

AKTIVITAS ANTIBAKTERI MINYAK NILAM (*Pogostemon cablin*) TERHADAP BEBERAPA SPESIES BAKTERI UJI

Retno Widowati^{1*}, Sri Handayani², Iqba Lasdi³

^{1*}Program Studi Magister Biologi, Sekolah Pascasarjana, Universitas Nasional, Jakarta

^{2,3}Program Studi Biologi, Fakultas Biologi, Universitas Nasional, Jakarta

*Corresponding author: retno.widowati@civitas.unas.ac.id

Abstract

Patchouli (Pogostemon cablin) is a plant that has the potential as a medicinal ingredient. Patchouli contained a lot of essential oils and called patchouli oil. Patchouli oil is commonly used as traditional medicine and aromatherapy. For industries, it is used in the manufacture of pharmaceutical and cosmetic products. Patchouli oil was the result of traditionally distillation of patchouli leaves in Province of Jambi and Aceh. This study aims to determine the antibacterial activity of patchouli oil from Jambi and Aceh, against several pathogenic bacteria. Phytochemical test results showed that the both of patchouli oils contained active compounds, in the form of alkaloids, saponins, phenolics, flavonoids, triterpenoids, and glycosides. The bacteria used in this study were Escherichia coli ATCC 8739, Salmonella typhi ATCC 14028, Staphylococcus aureus ATCC 6539, Staphylococcus epidermidis ATCC 12228, and Pseudomonas aeruginosa ATCC 9027. The methods used in this study were well diffusion and inhibition zones. The results showed that patchouli oil was able to inhibit two of the five bacteria i.e. S. aureus and P. aeruginosa. Jambi patchouli oil was better in inhibiting S. aureus and P. aeruginosa compared to Aceh patchouli oil. The six active compounds in patchouli oil have the potential to inhibit growth or kill bacteria.

Key words: Antibacterials, Phytochemical Compounds, *Pogostemon cablin*, Patchouli Oil

PENDAHULUAN

Masyarakat Indonesia mengenal dan menggunakan tanaman obat sebagai salah satu upaya dalam penanggulangan masalah kesehatan. Sampai saat ini tanaman obat banyak digunakan baik di bidang kosmetik maupun obat-obatan. Tanaman obat masih tetap dipelajari tidak hanya karena tradisi, tetapi terutama karena nilainya di bidang farmasi. Salah satu tanaman yang sudah dikenal dalam masyarakat dan digunakan sebagai obat tradisional adalah nilam (*Pogostemon cablin*) (Pribadi, 2015).

Nilam merupakan salah satu tanaman yang banyak mengandung minyak *atsiri*, minyak *atsiri* dari tanaman nilam disebut minyak nilam. Minyak nilam telah digunakan sebagai ramuan penting yang memiliki

banyak sifat terapi dan banyak digunakan dalam industri wewangian. Dalam praktik tradisional minyak nilam digunakan untuk mengobati luka, pencuci rambut, menghilangkan bau keringat, gigitan serangga dan ular. Dalam aromaterapi, minyak nilam digunakan untuk menghilangkan depresi, stres, menenangkan saraf. Minyak nilam adalah minyak *atsiri* yang diperoleh dengan cara destilasi uap atau ekstraksi tanaman nilam, yang biasanya berupa daun segar. Sebagai komoditi ekspor, minyak nilam mempunyai prospek yang baik karena dibutuhkan secara kontinyu dalam industri kosmetik, farmasi, parfum, pemberi aroma pada pasta gigi, dan lain-lain (Dongare *et al.*, 2014; Swamy & Sinniah, 2015).

Minyak *atsiri* merupakan senyawa yang pada umumnya berbentuk cairan, yang diperoleh dari bagian tanaman, akar, batang, kulit, buah, daun, maupun biji dengan cara penyulingan. Selain itu untuk memperoleh minyak *atsiri* dapat dilakukan dengan menggunakan cara lain seperti ekstraksi menggunakan pelarut organik (Amin, 2015; Ngaisah, 2010).

Komponen kimia penyusun minyak nilam terdiri dari dua golongan yaitu: golongan hidrokarbon yang berupa senyawa seskuiterpen dan golongan hidrokarbon beroksigen berupa senyawa *patchouli* alkohol yaitu salah satu senyawa yang menentukan bau minyak nilam dan merupakan komponen yang terbesar di dalam minyak nilam. Oleh karena itu *patchouli* alkohol merupakan indikator penentuan kualitas dari tanaman nilam (Afdhaliah, 2017; Aisyah *et al.*, 2008).

