

EFEKTIVITAS EKSTRAK BUNGA CENGKEH (*Eugenia aromatica*) TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI *Staphylococcus aureus*

Misbahul Huda¹, Rodhiansyah¹, Devi Sulistia Ningsih²

¹Prodi Diploma III Analis Kesehatan Poltekkes Tanjungkarang

²Alumni Prodi Diploma IV Analis Kesehatan Poltekkes Tanjungkarang

Abstrak

Staphylococcus aureus menyebabkan infeksi kulit (bisul, impetigo, furunkel, infeksi luka), infeksi pernapasan (pneumonia, abses paru), Invasif (septikemia, abses dalam, sindrom syok toksik), traktus gastrointestinal, dan infeksi terkait alat. Salah satu tanaman tradisional yang sering digunakan sebagai obat tradisional adalah bunga cengkeh. Kandungan senyawa antibakteri di dalam bunga cengkeh yaitu flavonoid, tannin, alkaloid, dan euganol. Jenis penelitian yang dilakukan adalah experimental dengan rancangan penelitian acak lengkap (RAL). Variabel bebasnya adalah ekstrak bunga cengkeh (*Eugenia aromatica*) dengan konsentrasi 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 90%, dan 100% dan variabel terikatnya adalah uji daya hambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Tempat penelitian dilakukan di Laboratorium Bakteriologi Jurusan Analis Kesehatan Poltekkes Tanjung karang pada bulan April – Juni. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak bunga cengkeh konsentrasi 10% sampai dengan 100% mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Konsentrasi terendah dari ekstrak bunga cengkeh (*Eugenia aromatica*) yang dapat menghambat adalah konsentrasi 10% dengan rerata 15,87 mm. dan konsentrasi tertinggi ekstrak bunga cengkeh (*Eugenia aromatica*) konsentrasi 100% didapatkan rerata 21,40. Sedangkan ekstrak bunga cengkeh pada konsentrasi 70% dengan rerata 19,16 mm sudah efektif menghambat pertumbuhan bakteri apabila dibandingkan dengan kontrol positif antibiotik amikasin dengan rerata 18,8 mm.

Kata kunci : Uji Efektifitas, *Staphylococcus aureus*, Bunga cengkeh (*Eugenia aromatica*)

EXTRACT EFFECTIVENESS OF CENGKEH FLOWER (*Eugenia aromatica*) ON GROWTH OF BACTERIA *Staphylococcus aureus*

Abstract

Staphylococcus aureus causes skin infections (ulcers, impetigo, furuncle, wound infection), respiratory infections (pneumonia, lung abscess), Invasive (septicemia, deep abscess, toxic shock syndrome), gastrointestinal tract, and tool-related infections. One of the traditional plants that are often used as a traditional medicine is clove flower. Kandungan antibakteri compounds in flower cloves ie flavonoids, tannins, alkaloid, and euganol. The type of experiments performed was experimental with a complete randomized design study (RAL). The independent variables are clove flower extract (*Eugenia aromatica*) with concentration of 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 90%, and 100% and the dependent variable is the growth strength test bacterium *Staphylococcus aureus*. The place of research was conducted at the Bacteriology Laboratory of Health Analyst Poltekkes Tanjung reef in April - June. The results showed that the clove flower extract of 10% to 100% was able to inhibit the growth of *Staphylococcus aureus* bacteria. The lowest concentration of clove flower extract (*Eugenia aromatica*) which can inhibit the concentration of 10% with average of 15,87 mm. dan highest concentration of clove flower extract (*Eugenia aromatica*) 100% concentration obtained average 21,40. While the clove flower extract at 70% concentration with mean of 19,16 mm has effectively inhibited bacterial growth when compared with positive control of amikacin antibiotics with mean of 18,8 mm.

