

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Determinasi Tanaman

Determinasi tanaman daun dewa dilakukan di Laboratorium Biologi Universitas Ahmad Dahlan. Hasil identifikasi sampel uji yang dilakukan menunjukkan bahwa sampel tanaman yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanaman daun dewa (*Gynura pseudochina* [L.] DC).

B. Penyiapan Bahan

Daun dewa (*Gynura pseudochina* [L.] DC) yang telah diperoleh kemudian dikumpulkan dan bersihkan dari pengotor dengan cara dicuci hingga bersih dengan air yang mengalir, lalu ditiriskan. Kemudian dijemur di bawah sinar matahari dengan ditutupi kain hitam agar kandungan yang terdapat di dalam daun dewa tidak rusak terkena sinar UV pada pancaran sinar matahari, kain hitam tersebut diletakkan pada bagian permukaan hingga menjadi simplisia kering. Simplisia daun dewa yang telah kering dihaluskan untuk mendapatkan serbuk halus daun dewa (Wahlanto P. dkk, 2014).

C. Ekstraksi

Pembuatan ekstrak dilakukan dengan dengan metode maserasi. Metode maserasi dipilih karena dapat menghasilkan ekstrak dalam jumlah yang banyak, dan dapat terhindar dari perubahan senyawa kimia tertentu yang terkandung dalam daun dewa karena proses pemanasan. Proses ekstraksi daun dewa menggunakan etanol 70%. Pemilihan etanol 70% karena lebih selektif,

kapang akan sulit tumbuh pada konsentrasi tersebut, tidak beracun dan tidak berbahaya apabila berkontak dengan kulit, zat pengganggu yang terlarut terbatas, absorpsinya baik, etanol dapat bercampur dengan air dalam segala perbandingan (Andersen & Markham, 2006). Etanol 70% juga memiliki sifat semi polar sehingga dapat menarik sebagian besar senyawa kimia yang terkandung dalam daun dewa (Wahlanto P. dkk, 2014).

Ekstraksi daun dewa dalam menggunakan etanol 70% dengan perbandingan 1:5, yaitu daun dewa sebanyak 500 gram menggunakan pelarut 2500 ml selama 3 kali 24 jam. Kemudian dilakukan pengadukan pada 6 jam pertama secara konstan dengan pergantian pelarut setiap 24 jam satu kali sampai filtrat yang didapat berwarna jernih.

Maserat yang sudah didapatkan diuapkan hingga mengental menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 60°C dengan kecepatan 90 rpm. Prinsip kerja dari *rotary evaporator* adalah menguapkan pelarut hingga didapatkan ekstrak kental. Kemudian ekstrak dipekatkan menggunakan *waterbath* pada suhu 60°C untuk mendapatkan ekstrak pekat dari daun dewa. Sehingga berat 898,050 gram serbuk kering didapatkan hasil ekstrak kental sebanyak 55,412 gram. Ekstrak memiliki aroma khas dedaunan dan berwarna hijau pekat.

$$\begin{aligned}\text{Rendemen ekstrak (\%)} &= \text{berat ekstrak} : \text{berat serbuk} \times 100\% \\ &= 55,412 \text{ gram} : 898,050 \times 100\% \\ &= 6,170\%\end{aligned}$$

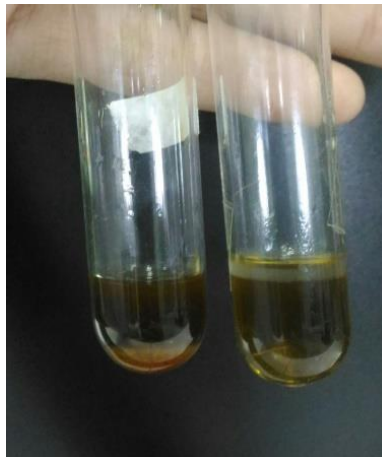
D. Hasil Uji Skrining Fitokimia Daun Dewa

