

**AKTIVITAS ANTIBAKTERI DAN KOMPONEN KIMIA EKSTRAK HEKSAN, ETIL
ASETAT DAN ETANOL BATANG BROTOWALI (*Tinospora crispa* Linn) ASAL
MANOKWARI**

Antibacterial Activity and Chemical Components of Hexane, Ethyl Acetate and Ethanol Extracts of
Brotowali Stem Ethanol (*Tinospora crispa* Linn) From Manokwari.

Bimo Budi Santoso^{1^}, Argina^{1*}, Alfons D. Sirampun^{1*}

¹Jurusan Kimia, FMIPA, Universitas Papua, Manokwari, 98314, Indonesia

*E-mail: yanakaresta@gmail.com, a.sirampun@unipa.ac.id, argina.ghinghon@gmail.com

ABSTRAK

Uji aktivitas antibakteri dan analisis komponen kimia ekstrak heksan, etil asetat dan etanol batang brotowali asal Kabupaten Manokwari terhadap bakteri *B. subtilis* dan *E. coli* telah dilakukan. Ekstraksi terhadap batang Brotowali dilakukan dengan metode maserasi secara bertingkat berdasarkan tingkat kepolaran pelarut. Analisis komponen kimia dilakukan dengan GC-MS dan uji fitokimia. Berdasarkan identifikasi golongan senyawa kimia dengan skrining fitokimia menunjukkan adanya senyawa flavonoid dalam ekstrak heksan, sedangkan dalam ekstrak etil asetat dan etanol terdapat senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, dan tannin. Hasil analisis komponen kimia dari ekstrak heksan, etil asetat dan etanol dengan GC-MS menunjukkan bahwa ekstrak heksan mengandung 55 komponen kimia dengan 11 komponen senyawa utama, ekstrak etil asetat terdiri dari 39 komponen dengan 8 komponen senyawa utama dan ekstrak etanol terdapat 57 komponen dengan 8 komponen senyawa utama. Hasil uji aktivitas antibakteri dengan metode sumuran bahwa ekstrak heksan dan etil asetat menunjukkan aktivitas antibakteri lebih baik dari pada ekstrak etanol terhadap kedua jenis bakteri uji yaitu *E. coli* dan *B. subtilis*. Aktivitas antibakteri ekstrak heksan dan etil asetat terhadap *E. coli* masing masing adalah 11,00 dan 14,00 mm dan terhadap *B. subtilis* masing-masing adalah 7,00 dan 7,50 mm.

Kata Kunci: *T. crispa* Linn., Ekstrak Heksana, Etil Asetat, Etanol, *B. subtilis*, *E. coli* dan GC-MS.

ABSTRACT

Antibacterial activity test and chemical component analysis of hexane, ethyl acetate and ethanol extract of Brotowali stem from Manokwari Regency against B. subtilis and E. coli have been carried out. The extraction of the T. crispa stems was carried out by the maceration method in stages based on the polarity of the solvent. Chemical component analysis was performed using GC-MS and phytochemical tests. Based on the identification of chemical compounds by phytochemical screening, it shows the presence of flavonoids in the hexane extract, while in the ethyl acetate and ethanol extracts there are alkaloids, flavonoids, saponins, and tannins. The results of the chemical component analysis of hexane, ethyl acetate and ethanol extracts with GC-MS showed that the hexane extract contained 55 chemical components with 11 main components, ethyl acetate extract consisted of 39 components with 8 main components and ethanol extract there were 57 components with 8 main components. The results of the antibacterial activity test using the well method showed that the hexane and ethyl acetate extracts showed better antibacterial activity than the ethanol extract against the two types of tested bacteria, namely E. coli and B. subtilis. The antibacterial activity of hexane and ethyl acetate extracts against E. coli was 11.00 and 14.00 mm, respectively and against B. subtilis were 7.00 and 7.50 mm, respectively.

