

UJI FITOKIMIA DAN DAYA HAMBAT EKSTRAK DAUN JUWET (*Syzygium cumini*) TERHADAP PERTUMBUHAN *Escherichia coli* DAN *Staphylococcus aureus* ATCC

PHYTOCHEMICAL AND INHIBITION OF JUWET LEAF EXTRACT (*Syzygium cumini*) ON GROWTH *Escherichia coli* AND *Staphylococcus aureus* ATCC

Kadek Sudarmi, Ida Bagus Gede Darmayasa, I Ketut Muksin
Prodi Biologi FMIPA Universitas Udayana
Bukit Jimbaran Bali
Email : sudarmikadek56@yahoo.com

INTISARI

Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* ATCC adalah flora normal yang secara alamiah ada pada manusia. Bakteri ini dapat berubah menjadi patogen jika jumlahnya melebihi batas normal. Untuk mencegah penyakit yang ditimbulkannya, perlu diatasi dengan menggunakan bahan herbal, salah satunya adalah tumbuhan juwet (*Syzygium cumini*). Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah ekstrak daun juwet mampu menghambat pertumbuhan *E. coli* dan *S. aureus* ATCC, mengetahui pada konsentrasi berapa ekstrak daun juwet efektif menghambat pertumbuhan *E. coli* dan *S. aureus* ATCC, serta mengetahui golongan senyawa yang terkandung pada ekstrak daun juwet (*S. cumini*). Penelitian ini menggunakan metode sumur difusi dengan 6 perlakuan dan 4 ulangan. Analisis data menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan uji ragam (ANOVA) apabila data memiliki beda nyata pada taraf uji 5% ($P \leq 0,5$) maka dilanjutkan uji Duncan. Konsentrasi ekstrak yang diujikan yaitu 0%, 5%, 10%, 15%, 25% dan 50%. Ekstrak daun juwet mampu menghambat pertumbuhan *E. coli* dan *S. aureus* ATCC yang ditandai dengan terbentuknya zona bening. Konsentrasi ekstrak daun juwet (*S. cumini*) yang efektif menghambat pertumbuhan *E. coli* dan *S. aureus* ATCC adalah konsentrasi 50% dengan diameter zona hambat 18,9 mm untuk *E. coli* dan 16,5 mm untuk *S. aureus* ATCC. Skrining uji fitokimia ekstrak daun juwet positif mengandung senyawa alkaloid, fenolik, saponin dan steroid.

Kata Kunci : Ekstrak daun juwet (*Syzygium cumini*), *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* ATCC, daya hambat

ABSTRACT

Bacterial *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* ATCC is a normal flora bacteria that naturally exist human body. This bacteria may be pathogenic if it exceeds certain limits. To prevent the disease caused, need to be overcome by using herbal ingredients one of them is juwet leaves (*Syzygiumcumini*). The purpose of the study was to determine whether the extract of juwet leaf (*S. cumini*) can inhibited the growth of *E. coli* and *S. aureus* ATCC and to know compounds contained in juwet leaf extract (*S. cumini*). This research used diffusion wells method with 6 treatments and 4 replications. Data analysis using completely randomized design (CRD) with using ANOVA variance analysis. If the data obtained has a real difference test level at the 5% ($P \leq 0,5$) that continue with Duncan test. Concentration of the extract tested was 0%, 5%, 10%, 15%, 25% and 50%. Juwet leaf extract is able to inhibited the growth of *E. coli* and *S. aureus* ATCC which is shown by the formation of clear zone. Concentration extract leaf which is effective to inhibit *E. coli* and *S. aureus* ATCC is the concentration 50% (18,9 mm) for *E. coli* and (16,5 mm) for *S. aureus* ATCC. Screening of phytochemical test of juwet leaf extract positive containing alkaloids, phenolic, steroids and saponins.