1. Uji Alkaloid

Uji fitokimia golongan alkaloid yang dilakukan terhadap ekstrak etanol daun dewa didapatkan hasil positif. Pengujian tes *Dragendorf* terdapat endapan warna merah bata. Pereaksi *Dragendorf* adalah hasil dari campuran bismuth nitrat yang akan bereaksi dengan kalium iodide sehingga akan membentuk endapan hitam bismut (III) iodide kemudian akan melarut dalam kalium iodide berlebih dan membentuk kalium tetraiodobismutat. Hasil positif dilakukan tes *Mayer* karena didapatkan endapan warna putih pada ekstrak etanol daun dewa. Pereaksi *Mayer* merupakan larutan mercury (II) klorida yang ditambahkan dengan kalium iodida sehingga akan membentuk endapan merah mercury(II) iodida. Apabila kalium yang ditambahkan berlebih maka akan membentuk kalium tetraiodomerkurat(II) (Svehla, 1985). Alkaloid memiliki kandungan atom nitrogen yang pasangan elektronnya bebas sehingga dapat membentuk ikatan kovalen koordinat dengan ion logam (Sangi dkk., 2008). Uji yang dilakukan menggunakan pereaksi *Mayer*, diperkirakan atom nitrogen yang terdapat pada alkaloid bereaksi dengan ion logam K^+ dari kalium tetraiodomerkurat(II) akan membentuk kompleks kalium-alkaloid yang mengendap (Marliana dkk., 2005). Berdasarkan hasil pemeriksaan fitokimia maka ekstrak etanol daun dewa termasuk dalam golongan alkaloid.

Tabel 1. Hasil uji kandungan alkaloid

Kandungan kimia	Metode Pengujian	Hasil	Keterangan
Alkaloid	Dragendorff	Terdapat endapan warna merah bata	Positif
	Mayer	Terdapat endapan putih	Positif

**Gambar 3.** Hasil uji senyawa golongan alkaloid

2. Uji Flavonoid

Uji kandungan flavonoid dilakukan dengan mengambil ekstrak etanol daun dewa yang telah dilarutkan kemudian ditambahkan serbuk logam Mg dan HCl. Pengamatan dilakukan dengan melihat perubahan warna larutan yang terjadi. Penambahan serbuk logam Mg dan HCl bertujuan untuk mereduksi inti benzopiron yang terdapat didalam struktur flavonoid sehingga membentuk garam flavilium berwarna kuning, merah, dan jingga. Flavonoid yang ditambahkan dengan serbuk logam Mg dan

HCl pekat akan membentuk senyawa kompleks dan akan memberikan warna merah, kuning, dan jingga. Flavonoid merupakan senyawa fenol yang apabila ditambahkan dengan zat asam akan terjadi perubahan warna sehingga mudah terdeteksi (Harborne, 1987). Hasil skrining fitokimia pada ekstrak daun dewa positif mengandung flavonoid dengan terbentuknya warna kuning setelah ditambahkan dengan serbuk logam Mg dan HCl pekat.

Tabel 2. Hasil uji kandungan flavonoid

Kandungan kimia	Metode Pengujian	Hasil	Keterangan
Flavonoid	+ serbuk logam Mg dan + HCl	Terdapat warna kuning	Positif



Gambar 4. Hasil uji senyawa golongan flavonoid

3. Uji Tanin

Pada uji kandungan senyawa tannin menggunakan pereaksi FeCl_3 . Pemeriksaan fitokimia menggunakan FeCl_3 adalah untuk mengidentifikasi sampel mengandung gugus fenol. Adanya sampel mengandung gugus

fenol maka akan menunjukkan warna hijau kehitaman atau biru tua, sehingga apabila sampel memberikan hasil positif maka sampel mengandung senyawa fenol dan dimungkinkan adalah senyawa tannin karena tannin termasuk senyawa polifenol. Harborne (1987) mengemukakan cara klasik bahwa untuk mendeteksi senyawa fenol sederhana yaitu dengan cara menambahkan ekstrak dengan FeCl_3 1% dalam air, yang menunjukkan warna hijau, merah, ungu, biru, atau hitam yang kuat. Warna hijau kehitaman atau biru tinta pada ekstrak yang telah ditambahkan dengan FeCl_3 karena tannin membentuk senyawa kompleks dengan ion Fe^{3+} . Pada uji fitokimia yang dilakukan pada ekstrak etanol daun dewa mendapatkan hasil positif dengan menunjukkan warna hijau kehitaman.