Penelitian sebelumnya tentang minyak nilam menunjukkan bahwa minyak nilam mempunyai beberapa aktivitas farmakologi seperti sifat antibakteri. Antibakteri merupakan yang mempunyai aktivitas menghambat (*bakteriostatik*) atau membunuh bakteri (*bakterisid*), khususnya bakteri yang merugikan manusia (Fauzi, 2017). Dzakwan dan Budi (2012) membuktikan minyak *atsiri* daun nilam mempunyai daya antibakteri terhadap *S. aureus* dan *E. coli*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa minyak *atsiri* daun

nilam lebih efektif menghambat pertumbuhan *S. aureus* dibanding *E. coli*.

Escherichia coli merupakan bakteri Gram negatif, tidak berkapsul dan merupakan flora normal di dalam saluran pencernaan hewan dan manusia yang mudah mencemari air dan makanan, bakteri ini dapat bersifat *patogen* jika berada di luar pencernaan. *E. coli* dapat masuk kedalam tubuh seperti saluran kemih, saluran empedu, dan selaput otak (Melliawati, 2015; Satyaningsih dan Munandar, 2017).

Salmonella typhi merupakan bakteri Gram negatif yang menyebabkan demam tifoid, yaitu penyakit pada infeksi sistemik dengan gambaran demam yang berlangsung lama, ada bakteria disertai inflamasi yang dapat merusak usus dan organ hati. Tifoid dapat menyebar melalui makanan dan minuman yang terkontaminasi oleh feses atau urin yang terinfeksi bakteri *S. typhi* (Darwis, 2017; SapTaningtyas *et al.*, 2015).

Staphylococcus aureus merupakan bakteri Gram positif yang menghasilkan pigmen kuning yang bersifat *aerob fakultatif* tidak membentuk spora, berbentuk bulat, biasanya tersusun dalam rangkaian tidak beraturan seperti buah anggur. Beberapa diantaranya tergolong flora normal pada kulit dan selaput mukosa manusia, menyebabkan abses, berbagai infeksi *piogen* dan bahkan *septikemia* yang fatal (Amalia *et al.*, 2016; Wang *et al.*, 2019).

Staphylococcus epidermidis merupakan salah satu spesies dari genus bakteri *Staphylococcus* yang paling sering ditemui dalam kepentingan klinis. Bakteri ini adalah bakteri gram positif dan termasuk *Staphylococcus* dengan koagulasi negatif. Sebagian besar bakteri ini adalah flora normal pada kulit dan membran mukosa manusia (Brooks, 2010). Organisme ini jarang mengakibatkan infeksi yang signifikan. Tetapi dengan peningkatan penggunaan implan kateter dan alat prostetik, *S. epidermidis* menjadi agen penting penyebab infeksi nosokomial (Nugraheni dan Winarni, 2012). Pengobatan infeksi bakteri ini menjadi semakin sulit karena meningkatnya resistensi terhadap berbagai agen antimikrobal dan kemampuannya membentuk biofilm (Flemming dan Wingender, 2010).

Pseudomonas aeruginosa merupakan bakteri Gram negatif berbentuk batang, bergerak dengan flagella, bersifat aerob, dan terlihat sebagai bentuk tunggal, ganda dan kadang-kadang dalam rantai pendek. Bakteri *P. aeruginosa* menjadi patogenik hanya jika berada pada tempat dengan daya tahan tidak normal, misalnya di selaput lendir dan kulit yang rusak akibat kerusakan jaringan (Anggita *et al.*, 2018).

Berdasarkan uraian di atas, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui aktivitas antibakteri minyak nilam yang berasal dari Jambi dan Aceh terhadap

beberapa bakteri patogen yaitu *Escherichia coli* ATCC 8739, *Salmonella typhi* ATCC 14028, *Staphylococcus aureus* ATCC 6539, *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228, dan *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 9027. Untuk itu hipotesis pada penelitian ini adalah: (1) terdapat perbedaan kemampuan antibakteri minyak nilam Aceh dan minyak nilam Jambi terhadap bakteri uji; (2) terdapat perbedaan pengaruh antara minyak nilam Aceh dan minyak nilam Jambi terhadap pertumbuhan bakteri uji.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Desember 2018 sampai Februari 2019. Tempat penelitian aktivitas antibakteri minyak nilam dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi dan Genetika, serta Laboratorium Riset Universitas Nasional yang berlokasi Jl. Bambu kuning, Jati Padang, Pasar Minggu, Jakarta Selatan.