Key Words: *T. crispa* Linn, Ekstraks Heksana, Ethyl Acetate, Ethanol, *B. subtilis*, *E. coli* and GCMS.

PENDAHULUAN

Indonesia adalah Negara dengan kekayaan keanekaragaman hayati terbesar kedua setelah Brazil. Keanekaragaman tersebut merupakan sumber senyawa-senyawa organik yang tidak terbatas jumlahnya, oleh karena itu topik penelitian bahan alam juga menjadi tidak terbatas. Berdasarkan hal tersebut Indonesia memiliki potensi yang sangat besar untuk pengembangan dan penemuan senyawa kimia khususnya senyawa metabolit sekunder dalam menunjang kesehatan. Adanya senyawa metabolik sekunder tersebut memiliki prospek untuk dimanfaatkan dalam bidang pengobatan. Kandungan metabolit sekunder meliputi golongan steroid, terpenoid, turunan fenol, flavonoid, dan alkaloid.

Brotowali adalah salah satu tanaman asal Indonesia yang dikenal oleh masyarakat luas yang dapat dimanfaatkan sebagai ramuan tradisional dimana tanaman ini rasanya pahit. Penggunaan obat tradisional telah dikenal luas oleh masyarakat di Indonesia, baik sebagai pemeliharaan kesehatan maupun pengobatan penyakit-penyakit tertentu (Kairupan, 2014). Obat tradisional yang digunakan dinilai memiliki efek samping lebih kecil dibandingkan dengan obat-obatan yang berasal dari bahan kimia.

Tanaman brotowali ini diketahui memiliki banyak manfaat, diantaranya adalah sebagai antipiretik, analgetik, antiparasit, antiseptik, antidiabetik, dan antitumor. Manfaat tersebut didapat dari kandungan bahan-bahan aktif yang terdapat didalamnya. Brotowali (*T. crispa* Linn) mengandung senyawa pikoretin, berberin, dan palmatin, yang termasuk senyawa golongan alkaloid, flavonoid, saponin dan tannin yang banyak terdapat pada batang brotowali dan memiliki efek bakterisida (Saptorini, 2007).

Bakteri adalah kelompok organisme yang tidak memiliki membran inti sel. Organisme ini termasuk dalam prokariotik yang berukuran sangat kecil (mikroskopik). Bakteri dikelompokkan menjadi dua yaitu bakteri gram positif dan gram negatif (Putri *et al.*, 2017). Bakteri merupakan organisme paling banyak dan tersebar luas dibandingkan makhluk hidup lainnya, dimana bakteri ini memiliki ratusan ribu spesies yang hidup di gurun pasir, salju atau es, hingga lautan (Maryati *et al.*, 2007).

Keberadaannya yang banyak sekali ini, memungkinkan untuk menjadi salah satu penyebab penyakit pada manusia (Radji, 2011).

Banyaknya bakteri yang tersebar luas juga dapat merugikan sehingga dilakukan pencegahan dengan membuat suatu antibakterinya. Mekanisme kerja dari senyawa antibakteri diantaranya yaitu menghambat sintesis dinding sel, menghambat keutuhan permeabilitas dinding sel bakteri, menghambat kerja enzim, dan menghambat sintesis asam nukleat dan protein (Jawetz *et al.*, 2005). Bahan-bahan atau obat-obatan yang digunakan untuk mengatasi infeksi bakteri pada manusia termasuk diantaranya antibiotik, antiseptik, disinfektan, dan preservatif. Salah satu zat antibakteri yang banyak dipergunakan adalah antibiotik (Siswando dan Soekardjo, 1995).

Penggunaan antibiotik yang relatif tinggi mengakibatkan berbagai masalah dan merupakan ancaman besar bagi kesehatan yang dimana resistensi bakteri terhadap aktivitas kerja antibiotik (Kemenkes RI, 2011). Saat ini pengembangan pada penemuan antibakteri dari tanaman dianggap penting sehingga diharapkan untuk melakukan penelitian selanjutnya. Oleh karena itu, dilakukan penelitian pada tanaman brotowali asal Kabupaten Manokwari, mengenai uji aktivitas antibakteri batang brotowali dari ekstrak heksan, etil asetat dan etanol batang brotowali asal Manokwari terhadap bakteri *B. subtilis* dan *E. coli*.