Keywords : juwet leaf extract (*Syzygium cumini*), *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* ATCC

PENDAHULUAN

Kesehatan sangat penting dalam kehidupan manusia, jadi, untuk menjaganya harus dilakukan tindakan pencegahan dan pengobatan (Trisnayanti, 2015). Tindakan pencegahan dan pengobatan dilakukan untuk menghindari resiko terjadinya infeksi. Infeksi merupakan penyakit yang disebabkan oleh mikroorganisme patogen dalam tubuh. Bakteri yang beresiko menyebabkan infeksi yaitu *E. coli* dan *S. aureus* ATCC. Infeksi saluran pencernaan, infeksi kulit dan diare adalah beberapa penyakit yang dapat ditimbulkan oleh bakteri *E. coli* dan *S. aureus* ATCC (Rahayu, 2013). Bakteri *E. coli* merupakan flora normal yang menempati saluran pencernaan (Cushine dan Lamb, 005). Bakteri *S. aureus* ATCC adalah flora normal yang terdapat pada kulit dan saluran pernapasan manusia.

Tumbuhan juwet (*Syzygium cumini*) merupakan tumbuhan yang memiliki khasiat sebagai obat tradisional. Hasil penelitian Prabhakaran *et al.*, (2011) menunjukkan bahwa ekstrak daun juwet mengandung senyawa alkaloid, fenol, flavonoid, tannin, minyak atsiri sebagai metabolit sekunder. Selain itu, dalam penelitian tersebut dinyatakan bahwa ekstrak etanol daun juwet memiliki kemampuan antimikroba yang sangat tinggi terhadap bakteri Gram positif dan Gram negatif. Berdasarkan hal tersebut dan masih sedikitnya penelitian tentang tumbuhan juwet, maka dilakukan penelitian tentang uji daya hambat ekstrak daun juwet terhadap pertumbuhan *E. coli*

dan *S. aureus* ATCC dan uji fitokimia untuk mengetahui golongan senyawa yang terkandung pada ekstrak daun juwet.

MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Udayana pada bulan Januari 2017. Penelitian ini menggunakan sampel berupa daun juwet (*S. cumini*) yang diambil dari bukit Jimbaran. Sampel daun juwet (*S. cumini*) diekstrak dengan cara yaitu daun dikering anginkan, setelah kering kemudian diblender sampai terbentuk bubuk. Selanjutnya, ditimbang sebanyak 25 gram, dimasukkan ke dalam botol Erlenmeyer, kemudian ditambahkan etanol sebanyak 250 mL. Kocok hingga bubuk tercampur seluruhnya dengan etanol, selanjutnya dimaserasi selama 72 jam. Selanjutnya disaring menggunakan kertas saring, hasil filtrat yang diperoleh diencerkan dengan etanol untuk mendapatkan konsentrasi 5%, 10%, 15%, 25% dan 50%.

Pembuatan suspensi bakteri yaitu dilakukan dengan menginokulasi 1 loof jarum ose biakan murni *E. coli* dan *S. aureus* ATCC yang berasal dari stock kultur ke dalam 10 mL medium *Nutrien Broth*. Kemudian diinkubasi pada suhu 37°C dalam waktu 24 jam sampai didapatkan kerapatan bakteri uji yang setara dengan 10⁸ CFU. Selanjutnya uji daya hambat ekstrak daun juwet yang dilakukan dengan menggunakan metode sumur difusi (Dwijoseputro, 2008). Pertama disiapkan

cawan Petri steril yang telah diisi 1 mL suspensi biakan bakteri. Dituangkan sebanyak 10 mL media *Nutrien Agar* (NA). Selanjutnya digoyang-goyangkan secara simultan agar bakteri dapat tumbuh merata. Kemudian, diamkan hingga media memadat, setelah media memadat lalu dibuat sumur difusi dengan diameter 5 mm. Selanjutnya masukkan ekstrak sebanyak 20 µL, lalu diinkubasi pada suhu 37°C dalam waktu 24 jam. Selanjutnya ukur diameter zona bening yang terbentuk sebanyak 4x kemudian dirata-ratakan untuk mendapatkan data yang representatif.