Keywords: Effectiveness Test, *Staphylococcus aureus*, Clove Flower (*Eugenia aromatica*)

Korespondensi : Misbahul Huda, Jurusan Analis Kesehatan Politeknik Kesehatan Tanjungkarang, Jl. Soekarno-Hatta No. 1 Bandar Lampung, *mobile*: 081383294939, *e-mail*: misbahulhuda48@gmail.com

Pendahuluan

Tanaman cengkeh (*Eugenia aromatica*) mempunyai sifat khas, karena semua bagiannya mulai dari akar, batang, daun, sampai kepada bunga, mengandung minyak atsiri atau *essential oil*. Minyak atsiri dalam bunga cengkeh juga sering digunakan untuk mengobati infeksi pada kulit. Senyawa eugenol dalam bunga cengkeh merupakan kandungan senyawa utama yang terdapat dalam bunga cengkeh yang berkhasiat sebagai antibakteri (Rukmana, 2016). Kandungan minyak atsiri di dalam bunga cengkeh mencapai 21,3 % dengan kadar eugenol antara 78%-95% (Lutony, 1994).

Penelitian oleh Juvensius R. Andries pada tahun 2014, yang meneliti tentang uji efek antibakteri ekstrak cengkeh terhadap *Streptococcus mutans*. Kelompok perlakuan konsentrasi ekstrak cengkeh pada penelitian tersebut adalah 40%, 60%, dan 80%. Hasil pengujiannya ekstrak cengkeh dengan konsentrasi 40% memiliki zona hambat pertumbuhan sebesar 18,83 mm.

Bunga cengkeh merupakan bunga tunggal, berukuran kecil, panjangnya antara 1-2 cm, tersusun dalam satu tandan yang keluar pada ujung ranting. Setiap tandan terdiri atas 2-3 cabang malai yang dapat bercabang lagi atau langsung mendukung 2-3 tangkai bunga. Jumlah bunga per tandan malai dapat lebih dari 15 kuntum (Rukmana, 2016).

Manfaat lain dari cengkeh diantaranya sebagai obat luka berdarah, luka bernanah, luka bakar, obat nyamuk, minyak urut, obat kedinginan, pembersih lingkungan, dan lain-lain. Tanaman cengkeh bersifat multimanfaat dan berkhasiat, baik sebagai bahan makanan dan minuman yang bernutrisi tinggi maupun sebagai bahan obat, antibakteri dan antijamur, antiinflamasi, analgesik, zat perangsang, dan obat beberapa jenis penyakit. Secara historis cengkeh dimanfaatkan sebagai bahan obat-obatan kemudian sebagai bahan rempah-rempah, dan saat ini digunakan untuk berbagai keperluan (Rukmana, 2016).

Bunga cengkeh kering selain mengandung nutrisi cukup tinggi juga sangat potensial sebagai sumber minyak atsiri, lemak (*fixed oil*), resin, tannin, protein selulosa, dan pentosan. Komponen lain yang cukup banyak adalah minyak atsiri yang jumlahnya bervariasi tergantung banyak faktor, diantaranya jenis tanaman, tempat tumbuh, dan cara pengolahan (Rukmana, 2016). Senyawa antibakteri bunga cengkeh (*Eugenia Aromatica*) dalam merusak

struktur bakteri *Staphylococcus aureus*. Kandungan senyawa antibakteri yang ada di dalam bunga cengkeh yaitu flavonoid, tannin, alkaloid, dan eugenol (Rukmana, 2016). Berikut mekanisme senyawa antibakteri bunga cengkeh (*Eugenia aromatica*) dalam merusak struktur bakteri *Staphylococcus aureus*.

Senyawa flavonoid tersebar pada semua bagian tumbuhan baik pada akar, daun, kulit kayu, bunga, buah, ataupun bunga. Flavonoid merupakan senyawa polifenol, bersifat agak asam sehingga mudah larut dalam pelarut polar, seperti etanol, metanol, aseton, dan butanol (Hanani, 2015).

