

PENGARUH METODE EKSTRAKSI TERHADAP AKTIVITAS ANTIMIKROBA EKSTRAK METANOL DAUN MIMBA (*Azadirachta indica Juss*)

Gemy Nastity Handayany*

^{*)}Dosen pada Jurusan Farmasi Fakultas Ilmu Kesehatan
Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin Makassar

E-mail:

Abstract: *An investigation of the influence of extraction method on the antimicrobial activity of methanol extract of leaves of neem (*Azadirachta indica Juss*) against multiple microbes. This study aims to determine the extraction method that produces extracts that can provide the best antimicrobial activity. Extraction methods used include maceration, soxhletasi, and reflux using methanol solvent. Tests conducted by inhibition screening test, the maceration method inhibits *Staphylococcus aureus*, *thyposa Salmonella*, *Staphylococcus epidermidis*, *Streptococcus mutans*, *Vibrio sp*, *Escherichia coli*, *Bacillus Subtilis* and *Pseudomonas aeruginosa*, whereas *Staphylococcus aureus soxhlet* method, *thyposa Salmonella*, *Staphylococcus epidermidis*, *Streptococcus mutans*, *Vibrio sp*, *Escherichia coli*, and *Pseudomonas aeruginosa*, and reflux methods *aureus Staphylococcus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Vibrio sp*, *Escherichia coli* and *Pseudomonas aeruginosa*. Minimum inhibitory concentration test, the methods of maceration, soxhlet and reflux in a row that the bacterium *Escherichia coli* to produce 0.05%, 0.1%, and 0.2%, while the bacterium *Staphylococcus aureus*, 0.05%, 0.2% and 0.2%. Minimum kill concentration test, the methods of maceration, reflux, and Soxhlet, respectively, namely the bacterium *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus* produce 0.2%, 0.4% and 0.4%. Test medium agar diffusion method using Glucose Nutrient Agar (GNA). Antimicrobial activity test results show that the largest amount of inhibition zone on the test bacteria *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus* maceration method.*

Keywords: *method of maceration, neem leaf, antimicrobial*

PENDAHULUAN

Tumbuhan merupakan faktor yang senantiasa dipersoalkan oleh manusia karena sangat berkaitan dengan kehidupan. Untuk itu diperlukan pengamatan yang serius atas berbagai macam tumbuhan, baik dilihat dari kegunaan yang dimiliki, sifat-sifat, kandungan kimia maupun kegunaan tumbuhan. Tumbuh - tumbuhan tersebut memiliki fungsi atau kegunaan yang sangat bermamfaat bagi manusia sehingga mendorong para ahli untuk meneliti kandungan serta cara ekstraksi dan isolasi senyawa aktif.

Salah satu tumbuhan yang digunakan sebagai obat tradisional adalah daun mimba (*Azadirachta indica* Juss) dari suku Meliaceae yang menurut para ahli merupakan tanaman asli India, digunakan untuk membersihkan gigi, mengobati penyakit kulit. Secara empiris banyak digunakan untuk obat antimalaria, antiseptik kulit, dan potensial untuk mencegah kanker sedangkan menurut literatur digunakan sebagai antimalaria, antipiretik, borok dan bijinya bermanfaat sebagai intektisida, fungisida dan, antibakteri (Sukarsono, 2003).

Penelitian aktivitas antibakteri terhadap tumbuhan mimba (*Azadirachta indica* Juss) telah dilakukan sebelumnya diantaranya fraksi kloroform daun mimba dengan menggunakan metode difusi padat diketahui mempunyai aktivitas anti bakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella typhi* (Pramularsih, 2001).

Ekstrak kulit batang dan daun mimba telah teruji dapat melawan 105 galur bakteri dari tujuh genus, yaitu *Staphylococcus*, *Enterococcus*, *Pseudomonas*, *Escherichia*, *Klebsiella*, *Salmonella*, dan *Mycobacterium* (Fabry et al., 1998).

Hal inilah yang mendasari perlunya dilakukan penelitian tentang pengaruh metode ekstraksi terhadap aktivitas antimikroba ekstrak metanol daun mimba (*Azadirachta indica* Juss).