METODOLOGI PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat utama yang digunakan adalah alat-alat gelas laboratorium, pisau, pemanas (hot plate), rotary evaporator, kertas saring, aluminium foil, timbangan analitik, blender, oven, mikropipet, magnetic stirrer, cawan petri, spreader, inkubator, sentrifuge, laminar air flow, busen, mikro pipet, pingset, pipet ukur, jangka sorong, Kromatografi Gas Spektrometri Massa (GC-MS).

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah batang brotowali (*T. crispa* Linn), etanol, metanol, heksan, etil asetat, FeCl₃, HCl pekat, serbuk Mg, NaCl, aquades, reagen mayer, reagen dragendorf, reagen wagner, Bakteri *B. subtilis*, Bakteri *E. coli*, Nutrient Agar (NA),

Nutrient Broth (NB), kontrol positif kloramfenikol dan untuk kontrol negatif pelarut.

Prosedur kerja

Preparasi Sampel

Batang brotowali segar dicuci dengan air bersih, kemudian dipotong kecil-kecil. Batang brotowali yang sudah dipotong kecil di keringangin selama 3-4 hari, kemudian dimasukkan dalam oven selama 24 jam pada suhu 50 °C. Setelah itu batang brotowali dihaluskan dengan menggunakan blender sampai halus menjadi serbuk.

Pembuatan Ekstraksi

Sampel halus yang diperoleh kemudian diekstraks secara bertingkat menggunakan heksan, etil asetat dan etanol. Sempel halus diambil sebanyak 28 gram dimasukkan ke dalam beaker gelas ditambahkan dengan heksan sebanyak 100 mL, diaduk menggunakan magnetic stirrer selama 3 jam pada suhu kamar dan didiamkan selama 24 jam. Setelah itu disaring menggunakan kertas saring whatman no.41, sehingga diperoleh filtrat 1 fraksi heksan. Selanjutnya residu yang dihasilkan diekstrak kembali menggunakan heksan dengan perlakuan yang sama sampai diperoleh filtrat 2 dan 3 fraksi heksan. Kemudian filtrat 1, filtrat 2 dan filtrat 3 fraksi heksan dicampur kemudian dipisahkan dengan menggunakan rotary evaporator sampai memperoleh ekstraksi yang kental dalam bentuk pasta. Setelah dilakukan ekstraksi menggunakan pelarut heksan selanjutnya dilakukan ekstraksi menggunakan pelarut etil asetat dan etanol terhadap residu pada batang brotowali dengan perlakuan yang sama terhadap ekstraksi heksan. Fraksi heksan, etil asetat dan etanol diskriming kandungan fitokimianya, diuji sifat antibakteri, dan di analisis komponen kimia dengan GC-MS.

Uji Fitokimia

Identifikasi kandungan kimia dalam ekstrak dilakukan terhadap senyawa-senyawa kandungan metabolik sekunder golongan alkaloid, flavonoid, saponin dan tannin (Harborne, 1987)

Analisis Komponen Kimia

Analisis komponen kimia ekstrak batang brotowali (*T. crispa* Linn) dilakukan di Laboratorium Kimia Organik, Jurusan Kimia FMIPA Universitas Gajah Mada, Yogyakarta. Spesifikasi alat GC-MS yang digunakan pada penelitian ini adalah Mark Shimadzu, GCMSQP2010S, kolom : Rtx 5

Parameter GC meliputi *Injection Mode : Splitless, column oven temperature 70.0 °C, oven equilibrium time 3.0 min, injection temperature 300.00 °C, interface temperature 305.00 °C, column length 30 m, column diameter 0,25 mm, column Pressure 13.7 kPa, Column Flow 0.50 mL/min*, dengan program waktu 26 menit. Sedangkan parameter MS meliputi *mass range mulai M/Z 28 dan berakhir M/Z 600, scan interval 0.50 sec, Threshold 0, Scan Speed 1250 (amu/sec)*.

