

**POTENSI EKSTRAK DAUN KAMBOJA (*Plumeria alba* L.) SEBAGAI
ANTIBAKTERI DAN IDENTIFIKASI GOLONGAN
SENYAWA BIOAKTIFNYA**

**ANTIBACTERIAL ACTIVITY CAMBODIA LEAF EXTRACT (*Plumeria
alba* L.) to *Staphylococcus aureus* AND IDENTIFICATION OF BIOACTIVE
COMPOUND GROUP OF CAMBODIA LEAF EXTRACT**

Dian Riana Ningsih*, Zufahair, Purwati

Program Studi Kimia MIPA FST Universitas Jenderal Soedirman

*email: deeyan_bik@yahoo.com

ABSTRAK

Berbagai macam flora dapat ditemui dan dapat dimanfaatkan, sebagai tanaman obat. Tanaman obat merupakan sumber utama ditemukannya senyawa kimia baru dengan efek terapeutik. Salah satu tanaman yang dapat dimanfaatkan sebagai tanaman obat adalah tanaman kamboja (*Plumeria alba* L cv. *Acutifolia*). Tanaman Kamboja termasuk famili *Apocynaceae*. Tanaman kamboja merupakan tanaman tradisional yang dilaporkan mempunyai berbagai khasiat, antara lain daunnya sebagai pencahar, antigatal dan antibakteri, buah dan kulit batangnya dilaporkan berefek antiinflamasi. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui potensi dari daun kamboja sebagai antibakteri, menentukan Konsentrasi Hambat Tumbuh Minimum (KHTM) dari ekstrak daun kamboja yang memiliki aktivitas penghambatan paling tinggi dan menentukan golongan senyawa kimia apa saja yang terdapat dalam ekstrak daun kamboja yang mempunyai aktivitas antibakteri paling tinggi. Hasil Penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun kamboja dengan konsentrasi 1000 ppm dapat menghambat pertumbuhan bakteri *S. aureus*. Konsentrasi 30 ppm merupakan konsentrasi yang paling rendah yang mampu menghambat pertumbuhan *S. aureus* dengan zona hambat sebesar 1,3 mm. Analisis spektrofotometer FT-IR, ekstrak etanol daun kamboja memiliki gugus fungsi C-H sp³ (metil), C-C, C=C alkena alifatik, O-H dan C-O.

Kata kunci: antibakteri, golongan senyawa kimia, *S. aureus*, tanaman kamboja

ABSTRACT

A wide variety of flora can be found and can be used, as a medicinal plant. Medicinal plants are a major source of new chemical compounds discovery with therapeutic effects. One of the plants that can be used as a medicinal plant is a cambodia plant (*Plumeria alba* L cv. *Acutifolia*). Cambodia plants including the *Apocynaceae* family. Cambodia is a traditional crop plants that are reported to have various properties, including its leaves as a laxative, itching and antibacterial, fruit and bark reported anti-inflammatory effect. The purpose of this study was to determine the potential of cambodia leaves as antibacterial, determining the Minimum Inhibitory Concentration Growth (KHTM) of cambodia leaf extract which has the highest inhibitory activity and determine what class of chemical compounds contained in extracts of cambodia leaves which has the highest antibacterial activity . Research results showed that the leaf extract of cambodia leaves with 1000 ppm can inhibit the growth of *S. aureus* bacteria. Concentration of 30 ppm is the lowest

concentration that could inhibit the growth of *S. aureus* with inhibition zone of 1.3 mm. Analysis of FT-IR spectrophotometer, the ethanol leaves extract of the cambodia have functional group of C-H sp³ (methyl) (methyl), C-C, C = C alkenes aliphatic, OH and CO.

Keywords : antibacterial, cambodia plants, class of chemical compounds, *S. aureus*

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang beriklim tropis yang terkenal dengan kekayaan alamnya. Berbagai macam flora dapat ditemui dan dapat dimanfaatkan, sebagai tanaman obat. Penggunaan bahan alam, baik sebagai obat maupun tujuan lain cenderung meningkat, terlebih dengan adanya isu *back to nature*. Obat tradisional atau tanaman obat banyak digunakan masyarakat terutama dalam upaya preventif, promotif dan rehabilitatif. Sementara ini banyak orang beranggapan bahwa penggunaan tanaman obat atau obat tradisional relatif lebih aman dibandingkan obat modern. Obat tradisional memiliki beberapa kelebihan dibandingkan obat-obat modern, Penggunaan obat tradisional secara umum dinilai lebih aman dari pada penggunaan obat modern. Hal ini disebabkan karena obat tradisional memiliki efek samping yang relatif lebih sedikit dari pada obat modern (Sari, 2006).