Uji fitokimia ekstrak daun juwet (*Syzygium cumini*) yaitu pertama uji alkaloid yang dilakukan dengan melarutkan ekstrak ke dalam 10 mL kloroform amoniak, ditambah 0,5 mL H₂SO₄ kemudian dihomogenkan dan didiamkan sampai terbentuk dua lapisan, diambil bagian lapisan atas kemudian ditetesi pereaksi Meyer sebanyak 1 tetes. Apabila terbentuk endapan maka ekstrak tersebut dinyatakan positif mengandung alkaloid (Farnsworth, 2006). Kedua uji fenolik dan flavonoid yaitu dilarutkan ekstrak ke dalam etanol 70% dan dipanaskan, kemudian disaring. Hasil filtrat tersebut diletakkan pada plat tetes kemudian ditambahkan Mg dan HCl untuk identifikasi flavonoid dan ditambahkan FeCl₃ untuk identifikasi fenolik. Apabila terjadi perubahan warna menjadi kemerahan maka ini menunjukkan hasil positif adanya kandungan senyawa flavonoid pada ekstrak tersebut, sedangkan hasil positif fenolik ditandai dengan terbentuknya cincin hijau sampai keunguan (Santoso *et al.*, 2012). Ketiga uji steroid dan terpenoid yaitu sampel ekstrak daun juwet ditambahkan kloroform kemudian dipanaskan selama 10 menit, setelah panas sampel diletakkan pada plat tetes kemudian ditambahkan pereaksi Lb (asam antridat asetat + H₂SO₄ pekat). Apabila terjadi perubahan warna menjadi merah, pink atau violet menandakan ekstrak

positif mengandung terpenoid dan apabila warnanya berubah menjadi hijau atau ungu maka sampel dinyatakan positif mengandung steroid (Santoso *et al.*, 2012). Terakhir uji saponin yaitu ekstrak daun juwet diambil sebanyak 0,1 gram, kemudian dilarutkan dalam 5 mL aquades panas, selanjutnya dikocok kurang lebih 10 detik. Apabila terbentuk buih atau busa yang stabil kurang lebih 10 menit ini menandakan bahwa ekstrak tersebut positif mengandung senyawa saponin (Depkes RI, 2009).

Metode pengolahan data

Data yang didapat, dianalisis dengan analisis ragam (Anova) dan apabila data tersebut memiliki beda nyata pada taraf uji 5% (P ≤ 0,05) maka untuk mengetahui perbedaan antar perlakuannya, analisis data akan dilanjutkan dengan uji Duncan.