Uji Aktifitas Antibakteri Ekstrak

Pembuatan media

Untuk membuat media nutrient agar (NA) : ekstrak beef 3 gr, pepton 5 gr, dan 20 gr agar/L dengan air destilasi 200 mL. Kemudian disterilisasi dengan autoklaf pada 121 0C selama 15 menit. Kemudian siapkan wadah yang dibutuhkan.

Untuk pembuatan nutrien broth (NB) : larutkan 3 gr ekstrak beef dan 5 gr pepton dengan air destilasi 200 mL, kemudian diambil sebanyak 5 mL masukkan dalam tabung reaksi. Setelah itu disterilisasi dengan autoklaf pada 121 0C selama 15 menit.

Pembuatan biakan

Bakteri *B. subtilis* dan *E. coli*, disuspensikan pada media nutrient broth (NB), masing-masing bakteri diambil sebanyak 10 mL. Lalu media NB yang terkandung bakteri disimpan pada suhu 37 0C selama 24 jam (Djide dan Sartini, 2008).

Uji aktivitas antibakteri (Metode Difusi Agar-Kirby Bauer)

Penyiapan media padat yang berisi bakteri dilakukan dengan cara menuangkan ± 20 ml nutrient agar (NA) cair yang temperturnya 40-45 0C. Setelah NA padat dipipet 20 µL suspensi bakteri *B. subtilis* dan *E. coli* kedalam cawan petri steril yang telah berisi media

nutrient agar (NA) padat dan dispreader sampai rata.

Setelah itu, dibuat sumuran pada media padat nutrient agar dengan diameter 8 mm kemudian ditetesi dengan masing-masing ekstrak sebanyak 40 µL, kontrol negatif 20 µL, dan kontrol positif 20 µL. Sebagai kontrol negatif digunakan pelarut dari masing-masing ekstrak dan akan dibandingkan juga dengan kontrol positif yaitu antibiotik kloramfenikol. Simpan pada suhu 37 °C kemudian, kemampuan ekstrak batang brotowali ditandai dengan terbentuknya zona bening pada sekitar sumuran. Zona bening itu menunjukkan adanya penghambatan pertumbuhan bakteri. Ekstrak yang zona beningnya paliing besar dianggap sebagai ekstrak yang paling aktif antibakteri.

Aktivitas antibakteri dilihat dengan mengukur diameter zona hambat yang diamati, yang ditandai dengan terbentuknya zona bening disekitar sumuran/hole tersebut. Kekuatan zona hambat diukur berdasarkan tabel 3.1.

Tabel 3.1 Kategori Aktivitas Pertumbuhan Antibakteri Berdasarkan Diameter Zona Hambat

Diameter respon hambatan zona pertumbuhan hambat (mm)	Respon hambatan zona
<5	Aktivitas lemah
5-10	Sedang
16-20	Kuat
20-30	Sangat kuat

Sumber: Anonim, 2007 dalam Kusmawati dan Indriati, 2008

Analisis Data

Hasil penelitian skrining fitokimi, analisis komponen kimia dengan GC-MS dan pengujian aktivitas antibakteri yang diperoleh akan dianalisis secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ekstraksi Batang *T.crispa*

Sebanyak 28 gram serbuk batang brotowali diekstraksi secara berturut-turut dengan menggunakan pelarut heksan, etil asetat dan etanol. Ekstraksi dengan cara ini merupakan

ekstraksi bertingkat berdasarkan sifat polaritas pelarut yang dilakukan secara bertahap dari nonpolar, semipolar dan polar. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan ekstrak berdasarkan tingkat kepolaran sehingga diperoleh komponen yang murni dan tidak bercampur.