Tabel 3. Hasil uji kandungan tanin

Kandungan kimia	Metode Pengujian	Hasil	Keterangan
Tanin	+ FeCl_3	Terdapat warna hijau kehitaman	Positif



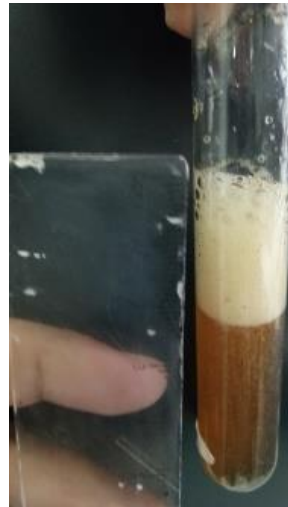
Gambar 5. Hasil senyawa uji senyawa tanin

4. Uji Saponin

Pemeriksaan kandungan kimia saponin dilakukan dengan cara digojog, apabila terdapat saponin maka ekstrak akan terbentuk busa. Saponin memiliki sifat polar yang dapat larut dalam air dan saponin memiliki sifat non polar karena mempunyai sifat hidrofob yaitu aglikon (sapogenin). Busa yang dihasilkan uji saponin disebabkan karena adanya glikosida sehingga membentuk busa dalam air dan terhidrolisis menjadi glukosa dan senyawa yang lain (Agustina, dkk., 2017).

Tabel 4. Hasil uji kandungan saponin

Kandungan kimia	Metode Pengujian	Hasil	Keterangan
Saponin		Terbentuk busa	Positif



Gambar 6. Hasil uji senyawa golongan saponin

Tabel 5. Hasil uji fitokimia daun dewa

Kandungan kimia	Metode Pengujian	Hasil	Keterangan
Alkaloid	Dragendorff	Terdapat endapan warna merah bata	Positif
	Mayer	Terdapat endapan putih	Positif
Flavonoid	+ serbuk logam Mg dan + HCl	Terdapat warna kuning	Positif
Tanin	+ FeCl ₃	Terdapat warna hijau kehitaman	Positif
Saponin		Terbentuk busa	Positif

E. Pembuatan Stok Variabel Konsentrasi

Ekstrak etanol daun dewa dibuat 7 seri konsentrasi yaitu konsentrasi 2,5%, 5%, 10%, 20%, 40%, 60%, dan 80%. Dalam pembuatan seri

konsentrasi tersebut, ekstrak daun dewa dilarutkan menggunakan pelarut dimetilsulfoksida (DMSO). Pelarut DMSO dipilih karena mampu melarutkan hampir semua senyawa yang bersifat polar maupun non polar dan tidak memberikan daya hambat pertumbuhan bakteri sehingga tidak akan mengganggu hasil penelitian dalam pengujian aktivitas antibakteri (Fadlila, dkk., 2015).

F. Uji Aktivitas Antibakteri

Ekstrak etanol yang telah diperoleh kemudian dilakukan uji aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Uji aktivitas bakteri dilakukan dalam keadaan steril agar tidak terdapat kontaminan. Sterilisasi dilakukan pada bahan, alat, dan ruangan yang digunakan dalam pengujian. Sterilisasi bahan dan alat menggunakan autoklaf pada suhu 121⁰C dengan tekanan 1 atm selama 15 menit. Panas yang dihasilkan pada autoklaf merupakan panas uap hingga proses sterilisasi merata, tidak hanya dibagian luar permukaan alat namun juga bagian dalam alat akan steril. Dalam pengerjaan uji juga harus didalam ruang steril yaitu didalam LAF.

Uji aktivitas antibakteri bertujuan untuk mengukur seberapa besar konsentrasi ekstrak yang dapat memberikan efek untuk mikroorganisme (Prasetyo, 2015). Dalam pengujian aktivitas antibakteri diperlukan konsentrasi ekstrak yang berbeda-beda tujuannya adalah untuk mengetahui perbedaan nilai zona hambat antar perlakuan dari setiap seri konsentrasi ekstrak.