METODE PENELITIAN

A. Alat dan bahan yang digunakan

1. Alat yang digunakan

Seperangkat alat soxhlet, refluks, bejana maserasi, cawan petri (Iwaki Pyrex[®]), gelas Erlenmeyer (Iwaki Pyrex[®]), ose bulat, otoklaf (Smic model YX-280 B[®]), oven (Memmert[®]), timbangan analitik (AND), Enkas, inkubator (Memmert[®]), lemari pendingin, mikropipet (Huawei) *disc blanc*, ratovapor, dan spoit (One Med[®]).

2. Bahan yang digunakan

Agar, Air suling, benzen, biakan murni (*Escherichia coli*, *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella thypi*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Streptococcus mutans*, *Vibrio sp* dan *Candida albicans*), medium Nutrien Agar (NA), medium Glukosa Nutrien Broth (GNB), medium Glukosa Nutrien Agar (GNA) metanol, Dimetil Sulfoksida (DMSO), kapas, larutan fisiologis NaCl 0,9%, dan sampel daun mimba (*Azadirachta indica* Juss).

B. Prosedur kerja

1. Penyiapan Simplisia

Daun mimba yang diambil diperoleh dari halaman mesjid Al-Markas Al-Islami Kota Makassar. Pengambilan sampel dilakukan secara manual dengan cara memetik mulai dari daun kelima dari pucuk. Daun yang diambil adalah daun yang sehat, berwarna hijau dan tidak berjamur.

2. Pengolahan sampel

Daun mimba (*Azadirachta indica* Juss) yang telah dipetik dibersihkan dengan cara dicuci dengan air bersih, lalu dipisahkan semua kotoran-kotoran yang melekat. Kemudian dikeringkan dengan cara diangin-anginkan ditempat yang tidak terkena sinar matahari secara langsung. Setelah kering daun diserbukkan dan sampel siap untuk diekstraksi.

3. Pembuatan ekstrak

a. Metode Maserasi

Sebanyak 100g serbuk sampel daun mimba (*Azadirachta indica* Juss) dimasukkan kedalam bejana maserasi dan ditambahkan dengan metanol sampai semua bahan sampel terendam. Dibiarkan selama 3 hari dalam tempat terlindung cahaya matahari sambil sesekali diaduk, kemudian filtratnya disaring dan ampasnya diremaserasi sebanyak 2 kali dengan perlakuan seperti yang baru. Filtrat yang diperoleh dikisatkan dengan rotavapor, ekstrak yang diperoleh kemudian diangin-anginkan hingga diperoleh ekstrak kental.

b. Metode Soxletasi

Sebanyak 100g serbuk sampel daun mimba (*Azadirachta indica* Juss) dimasukkan kedalam klonsong yang telah dilapisi kertas saring (tinggi sampel dalam klonsong tidak boleh dari pipa sifon). Selanjutnya labu alas bulat diisi dengan cairan penyari (metanol) kemudian ditempatkan di atas *water bath* dan diklem dengan kuat kemudian klonsong yang telah diisi sampel dipasang pada labu alas bulat yang dikuatkan dengan klem dan cairan penyari (metanol) ditambahkan untuk pembasahan dan klem pada statif dengan kuat. Aliran air dan pemanas dijalankan hingga terjadi proses ekstraksi zat aktif sampai sempurna (21 kali sirkulasi). Filtrat yang diperoleh dikisatkan dengan rotavapor, ekstrak yang diperoleh kemudian diangin-anginkan diperoleh ekstrak kental.

c. Metode Refluks

Sebanyak 100g serbuk sampel daun mimba (*Azadirachta indica* Juss) dimasukkan kedalam labu alas bulat yang diisi dengan cairan penyari metanol

sampai serbuk simplisia terendam kurang lebih 2 cm di atas permukaan simplisia, atau 2/3 volume labu kemudian labu alas bulat dipasang kuat pada statif dan ditempatkan diatas water bath, lalu dipasang kondensor pada labu alas bulat yang dikuatkan pada klem dan statif. Aliran air dan pemanas dijalankan sesuai dengan suhu pelarut yang digunakan. Setelah 4 jam dilakukan penyaringan, filtrat ditampung dalam wadah penampung dan ampasnya ditambah lagi dengan metanol dan dikerjakan seperti semula. Ekstraksi dilakukan selama 3-4 jam. Filtrat yang diperoleh dipekatkan dengan rotavapor.