Tanaman obat merupakan sumber utama ditemukannya senyawa kimia baru dengan efek terapeutik. Berbagai penelitian telah dilakukan untuk mencari tanaman obat yang dapat dimanfaatkan untuk penyembuhan berbagai jenis penyakit yang disebabkan infeksi. Tanaman kamboja (*Plumeria acuminata*) merupakan tanaman tradisional yang dilaporkan mempunyai berbagai khasiat, antara lain daunnya sebagai pencahar dan antispasmodik, buah dan kulit batangnya dilaporkan berefek antiinflamasi (Gupta *et al*, 2006).

Kemampuan ekstrak daun kamboja (*Plumeria acuminata*) sebagai anti bakteri yang terbukti menghambat beberapa jenis strain bakteri perlu untuk diteliti efektifitasnya lebih lanjut utamanya dalam menghambat *Staphylococcus aureus*. Dalam penelitian ini, akan dilakukan ekstraksi secara maserasi terhadap daun kamboja dengan pelarut etanol untuk memperoleh potensi dari daun kamboja sebagai antibakteri serta mengetahui Konsentrasi Hambat Tumbuh Minimum (KHTM) dari ekstrak yang memiliki aktivitas penghambatan paling tinggi dan penentuan golongan senyawa kimia apa saja yang terdapat dalam ekstrak daun kamboja yang mempunyai aktivitas antibakteri paling tinggi.

METODE PENELITIAN

Ekstraksi

Daun kamboja dicuci sampai bersih agar kotoran-kotoran seperti debu yang menempel pada daun kamboja berbunga putih (*Plumeria alba* L.) tersebut hilang. Selanjutnya sampel daun kamboja dikeringkan tanpa terkena sinar matahari. Sampel daun kamboja yang telah kering kemudian dibuat serbuk dengan cara diblender agar ukuran menjadi lebih kecil sehingga dapat memperluas kontak dan meningkatkan daya interaksinya dengan pelarut. Ekstraksi dilakukan secara maserasi dengan pelarut etanol 70%. Sebanyak kurang lebih 200 gram daun kamboja direndam dengan 650 mL etanol 70%, ditutup lalu disimpan di ruang gelap dan dikocok dengan shaker 120 rpm selama satu minggu. Setelah itu, filtrat diambil

dan residu dimaserasi kembali dengan 50 mL etanol 70%. Selanjutnya filtrat diambil setiap hari selama satu minggu. Setelah tujuh hari, atau setelah dihasilkan warna jernih, maserasi diakhiri.

Setelah filtrat ekstrak daun kamboja diperoleh, dilakukan pemekatan dengan menggunakan rotavapor pada suhu ± 40 °C. Ekstrak pekat ini ditimbang untuk mendapatkan nilai rendemennya.

Regenerasi Bakteri Uji

Bakteri yang akan dipakai untuk uji antibakteri harus diregenerasikan terlebih dahulu sebelum digunakan. Bakteri stok yang merupakan kultur primer, mula-mula dibiakkan ke dalam agar miring (*Nutrient agar*), yaitu sebanyak satu ose bakteri digoreskan ke median NA miring lalu diinkubasi pada suhu 37 °C selama 24 jam. Biakan ini merupakan aktivitas awal stok bakteri yang kemudian disimpan pada suhu 5 °C

