Windono, T., 2002, *Kajian Pustaka Kandungan Kimia Kemuning (Murraya paniculata (L.) Jack.)*. Fakultas Farmasi Universitas Surabaya