4. Penyiapan Medium

a. Sterilisasi Alat

Alat-alat yang digunakan dicuci dengan deterjen, dibilas dengan air sampai bersih, dikeringkan dengan posisi terbalik diudara terbuka setelah kering dibungkus dengan kertas perkamen. Alat gelas disterilkan menggunakan oven pada suhu 180⁰ C selama 2 jam. Ose dan pinset disterilkan dengan pemijaran di atas api spritus, sedangkan alat-alat yang terbuat dari karet dan plastik yang tidak tahan pemanasan disterilkan dalam atoklaf pada suhu 121 °C selama 15 menit.

b. Pembuatan medium

1) Medium NA (Nutrien Agar)

Ekstrak daging 3,0 g

Pepton 5,0 g

Agar 15,0 g

Air suling hingga 1000 ml

Pembuatan :

Semua bahan dimasukkan ke dalam gelas erlenmeyer dilarutkan dengan air suling hingga 1000 ml, dipanaskan sampai larut, kemudian disterilkan dalam atoklaf pada suhu 121⁰C selama 15 menit.

2) Medium Glukosa Nutrien Agar (GNA)

Glukosa 10 gram

Ekstrak beef 3,0 gram

Pepton 5,0 gram

Agar 15,0 gram

Air suling hingga 1000 ml

Pembuatan :

Semua bahan dimasukkan ke dalam gelas erlenmeyer dilarutkan dalam air suling hingga 1000 ml, dipanaskan sampai larut, kemudian disterilkan dalam autoklaf pada suhu 121⁰C selama 15 menit (Djide, 2008).

3) Medium Glukosa Nutrien Broth (GNB)

suling hingga 1000 ml

Ekstrak beef 3,0 gram

Glukosa 10,0 gram

Pepton 5,0 gram

Air Pembuatan :

Semua bahan dimasukkan ke dalam gelas erlenmeyer dilarutkan dalam air suling hingga 1000 ml, dipanaskan sampai larut, kemudian disterilkan dalam autoklaf pada suhu 121⁰C selama 15 menit (Djide, 2008).

5. Penyiapan Bakteri Uji

Bakteri uji berupa *Escherichia coli*, *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella thypi*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Streptococcus mutans*, *Vibrio sp* dan *Candida albicans* dari biakan murni, masing-masing diambil satu ose kemudian diremajakan dalam medium Glukosa Nutrien Broth (GNB) selanjutnya diinkubasi pada suhu 37⁰C selama 24 jam.

Jamur uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Candida albicans* diambil satu ose lalu diinokulasikan pada suhu kamar selama 3 x 24 jam.

6. Pembuatan Suspensi Bakteri Uji

Kultur bakteri yang berumur 1x 24 jam yang telah diremajakan dalam medium GNB miring disuspensikan dengan NaCl fisiologis (NaCl 0,9%) kemudian diukur kekeruhannya 25% T pada spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 580 nm. Sedangkan untuk mikroba uji jamur dibuat suspensi dengan cara yang sama tapi dengan pengukuran transmittan pada 75% T.

7. Skrining Aktivitas Antibakteri

Pada tahap skrining aktivitas, sebanyak 10 mg ekstrak metanol, dilarutkan dalam 0,2 ml DMSO dengan menggunakan mikropipet, kemudian dicampurkan dengan 9,8 ml medium NA yang telah dicairkan dengan konsentrasi 1 mg/ml hingga volume akhir 10 ml, campuran dituangkan kedalam cawan petri dan digoyang-goyangkan agar rata dan dibiarkan memadat. Biakan mikrobiologi uji yang telah diencerkan diratakan dengan menggunakan metode goresan (metode *Streak plate*), kemudian cawan petri diinkubasi pada suhu 37⁰C selama 1 x 24 jam.