Uji Aktivitas Antibakteri

Uji awal aktivitas antibakteri dilakukan dengan cara difusi. Sebanyak satu ose bakteri dari stok biakan diambil lalu diinkubasi di dalam 10 mL media cair (*Nutrient Broth*) selama 18-24 jam pada suhu 37 °C dan sambil dikocok menggunakan penangas air bergoyang dengan kecepatan 100 rpm. Kemudian sebanyak 5 mL biakan bakteri diambil lalu diukur OD nya dengan nilai kurang dari satu pada panjang gelombang 620 nm. Bila nilai OD > 1 diambil biakan sebanyak 50 μ L, bila OD < 1 biakan diambil 100 μ L, lalu disebar di dalam cawan Petri steril. Setelah itu, dituangkan 15 mL media *Pepton Yeast Agar* (PYG) bersuhu ± 40 °C kemudian cawan digoyangkan agar bakteri tersebar rata. Setelah padat agar dilubangi dengan diameter ± 8 mm menggunakan *crook bor*. Ke dalam lubang tersebut dimasukkan ekstrak daun kamboja

sebanyak 50 μ L dengan konsentrasi tiap fraksi yang digunakan untuk pengujian daya hambat adalah 1000 ppm dan masing-masing dilarutkan dalam pelarut etanol lalu diinkubasi pada suhu 37 °C selama 24 jam. Zona bening yang terlihat di sekeliling lubang, menandakan adanya aktivitas antibakteri pada sampel kemudian zona bening yang terbentuk diukur menggunakan jangka sorong. Setelah diketahui bahwa ekstrak daun kamboja mempunyai aktivitas antibakteri, kemudian ekstrak daun kamboja ditentukan Konsentrasi Hambat Tumbuh Minimum (KHTM) terhadap bakteri *S. aureus* dengan metode yang sama.

Pengujian Konsentrasi Hambat Tumbuh Minimum (KHTM) dari Ekstrak yang Memiliki Aktivitas Penghambatan Paling Tinggi

Setelah diketahui ekstrak atau fraksi daun kamboja mempunyai aktivitas antibakteri, selanjutnya ditentukan Konsentrasi Hambat Tumbuh Minimum (KHTM) pada ekstrak yang mempunyai aktivitas penghambatan paling tinggi terhadap bakteri uji. KHTM digunakan untuk mengetahui konsentrasi minimum dari suatu larutan antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri tertentu. Variasi konsentrasi yang digunakan untuk menentukan KHTM Pada penelitian ini yaitu 1000; 500; 250; 125; 65; 30; 15; 10; 5; dan 1 ppm. Masing-masing konsentrasi sebanyak 50 μ L diuji dengan memasukkan ke lubang media *Pepton Yeast Agar* (PYG) yang telah diinokulasi dengan bakteri uji. Setelah itu diinkubasi pada suhu 37 °C selama 24 jam. Aktivitas antibakterinya diperoleh dengan mengukur daerah bening di sekeliling lubang sampel dengan menggunakan jangka sorong.

Identifikasi Senyawa Kimia Ekstrak Daun Kamboja

Identifikasi kandungan metabolit sekunder pada ekstrak yang memiliki aktivitas antibakteri paling tinggi dilakukan dengan uji warna (Harborne, 1996) sebagai berikut:

a. Uji alkaloid

Sampel ekstrak dilarutkan dalam 2 mL asam klorida, dipanaskan 5 menit dan disaring. Filtrat yang diperoleh ditambah 2-3 tetes pereaksi Dragendorff. Adanya senyawa alkaloid ditunjukkan dengan endapan jingga.

b. Uji flavanoid

Sebanyak 2 mL sampel ($\pm 0,05\%$ b/v) dilarutkan dalam 2 mL metanol, kemudian ditambahkan serbuk Mg dan HCl pekat sebanyak 5 tetes. Adanya senyawa flavanoid ditunjukkan dengan terbentuknya warna merah atau jingga.

c. Uji alkaloid

Sebanyak 2 mL sampel ($\pm 0,05\%$ b/v) dilarutkan dalam 2 mL HCl 2% (v/v), dipanaskan 5 menit dan disaring. Filtrat yang diperoleh ditetesi dengan pereaksi Dragendorff sebanyak 2-3 tetes. Adanya senyawa alkaloid ditunjukkan dengan terbentuknya endapan jingga.

d. Uji saponin

Sebanyak 2 mL sampel ($\pm 0,05\%$ b/v) dilarutkan dalam aquades pada tabung reaksi ditambah 10 tetes KOH dan dipanaskan dalam penangas air 50 °C selama 5 menit, dikocok selama 15 menit. Jika terbentuk busa mantap setinggi 1 cm dan tetap stabil selama 15 menit menunjukkan adanya senyawa saponin.

e. Uji terpenoid

Sebanyak 2 mL sampel ($\pm 0,05\%$ b/v) ditambah dengan pereaksi Liberman-Burchard 1 mL. Adanya senyawa terpenoid ditunjukkan dengan terbentuknya warna biru tua atau hijau kehitaman.