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian, antara lain: *Laminar Air Flow*, inkubator, autoklaf, oven, *hot plate*, timbangan analitik, pisau, *erlenmeyer*, labu ukur, batang pengaduk, gelas ukur, pipet ukur, labu ukur, tip kuning dan biru, tabung reaksi, *cork borer*, cawan Petri, pinset, *ose*, sendok, *bunsen*, tutup tabung, jangka sorong, spidol, objek glass, dan alat pelindung diri (masker, sarung tangan, dan jas lab). Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah

minyak nilam dari hasil penyulingan tradisional masyarakat, Desa Bintah, Kecamatan Pasie Raya, Kabupaten Aceh Jaya, Aceh dan Desa Purwoharjo Kecamatan Rimbo Bujang, Kabupaten Tebo, Jambi. Kultur bakteri murni didapatkan dari Laboratorium Riset Universitas Nasional, akuades, antibiotik *Ciprofloxacin*, Mc Farland 0,5, *Nutrient Agar* (NA), *Mueller Hinton Agar* (MHA), NaCl 0,9%, alkohol 70%, parafilm, kertas saring, kassa, lidi kapas steril, *Aluminium foil*, dan minyak spritus.

Pengujian Fitokimia

a. Pengujian flavonoid, Minyak nilam dipipet 0,5 mL dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Kemudian ditambahkan 1-2 butir logam Mg dan 3 tetes HCl pekat, lalu ditambahkan amyl alkohol dan kocok dengan kuat, dibiarkan hingga memisah. Warna kuning kemerahan hingga merah menunjukkan bahwa sampel positif mengandung senyawa *flavonoid*.

b. Pengujian alkaloid, minyak nilam dipipet 0,5 mL dimasukkan ke dalam tabung reaksi ditambahkan 0,5 mL HCl 2N kemudian ditambahkan 1 – 2 tetes reagen dragendroff, apabila menghasilkan warna jingga, maka ekstrak positif mengandung *alkaloid*.

c. Pengujian saponin, minyak nilam dipipet 0,5 mL dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Akuades yang sudah dihangatkan dimasukkan, kemudian dikocok kuat-kuat dan diamkan selama 10 menit. Sampel positif

mengandung senyawa *saponin* apabila terbentuk busa dan tidak hilang selama waktu 15 menit setelah ditetesi HCl.

d. Pengujian tannin, minyak nilam dipipet sebanyak 0,5 mL dimasukkan ke dalam tabung reaksi kemudian ditambahkan 1 – 2 mL air dan 2 tetes larutan FeCl_3 1%, apabila dihasilkan warna hijau kebiruan, maka ekstrak positif mengandung *Tanin*.

e. Pengujian polifenol, dengan cara minyak nilam dipipet 0,5 mL dimasukkan ke dalam tabung reaksi ditambahkan larutan besi (III) klorida, apabila terbentuk warna biru hingga hitam maka disimpulkan ekstrak mengandung polifenol.

f. Pengujian fenolik, dengan cara minyak nilam dipipet 0,5 mL dimasukkan ke dalam tabung reaksi ditambahkan pereaksi FeCl_3 5% atau dikenal dengan uji fenol hidrokuinon. Hasil uji positif dengan *fenolik* jika terbentuk warna hitam pada sampel.

g. Pengujian triterpenoid/Steroid, minyak nilam dipipet 0,5 mL dimasukkan ke dalam tabung reaksi ditambahkan satu tetes CH_3COOH anhidrat dan satu tetes H_2SO_4 pekat. Terbentuknya warna biru sampai ungu menunjukkan sampel positif mengandung senyawa *Steroid* sedangkan warna merah menunjukkan sampel positif mengandung senyawa *triterpenoid* (Septiadi *et al.*, 2013).

Pengujian aktivitas antibakteri metode difusi sumuran

a. Bagian dasar cawan petri dibagi menjadi 3 bagian menggunakan spidol

- permanen dan penggaris, lalu masing-masing cawan petri diberi label (jenis bakteri - asal sampel – kontrol positif - pengulangan).
- b. Suspensi bakteri digores dengan metode *spread plate* menggunakan lidi kapas steril keseluruh permukaan agar MHA.
 - c. Setiap bagian dari cawan petri dibuat sumuran menggunakan *cork borer* steril.
 - d. Larutan minyak *atsiri* nilam dengan konsentrasi 100% dan Antibiotik *Ciprofloxacin* (kontrol positif), dipipet 50 μ L ke dalam masing-masing lubang pada MHA sesuai label pada cawan petri.
 - e. Tanpa dibalik, cawan petri dibungkus dengan kertas dan diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37 °C.
 - f. Pengamatan dan pengukuran zona hambat berupa daerah bening yang terbentuk diamati dan dilakukan pengukuran menggunakan jangka sorong.
 - g. Hasilnya dicatat dalam satuan mm.