Mekanisme kerja flavonoid sebagai antibakteri adalah membentuk senyawa kompleks dengan protein ekstraseluler bakteri, sehingga dapat merusak membran sitoplasma bakteri dan diikuti dengan keluarnya senyawa intraseluler. Senyawa flavonoid bersifat lipofilik sehingga mampu mengikat fosfolipid-fosfolipid pada dinding sel bakteri. Dinding sel bakteri lisis dan senyawa dapat masuk ke dalam inti sel bakteri. Pada inti sel senyawa akan berikatan dengan lipid DNA bakteri sehingga menghambat replikasi DNA dan menyebabkan perubahan kerangka mutasi pada sintesis protein (Wahyuni, 2014).

Tanin merupakan jenis senyawa yang termasuk kedalam golongan polifenol dan banyak dijumpai pada tumbuhan. Tanin memiliki aktivitas antibakteri. Mekanisme kerja tanin diperkirakan adalah toksisitas tanin dapat merusak membran sel bakteri, senyawa astringent tanin dapat menginduksi pembentukan kompleks ikatan tanin terhadap ion logam yang dapat menambah daya toksisitas tanin itu sendiri (Juliantina, 2008). Tanin juga diduga dapat mengkerutkan dinding sel atau membran sel sehingga mengganggu permeabilitas sel itu sendiri. Akibatnya pertumbuhannya terhambat atau bahkan mati. Efek antibakteri tanin antara lain melalui reaksi dengan membran sel, inaktivasi enzim, dan destruksi atau inaktivasi fungsi materi genetik (Ajizah, 2004).

Senyawa alkaloid memiliki mekanisme penghambatan dengan cara mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri, sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian sel tersebut (Juliantina, 2008).

Eugenol merupakan komponen utama yang ada di dalam minyak cengkeh yaitu sebesar 78-95% (Lutony, 1994). Eugenol memberikan aroma khas yang banyak dibutuhkan oleh berbagai industri kosmetik,

farmasi, dan pestisida nabati (Kardinan, 2008). Eugenol dapat dikelompokkan sebagai senyawa fenol (Rukmana, 2016).

Senyawa eugenol bunga cengkeh merupakan senyawa antibakteri yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri patogen baik Gram positif maupun Gram negatif. Kemampuan menghambat bakteri Gram positif ini disebabkan dalam ekstrak bunga cengkeh yang memiliki sifat eugenol yang merupakan asam lemah. Sebagai asam lemah, senyawa-senyawa fenolik dapat terionisasi melepaskan ion H^+ dan meninggalkan gugus sisanya yang bermuatan negatif. Kondisi yang bermuatan negatif ini akan ditolak oleh dinding sel bakteri Gram positif yang juga bermuatan negatif, sehingga fenol dapat bekerja menghambat pertumbuhan bakteri patogen Gram positif (Rahayu, 2000).

Kandungan eugenol dalam ekstrak bunga cengkeh memiliki sifat *hydrophobic*, dimana eugenol masuk ke dalam lipopolosakarida yang terdapat dalam membran sel bakteri dan merusak struktur selnya (Burt *et al*, 2004).

Staphylococcus aureus menyebabkan berbagai jenis infeksi pada manusia, antara lain infeksi pada kulit, seperti bisul dan furunkulosis, infeksi yang lebih serius, seperti pneumonia, mastitis, flebitis, dan meningitis, dan infeksi pada saluran urin. Selain itu, *Staphylococcus aureus* juga menyebabkan infeksi kronis, seperti osteomielitis dan endokarditis. *Staphylococcus aureus* merupakan salah satu penyebab utama infeksi nosokomial akibat luka tindakan operasi dan pemakaian alat-alat perlengkapan perawatan di rumah sakit. *Staphylococcus aureus* juga dapat menyebabkan keracunan makanan akibat enterotoksin yang dihasilkan dan menyebabkan sindrom renjat toksik (*toxic shock syndrome*) akibat pelepasan superantigen ke dalam aliran darah (Radji, 2015).