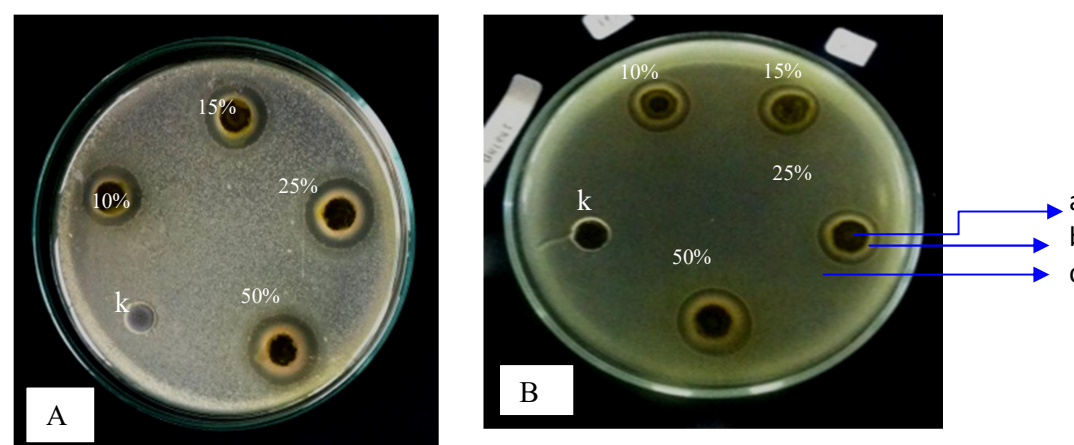
HASIL

Hasil uji daya hambat ekstrak daun juwet (*S. cumini*) pada bakteri *E. coli* dan *S. aureus* ATCC diperoleh bahwa ekstrak tersebut mampu menghambat pertumbuhan dari bakteri *E. coli* dan *S. aureus* ATCC. Berdasarkan hasil analisis, rata-rata diameter zona hambat semua konsentrasi ekstrak yang diujikan pada *E. coli* diperoleh hasil yang berbeda nyata, sedangkan pada *S. aureus* ATCC konsentrasi 15% secara statistik tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 10% dan 25% namun secara pengukuran diameternya diperoleh hasil yang berbeda yaitu 10% (14,6 mm), 15% (15,1 mm), dan 25% (15,4 mm). Rata-rata diameter zona hambat yang terbentuk pada konsentrasi 50% terhadap *E. coli* sebesar 18,9 mm ± 0,031 sedangkan pada konsentrasi yang sama terhadap *S. aureus* ATCC yaitu sebesar 16,5 ± 0,041, (Tabel 1) dan (Gambar 1)

Tabel 1. Rata-rata diameter zona hambat ekstrak daun juwet (*Syzygium cumini*) terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* ATCC

Konsentrasi	N	Rata-rata <i>E. coli</i> (mm)	Rata-rata <i>S. aureus</i> ATCC (mm)
0%	4	0.00 ± 0.000a	0.00 ± 0.000a
5%	4	9.00 ± 0.000b	8.00 ± 0.000b
10%	4	15,6 ± 0.024c	14,6 ± 0.048c
15%	4	16,0 ± 0.020d	15,1 ± 0.025cd
25%	4	16,6 ± 0.025e	15,4 ± 0.048d
50%	4	18,9 ± 0.031f	16,5 ± 0.041e

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti dengan notasi huruf yang berbeda pada kolom yang berbeda menunjukkan hasil yang berbeda nyata pada taraf uji 5% (P ≤ 0,05)



Gambar 1. Aktivitas antibakteri ekstrak daun juwet (*Syzygium cumini*) terhadap *Escherichia coli* (A), *Staphylococcus aureus* ATCC (B), ekstrak daun juwet (a), zona bening (b), biakan bakteri (c), kontrol (k)

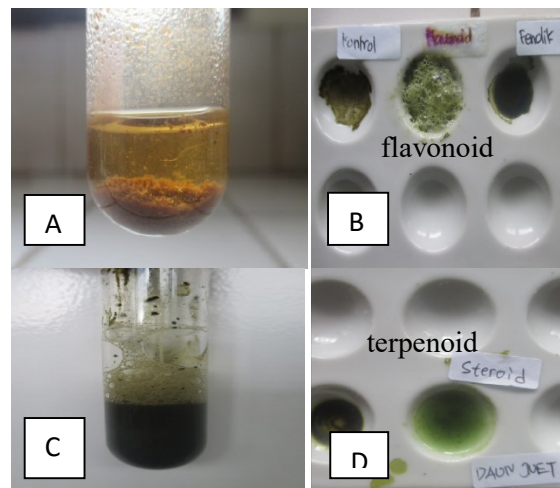
Hasil uji skrining fitokimia ekstrak daun juwet (*S. cumini*) menunjukkan bahwa ekstrak daun juwet positif mengandung senyawa diantaranya alkaloid, fenolik, saponin dan steroid. Senyawa yang paling banyak terkandung pada ekstrak daun juwet (*S. cumini*) adalah fenolik, saponin dan

steroid. Kandungan senyawa yang jumlahnya paling banyak pada ekstrak daun juwet yaitu fenolik, steroid dan saponin, senyawa yang jumlahnya sedang yaitu alkaloid. Namun, untuk hasil pengujian golongan senyawa flavonoid dan terpenoid menunjukkan hasil negatif, (Tabel 2) dan (Gambar 2)

Tabel 2. Hasil uji skrining fitokimia dari ekstrak daun juwet (*Syzygium cumini*)