Metode yang digunakan untuk melihat efek aktivitas antibakteri adalah metode Kirby-bauer (cakram kertas). Prinsip dari metode ini adalah kertas

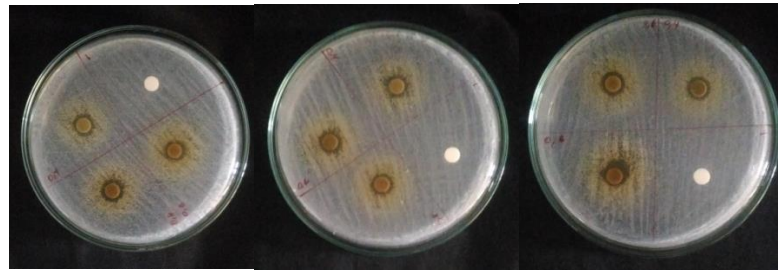
cakram yang telah berisi sampel yang diduga mengandung senyawa antibakteri diletakkan pada media padat yang telah ditanami mikroorganisme dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 18-24jam, kemudian diamati area jernih disekitar kertas cakram menandakan adanya pertumbuhan bakteri yang terhambat. Pada penelitian ini kertas cakram yang digunakan berukuran 0,6 cm/6mm. Media agar yang digunakan dalam penelitian adalah MHA (*Mueler-Hinton Agar*). Media MHA dipilih karena mengandung nutrisi yang cukup untuk kultur kebanyakan spesies bakteri dan bersifat netral sehingga tidak memberikan pengaruh terhadap prosedur uji.

Menurut Atmojo (2016) pemilihan MHA merupakan media yang tepat karena MHA memiliki sensitivitas untuk uji aktivitas bakteri. Selain itu MHA mengandung tepung pati yang memiliki fungsi untuk menyerap racun yang dikeluarkan oleh bakteri sehingga tidak akan mengganggu antibakteri atau antibiotik yang digunakan dalam uji. Untuk pembuatan suspensi bakteri dalam penelitian menggunakan NaCl fisiologis. Menggunakan NaCl fisiologis karena NaCl memiliki keseimbangan larutan dengan kepekatan cairan tubuh dan salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan mikroba yaitu sumber mineral dan ini dapat diperoleh dari NaCl fisiologis yang dimana juga menjaga sel mikroba dalam keadaan isotonis, karena dalam keadaan hipotonis sel mikroba akan pecah. Beberapa koloni bakteri *Staphylococcus aureus* diambil kemudian dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang telah berisi NaCl fisiologis dan diukur kekeruhannya menggunakan larutan standar Mac Farland.

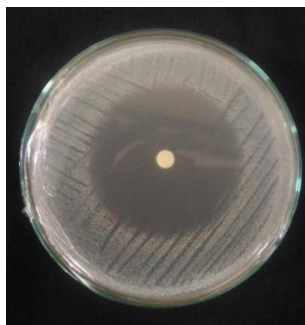
Untuk menguji aktivitas antibakteri diperlukan kontrol positif dan kontrol negatif sebagai pembanding. Kontrol positif yang digunakan dalam penelitian berupa sediaan antibiotik klindamisin yang bertujuan untuk melihat apakah setiap perlakuan dalam uji memiliki efek yang sama dengan antibiotik tersebut. Klindamisin memiliki mekanisme yang mampu membunuh bakteri dengan cara mencegah sintesis protein dari bakteri. Klindamisin adalah antimikroba yang bersifat bakterisida maupun bakteriostatik. Berdasarkan spektrumnya, klindamisin termasuk dalam golongan antibiotik spektrum sempit yang bekerja pada gram positif. Sedangkan untuk kontrol negatif berupa pelarut DMSO yang tidak memiliki daya hambat terhadap bakteri. Hasil uji aktivitas antibakteri ditunjukkan dengan adanya zona hambat yang berupa area bening disekitar daerah cakram kertas yang berisi ekstrak etanol daun dewa. Berikut hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun dewa :