Staphylococcus aureus memproduksi koagulase yang mengkatalisis perubahan fibrinogen menjadi fibrin dan dapat membantu perubahan fibrinogen menjadi fibrin dan dapat membantu organisme ini untuk membentuk barisan perlindungan. Bakteri ini juga memiliki reseptor terhadap permukaan sel pejamu dan protein matriks (fibrinektin, kolagen) yang membantu organisme ini untuk melekat. Bakteri ini memproduksi enzim litik ekstraseluler (misalnya lipase), yang memecah jaringan pejamu dan membantu invasi. Beberapa strain memproduksi eksotoksin poten, yang menyebabkan sindrom syok

toksik. Enterotoksin juga dapat diproduksi, yang menyebabkan diare (Gillespie, 2008).

METODE

Penelitian yang dilakukan bersifat eksperimental dengan desain penelitian berupa Rancangan Acak Lengkap (RAL). Terdapat dua variabel yaitu variabel bebas berupa ekstrak bunga cengkeh (*Eugenia aromatica*) dengan konsentrasi 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 90%, dan 100% dan variabel terikat adalah pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Penelitian menggunakan aquadest steril sebagai kontrol negatif dan kontrol positif digunakan antibiotik amikacin 15 mcg. Pemeriksaan menggunakan metode difusi cakram *Kirby-Bauer*.

Lokasi penelitian uji daya hambat dilaksanakan di Laboratorium Bakteriologi Jurusan Analis Kesehatan Poltekkes Tanjungkarang. Pembuatan ekstrak bunga cengkeh dilaksanakan di Laboratorium Kimia Organik Jurusan Kimia Universitas Lampung dan determinasi bunga cengkeh (*Eugenia aromatica*) dilakukan di Laboratorium Botani Jurusan biologi FMIPA Universitas Lampung. Penelitian ini dilakukan pada bulan April – Juni 2017.

Subyek penelitian ini yaitu bunga cengkeh (*Eugenia aromatica*) kering, dengan panjang 1-2 cm, dan berwarna coklat didapat dari Desa Curup, Negeri Sakti. Sampel yang digunakan adalah ekstrak bunga cengkeh dengan konsentrasi 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 90%, dan 100%. Bakteri yang digunakan adalah bakteri Gram positif yaitu *Staphylococcus aureus*.

Prosedur Uji Daya Hambat yaitu Disiapkan alat dan bahan yang akan digunakan. Dimasukkan kapas lidi steril kedalam suspensi bakteri yang sudah disamakan kekeruhannya dengan standar Mac Farland 0,5. Diangkat lidi kapas dan diperas dengan cara ditekan pada dinding bagian dalam tabung sambil diputar-putar. Dipulaskan lidi kapas pada MHA (*Muller Hinton Agar*) sampai seluruh permukaan tertutup dengan pulasan suspensi bakteri. Lidi kapas dibolak-balik dari pulasan 1 dan pulasan 2 dan dibiarkan diatas meja selama 15 menit. Dilakukan proses perendaman dengan larutan uji pada konsentrasi 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 90%, dan 100% selama 15 menit. Aquadest steril digunakan sebagai kontrol negatif dan kontrol positif

menggunakan antibiotik amikacin, masing-masing disk diambil menggunakan pinset steril dengan cara ditekan satu persatu supaya menempel dengan baik pada media jarak antara disk satu dengan yang lain 15 mm, lalu diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Diukur diameter zona hambat yang terjadi disekitar disk pada media MHA (*Muller Hinton Agar*) dengan menggunakan zona redar (Soemarno, 2000). Data diperoleh berdasarkan hasil pengamatan pertumbuhan bakteri disekitar disk pada setiap konsentrasi ditandai dengan adanya zona kejernihan, lalu diukur menggunakan alat ukur jangka sorong dalam satuan (mm). Kemudian dibandingkan dengan tabel diameter zona hambat antibiotik amikacin 15 mcg menurut NCCLS (*National Committee for Clinical Laboratory Standard*).