Uji Fitokimia	Pereaksi	Hasil			Keterangan
		1	2	3	
Alkaloid	Meyer	+	+		Terbentuk endapan
Fenolik	FeCl ₃	+	+	+	Berubah warna menjadi hijau
Falvonoid	Mg + HCl	-	-	-	Tidak terbentuk warna jingga
Saponin	Air + HCl	+	+	+	Terbentuk busa
Steroid	LB (Liebermann-burchard)	+	+	+	Terbentuk warna hijau
Terpenoid	LB (Liebermann-burchard)	-	-	-	Tidak terbentuk cincin coklat

Keterangan : Banyak (+++) Sedikit (+) Sedang (++) Tidak ada (-)



Gambar 2. Hasil uji skrining fitokimia ekstrak daun juwet (*Syzygium cumini*) alkaloid (A), fenolik (B), saponin (C), terpenoid (D)

Pembahasan

1. Daya hambat ekstrak daun juwet (*Syzygium cumini*) terhadap pertumbuhan *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* ATCC

Berdasarkan uji yang dilakukan diperoleh hasil yaitu ekstrak daun juwet (*S. cumini*) mampu menghambat pertumbuhan *E. coli* dan *S. aureus* ATCC. Rata-rata diameter zona hambat untuk semua konsentrasi ekstrak yang diujikan pada *E. coli* diperoleh hasil yang berbeda nyata dengan kontrol pada taraf uji 5% ($P \leq 0,05$). Sedangkan yang diujikan pada *S. aureus* ATCC secara statistik konsentrasi ekstrak 15% tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 10% dan 25% namun secara pengukuran diperoleh hasil yang berbeda yaitu 10% (14,6 mm), 15% (15,1 mm) dan 25% (15,4 mm). Daya hambat ekstrak daun juwet (*S. cumini*) yang diujikan pada *E. coli* dan *S. aureus* ATCC ditandai yaitu terbentuknya zona bening di daerah pingiran sumbu difusi. Kekuatan antibakteri suatu ekstrak ditentukan oleh besarnya zona hambat yang terbentuk. Kekuatan antibakteri digolongkan menjadi empat kategori yaitu kategori sangat kuat, kuat, sedang dan lemah. Ekstrak dikatakan memiliki daya hambat dengan kategori sangat kuat apabila diameter daya hambat yang dihasilkan lebih dari 20 mm. Ekstrak dikatakan memiliki daya hambat dengan kategori kuat apabila diameter daya hambat yang dihasilkan berkisar antara 10 mm- 20 mm. Ekstrak dikatakan memiliki diameter daya hambat kategori sedang apabila daya hambatnya berkisar antara 5 mm - 10 mm dan diameter daya hambat suatu ekstrak dikatakan lemah yaitu apabila diameter zona hambat yang dihasilkan kurang dari 5 mm (Davis dan Stout, 1971).

Berdasarkan penggolongan kekuatan antibakteri tersebut, maka daya hambat ekstrak daun juwet (*S. cumini*) pada bakteri *E. coli* dengan konsentrasi 5% (9 mm) termasuk kategori sedang, konsentrasi 10% (16,6 mm) dan 50% (18,9 mm) termasuk kategori kuat. Sedangkan daya hambat ekstrak daun

juwet (*S. cumini*) pada bakteri *S. aureus* ATCC dengan konsentrasi ekstrak 5% (8 mm) termasuk kategori sedang, konsentrasi ekstrak 10% (14,6 mm) 15 % (15,1 mm), 25% (15,4 mm) dan 50% (16,5 mm) termasuk kategori kuat. Dengan demikian dapat diketahui konsentrasi ekstrak yang paling besar dalam menghambat bakteri *E. coli* dan *S. aureus* ATCC adalah konsentrasi 50%, sebab pada konsentrasi tersebut antibakterinya dikategorikan kuat untuk menghasilkan zona hambat paling besar (Hastari, 2012).