8. Pengujian Ekstrak

a. Uji Kadar Hambat Minimum (KHM)

Medium GNB dituang secara aseptik kedalam tabung reaksi masing-masing sebanyak 5 ml, kemudian disterilkan. Dibuat konsentrasi sampel yaitu 0,025%; 0,5;

0,1%; 0,2%; 0,4%; 0,8%; 1,6 % dan 3,2% lalu disterilkan dengan DMSO sebanyak 0,5 ml hingga homogen. Setelah itu larutan sampel dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi medium GNB 5 ml lalu dihomogenkan. Kemudian ditambahkan suspensi bakteri sebanyak 200 µl (0,2 ml) kedalam masing masing tabung. Dihomogenkan dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 1× 24 jam. Nilai KHM ditunjukkan dengan medium tetap jernih pada konsentrasi terendah sampel.

b. Uji Kadar Bunuh Minimum (KBM)

Hasil inkubasi pada uji KHM kemudian digoreskan pada medium GNA dalam cawan petri steril, lalu diinkubasi pada suhu kamar 37⁰ C selama 1× 24 jam. Nilai KBM ditunjukkan dengan tidak adanya pertumbuhan mikroba pada konsentrasi terendah sampel.

9. Uji Aktivitas Antimikroba

Medium GNA steril sebanyak 10 ml dicampur dengan 1 ml suspense bakteri uji yang telah disiapkan. Setelah itu dituang secara aseptik ke dalam cawan petri dan dibiarkan hingga memadat. Sampel dari masing-masing variasi konsentrasi 0,8 %, 3,2 %, dan 12,8 % dicukupkan dengan DMSO 0,5 ml dan aquadest steril 4,5 ml. Kemudian *disc blank* dengan diameter 6 mm dan dibiarkan beberapa menit sampai terserap sempurna. Setelah itu diletakkan 3 buah disc blank yang telah disiapkan pada masing-masing cawan petri yang telah diberi medium. Kemudian diinkubasikan pada suhu 37°C selama 24 jam, lalu diukur daerah hambatannya. Dilakukan pengerjaan yang sama untuk bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Hasil pengujian daya hambat metode ekstraksi terhadap ekstrak metanol daun mimba (*Azadirachta indica Juss*) terhadap pertumbuhan beberapa bakteri setelah masa inkubasi 1x24 jam adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil Uji Skrining Antimikroba Ekstrak Metanol Daun Mimba dengan Metode Ekstraksi Terhadap Beberapa Mikroba Patogen

Sampel	Metode Ekstraksi	Mikroba Uji								
		SA	ST	SE	SM	VS	EC	BS	PA	CA
Ekstrak	Maserasi	++	++	++	+	++	++	+	++	-
Methanol daun	Refluks	+	-	+	-	++	++	-	++	-
Mimba	Soxhlet	++	+	++	++	++	++	-	++	-

Keterangan :

- SA** = *Staphylococcus aureus* **ST** = *Salmonella thyposa*
SE = *Staphylococcus epidermidis* **SM** = *Streptococcus mutans*
VS = *Vibrio sp* **EC** = *Escherichia coli*
BS = *Bacillus Subtilis* **PA** = *Pseudomonas aeruginosa*
CA = *Candida albicans*
 ++ = Tidak ada pertumbuhan mikroba
 + = Sedikit pertumbuhan mikroba
 - = Banyak pertumbuhan mikroba

Tabel 2. Hasil Uji Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) Metode Ekstraksi Daun Mimba Terhadap Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*.