Analisis hasil uji

Data hasil yang didapatkan dari uji daya hambat minyak *atsiri* nilam selanjutnya diolah menggunakan *software* IBM SPSS 23 untuk dilakukan uji *One-way* ANOVA. Hasil uji *One-way* ANOVA, bila didapatkan nilai signifikansi $p < 0,05$ dapat disimpulkan bahwa minyak *atsiri* nilam memiliki pengaruh terhadap pertumbuhan bakteri uji. Dan sebaliknya bila $p > 0,05$ menunjukkan bahwa minyak *atsiri* nilam tidak memiliki

pengaruh terhadap pertumbuhan bakteri uji. Uji aktivitas antibakteri kemudian dilanjutkan dengan uji *post-hoc* menggunakan metode *Tukey* untuk mengetahui sampel minyak *atsiri* nilam yang memiliki perbedaan yang signifikan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Senyawa *Fitokimia*

Hasil pemeriksaan *fitokimia* menunjukkan bahwa minyak nilam asal Jambi (“J”) dan minyak nilam asal Aceh (“A”) memiliki senyawa kimia aktif seperti yang ditunjukkan pada [tabel 1] berikut .

Tabel 1. Hasil uji *fitokimia* minyak nilam “J” dan minyak nilam “A”

No	Senyawa aktif	Hasil pengujian/Pemeriksaan	
		minyak nilam “J”	minyak nilam “A”
1	<i>Alkaloid</i>	Positif	Positif
2	<i>Saponin</i>	Positif	Positif
3	<i>Tanin</i>	Negatif	Negatif
4	<i>Fenolik</i>	Positif	Positif
5	<i>Flavonoid</i>	Positif	Positif
6	<i>Triterpenoid</i>	Positif	Positif
7	<i>Steroid</i>	Negatif	Negatif
8	<i>Glikosida</i>	Positif	Positif

Keterangan: Positif = terdapat senyawa aktif

Negatif = tidak terdapat senyawa aktif

Kedua minyak nilam, yaitu minyak nilam “J” dan minyak nilam “A” mengandung senyawa aktif, berupa *alkaloid*, *saponin*, *fenolik*, *flavonoid*, *triterpenoid*, dan *glikosida* namun tidak mengandung *Tanin* dan *Steroid*. *Alkaloid* merupakan senyawa *metabolit* sekunder yang dapat digunakan sebagai antibakteri, dan *alkaloid* merupakan senyawa organik terbanyak ditemukan di

alam. Hampir seluruh *alkaloid* berasal dari daun-daun dan tersebar luas dalam berbagai jenis tumbuhan (Evendi, 2017). Kandungan senyawa *alkaloid* dapat menghambat kerja enzim pada sintesis protein bakteri. Hal ini dapat mengakibatkan metabolisme bakteri terganggu. *Alkaloid* juga dapat merusak komponen penyusun *peptidoglikan* pada sel bakteri, sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan bakteri mati (Sunawan *et al.*, 2018).

Saponin merupakan senyawa *metabolit* sekunder yang bersifat basa, sehingga *saponin* berbentuk buih menyerupai sabun yang dapat larut pada pelarut *polar*, mekanisme kerja *saponin* sebagai antibakteri adalah menurunkan tegangan permukaan sehingga mengakibatkan naiknya permeabilitas atau kebocoran sel dan mengakibatkan senyawa *intraseluler* akan keluar (Nuria & Faizatun, 2009). Hal ini dapat menyebabkan *sitoplasma* bocor keluar dari sel yang mengakibatkan kematian sel. Agen antimikroba ini yang mengganggu membran *sitoplasma* bersifat bakterisida (Ngajow *et al.*, 2013).

Kandungan *fenolik* bekerja sebagai antibakteri yaitu dengan mendenaturasi protein sel. Ikatan hidrogen yang terbentuk antara fenol dan protein mengakibatkan struktur protein menjadi rusak. Ikatan hidrogen tersebut akan mempengaruhi permeabilitas dinding sel dan membran

sitoplasma yang terganggu dapat menyebabkan ketidak seimbangan makromolekul dan ion dalam sel sehingga menjadi lisis (Taufiq, 2015).