f. Uji polifenol

Sebanyak 2 mL sampel ($\pm 0,05\%$ b/v) dilarutkan dalam aquades 10 mL,

dipanaskan 5 menit dan disaring. Filtrat yang terbentuk ditambahkan ditambahkan 4-5 tetes FeCl₃ 5% (b/v). Adanya fenol ditunjukkan dengan terbentuknya warna biru tua atau hijau kehitaman.

g. Uji steroid

Sebanyak 2 mL sampel ($\pm 0,05\%$ b/v) ditambah dengan pereaksi Liberman-Burchard 1 mL. Adanya senyawa steroid ditunjukkan dengan terbentuknya warna biru tua atau hijau kehitaman.

Analisis Spektrofotometer IR

Ekstrak daun kamboja yang menunjukkan aktivitas antibakteri paling aktif terhadap *S. aureus* dianalisis menggunakan spektrofotometer Inframerah (Shimadzu FT-IR-8201 PC) dan spektrofotometer UV-visible 1601 SA.

HASIL DAN PEMBAHASAN

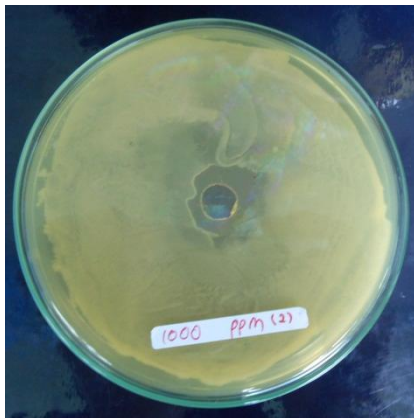
Persiapan Sampel

Penelitian diawali dengan pengeringan sampel daun kamboja tanpa terkena sinar matahari. Pengeringan daun kamboja bertujuan untuk menghilangkan kadar air dalam sampel yang dapat menyebabkan terjadinya reaksi enzimatik yang mengakibatkan rusaknya sampel karena susunan senyawa yang terdapat dalam daun tersebut berubah. Pembuatan sampel menjadi serbuk menyebabkan kerusakan dinding sel yang menyebabkan pelarut lebih mudah menarik senyawa yang terkandung di dalam sel tersebut sehingga jumlah ekstrak yang diperoleh optimal.

Uji Aktivitas Antibakteri dengan Metode Difusi

Uji aktivitas antibakteri ekstrak daun kamboja terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dengan metode

difusi. Medium yang digunakan untuk uji aktivitas antibakteri adalah medium PYG (*Pepton Yeast Agar*). Medium ini mengandung glukosa dalam jumlah banyak yang dibutuhkan untuk pertumbuhan bakteri. Zona hambat ekstrak daun kamboja terhadap *S. aureus* dapat diketahui dengan mengukur diameter zona hambat pertumbuhan bakteri disekitar lubang sampel yang terlihat jernih. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun kamboja dengan konsentrasi 1000 ppm dapat menghambat pertumbuhan bakteri *S. aureus* dengan zona hambat yang terbentuk sebesar 11,8 mm. Zona hambat yang kecil menunjukkan adanya aktivitas antibakteri yang lebih rendah, sedangkan zona hambat yang besar menunjukkan semakin besar aktivitas antibakterinya (Pelczar dan Chan 2005). Aktivitas antibakteri ekstrak daun kamboja terhadap *S. aureus* dapat dilihat pada **Gambar 1**.



Gambar 1. Zona hambat ekstrak daun kamboja dengan konsentrasi 1000 ppm

Ekstraksi

Daun kamboja diekstrak menggunakan teknik maserasi dengan metode yang dimodifikasi dengan menggunakan pelarut etanol 70%. Maserasi merupakan teknik ekstraksi yang dilakukan untuk sampel yang tidak tahan panas dengan cara perendaman di