Tabel 6. Hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun dewa

Perlakuan	Rata-rata diameter zona bening (mm)			Rata-rata diameter zona bening (mm) \pm SD
	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	
Konsentrasi 2,5%	0	0	0	0 \pm 0
Konsentrasi 5%	0	0	0	0 \pm 0
Konsentrasi 10%	0	0	0	0 \pm 0
Konsentrasi 20%	0	0	0	0 \pm 0
Konsentrasi 40%	1,66	2,00	1,66	1,77 \pm 0,196
Konsentrasi 60%	1,66	2,00	4,00	2,55 \pm 1,264
Konsentrasi 80%	4,33	2,00	2,66	2,66 \pm 1,200
Kontrol positif (klindamisin)	49	48	48	48,33 \pm 0,577
Kontrol negatif (DMSO)	0	0	0	0 \pm 0



Gambar 7. Hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun dewa terhadap *Staphylococcus aureus* dengan menggunakan metode cakram kertas dan dilakukan replikasi



Gambar 8. Kontrol positif (klindamisin)

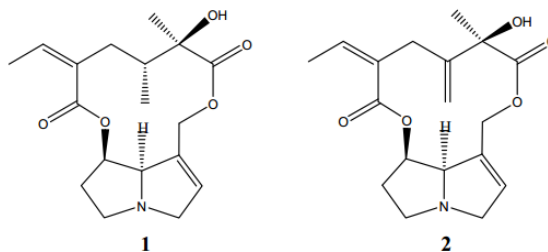
Dari hasil penelitian tersebut, konsentrasi ekstrak etanol daun dewa yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* adalah mulai dari konsentrasi 40%. Sedangkan konsentrasi 2,5%, 5%, 10%, dan 20% tidak dapat menghambat bakteri *Staphylococcus aureus*. Hal ini disebabkan karena ekstrak etanol daun dewa membutuhkan konsentrasi yang lebih tinggi untuk dapat menghambat bakteri *Staphylococcus aureus*. Nilai rata-rata area bening menunjukkan bahwa zona hambat ekstrak etanol daun dewa pada konsentrasi 40% yaitu $1,77 \pm 0,196$ mm, konsentrasi 60% yaitu $2,55 \pm 1,264$ mm, dan konsentrasi 80% yaitu $2,66 \pm 1,200$ mm yang berarti bahwa memiliki aktivitas antibakteri yang lemah. Menurut Davis dan Stout (1971) ketentuan daya antibakteri yaitu zona hambatan 20 mm atau lebih termasuk dalam kategori yang sangat kuat, zona hambatan 10-20 mm kategori kuat, zona

hambatan 5-10 mm dalam kategori sedang, dan zona hambatan 5 mm atau kurang termasuk kategori lemah.

Pada pengujian ini semakin besar konsentrasi ekstrak etanol daun dewa maka semakin luas diameter zona hambat yang terbentuk. Namun perbedaan konsentrasi tersebut tidak terlalu signifikan dalam memberikan luas diameter zona hambat. Hal ini diduga karena ekstrak etanol daun dewa memiliki aktivitas antibakteri namun cukup lemah dan tidak poten dalam menghambat bakteri *Staphylococcus aureus*. Menurut Elgayyar (2001) menyatakan bahwa aktivitas antibakteri dikatakan sangat poten apabila memiliki zona hambat > 8 mm, poten dengan diameter > 6 mm sampai < 8 mm dan dikatakan tidak poten jika memiliki zona hambat < 6 mm. Dari hasil yang telah didapat zona hambat yang paling besar adalah kontrol positif (klindamisin) yaitu $48,33 \pm 0,577$ mm yang termasuk kategori sangat kuat dan sangat poten dalam menghambat bakteri *Staphylococcus aureus*. Beberapa faktor yang mempengaruhi aktivitas antibakteri antara lain konsentrasi antibakteri, intensitas senyawa antibakteri, jumlah inokulum, suhu inkubasi, pH media, potensi suatu zat antibakteri dalam larutan yang diuji dan kepekaan suatu bakteri terhadap konsentrasi antibakteri (Widyana, 2014). Dari beberapa faktor tersebut disebutkan mengenai intensitas senyawa antibakteri, hal ini diduga yang mempengaruhi ekstrak etanol daun dewa mempunyai tingkatan yang rendah atau lemah dalam menghambat bakteri *Staphylococcus aureus*. Walaupun ekstrak etanol daun dewa memiliki beberapa kandungan sebagai antibakteri namun tidak cukup kuat dalam menghambat bakteri tersebut. Jika dibandingkan dengan ekstrak