No.	Mikroba Uji	Metode Ekstraksi	Konsentrasi							
			3,2%	1,6%	0,8%	0,4%	0,2%	0,1%	0,05%	0,052%
1.	Escherichia Coli	Maserasi	+	+	+	+	+	+	+	-
		Refluks	+	+	+	+	+	+	-	-
		Soxhlet	+	+	+	+	+	-	-	-
2.	Staphylococcus aureus	Maserasi	+	+	+	+	+	+	+	-
		Refluks	+	+	+	+	+	-	-	-
		Soxhlet	+	+	+	+	+	-	-	-

Keterangan:

- + = Medium jernih
 - = Medium keruh

Tabel 3. Hasil Uji Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) Metode Ekstraksi Daun Mimba Terhadap Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*.

No.	Bakteri	Metode Ekstraksi	Konsentrasi							
			3,2%	1,6%	0,8%	0,4%	0,2%	0,1%	0,05%	0,052%
1.	Escherichia Coli	Maserasi	+	+	+	+	+	-	-	-
		Refluks	+	+	+	+	-	-	-	-
		Soxhlet	+	+	+	+	-	-	-	-
2.	Staphylococcus aureus	Maserasi	+	+	+	+	+	-	-	-
		Refluks	+	+	+	+	-	-	-	-
		Soxhlet	+	+	+	+	-	-	-	-

Keterangan :

- + = Tidak ada pertumbuhan bakteri
 - = Ada pertumbuhan bakteri

Tabel 4. Diameter Daerah Hambatan Metode Ekstraksi Terhadap Ekstrak Metanol Daun Mimba pada Bakteri *Escherichia coli* Menggunakan Metode Difusi Agar

Mikroba	Metode	Reflikasi	Diameter daerah hambatan (mm)			Jumlah	
			0,8%	3,2%	12,9%		
<i>Escherichia coli</i>	Maserasi	1	9,9	11,8	12,9	100,6	
		2	11,1	11,7	13,5		
		3	8,5	9,6	11,6		
		Σ	29,5	33,1	38,0		
	Soxhlet	1	9,8	11,0	12,6	98,6	
		2	11,5	12,9	14,0		
		3	8,1	10,3	12,0		
		Σ	27,1	32,2	39,3		
	Refluks	1	9,0	10,7	13,1	94,3	
		2	9,9	11,6	13,0		
		3	9,0	9,5	12,6		
		Σ	27,4	30,7	36,2		
				9,1	10,2	12,0	

Tabel 5. Diameter Daerah Hambatan Metode Ekstraksi Terhadap Ekstrak Metanol Daun Mimba pada Bakteri *Staphylococcus aureus* Menggunakan Metode Difusi Agar

Mikroba	Metode	Reflikasi	Diameter daerah hambatan (mm)			Jumlah	
			0,8%	3,2%	12,9%		
<i>Staphylococcus aureus</i>	Maserasi	1	12,8	16,0	18,0	151,8	
		2	17,5	18,3	25,3		
		3	11,4	14,6	18,0		
		Σ	41,6	48,9	61,3		
	Soxhlet	1	13,8	16,3	20,4	151,0	
		2	13,5	15,6	16,6		
		3	18,3	21,3	22,6		
		Σ	44,8	51,5	54,7		
	Refluks	1	14,9	17,1	18,2	139,8	
		2	10,3	15,3	17,0		
		3	8,5	12,3	17,8		
		Σ	32,8	48,6	58,4		
				10,9	16,2	19,4	

B. Pembahasan

Pada penelitian ini dilakukan pengujian pengaruh metode ekstraksi terhadap aktivitas antimikroba ekstrak metanol daun mimba (*Azadirachta indica* Juss) terhadap beberapa mikroba patogen antara lain *Escherichia coli*, *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella thypi*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Streptococcus mutans*, *Vibrio sp* dan *Candida albicans*). Ekstrak metanol daun mimba (*Azadirachta indica* Juss) digunakan sebagai sampel karena bersifat sebagai antimikroba.