Hasil Uji Fitokimia Ekstrak Heksan, Etil Asetat dan Etanol

Skrining fitokimia dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kandungan metabolik sekunder pada batang brotowali dari hasil ekstraksi bertingkat yaitu ekstrak heksan, etil asetat dan etanol. Ekstrak heksan memberikan uji negatif pada uji alkaloid, positif sedang pada uji flavonoid, sedangkan uji saponin dan uji tannin memberikan hasil uji negatif. Ekstrak etil asetat memberikan uji positif lemah pada uji alkaloid, positif sedang pada uji flavonoid, positif lemah pada uji saponin dan positif kuat pada uji tannin. Ekstrak etanol memberikan uji positif sedang pada uji alkaloid, positif lemah pada uji flavonoid, positif sedang pada uji saponin dan uji tannin.

Tabel 4.1 Hasil Uji Fitokimia Ekstrak Heksan, Etil Asetat dan Etanol Batang Brotowali (*T. crisper* Linn)

Uji fitokimia	Jenis sampel		
	Ekstrak heksan	Ekstak etil asetat	ekstrak etanol
Alkaloid	-	+	++
Flavonoid	++	++	+
Saponin	-	+	++
Tannin	-	+++	++

Keterangan: - : Negatif
+ : Positif lemah
++ : Positif sedang
+++ : Positif kuat
++++ : Positif sangat kuat

Analisis Komponen Kimia Ekstrak Heksan, Etil Asetat dan Etanol dengan GC-MS

Hasil analisis GC-MS ekstrak heksan batang brotowali (*T. crisper* Linn). Terdapat 55 komponen, dengan 11 komponen senyawa utama. Komposisi kimia dari ekstrak heksan hasil analisis GC-MS disajikan pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Komponen Kimia dari Ekstrak Heksan(*T. crisper*)

Senyawa kimia	Persen komponen
Asam Nonadecanoat	8.61
Asam Nonadecanoat	15.01
17-Acetoxy-19- Kauranal	10,34
Asam 9,12,15-Octadecatrienoat	5,76
Ergost-25-Ene-3,5,6,12- Tetrol	10.46
Lupeol	5.34
Asam 11,14,17-Eicosatrienoat.	4.66

Dari Tabel 4.2 dapat dilihat bahwa penyebaran senyawa utama dalam ekstrak heksan berkisar antara 4.66%-15.01%. Kadar senyawa tertinggi adalah Asam Nonadecanoat, sedangkan senyawa terendahnya adalah Asam 11,14,17-Eicosatrienoat.

Hasil GS-MS ekstrak etil asetat batang brotowali (*T. crisper* Linn) terdiri dari 39 komponen kimia, dengan 8 komponen senyawa utama. Sedangkan komposisi kimia dari ekstrak etil asetat hasil analisis GC-MS disajikan pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Komponen Kimia dari Ekstrak Etil Asetat Batang Brotowali (*T. crisper* Linn)

Senyawa kimia	Persen komponen
Asam Chlorokojat	10.18
5-(Hydroxymethyl)Furfurole	8.79
Methyl Stearate	5.66
Asam Octadecanoat	8.96
Asam Nonadecanoat	4.04
Asam Oleat	4.61
9,12,15-Octadecatrienal	5.18

1a,2,5,5a,6,9,10,10aOctahydro- 18.69
5,5a,6-Trihydroxy-1,4-
Bis(Hydroxymethyl) 1,7,9Trimethyl

Dari Tabel 4.3 dapat dilihat bahwa penyebaran senyawa utama dalam ekstrak etil asetat berkisar antara 4.04%-18.69%. Kadar senyawa tertinggi adalah 1a, 5, 5a, 6, 9, 10, 10a-ctahydro-5, 5a, 6-Trihydroxy-1, 4Bis(Hydroxymethyl)-1, 7, 9-Trimethyl, sedangkan terendahnya adalah Asam Nonadecanoat.