Kandungan *flavonoid* sebagai antibakteri karena mampu berinteraksi dengan DNA bakteri. Hasil interaksi ini menyebabkan terjadinya kerusakan permeabilitas dinding sel bakteri, mikrosom, dan lisosom. *Flavonoid* juga melepaskan energi transduksi terhadap membran *sitoplasma* bakteri dan menghambat motilitas dari bakteri (Sabir, 2003).

Mekanisme kerja senyawa *triterpenoid* sebagai zat antibakteri diduga melibatkan kerusakan membran oleh senyawa lipofilik. *Triterpenoid* dapat bereaksi dengan porin (protein transmembran) pada membran luar dinding sel bakteri, membentuk ikatan polimer yang kuat dan merusak porin, mengurangi permeabilitas dinding sel bakteri sehingga sel bakteri kekurangan nutrisi, pertumbuhan bakteri terhambat atau mati (Amalia *et al.*, 2014; Haryati dan Saleh, 2016).

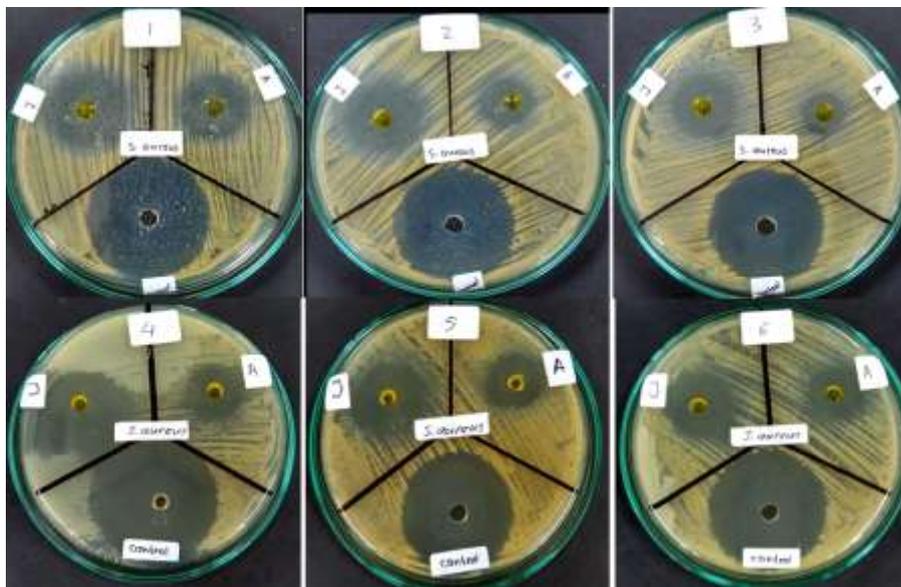
Kandungan *glikosida* berperan dalam menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara berpenetrasi ke dalam dinding sel dan merusak komponen dinding sel bakteri. Kandungan senyawa *glikosida* akan terikat pada suatu gula. Mekanisme kerja antibakteri senyawa *glikosida* yaitu dengan cara menghambat fungsi membran sel dengan membentuk senyawa kompleks

dengan protein ekstraseluler sehingga dapat merusak membran sel dan diikuti dengan keluarnya senyawa *intraseluler* (Sunawan *et al.*, 2018; Supriatno dan Rini, 2018).