Uji skrining antimikroba dilakukan pada metode ekstraksi terhadap ekstrak metanol daun mimba dengan masa inkubasi selama 1x24 jam untuk bakteri uji dan untuk jamur selama 3x24 jam. Tujuan dilakukan skrining antimikroba untuk mengetahui mikroba uji apa yang dihambat. Dari hasil pengujian skrining menunjukkan ekstrak metanol daun mimba (*Azadirachta indica* Juss) menghambat bakteri pada metode maserasi yaitu 8 bakteri uji yang dihambat adalah *Staphylococcus aureus*, *Salmonella thyposa*, *Staphylococcus epidermidis*, *Streptococcus mutans*, *Vibrio sp*, *Escherichia coli*, *Bacillus Subtilis* dan *Pseudomonas aeruginosa*, sedangkan metode soxhlet menghambat 7 bakteri uji yaitu *Staphylococcus aureus*, *Salmonella thyposa*, *Staphylococcus epidermidis*, *Streptococcus mutans*, *Vibrio sp*, *Escherichia coli*, dan *Pseudomonas aeruginosa*, dan metode refluks ada 5 bakteri yang dihambat *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Vibrio sp*, *Escherichia coli* dan *Pseudomonas aeruginosa*. Adanya perbedaan jumlah mikroba uji yang dihambat diasumsikan komponen kimia yang memberikan aktivitas antimikroba tidak tahan terhadap proses pemanasan.

Dari hasil pengujian nilai KHM yang paling kecil adalah metode maserasi pada bakteri uji *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* yaitu 0,05%, sedangkan pada metode refluks untuk bakteri *Escherichia coli* 0,1% dan *Staphylococcus aureus* 0,2%, dan metode soxhlet pada bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* yaitu 0,2%. Hasil ini mendukung data pada uji skrining dimana metode maserasi menunjukkan pada konsentrasi 0,05% sudah mampu memberikan penghambatan bakteri uji.

Dari hasil pengujian KBM menunjukkan pada metode maserasi pada bakteri *Escherichia coli* yaitu 0,2% dan *Staphylococcus aureus* 0,1%, sedangkan pada metode refluks dan soxhlet untuk kedua bakteri yang diujikan adalah 0,4 %. Ini menunjukkan bahwa kemampuan membunuh bakteri uji pada ekstrak metanol dengan metode maserasi lebih baik karena dengan konsentrasi lebih kecil sudah membunuh bakteri uji dibanding metode refluks dan soxhlet.

Dilakukan pengujian aktivitas antimikroba dengan metode difusi agar. Metode difusi agar dipilih karena metode ini dapat dilakukan variasi konsentrasi dengan parameter zona hambatan ekstrak metanol daun mimba dari konsentrasi yang dilakukan yaitu 0,8%, 3,2% dan 12,8 dicelupkan *disc blanc* untuk diujikan pada mikroba uji.

Dari hasil pengujian aktivitas antimikroba menunjukkan jumlah zona hambatan terbesar pada masing-masing konsentrasi dengan kedua mikroba uji, bakteri *Escherichia coli* pada metode maserasi 100,6 mm, metode soxhlet 98,6 mm dan metode refluks 94,3 mm, sedangkan pada bakteri *Staphylococcus aureus* pada metode maserasi menghasilkan 151,8 mm, metode soxhlet 151,0 mm dan metode refluks 139,8 mm. Hal ini menunjukkan bahwa pada konsentrasi yang sama dengan bakteri uji yang sama kemampuan ekstrak metanol dengan metode maserasi lebih baik dibanding metode soxhlet dan refluks.

Ini menunjukkan bahwa metode ekstraksi yang lebih baik adalah metode maserasi karena pada setiap pengujian metode maserasi yang banyak menghambat pertumbuhan antimikroba. Penggunaan metode refluks, maserasi, mewakili metode panas dan dingin, tetapi dipilih metode soxhlet karena ada asumsi yang menyatakan bahwa metode soxhlet adalah metode panas dan ada juga yang menyatakan bahwa metode soxhlet adalah metode dingin. Sehingga mau dilihat apakah dengan adanya proses pemanasan memberikan aktivitas antimikroba.