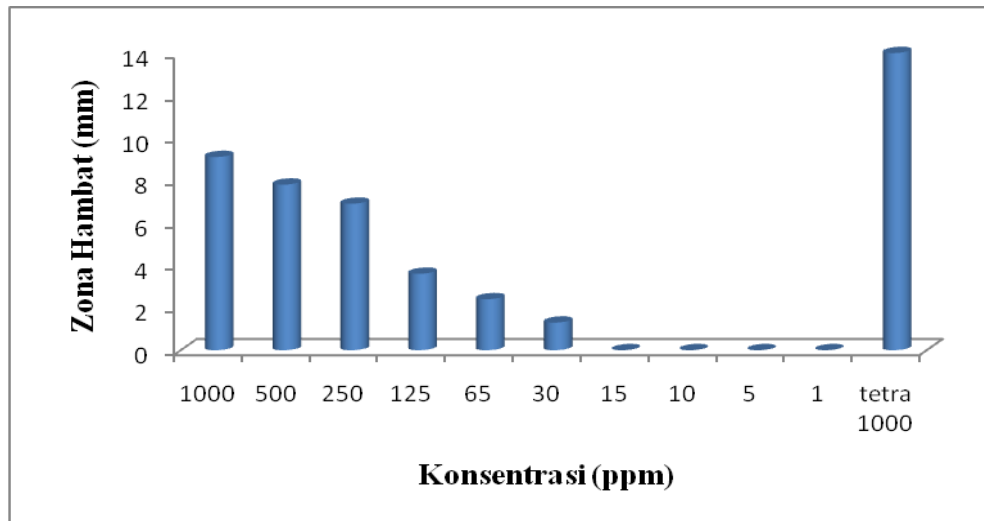
dalam pelarut tertentu selama waktu tertentu. Teknik ini mempunyai beberapa kelebihan antara lain alat yang dipakai sederhana, hanya dibutuhkan bejana perendaman tetapi menghasilkan produk yang baik, selain itu dengan teknik ini zat-zat yang tidak tahan panas tidak akan rusak. Metode ini sangat sederhana namun mampu memisahkan senyawa kimia yang diinginkan hanya dengan menggunakan pelarut tertentu (Harborne 1996). Selain itu juga metode maserasi menguntungkan dalam proses pengambilan senyawa bahan alam dengan perendaman, karena dalam sampel tumbuhan akan terjadi pemecahan dinding sel dan membran sel akibat perbedaan tekanan antara di dalam dan luar sel sehingga senyawa yang ada di dalam sitoplasma akan terlarut dalam pelarut organik dan ekstraksi senyawa akan sempurna dengan perendaman yang lama (Lenny 2006). Maserasi pada penelitian ini dilakukan selama 3 hari. Ekstrak etanol yang diperoleh dari hasil maserasi kemudian diuapkan pelarutnya dengan waterbath suhu 60 °C sampai diperoleh ekstrak pekat. Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh ekstrak etanol menghasilkan rendemen sebesar 6%. Ekstrak etanol pekat yang diperoleh kemudian diuji aktivitas antibakteri dengan metode difusi dan dianalisis senyawa metabolit sekundernya.

Penentuan Konsentrasi Hambat Tumbuh Minimum Ekstrak Etanol

Penentuan KHTM ini dilakukan untuk mengetahui konsentrasi minimum sampel yang dapat menghambat *S. aureus*. Penentuan KHTM dilakukan dengan menguji sederetan konsentrasi sampel yang dibuat dengan cara pengenceran. Konsentrasi ekstrak etanol daun kamboja yang digunakan dalam penentuan KHTM berkisar 30-1000 ppm. Grafik penentuan KHTM dari

ekstrak etanol terhadap *S. aureus* dapat

dilihat pada **Gambar 2**.



Gambar 2. Grafik konsentrasi hambat tumbuh minimum (KHTM) ekstrak daun kamboja terhadap *S. aureus*

Berdasarkan hasil penelitian seperti yang terlihat pada **Gambar 2** menunjukkan bahwa aktivitas antibakteri ekstrak etanol menurun seiring dengan menurunnya konsentrasi. Konsentrasi 30 ppm merupakan konsentrasi yang paling rendah yang mampu menghambat pertumbuhan *S. aureus* dengan zona hambat sebesar 1,3 mm. Sedangkan konsentrasi 1000 ppm memiliki aktivitas antibakteri paling tinggi yaitu memiliki zona hambat yang paling besar yaitu sebesar 9,1 mm.