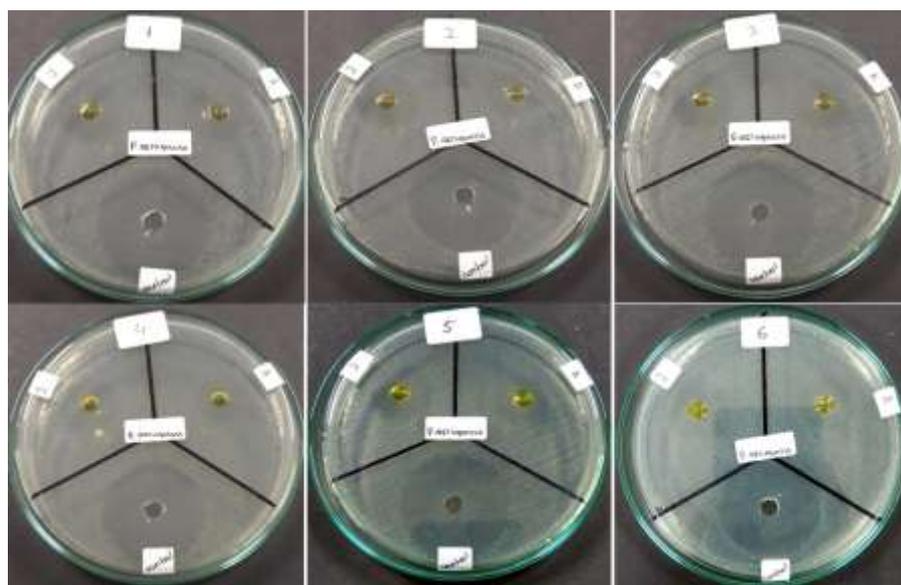
B. Aktivitas antibakteri

Suatu zat dinyatakan memiliki aktivitas antibakterial adalah bila zat dimaksud untuk membunuh atau mengurangi efek berbahaya dari bakteri *patogen* khususnya. Minyak

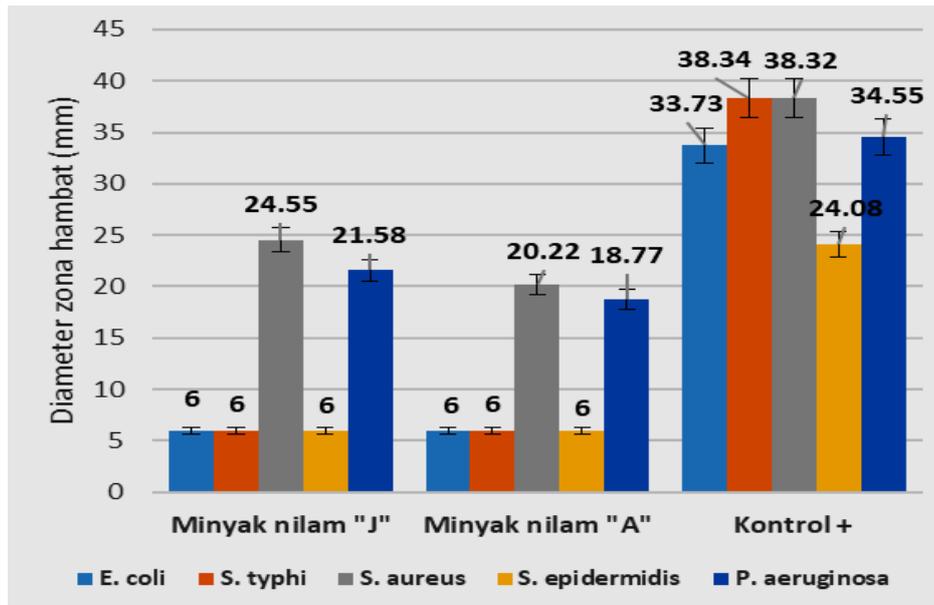
nilam “J” dan “A” menunjukkan zona hambat kepada dua dari lima bakteri uji. Zona hambat yang terdapat pada uji minyak nilam “J” dan “A” terhadap bakteri *S. aureus* dan *P. aeruginosa*. ditunjukkan pada [gambar 1] dan [gambar 2].



Gambar 1. Zona hambat minyak nilam *P. cablin* terhadap bakteri *S. aureus*.



Gambar 2. Zona hambat minyak nilam *P. cablin* terhadap bakteri *P. aeruginosa*



Gambar 3. Grafik rata-rata diameter Zona Hambatan Pertumbuhan Bakteri

Hasil keseluruhan aktivitas antibakteri minyak nilam "J" dan "A" terhadap *E. coli*, *S. typhi*, *S. aureus*, *S. epidermidis*, serta *P. aeruginosa*, terlihat pada rata-rata zona hambat yang terbentuk pada cawan petri seperti yang tersaji pada [gambar 3].

Berdasarkan hasil pengukuran diameter zona hambat pertumbuhan bakteri yang didapat [gambar 3], didapatkan hasil analisis bahwa pada *E. coli*, *S. typhi*, dan *S. epidermidis* tidak membentuk zona hambat. Adapun pada bakteri *S. aureus* dan *P. aeruginosa* membentuk zona hambat. Rerata diameter zona hambat *S. aureus* didapatkan hasil pada minyak nilam "J" (24,55 mm) dan minyak nilam "A" (20,22 mm). Pada *P. aeruginosa* didapatkan hasil berupa zona hambat pada minyak nilam "J" (21,58 mm) dan minyak nilam "A" (18,77 mm). Minyak nilam "J" memiliki zona hambat yang lebih besar dibandingkan dengan minyak nilam

"A". Adapun pada bakteri *E. coli*, *S. typhi* dan *S. epidermidis* minyak nilam "J" maupun minyak nilam "A" tidak menghasilkan zona hambat.