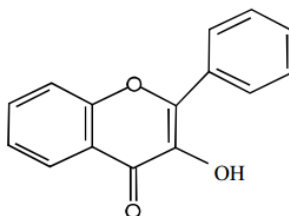
etanol daun dewa nilai diameter zona hambat sangat kecil dibandingkan dengan antibiotik klindamisin yang termasuk kedalam kategori sangat kuat, hal tersebut diduga karena ekstrak etanol daun dewa memiliki campuran senyawa sedangkan antibiotik klindamisin adalah senyawa murni yang mampu menghambat sebagian besar bakteri gram positif dan bakteri anaerob salah satunya *Staphylococcus aureus* serta memiliki mekanisme membunuh bakteri dengan cara mencegah sintesis protein dari bakteri.

Aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun dewa ini disebabkan karena memiliki kandungan kimia yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* yaitu alkaloid, flavonoid, saponin, dan tannin yang terdapat dalam daun dewa. Penelitian senyawa alkaloid telah dilakukan oleh Yuan dkk., (1990); Fu dkk., (2002); Qi dkk., (2009) menyatakan bahwa alkaloid yang terdapat di dalam daun dewa adalah senecionine, seneciphylline, seneciphyllinine dan (E)-seneciphylline. Senyawa senecionine dan seneciphylline diduga sebagai senyawa yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri dengan mekanisme dapat menghambat pertumbuhan bakteri yaitu dengan mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri sehingga menyebabkan kematian bakteri karena lapisan dinding sel bakteri tidak dapat terbentuk secara utuh. (Mandic, 2009)



Gambar 9. Struktur kimia dari Senecionine (1) and seneciphylline (2) (Mandic, M. Boris 2009)

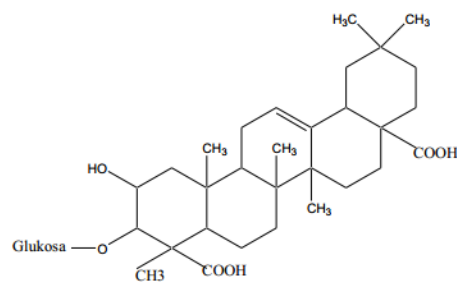
Ekstrak etanol daun dewa juga mengandung senyawa flavonoid dengan mekanismenya yang dapat menghambat perakitan dinding sel bakteri dan mengakibatkan rantai glikan tidak terhubung secara silang kedalam peptidoglikan dinding sel. Hal tersebut dapat mengakibatkan struktur dinding sel lemah sehingga dapat terjadi kerusakan pada dinding sel bakteri. Kerusakan pada dinding sel bakteri akan mengakibatkan bakteri lisis (Jawetz & Adelberg, 2005). Senyawa flavonoid yang terdapat pada daun dewa menurut Rivai dkk., (2012) adalah salah satunya senyawa flavonol dan menunjukkan pada gugus-gugus hidroksil, karbonil, cincin aromatic, dan gugus eter. Gugus –OH pada flavonoid diduga sebagai struktur yang bertanggung jawab sebagai aktivitas antibakteri (Cowan, 1999).



Gambar 10. Struktur kimia flavonol (Markham, 1988)..

Saponin merupakan antibakteri dengan cara merusak membrane sel bakteri akibat terjadinya peningkatan permeabilitas membrane. Membrane

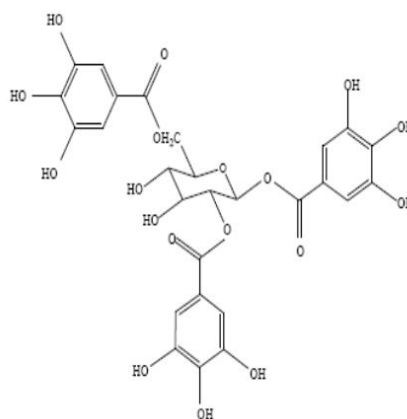
yang dirusak adalah membrane sitoplasma. Kerusakan sel membrane ini akan mengakibatkan keluarnya komponen penting dari dalam bakteri seperti nukleotida, protein, dan komponen lain sehingga bakteri mati (Jaya, 2010). Senyawa saponin yang terdapat pada daun dewa diduga golongan saponin triterpenoid. Saponin triterpenoid banyak terdapat pada tanaman dikotil diantaranya dalam familia *Asteraceae* (*Compositae*), *Cucurbitaceae*, *Umbelliferae* (Brotosisworo, 1979). Saponin triterpenoid ini akan merusak pertumbuhan bakteri dengan cara bereaksi pada protein transmembran (porin) di membrane luar dinding sel dan membentuk ikatan polimer yang kuat sehingga dapat merusak porin. Porin yang merupakan pintu keluar masuknya senyawa apabila rusak maka akan mengurangi permeabilitas membrane sel bakteri dan akan bakteri akan kekurangan nutrisi maka bakteri pertumbuhannya akan terhambat (Rachmawati, 2009).