Hasil GS-MS ekstrak etanol batang brotowali (*T. crisper* Linn) terdiri dari 57 komponen kimia, dengan 8 komponen senyawa utama. Komposisi kimia dari ekstrak etanol hasil analisis GC-MS disajikan pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4. Komponen Kimia dari Ekstrak Etanol

Batang Brotowali (<i>T. crisper</i>)	
Senyawa kimia	Persen komponen
5-Hydroxymethylfuraldehyde	7.92
Asam Octadecanoat	10.45
Asam Octadecanoat	14.52
Asam Octadecanoat	6.22
Asam 9,12-Octadecadienoat	4.34
Asam Cyclopropanepentanoat	5.83
Asam 9,12-Octadecadienoat	4.08
Methyl-7, 10, 13-Hexadecatrienoat	5.50

Dari Tabel 4.4 dapat dilihat bahwa penyebaran senyawa utama dalam ekstrak etanol berkisar antara 4.08%-14.52%. Kadar senyawa tertinggi adalah Asam Octadecanoat, sedangkan senyawa terendahnya adalah Asam 9,12-Octadecadienoat.

Uji Aktivitas Antibakteri Batang Brotowali

Uji aktivitas antibakteri pada penelitian ini menggunakan metode difusi sumuran, bakteri yang digunakan adalah *B. subtilis* sebagai bakteri gram positif dan *E. coli* sebagai bakteri gram negatif. Aktivitas penghambatan

pertumbuhan bakteri ditandai dengan adanya diameter zona bening yang terbentuk disekitar sumuran yang diisi dengan ekstrak heksan, etil asetat dan etanol.

Tabel 4.5 Diameter Zona Hambat Ekstrak Heksan, Etil Asetat dan Etanol

Bakteri	Diameter zona bening (mm)			
	Ekstrak	Rata-	Kontrol	
Kontrol		Rata	Negatif	Positif
<i>E. coli</i>	Heksan	11,00	9,50	10,00
	Etil asetat	14,00	5,50	9,50
	Etanol	7,50	5,50	7,70
<i>B. subtilis</i>	Heksan	7,00	4,00	5,00
	Etil asetat	7,50	5,50	6,00
	Etanol	5,00	4,00	6,50

Tabel 4.5 menunjukkan ekstrak heksan, etil asetat dan etanol mempunyai daya hambat terhadap bakteri *E. coli* masing-masing 11,00 mm, 14,00 mm dan 7,5 mm, dan terhadap *B.subtillis* masing-masing adalah 7,00 mm, 7,50 mm dan 5,00 mm. Ekstrak heksan dan etil asetat mempunyai sifat antibakteri yang kuat terhadap bakteri *E. coli*. Bahkan ekstrak heksan dan etil asetat daya hambatnya lebih baik dibandingkan kontrol positif. Ini mengindikasikan bahwa kedua ekstrak tersebut mempunyai potensi untuk menjadi kandidat sebagai antibakteri khususnya terhadap bakteri *E. coli*. Pengujian ekstrak heksan, etil asetat dan etanol terhadap bakteri *B. subtilis* menunjukkan bahwa ketiga ekstrak mempunyai potensi antibakteri yang sedang. Hal ini dapat dilihat dari diameter zona bening yang terbentuk, yaitu berupa wilayah bening disekitar sumuran yang mengandung ekstrak heksan, etil asetat dan etanol batang brotowali. Penelitian Asis, (2016) menunjukkan bahwa ekstrak heksan dan etil asetat batang brotowali menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap bakteri *E. coli*. Sedangkan metanol tidak

menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap bakteri *E. coli* dan *B. subtilis*.