Aktivitas ekstrak daun juwet (*S. cumini*) dalam menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli* yang termasuk bakteri Gram positif lebih peka dibandingkan dengan bakteri *S. aureus* ATCC yang termasuk bakteri Gram negatif, dapat dilihat perbandingannya pada (Gambar 1), hal ini disebabkan karena dinding sel kedua jenis bakteri tersebut berbeda. Lapisan peptidoglikan yang menyusun dinding sel bakteri Gram positif terdiri dari struktur yang tebal dan kaku serta mengandung substansi dinding sel yang disebut asam teikoat, sedangkan lapisan peptidoglikan yang menyusun dinding sel bakteri Gram negatif tipis sehingga dinding selnya mudah rusak. Peptidoglikan merupakan komponen yang digunakan untuk mempertahankan keutuhan sel. Karena sedikit dan tipisnya lapisan peptidoglikan serta tidak adanya kandungan asam teikoat yang menyusun dinding sel bakteri Gram negatif menyebabkan dinding selnya lebih rentan mengalami kerusakan ketika diberikan antibakteri (Radji, 2011).

Kemampuan suatu ekstrak dalam menghambat pertumbuhan mikroba tergantung konsentrasi dari ekstrak tersebut (Schlegel, 1994). Berdasarkan hasil uji pada (Tabel 1), menunjukkan diameter zona hambat pertumbuhan *E. coli* dan *S. aureus* ATCC pada konsentrasi ekstrak 50% lebih besar dibandingkan dengan konsentrasi ekstrak 5%, 10%, 15% dan 25%. Hal ini membuktikan bahwa pemberian konsentrasi ekstrak yang semakin tinggi akan menimbulkan zona hambat yang semakin besar (Lingga dan Rustama, 2005). Selain pengaruh konsentrasi, kemampuan suatu ekstrak dalam

menghambat pertumbuhan bakteri juga ditentukan oleh golongan senyawa antimikroba yang dihasilkan oleh ekstrak tersebut (Ajizah, 2004). Dalam penelitian ini aktivitas antimikroba daun juwet (*S. cumini*) disebabkan karena adanya kandungan senyawa metabolit sekunder yaitu alkaloid, fenolik, steroid dan saponin.

Mekanisme penghambatan bakteri oleh senyawa antibakteri yang terkandung pada ekstrak daun juwet (*S. cumini*) yaitu dengan merusak dinding sel sehingga mengakibatkan lisis. Kemudian terjadi perubahan permeabilitas membran sitoplasma yang menyebabkan kebocoran nutrisi dari dalam sel, mendenaturasi protein serta penghambatan kerja enzim intraseluler sehingga terjadi kerusakan sistem metabolisme didalam sel (Poeloengan *et al.*, 2006).

2. Skrining Fitokimia Ekstrak Daun Juwet (*Syzygium cumini*)

Analisis golongan senyawa ekstrak daun juwet (*S. cumini*) dilakukan dengan tes uji warna menggunakan beberapa pereaksi. Hasil uji diperoleh bahwa ekstrak daun juwet (*S. cumini*) positif mengandung senyawa diantaranya alkaloid, fenolik, saponin dan steroid. Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Taher, 2011), juga menyebutkan bahwa ekstrak daun juwet (*S. cumini*) mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, minyak atsiri, terpenoid, steroid, fenolik dan saponin. Namun dalam penelitian ini, untuk senyawa flavonoid belum teridentifikasi hal ini kemungkinan dikarenakan pemilihan metode yang digunakan untuk mengidentifikasi senyawa flavonoid dalam penelitian ini kurang tepat. Adapun metode yang digunakan untuk mengidentifikasi senyawa flavonoid dalam penelitian ini yaitu dengan uji Wilstatter. Sebenarnya selain uji Wilstatter senyawa flavonoid juga dapat diidentifikasi dengan metode lain yaitu uji Bate-Smith dan uji dengan NaOH 10% (Harbone, 1987). Selain itu penyebab tidak teridentifikasinya senyawa flavonoid dan terpenoid kemungkinan juga dikarenakan adanya pengaruh faktor lingkungan yang mempengaruhi pembentukan metabolit sekunder pada tumbuhan yaitu ketinggian tempat tumbuh, pH tanah, kelembaban udara dan intensitas cahaya matahari (Creswell *et al.*, 2005).