Pada penelitian ini, kontrol positif yang digunakan yaitu antibiotik *Ciprofloxacin* 5 µg mampu membentuk diameter zona hambat dengan rata-rata (33,73 mm) pada bakteri *E. coli*, rata-rata (38,34 mm) pada bakteri *S. typhi*, rata-rata (38,32) mm pada bakteri *S. aureus*, rata-rata (24,08 mm) pada bakteri *S. epidermidis* dan rata-rata (34,55 mm) pada *P. aeruginosa*. Manfaat adanya kontrol positif adalah sebagai pembandingan bahwa bakteri yang diuji merupakan bakteri yang dapat dihambat atau merupakan bakteri sensitif terhadap antibiotik yang diberikan.

Zona hambat yang terbentuk dalam penelitian ini dapat dibandingkan dengan zona hambat menurut CLSI (2016). Jika

zona hambat yang dibentuk ≤ 13 mm maka bakteri dikatakan resisten terhadap bahan uji, jika zona hambat yang dibentuk 14-16 mm maka bakteri dikatakan intermediet terhadap bahan uji, dan jika zona hambat yang dibentuk ≥ 17 mm maka bakteri dikatakan sensitif terhadap bahan uji.

Berdasarkan kriteria di atas zona hambat yang terbentuk di sekitar sumuran yang berisi minyak nilam dapat dikategorikan bahwa bakteri *S. aureus* dan *P. aeruginosa* sensitif terhadap minyak nilam “J” dan “A”. Dengan kata lain minyak nilam “J” dan “A” menunjukkan memiliki aktivitas antibakteri terhadap *S. aureus* dan *P. aeruginosa*.

Pada prinsipnya, antibakteri dikelompokkan menjadi dua, yaitu *bakteriostatik* dan *bakterisidal*. Prinsip *bakteriostatik* adalah senyawa antibakteri hanya mampu menghambat pertumbuhan bakteri jika pemberian senyawa terus dilakukan, tetapi jika dihentikan atau habis, maka pertumbuhan dan perbanyakan bakteri akan kembali aktif yang ditandai dengan berkurangnya diameter zona hambat. Adapun prinsip kerja antibakteri yang bekerja secara *bakterisidal* adalah jika diameter zona hambat meningkat yang disebabkan karena senyawa antibakteri dapat membunuh dan menghentikan aktivitas fisiologis bakteri, walaupun pemberian senyawa antibakteri dihentikan (Mamahit, 2016).

Adanya perbedaan diameter dapat dipengaruhi oleh jenis bakteri uji yang digunakan. Setiap bakteri memiliki kepekaan yang berbeda-beda terhadap sampel dalam hal ini senyawa antibakteri dimana suatu bakteri akan membentuk resistensi dalam dirinya yang merupakan mekanisme alamiah dalam mempertahankan hidupnya (Nurhayati, 2011).

Data hasil yang didapatkan dari uji daya hambat minyak *atsiri* nilam selanjutnya diolah menggunakan *software* IBM SPSS 23 untuk dilakukan uji *One-way* ANOVA. Hasil uji *One-way* ANOVA mengenai aktivitas antibakteri minyak *atsiri* nilam didapatkan nilai signifikansi $p < 0,05$ sehingga berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa minyak *atsiri* nilam memiliki pengaruh terhadap pertumbuhan bakteri *E. coli*, *S. typhi*, *S. aureus*, *S. epidermidis* dan *P. aeruginosa*.

Uji aktivitas antibakteri kemudian dilanjutkan dengan uji *post-hoc* menggunakan metode *Tukey* untuk mengetahui sampel yang memiliki perbedaan yang signifikan. Hasil uji *post-hoc* dapat dilihat pada tabel 2. Hasil uji aktivitas antibakteri minyak nilam terhadap pertumbuhan bakteri uji menunjukkan perbedaan antara minyak nilam “J” dan minyak nilam “A” berbeda nyata.