Tabel 4.6 Kategori Zona Hambat Ekstrak Batang Brotowali (*T. crispia*)

Kekuatan Zona Hambat (mm)						
Jenis Ekstrak	<i>E. coli</i>			<i>B. subtilis</i>		
	Sedang	Kuat	Sangat kuat	Sedang	Kuat	Sangat kuat
	5- 10	10- 20	20- 30	5-10	10- 20	20-30
Heksan		V		V		
Etil Asetat		V		V		
Etanol				V		

Tabel 4.6 menunjukkan bahwa ekstrak heksan dan etil asetat batang brotowali mempunyai kategori yang kuat untuk bakteri *E. coli* sedangkan pada ekstrak etanol memiliki kategori sedang. Penghambatan ekstrak heksan, etil asetat dan etanol terhadap *B. subtilis* masuk dalam kategori sedang. Berdasarkan perbedaan pelarut tiap ekstrak memberikan pengaruh nyata terhadap diameter zona hambat bakteri *E. coli* dan *B. subtilis*. Daya hambat yang terbesar untuk uji bakteri *E. coli* dan *B. subtilis* berada pada ekstrak etil asetat. Adanya suatu daya hambat dari ekstrak etil asetat batang brotowali terhadap kedua bakteri uji ini disebabkan oleh zat antibakteri yang terkandung dalam etil asetat. Perbedaan jenis dan jumlah senyawa kimia yang terkandung pada tiap ekstrak batang brotowali dapat juga mempengaruhi daya penghambatan terhadap bakteri. Komponen senyawa yang berbeda dapat menghasilkan aktivitas antibakteri yang berbeda pula.

Penyebab lain adanya perbedaan struktur dinding sel kedua jenis bakteri tersebut. Dinding sel bakteri gram positif terdiri atas beberapa lapisan peptidoglikan yang membentuk struktur yang tebal dan kaku serta mengandung substansi dinding sel yang disebut asam teikoat, sedangkan dinding sel bakteri gram negatif terdiri atas satu atau lebih lapisan peptidoglikan yang tipis, sehingga dinding sel bakteri gram negatif lebih rentan terhadap guncangan fisik, seperti pemberian antibiotik

atau bahan antibakteri lainnya (Radji, 2011). Sehingga pada bakteri *E. coli* memiliki zona hambat yang nilainya besar tiap masing-masing ekstrak dibandingkan bakteri *B. subtilis*.

KESIMPULAN

Hasil uji fitokimia terhadap tiga ekstrak menunjukkan bahwa ekstrak heksan mengandung flavonoid, ekstrak etil asetat mengandung alkaloid, flavonoid, saponin dan tannin, sedangkan dalam ekstrak etanol mengandung alkaloid, flavonoid, saponin dan tannin.

Hasil analisis komponen kimia dengan GC-MS yang terdapat dari ketiga ekstrak adalah sebagai berikut: ekstrak heksan terdapat 55 komponen dengan 11 komponen senyawa utama yaitu Asam Nonadecanoat (8.61%), Asam Nonadecanoat (15.01%), Asam 11, 14, 17-Eicosatrienoat (4.66%), Asam 9,12Octadecadienoat (5.65%), Asam 9, 12, 15Octadecatrienoat (5.76%), Asam Nonadecanoat (4,50%), Cycloeucaleanol (4.81%), 17-Acetoxy-19-Kauranal (7.14%), Ergost-25-Ene-3, 5, 6, 12-Tetrol (10.45%), 17Acetoxy-19-Kauranal (10.34%), Lupeol (5.24%).

Ekstrak etil asetat terdapat 39 komponen dengan 8 komponen senyawa utama yaitu Asam Chlorokojat (10.18%), 5(Hydroxymethyl) Furfurole (8.79%), Methyl Stearate (5.66%), Asam Octadecanoat (8.96%), Asam Nonadecanoat (4.04%), Asam Oleat (4.61%), 9, 12, 15-Octadecatrienal (5.18%), 1a, 5, 5a, 6, 9, 10, 10a-Octahydro5, 5a, 6-Trihydroxy-1, 4-bis(Hydroxymethyl)1, 7, 9Trimethyl (18.69%).