Mekanisme kerja alkaloid yang terkandung pada ekstrak daun juwet (*S. cumini*) sebagai antibakteri yaitu komponen peptidoglikan penyusun sel bakteridiganggu yang mengakibatkan terjadinya lisis pada lapisan dinding sel bakteri (Septiana, 2011). Mekanisme kerja saponin sebagai antibakteri yaitu dengan mendenaturasi protein. Karena zat aktif permukaan saponin mirip deterjen maka saponin dapat digunakan sebagai antibakteri dimana tegangan permukaan dinding sel bakteri akan diturunkan dan permeabilitas membran bakteri dirusak (Sani, 2013). Kelangsungan hidup bakteri akan terganggu akibat rusaknya membran sel. Kemudian saponin akan berdifusi melalui membran sitoplasma sehingga kestabilan membran akan terganggu yang menyebabkan sitoplasma mengalami kebocoran dan keluar dari sel yang mengakibatkan kematian sel (Pleczar dan Reid, 1972).

Mekanisme kerja fenol yaitu dengan cara meningkatkan permeabilitas membran sitoplasma sehingga menyebabkan kebocoran komponen intraseluler dan koagulasi sitoplasma sehingga terjadi lisis sel (Sufiriyanto, 2005). Senyawa fenol merupakan antibakteri yang bersifat bakterisidal. Senyawa fenol memiliki aktivitas antimikroba berspektrum luas terhadap bakteri Gram positif dan Gram negatif sehingga senyawa fenol secara intensif dapat digunakan sebagai desinfektan (Oliver *et al.*, 2001).

Mekanisme kerja steroid sebagai antibakteri yaitu dengan merusak membran lipid, sehingga liposom mengalami kebocoran (Madduluri *et al.*, 2013). Steroid juga diketahui dapat berinteraksi dengan membran fosfolipid, karena sifatnya yang permeabel terhadap senyawa-senyawa lipofilik menyebabkan integritas membran menurun dan morfologi membran sel terganggu yang mengakibatkan sel mengalami lisis dan rapuh (Ahmed, 2007).

SIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan, maka dapat disimpulkan yaitu ekstrak daun juwet (*S. cumini*) mampu menghambat pertumbuhan *E. coli* dan *S. aureus* ATCC. Konsentrasi ekstrak daun juwet (*S. cumini*) yang efektif dalam menghambat pertumbuhan *E. coli* dan *S. aureus* ATCC adalah konsentrasi 50% dengan diameter 18,9 mm untuk *E. coli* dan 16,5 mm untuk *S. aureus* ATCC. Senyawa yang terkandung pada ekstrak daun juwet (*S. cumini*) yaitu alkaloid, fenolik, saponin dan steroid.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmed, Bahar. 2007. Chemistry Of Natural Products. New Delhi: Departemen of Pharmaceutical Chemistry of Science. Jamia Hamdard.
- Ajizah aulia (2004). *Sensitivitas Salmonella Typhimurium Terhadap Ekstrak Daun Jambu Biji Psidium Guajava*. Bioscientiae. Banjarmasin
- Cushie, T. P dan Lamb, A. J. 2005. Antimicrobial activity of flavonoids. *International Journal Of Antimicrobial Agents*. 26(343-356).
- Creswell, C. J. Kosasih, P. & Iwang, S. 2005. *Analisis Spektrum senyawa Organik*. Cetakan ke-10 Edisi ketiga. Bandung: Penerbit ITB Hal : 1-10
- Davis, W. W and Stout T. R. 1971. Disc Plate Method of Microbiological Antibiotic assay. *Applied Microbiology*. 659-665
- Dwijoseputro, D. 2008. *Dasar-Dasar Mikrobiologi*. Jakarta : Djambatan. Hal. 6
- Depkes RI. 2009. *Materi Medika Indonesia*. Jilid VI. Jakarta : Departemen Kesehatan Indonesia. Hal 549-553.
- Farnsworth, N. R. 2006. Biological and Phytochemical Screening of Plants. *J. Pharm. Sci*. Hal. 55
- Hastari, R. 2012. *Uji Aktivitas antimikroba ekstrak Pelepah dan Batang Tanaman Pisang Ambon (Musa paradisiaca var. Sapientum) terhadap Pertumbuhan Bakteri Staphylococcus aureus*. FKU UNDIP [Karya Tulis Ilmiah]: Semarang.
- Harbone, J. B., 1987. *Metode Fitokimia*. Penerbit ITB : Bandung.
- Lingga, M. A. dan M. M., Rustama. 2005. *Uji Aktivitas Antimikroba dari Ekstrak Air dan Etanol Bawang Putih (Allium sativum) terhadap Bakteri Gram Positif dan Gram Negatif yang Diisolasi dari Udang Dogol*