Analisa data yang digunakan yaitu analisa data univariat dan analisa bivariat. Analisa univariat didapatkan dari masing-masing konsentrasi yang diukur diameter zona hambatnya. Analisa bivariat adalah analisa yang dilakukan terhadap dua variabel yang berhubungan. Data bivariat didapatkan dengan membandingkan zona hambat pada masing-masing konsentrasi yang telah didapatkan rata-ratanya, untuk mengetahui ada tidaknya

perbedaan yang signifikan antara ekstrak bunga cengkeh terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* menggunakan uji statistik ANOVA (*Analysis of Variance*). Apabila terdapat perbedaan nyata atau F hitung lebih besar dari F tabel maka dilanjutkan dengan uji BNT (Beda Nyata Terkecil) pada tingkat kesalahan 5% dan 1% untuk menentukan perlakuan-perlakuan yang mana berbeda dengan yang lain.

Pembahasan

Setelah dilakukan uji daya hambat ekstrak bunga cengkeh (*Eugenia aromatica*) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*, didapatkan hasil bahwa ekstrak bunga cengkeh konsentrasi 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 90%, dan 100% dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* yang ditandai dengan terbentuknya zona hambat disekitar disk. Zona hambat yang terbentuk diukur dengan menggunakan jangka sorong dengan satuan mm. Hasil diameter zona hambat dapat dilihat pada tabel 1 berikut ini:

Tabel 1. Diameter zona hambat bunga cengkeh (*Eugenia aromatica*) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*

Konsentrasi (%)	Diameter zona hambat (mm) pada masing-masing pengulangan			Jumlah (mm)	Rata-rata (mm)
	I	II	III		
10	15,8	15,7	16,1	47,6	15,87
20	16,2	17,3	16,6	50,1	16,70
30	16,8	17,6	17,3	51,7	17,23
40	17,1	18,1	17,9	53,1	17,70
50	17,8	18,2	18,6	54,6	18,20
60	18,0	18,5	19,2	55,7	18,57
70	18,6	19,0	19,9	57,5	19,16
80	18,9	19,6	20,0	58,5	19,50
90	20,0	21,1	20,30	61,4	20,47
100	21,3	21,5	21,4	64,2	21,40
Kontrol (+) Amikacin	18,1	20,1	18,2	56,4	18,8
Kontrol (-) Aquadest steril	0	0	0	0	0

Tabel 1 menunjukkan rerata diameter zona hambat terkecil konsentrasi 10% sebesar 15,87 mm, zona hambat yang terbesar konsentrasi 100% sebesar 21,40 mm. Kontrol

negatif aquadest steril zona hambat 0 mm, antibiotik amikacin kontrol positif ada zona hambat sebesar 18,8 mm

Tabel 2. Hasil analisa one way ANOVA ekstrak bunga cengkeh (*Eugenia aromatica*) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*

		N	Rerata ± s.b.	P value
Konsentrasi	10%	3	15,87±0,12	P = 0,000
	20%	3	16,70±0,32	
	30%	3	17,23±0,23	
	40%	3	17,70±0,30	
	50%	3	18,20±0,23	
	60%	3	18,57±0,34	
	70%	3	19,16±0,38	
	80%	3	19,50±0,32	
	90%	3	20,47±0,32	
	100%	3	21,40±0,88	

Hasil analisa uji ANOVA didapatkan $p = 0,000$ maka $p < 0,05$ yang berarti bahwa faktor mempengaruhi variabel dimana konsentrasi ekstrak bunga cengkeh sebagai faktor mempengaruhi zona hambat yang terbentuk sebagai variabelnya.

Konsentrasi ekstrak bunga cengkeh 100% berbeda nyata dengan konsentrasi ekstrak bunga cengkeh 10%-90% dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. Konsentrasi ekstrak bunga cengkeh 90% berbeda nyata dengan konsentrasi 10%-80% dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Konsentrasi ekstrak bunga cengkeh 80% berbeda nyata dengan konsentrasi 10%-60% namun tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 70% dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*.