Gambar 11. Struktur kimia saponin triterpenoid. (Hopkins, 1995)

Tanin memiliki aktivitas antibakteri dengan cara menginaktivkan enzim, menginaktivkan adesi sel bakteri, mengganggu transport protein pada lapisan dalam sel, dan memiliki target pada polipeptida dinding sel sehingga pembentukan dinding sel tidak sempurna. Kemampuan tanin tersebut maka

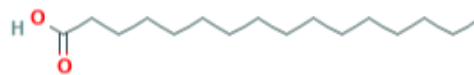
pembentukan sel dalam bakteri akan terganggu dan bakteri akan mati. Pada tanaman daun dewa, jenis senyawa tannin yang terdapat pada daun dewa adalah tannin galat atau tannin terhidrolisis (Fuadzy & Marina, 2015). Tannin galat (tannin terhidrolisis) memiliki mekanisme menghambat sintesis pembentukan membran sel dari dinding sel. Abnormalitas yang terjadi pada membrane sel tersebut menyebabkan terganggunya transport nutrisi (senyawa dalam ion) melalui membran sel sehingga sel mengalami kekurangan nutrisi untuk pertumbuhannya. Akibatnya, sel tidak dapat melakukan aktivitas hidupnya sehingga pertumbuhannya terhambat bahkan akan mengalami kematian (Lim dkk, 2006 dan Fauzi, 2015).



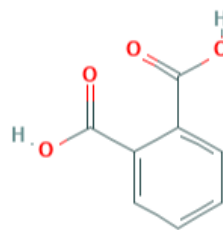
Gambar 12. Struktur kimia tanin galat (terhidrolisis). (Heinrich, dkk 2004).

Pada penelitian Lay-Jing Seow, dkk (2014) ditemukan senyawa kimia lain yang terdapat pada daun dewa dan memiliki aktivitas sebagai antimikroba. Penelitian tersebut menggunakan analisis GCMS untuk mengidentifikasi komposisi kimia dari ekstrak aktif daun dewa. Senyawa tersebut diantaranya adalah 4-vinylphenol, phenol, 2,4-bis(1,1-dimethylethyl), 1-hexadence, E-15 heptadecenal, hexadecanoic acid, 1-eicosene,

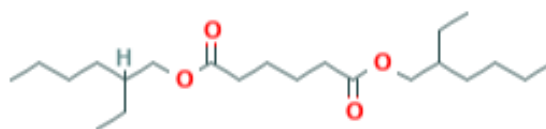
cyclotetracosane, 1,2 benzenedicarboxylic acid, bis(2-ethylexyl)ester, butanedioic acid, monomethyk ester, niacin dan 4-hydroxy-benzoic acid. Senyawa tersebut memiliki kemampuan untuk menembus dinding sel dari bakteri sehingga dinding bakteri akan mengalami kerusakan dan mengakibatkan bakteri akan mengalami lisis. Dari hasil penelitian tersebut, ekstrak dari tanaman daun dewa memiliki potensial untuk agen antimikroba.



Gambar 13. Struktur kimia hexadecanoic acid



Gambar 14. Struktur kimia 1,2 benzenedicarboxylic acid



Gambar 15. Struktur kimia bis(2-ethylexyl)ester

Data diameter zona hambat kemudian dianalisis menggunakan *software* SPSS 15.0. Tahap awal untuk uji parametric yaitu dilakukan analisis statistik uji normalitas pada kelima sampel uji aktivitas antibakteri menggunakan *Shapiro-Wilk* karena data yang digunakan kurang dari 50.