Kontrol positif yang digunakan pada penentuan KHTM adalah tetrasiklin dengan konsentrasi 1000 ppm. Berdasarkan hasil penelitian, tetrasiklin dengan konsentrasi 1000 ppm memberikan zona hambat terhadap *S. aureus* sebesar 14 mm. Hasil penelitian diperoleh bahwa ekstrak etanol daun kamboja memiliki zona hambat yang lebih kecil dari zona hambat tetrasiklin. Perbedaan zona hambat ini dapat disebabkan adanya perbedaan kecepatan ekstrak berdifusi ke medium agar dan pengaruh dari aktivitas antibakterinya. Hal ini sesuai pendapat Prescott (2005)

bahwa ukuran dari zona hambat dipengaruhi oleh kecepatan difusi dari senyawa antibakteri.

Berdasarkan nilai KHTM yang diperoleh menurut pendapat Holetz, *et al*, (2002), ekstrak daun kamboja memiliki aktivitas antibakteri yang sangat kuat. Pembagian aktivitas antibakteri yang didasarkan nilai KHTM yang dimilikinya, maka senyawa antibakteri menurut pendapat Holetz (2002) dibedakan menjadi 4 yaitu:

- Senyawa aktif yang memiliki nilai KHTM kurang dari 100 ppm menunjukkan aktivitas antibakteri sangat kuat
- Senyawa aktif yang memiliki nilai KHTM antara 100-500 ppm menunjukkan aktivitas antibakteri cukup kuat
- Senyawa aktif yang memiliki nilai KHTM antara 500-1000 ppm menunjukkan aktivitas antibakteri yang lemah
- Senyawa aktif yang memiliki nilai KHTM lebih dari 1000 ppm

Uji metabolit sekunder selanjutnya yaitu uji terpenoid dan steroid dengan menggunakan pereaksi Lieberman Burchard. Menurut Harborne (1996) menyatakan bahwa adanya senyawa steroid ditunjukkan dengan terbentuknya warna hijau dan adanya terpenoid ditunjukkan dengan terbentuknya warna ungu. Berdasarkan hasil identifikasi senyawa steroid dan terpenoid berwarna coklat tua. Hal ini menunjukkan bahwa dalam ekstrak daun kamboja tidak terdapat senyawa steroid dan terpenoid.

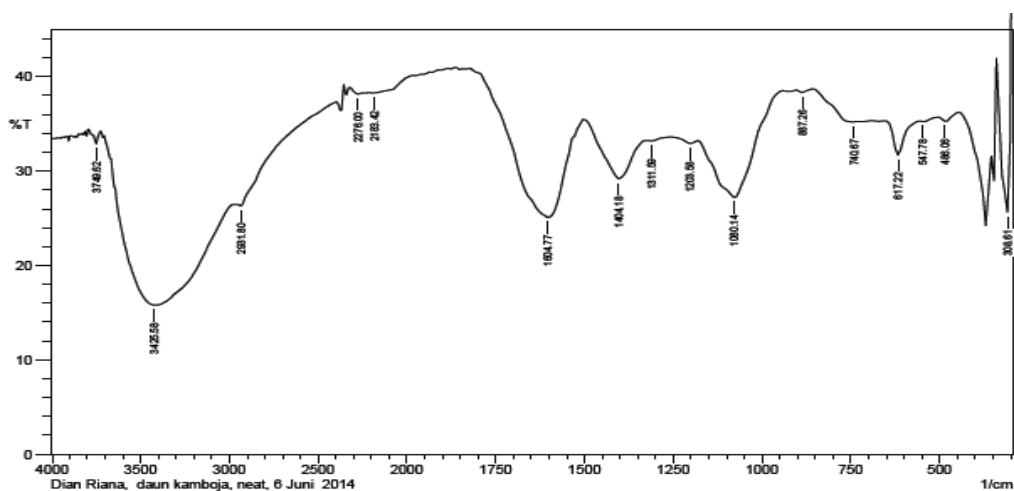
Identifikasi Menggunakan Spektrofotometer UV-Vis dan Infra Merah (IR)

Senyawa yang memiliki ikatan kovalen, baik senyawa organik maupun senyawa anorganik akan menyerap berbagai frekuensi radiasi elektromagnetik dalam daerah spektrum IR. Panjang gelombang IR lebih pendek dari ultraviolet dan sinar tampak, maka

energi IR tidak mampu mengeksitasi elektron melainkan hanya menyebabkan molekul mengalami vibrasi, rotasi dan translasi (Sastrohamidjojo, 1990).