(*Metapenaeus monoceros*), Biologi FMIPA
Universitas Pajajaran : Bandung.

Madduliri, Suresh, Rao, K. Babu. Sitaram, B. 2013. In vitro evaluation of five Indigenous plants extract Against five bacterial Pathogens of Human. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Science* 5(4) : 679-684.

Oliver, S. P., b. E. Gillespie, M. J. Lewis, S. J. Ivey, R. A. Almeida, D. A. Luther, D. L. Johnson, K. C. Lamar, H. D. Moorehead H. H. Doelen. 2001. Efficacy of a new premilking teat desinfectant containing a phenolic combination for the prevention of mastitis. *J. Dairy Sci* 84 : 1545-1549.

Prabhakaran, Shylaja. 2011. Phytochemical and antimicrobial properties of *Syzygium cumini* and ethanomedicinal plant of Javadhu hills. *Research In Pharmacy* 1(1):22-32.

Poeloengan, M., Chairul, I. Komala, S. Salmah dan M. N. Susan. 2006. Aktivitas antibakteri dan fitokimia dari beberapa jenis tanaman obat. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Bogor.* Hal. 300-305

Rahayu, I. D. 2013. Aktivitas Antibakteri Saponin Hasil Isolasi *Aloe barbadensis* Miller terhadap *Staphylococcus aureus* Penyebab Masitis pada Sapi Perah. Jurusan Peternakan Fakultas Peternakan dan Perikanan. Universitas UMM Malang (*Skripsi*). Tidak dipublikasikan.

Radji, M. 2011. Mikrobiologi. Buku Kedokteran. ECG : Jakarta

Schlegel Hans g., 1994. *Mikrobiologi Umum*. Penterjemah Tedjo Baskoro. Edisi keenam Gajah Mada University Press: Yogyakarta

Sufiriyanto Indrajati, M. 2005. Aktivitas Pemberian Ekstrak Temulawak (*Curcuma xanthoriza*) dan Kunyit (*Curcuma domestica*) terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus*. *Jurnal Biologi*. 11(15-23)

Sani, R. N., Nisa, F. C., Andriani, R. D., dan Madigan, J. M. 2013. Analisis reedmen dan skrining fitokimia ekstrak etanol mikroalga laut (*Tetraselmis chui*). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 2 (2): 121-126

Santoso, J., S. Anwariah. R. O. Rumiantin, A. P. Putri, N. Ukhty and Y. Yoshie-Stark. 2012. Phenol Content, Antioxidant Activity and Fibers profile of Four Tropical Seagrasses From Indonesia. *Journal Of Medical Plants*, 10 (37): 73-79

Trisnayanti, K.A. 2015. Daya hambat Ekstrak Temu Putri (*Curcuma petiole* Roxb) pada beberapa bakteri Gram negatif. Jurusan Biologi Fakultas MIPA Universitas Udayana. (*Skripsi*). Tidak dipublikasikan

Taher, Tamrin. 2011. Identifikasi Senyawa Flavonoid dari Ekstrak Metanol Kulit Batang Langsung (*Lansium domesticum* L). *Skripsi*. UNG