Konsentrasi ekstrak bunga cengkeh 70% berbeda nyata dengan konsentrasi 10%-50% namun tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 60% dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. Konsentrasi ekstrak bunga cengkeh 60% berbeda nyata dengan konsentrasi 10%-40% namun tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 50% dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*.

Konsentrasi ekstrak bunga cengkeh 50% berbeda nyata dengan konsentrasi 10%-30% namun tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 40% dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. Konsentrasi ekstrak bunga cengkeh 40% berbeda nyata dengan konsentrasi 10% dan 20% namun tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 30% dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. Konsentrasi ekstrak bunga cengkeh 30% berbeda nyata dengan konsentrasi 10% namun tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 20% dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. Konsentrasi ekstrak

bunga cengkeh 20% berbeda nyata dengan konsentrasi 10% dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*

Hasil penelitian efektifitas ekstrak bunga cengkeh (*Eugenia aromatica*) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* menunjukkan bahwa pada pengulangan 1,2, dan 3 ekstrak bunga cengkeh konsentrasi 10% sampai dengan 100% mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* yang ditandai dengan terbentuknya zona jernih disekitar disk. Konsentrasi terendah yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* yaitu pada konsentrasi 10% dengan rerata diameter zona hambat sebesar 15,87 mm dan konsentrasi yang tertinggi yang mampu menghambat yaitu 100% dengan rerata diameter zona hambat sebesar 21,40 mm.

Peningkatan konsentrasi ekstrak bunga cengkeh (*Eugenia aromatica*) berbanding lurus dengan kemampuannya dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* yang dapat dilihat dari besarnya zona hambat disekitar disk hal ini dapat dilihat pada tabel 1 bahwa dengan meningkatnya konsentrasi ekstrak maka semakin banyak kandungan antibakteri pada ekstrak bunga cengkeh, sehingga semakin tinggi aktivasi antibakteri dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.

Hasil Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf kepercayaan 5% menunjukkan adanya perbedaan nyata konsentrasi 100% ekstrak bunga cengkeh dengan konsentrasi ekstrak bunga cengkeh konsentrasi 10% sampai 90%. Begitu juga pada konsentrasi 90% berbeda nyata dengan konsentrasi 10% sampai 80%, konsentrasi 80% berbeda nyata dengan konsentrasi 10% sampai 60%, konsentrasi 70% berbeda nyata dengan konsentrasi 10% sampai 50%, konsentrasi 60% berbeda nyata dengan konsentrasi 10% sampai 40%, konsentrasi 50%

berbeda nyata dengan konsentrasi 10% sampai 30%, konsentrasi 40% berbeda nyata dengan konsentrasi 10% dan 20%.

Hasil Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf kepercayaan 5% juga menunjukkan konsentrasi yang tidak berbeda nyata seperti pada konsentrasi 80% dengan 70%, 70% dengan 60%, 60% dengan 50%, 50% dengan 40%, 40% dengan 30%, 30% dengan 20%, dan 20% dengan 10%.

Ekstrak bunga cengkeh konsentrasi 100% berbeda nyata dengan konsentrasi 10% sampai dengan 90% karena pada konsentrasi 100% ekstrak tidak mengalami pengenceran, sehingga banyak kandungan antibakteri jika dibandingkan konsentrasi 10% sampai dengan 90% yang ditandai dengan adanya diameter zona hambat yang lebih besar jika dibandingkan konsentrasi 10% sampai dengan 90%.

Hasil Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) yang menunjukkan tidak ada perbedaan yang nyata antara konsentrasi satu dengan lainnya dikarenakan pada konsentrasi konsentrasi tersebut selisih antara pengenceran satu dengan lainnya tidak terlalu banyak sehingga didapatkan hasil yang tidak berbeda nyata dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* yang ditandai dengan terbentuknya zona hambat disekitar disk. Semakin banyak selisih dalam pengenceran semakin terlihat adanya perbedaan yang nyata dalam menghambat bakteri.