Ekstrak etanol terdapat 57 komponen dengan 8 komponen senyawa utama yaitu 5Hydroxymethylfuraldehyde (7,92%), Asam Octadecanoat (10.45%), Asam Octadecanoat (14,52%), Asam Octadecanoat (6.22%), Asam 9, 12-Octadecadienoat (4.34%), Asam Cyclopropanepentanoat (5.83%), Asam 9, 12Octadecadienoat (4.08%), Methyl-7, 10, 13-Hexadecatrienoate (5.50%).

Uji aktivitas antibakteri dari masing-masing ekstrak batang brotowali terhadap kedua bakteri tersebut, menunjukkan bahwa ketiga ekstrak mempunyai daya hambat dengan kategori

sedang dan kuat. Ekstrak heksan dan etil asetat memiliki zona hambat yang lebih baik dari ekstrak etanol. Ekstrak heksan, etil asetat dan etanol memiliki zona hambat terhadap bakteri *E. coli* masing-masing 11,00 mm, 14,00 mm, dan 7,50 mm sedangkan ekstrak heksan, etil asetat dan etanol memiliki zona hambat terhadap bakteri *B. subtilis* masing-masing 7,00 mm, 7,50 mm dan 5,00 mm.

DAFTAR PUSTAKA

- Asis, H. 2016. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak n-Heksan Batang Brotowali (*Tinospora Crispa* L) Terhadap Beberapa Bakteri Pathogen, Skripsi Fakultas Kedokteran UIN Alaudin: Makassar.
- Djide, M. N., Sartini. 2008 *Dasar-Dasar Mikrobiologi Farmasi*. Makassar: Lembaga Penerbitan Universitas Hasanuddin.
- Harbone, J. B. 1987. Metode Fitokimia. Terjemahan dari, phytochemical Method oleh Kokasih Padmawinata dan Iwang Soediro. Bandung: ITB 47-69, 102-109, 123-245.
- Jawetz, E., Melnick, J. L., Adelberg, E. A. 2005. Mikrobiologi Kedokteran, Diterjemahkan oleh Mudihardi, E., Kuntaman, Wasito, E. B., Mertaniasih, N. M., Harsono, S., Alimsardjono, L., Edisi XXII, 327-335, 362-363, Penerbit Salemba Medika, Jakarta.
- Kairupan, C. P., Fatimawali., Widya, A. L. 2014. Uji Daya Hambat Ekstrak Etanol Daun Kembang Sepatu (*Hibiscus rosasinensis* L) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli*. *Jurnal Ilmiah Farmasi*.3 (2): 93-98.
- Kemenkes. 2011. *Pedoman Umum Penggunaan Antibiotik*. 4-5. Kementrian Kesehatan RI. Jakarta.
- Kusmawati, A dan Indriati. 2008. Daya Hambat Ekstrak Bahan Aktif Biji Pucung (*Pangun adule*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Penghasil Histamine, Abster. *Jurnal Pascapanen dan Biologi Kelautan Dan Perikanan*.
- Maryati, R.S. Fauzia, T. Rahayu. 2007. Uji aktivitas antibakteri minyak atsiri daun kemangi (*Ocimum basilicum* L.) terhadap

- Staphylococcus aureus dan Escherichia coli. *Jurnal Penelitian Sains & Teknologi* 6(1): 30-38.
- Putri, M. H., Sukini., Yodong. 2017. *Mikrobiologi Edisi I*. Jakarta: Pusat Pendidikan Sumber Daya Manusia Kesehatan.
- Radji, M. 2011. *Mikrobiologi*. Buku Kedokteran. ECG, Jakarta.
- Saptorini, E. 2007. *Brotowali Obat Antitumor*. Senior 71.
- Siswandono dan B. Soekardjo. 1995. *Kimia Medical*. Airlangga University Press. Surabaya.