Tabel 7. Hasil uji normalitas

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig.	Statistic	Df	Sig.
Konsentrasi 40%	.385	3	.	.750	3	.000
Konsentrasi 60%	.336	3	.	.856	3	.258
Konsentrasi 80%	.277	3	.	.941	3	.532
Kontrol positif (klindamisin)	.385	3	.	.750	3	.000

a. Lilliefors Significance Correction

b. Kontrol negatif (DMSO) is constant. It has been omitted.

Berdasarkan dari tabel tersebut data tidak terdistribusi normal karena pada konsentrasi 40% dan kontrol positif memiliki nilai $p\text{-value} < 0,05$. Kemudian dilanjutkan uji homogenitas dengan melihat data *Levene test*. Hasil dari uji homogenitas data tersebut juga tidak homogen karena $p\text{-value} < 0,05$.

Tabel 8. Hasil uji homogenitas Levene test

Test of Homogeneity of Variances

Bakteri Staphylococcus Aureus

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
5.541	4	10	.013

Dari hasil tersebut data dinyatakan bahwa tidak terdistribusi normal dan tidak homogen, maka analisis dilakukan menggunakan *Kruskal-Wallis Test*.

Tabel 9. Hasil uji Kruskal-Wallis Test

Test Statistics ^{a,b}	
	Bakteri Staphylococcus Aureus
Chi-Square	12.285
Df	4
Asymp. Sig.	.015

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Perlakuan

Hasil uji menggunakan hipotesis *Kruskal-Wallis Test* didapatkan bahwa nilai signifikansi $< 0,05$ yang berarti bahwa ekstrak etanol daun dewa memiliki pengaruh sebagai antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Hal ini sesuai dengan hipotesis penelitian bahwa ekstrak etanol daun dewa dapat menghambat bakteri Gram-positif *Staphylococcus aureus*.

Hasil analisis terdapat perbedaan daya hambat pada kelompok uji, untuk mengetahui hal tersebut dilakukan analisis *Post Hoc*. Analisis *Post Hoc* pada uji *Kruskal-Wallis* menggunakan uji *Mann Whitney* (Dahlan, 2004). Cara yang dilakukan pada uji *Mann Whitney* adalah dengan membandingkan antar dua kelompok. Pada penelitian ini kelompok yang dibandingkan adalah masing-masing konsentrasi ekstrak etanol daun dewa yaitu konsentrasi 40%, 60%, dan 80% dibandingkan dengan kontrol positif, kontrol negatif, dan antar kelompok konsentrasi.

Hasil yang didapatkan pada analisis *Mann Whitney* menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun dewa pada masing-masing konsentrasi yaitu 40%, 60%, dan 80% terdapat perbedaan daya hambat dengan kontrol positif dan kontrol negatif. Untuk konsentrasi 40% dengan 80% juga terdapat perbedaan daya hambat. Namun pada konsentrasi 40% dengan 60% dan konsentrasi 60% dengan 80% tidak terdapat perbedaan daya hambat.

Hasil tersebut dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 10. Hasil Uji Mann Whitney

Variabel	Hasil (Asymp. Sig. (2-tailed))	Keterangan
Konsentrasi 40% dengan kontrol positif	0,043	Terdapat perbedaan daya hambat
Konsentrasi 60% dengan kontrol positif	0,046	Terdapat perbedaan daya hambat
Konsentrasi 80% dengan kontrol positif	0,046	Terdapat perbedaan daya hambat
Konsentrasi 40% dengan kontrol negatif	0,034	Terdapat perbedaan daya hambat
Konsentrasi 60% dengan kontrol negatif	0,037	Terdapat perbedaan daya hambat
Konsentrasi 80% dengan kontrol negatif	0,037	Terdapat perbedaan daya hambat
Konsentrasi 40% dengan konsentrasi 60%	0,346	Tidak terdapat perbedaan daya hambat
Konsentrasi 40% dengan konsentrasi 80	0,072	Terdapat perbedaan daya hambat
Konsentrasi 60% dengan konsentrasi 80%	0,376	Tidak terdapat perbedaan daya hambat