Efektivitas ekstrak bunga cengkeh dapat dilihat dengan membandingkan besarnya zona yang mampu dihambat oleh ekstrak bunga cengkeh dengan kontrol positif yang digunakan yaitu antibiotik amikacin 15 mcg. Kemampuan ekstrak bunga cengkeh konsentrasi 70% sudah mulai efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* yaitu sebesar 19,17 mm, hal ini dapat dilihat pada tabel 1. Zona hambat pada konsentrasi 70% lebih besar dari kontrol positif yang hanya 18,8 mm, ini menunjukkan bahwa ekstrak bunga cengkeh pada konsentrasi 70%, 80%, 90%, dan 100% efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.

Penggunaan kontrol positif berupa amikacin 15 mcg dalam penelitian ini sesuai dengan tabel *Clinical and Laboratory Standard Institute* (CLSI) yang menyatakan bahwa pilihan antimikroba untuk bakteri *Staphylococcus aureus* salah satunya adalah antibiotik amikacin. Antibiotik amikacin merupakan golongan aminoglikosida yang memiliki spektrum luas dan bersifat bakterisidal

dengan mekanisme penghambatan pada sintesis protein (Pratiwi, 2008).

Zona jernih yang terbentuk menandakan bahwa didalam ekstrak bunga cengkeh terdapat senyawa antibakteri seperti flavonoid, tannin, alkaloid, dan eugenol (Rukmana, 2016). Menurut Juliantina tahun (2008) dan Paliling (2016) menyatakan bahwa senyawa-senyawa tersebut merupakan senyawa antibakteri yang mempunyai kemampuan membunuh bakteri.

Kandungan senyawa antibakteri bunga cengkeh diketahui efektif menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*, didukung dari hasil penelitian Rahmadillah (2013) yaitu pada konsentrasi 5% sampai dengan 100% mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dengan diameter 12,69 mm–26,39 mm.

Ajizah (2004) menyatakan bahwa tanin diduga dapat mengkerutkan dinding sel atau membran sel sehingga mengganggu permeabilitas sel itu sendiri. Akibatnya pertumbuhan terhambat atau bahkan mati. Efek antibakteri tanin antara lain melalui reaksi dengan membran sel, inaktivasi enzim, dan destruksi atau inaktivasi fungsi materi genetik. Menurut Juliantina (2008) tanin memiliki aktivitas antibakteri, mekanisme yang diperkirakan yaitu toksisitas tanin dapat merusak membran sel bakteri. Tannin memiliki aktivitas antibakteri senyawa astringent tanin dapat menginduksi pembentukan kompleks ikatan tanin terhadap ion logam yang dapat menambah daya toksisitas tanin itu sendiri.

Juliantina (2008) juga menyatakan bahwa senyawa alkaloid merupakan senyawa antibakteri dan memiliki mekanisme penghambatan dengan cara mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri, sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian sel tersebut.

Menurut Wahyuni (2014) mekanisme kerja flavonoid sebagai antibakteri adalah membentuk senyawa kompleks dengan protein ekstraseluler bakteri, sehingga dapat merusak membran sitoplasma bakteri dan diikuti dengan keluarnya senyawa intraseluler. Senyawa flavonoid bersifat lipofilik sehingga mampu mengikat fosfolipid–fosfolipid pada dinding sel bakteri. Dinding sel bakteri lisis dan senyawa dapat masuk ke dalam inti sel bakteri. Inti sel senyawa akan berikatan dengan lipid DNA bakteri sehingga menghambat replikasi DNA dan menyebabkan perubahan kerangka mutasi pada sintesis protein.

Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat (Balitro), eugenol dilaporkan sangat efektif secara in-vitro terhadap beberapa bakteri yaitu salah satunya *Staphylococcus aureus*. Menurut Rahayu diketahui bahwa senyawa eugenol bunga cengkeh merupakan senyawa antibakteri yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri patogen baik Gram positif maupun Gram negatif. Kemampuan menghambat bakteri Gram positif ini disebabkan dalam ekstrak bunga cengkeh yang memiliki sifat eugenol yang merupakan asam lemah. Senyawa-senyawa fenolik merupakan asam lemah yang dapat terionisasi melepaskan ion H⁺ dan meninggalkan gugus sisanya yang bermuatan negatif. Kondisi yang bermuatan negatif ini akan ditolak oleh dinding sel bakteri Gram positif yang juga bermuatan negatif, sehingga fenol dapat bekerja menghambat pertumbuhan bakteri patogen Gram positif.

Faktor lain yang berpengaruh dalam keefektifan dari ekstrak cengkeh yaitu dari metode penarikan zat aktif dari bunga cengkeh yang menggunakan metode maserasi sangat cocok untuk penarikan senyawa antibakteri di dalam bunga cengkeh selain itu faktor pelarut juga dapat memaksimalkan proses penarikan senyawa antibakteri (Hanani, 2015). Senyawa-senyawa antibakteri yang ditarik melalui proses evaporasi itulah yang menyebabkan ekstrak bunga cengkeh efektif dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*.

Daftar Pustaka

1. Ajizah, A, 2004, Sensitivitas Salmonella Typhimurium Terhadap Ekstrak Daun Psidium Guajava L, *Bioscientiae*, Vol.1. No,1:8-31.
2. Burt, S 2004, Essential Oils, Their Antibacterial Properties and Potential in Food – a Review International, *Journal of Food Microbiology*. 94 (2004) 223-253.
3. Gillespie, S; Bamford, K 2008, *At a Glance Mikrobiologi Medis dan Infeksi*, Erlangga, Jakarta.
4. Hanani, E 2016, *Analisis Fitokimia*, Buku Kedokteran EGC, Jakarta.
5. Juliantina, FR 2008, Manfaat Sirih Merah (*Piper Crocatum*) Sebagai Agen Anti Bakterial Terhadap Bakteri Gram Positif dan Gram Negatif, *JKKI-Jurnal Kedokteran dan Kesehatan Indonesia*.
6. Lutony, TL, Rahmayati, Y 1994, *Produksi dan Perdagangan Minyak Atsiri*, Penebar Swadaya. Jakarta.
7. Radji, M 2015, *Buku Ajar Mikrobiologi Panduan Mahasiswa Farmasi dan Kedokteran*, EGC, Jakarta.
8. Rahayu, WP 2000, Aktivitas Antimikroba Bumbu Masakan Tradisional Hasil Olahan Industri terhadap Bakteri Pathogen, *Buletin Teknologi dan Industri Pangan XI(2)* : 42-48.
9. Rahmadilah, S 2013, Uji Efektivitas ekstrak minyak daun cengkeh (*Syzygium aromatica*) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* secara in-vitro, Bandar Lampung, Fakultas Kedokteran Malahayati.
10. Rukmana, R, Yudirachman, H 2016, *Untung Selangit dari Agribisnis Cengkeh*, Lily Publisher, Yogyakarta.
11. Soemarno 2000, *Isolasi dan Identifikasi Bakteri Klinik*, Yogyakarta, Akademi Analis Kesehatan Yogyakarta DEPKES RI.
12. Staf pengajar FKUI 2010, *Buku Ajar Mikrobiologi Kedokteran*, Tangerang, Binarupa Aksara Publisher. Staf Pengajar Departemen Mikrobiologi Klinik FKUI 2012, Penuntun Praktikum Mikrobiologi Kedokteran, FKUI, Jakarta.
13. Wahyuni, F 2014, STUDI FARMAKOGNOSI *Artocarpus altilis* (sukun), Tugas Farmakognosi Review Jurnal, Makasar.