Analisis menggunakan spektrofotometer FT-IR dilakukan untuk mengetahui gugus-gugus fungsi yang terdapat dalam sampel. Hasil analisis ekstrak etanol daun kamboja dengan spektrofotometer FT-IR dapat dilihat pada **Gambar 4**. Berdasarkan hasil analisis spektrofotometer FT-IR yang terlihat pada **Gambar 4** diperoleh pita-pita serapan yang muncul pada bilangan gelombang tertentu. Data puncak spektrum FT-IR ekstrak etanol daun kamboja dapat dilihat pada **Tabel 2**.

Berdasarkan hasil analisis spektrofotometer FT-IR, ekstrak etanol daun kamboja memiliki gugus fungsi C-H sp^3 (metil), C-C, C=C alkena alifatik, O-H dan C-O.



Gambar 4 . Hasil analisis spektrofotometer FT-IR ekstrak etanol daun kamboja

Tabel 2. Data puncak spektrum FT-IR ekstrak etanol daun kamboja

Gugus Karakteristik	Jenis Vibrasi	Bilangan Gelombang (cm ⁻¹)	
		Ekstrak Etanol daun kamboja	Referensi
Ikatan C-H sp ³	Rentangan	2931,8	3000-2850
Ikatan C-C	Rentangan	1203,58	1200
Ikatan C=C alkena alifatik	Rentangan	1604	1680-1600
Ikatan O-H	Rentangan (puncak lebar)	3425,58	3650-3200
Ikatan C-O	Rentangan	1080,14 dan 1203,58	1250-1000

(Sastrohamidjojo, 1990)

KESIMPULAN

Ekstrak daun kamboja dapat menghambat pertumbuhan bakteri *S. aureus*. Konsentrasi 30 ppm merupakan konsentrasi yang paling rendah yang mampu menghambat pertumbuhan *S. aureus* dengan zona hambat sebesar 1,3 mm. Analisis spektrofotometer FT-IR, ekstrak etanol daun kamboja memiliki gugus fungsi C-H sp³ (metil), C-C, C=C alkena alifatik, O-H dan C-O.

DAFTAR PUSTAKA

Diarti, M.W. 2004. *Penemu Senyawa Antimikroba dari Rumpun Laut*. Harian Umum Kompas, pp 1-3.

Gupta M, Mazumder U.K, Gomathi P, and Selvan V.T. 2006. Antiinflammatory evaluation of leaves of *Plumeria acuminata*, *BMC Complem. and Alter. Med.*,6: 36-42.

Harborne, J.B., 1996, *Metode Fitokimia Penuntun Cara Modern Menganalisa Tumbuhan*, Bandung: ITB.

Holetz, F.B., G.L. Pessini, N.R. Sanchez, D. Aparicio, G. Cortez, C.V. Nakamura, & B.P.D. Filho. 2002. Screening of some Plant used in The Brazillian Folk Medicine for The Treatment of Infectious I, *Journal of Bioline International*,

[online] diunduh dari: <http://www.bioline-org.br/request02229> [diakses 15 Desember 2014].

Lenny, S. 2006. Senyawa Flavanoid, fenil propanoida dan alkaloid [online] diunduh dari: <http://library.usu.ac.id/download/fmipa/06000441.pdf> [diakses 15 desember 2014].

Marliana, SD, V. Suryanti dan Suyono. 2005. Skrining fitokimia dan Analisis Kromatografi Lapis Tipis Komponen Kimia Buah Labu Siam (*Sechium edule* Jacq.Swartz) dalam Ekstrak Etanol. *Biofarmasi* : 3(1):26-31.

Pelczar, M.J dan C.S. Chan, 2005, *Dasar-Dasar Mikrobiologi*, Jakarta: Universitas Indonesia Press.

Prescott, L.M. 2005. *Microbiology* Ed ke-6, Mc. Grow-Hill, New York.

Sari, L.O.R.K, 2006, Pemanfaatan Obat Tradisional dengan Pertimbangan Manfaat dan Keamanannya, *Majalah Ilmu Kefarmasian*, Vol. III, No.1, April 2006, 01 – 07 ISSN : 1693-9883.

Sastrohamidjojo, H., 2001, *Spektroskopi*, Yogyakarta: Liberty.