Dari hasil nilai statistik menghasilkan untuk sumber keragaman kelompok pada bakteri uji *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* menunjukkan hasil non signifikan pada metode dan untuk konsentrasi sangat signifikan karena F_{hitung} lebih besar dari F_{tabel} pada taraf kepercayaan 5 % maka di lanjutkan dengan menggunakan cara tukey. Dari hasil uji tukey menunjukkan bahwa pada masing-masing konsentrasi terhadap metode ekstraksi yang digunakan sangat signifikan hal ini berarti adanya perbedaan konsentrasi memberikan zona penghambatan yang sangat nyata terhadap metode ekstraksi yang digunakan.

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dan analisis statistik yang diperoleh maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Aktivitas antimikroba ekstrak metanol daun mimba tidak dipengaruhi oleh metode ekstraksi karena antara metode satu dan lainnya tidak ada perbedaan.
2. Metode ekstraksi yang memberikan aktivitas antimikroba dari ekstrak metanol daun mimba adalah metode maserasi

B. Implikasi penelitian

Bila ekstrak ingin dibuat dalam bentuk sediaan, sebaiknya menggunakan ekstrak yang diperoleh dengan menggunakan metode maserasi

DAFTAR RUJUKAN

- Al Qur'an dan Terjemahan Departemen Agama RI., 1996. PT Karya Toha Putra: Semarang.
- Ali al-Ju'aisin, Abdullah., 2001 *Kado untuk Orang Sakit*. Yogyakarta: Mitra Pustaka.
- Al- Bukhari, Abu' Abd Allah Muhammad Bin Ismail Bin Ibrahim Bin Al-Mugirah Bin Bardazbah Al-Jafi. Sahih AL-Bukhari, Jilid, 1-VII, Semarang, Maktabah Ba'ah Karya Toha Putra
- Alam, G., Rahim A., 2006. *Buku Pegangan Laboratorium Fitokimia I, Laboratoriu Farmakognosi-Fitokimia*. Makassar: Universitas islam Negeri Alauddin.
- Backer, C.A V brink R.C.B., 1968. *Flora Of Java*. The Natherlands.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia., 1995. *Farmakope Indonesia, Edisi IV*. Jakarta : Direktorat Jenderal Pengawasan Obat Dan Makanan.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia., 1979. *Farmakope Indonesia, Edisi III*. Jaarta : Direktorat Jenderal Pengawasan Obat Dan Makanan.
- Djide, M.N, Sartini., 2006. *Dasar-Dasar Mikrobiologi Farmasi*. Makassar: Universitas Hasanuddin.
- Fabry, W., P.O. Okemo,end R.Ansrorg., 1998. Antibacterial Activiti Of East African Medicinal Plants. *Jurnal Of Ethnopharmacology*.
- Ganiswara, Sulistia G., 1995. *Farmakologi Dan Terapi. Edisi IV*, Bagian Farmakologi Fakultas Kedokteran. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Garry. G.M., Bell. J. A and Lilburn. T.G., 2004. *Taxonomic Outline Of The Prakaryotes Bergey's Manual Of Sistematic Bacteriology, 2th Edition*, Spinger, New York Berlin Hendelberg. United States Of Amerika.
- Heyne. K., 1987. *Tumbuhan Berguna Indonesia III*. Jakarta: Terjemahan Badan Peneliti dan Pengembangan Kehutanan RI, Yayasan Sarana Wana Jaya
- Pramularsih, E.D. 2001. Uji Aktivitas Antibakteri Daun Mimba (*Azadirachta indica* Juss.) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella typhi* beserta Profil KLTnya. [Skripsi]. Yogyakarta: Fakultas Farmasi Universitas Gadjah Mada.

Suwandi. U. *Mekanisme Kerja Antibiotik*. Pusat Penelitian Dan Pengembangan P.T. Kalbe Farma. Jakarta. (On Line). <http://www.kalbe.co.id> (Diakses 20 Oktober 2009).

Sukarsono., 2003. *Mimba Tanaman Obat multifungsi*, Cetakan 1. Jakarta: Agromedia Pustaka.

Sudewo, B., 2004. *Penggempur Aneka Penyakit*, Cetakan 1. Jakarta : Agromedia Pustaka