Tabel 2. Hasil uji *Post-hoc* metode *Tukey* diameter zona hambat pertumbuhan bakteri

Sampel	Diameter Zona Hambat Pertumbuhan Bakteri (mm)				
	<i>E. coli</i>	<i>S. typhi</i>	<i>S. aureus</i>	<i>S. epidermidis</i>	<i>P. aeruginosa</i>
Minyak nilam "J"	6,00 ^a	6,00 ^a	24,55 ^a	6,00 ^a	21,58 ^a
Minyak nilam "A"	6,00 ^a	6,00 ^a	20,22 ^a	6,00 ^a	18,77 ^b
Kontrol +	33,73 ^b	38,34 ^b	38,32 ^b	24,08 ^b	34,55 ^c

Keterangan: huruf yang berbeda dibelakang angka menunjukkan perbedaan yang signifikan berdasarkan uji *post-hoc* metode *Tukey* dengan $p < 0,05$. Huruf yang sama menunjukkan hasil tidak signifikan $p > 0,05$.

Berdasarkan hasil pada tabel 2, hasil uji minyak nilam "J" dan minyak nilam "A" terhadap *E. coli*, *S. typhi* dan *S. epidermidis* tidak menghambat bakteri dan tidak berbeda. Hasil uji minyak nilam "J" dan minyak nilam "A" terhadap *S. aureus* menghambat bakteri namun tidak berbeda secara signifikan. Adapun hasil uji minyak nilam "J" dan minyak nilam "A" terhadap *P. aeruginosa* menunjukkan menghambat bakteri dan berbeda secara signifikan.

Berdasarkan senyawa *fitokimia* yang dimiliki oleh minyak nilam, maka kemampuan antibakteri terhadap *S. aureus* dan *P. aeruginosa* kemungkinan berasal dari *alkaloid*, *saponin*, *fenolik*, *flavonoid*, *triterpenoid*, dan *glikosida* yang terdapat pada minyak nilam. Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya bahwa ke enam senyawa tersebut dapat menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara menghambat kerja enzim pada sintesis protein; merusak komponen penyusun *peptidoglikan* pada sel bakteri, sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh; menurunkan tegangan permukaan sehingga mengakibatkan naiknya

permeabilitas atau kebocoran sel dan mengakibatkan senyawa *intraseluler* akan keluar; mendenaturasi protein sel; mengganggu permeabilitas dinding serta membran sel sehingga sel kekurangan nutrisi atau sel menjadi lisis; berinteraksi dengan DNA bakteri sehingga proses ekspresi gen terganggu; menghambat motilitas bakteri.

Dari lima jenis bakteri yang diuji, hanya dua bakteri saja yang bisa dihambat oleh kedua minyak nilam, yaitu *S. aureus* dan *P. aeruginosa*. Kedua jenis bakteri ini adalah bakteri yang seringkali berada serta menginfeksi kulit dan luka terbuka, dengan demikian akan lebih mudah mengaplikasikan minyak nilam dengan cara mengoleskan langsung pada kulit yang terinfeksi. Selain itu, pada masyarakat, tidak dikenal adanya minum minyak nilam. Hal ini juga yang kemungkinan karena tidak ada efek atau pengaruh minyak nilam terhadap bakteri yang berasal dari saluran pencernaan yaitu *E. coli* dan *S. typhi*.

Hasil dalam penelitian ini, aktivitas antibakteri minyak nilam menunjukkan bahwa, hasil diameter zona hambat dari

kedua minyak nilam lebih baik dalam menghambat *S. aureus* dan *P. aeruginosa* dibandingkan *E. coli*, *S. typhi* dan *S. epidermidis*. Perbedaan kepekaan bakteri terhadap antibakteri dapat disebabkan karena beberapa hal, perbedaan zat dan senyawa penyusun sel bakteri, struktur dinding sel, jumlah *peptidoglikan*, jumlah lipid, dan aktivitas enzim (Brooks, 2010; Poeloengan & Praptiwi, 2010).

KESIMPULAN

Berdasarkan aktivitas antibakteri minyak nilam (*Pogostemon cablin*) terhadap beberapa bakteri *patogen* dapat disimpulkan bahwa:

1. Minyak nilam asal Jambi dan minyak nilam asal Aceh menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap *S. aureus*, dan *P. aeruginosa*, dan tidak terhadap *E. coli*, *S. typhi*, dan *S. epidermidis*.

2. Minyak nilam asal Jambi menunjukkan hasil lebih baik sebagai antibakteri pada *S. aureus* dan *P. aeruginosa* dibandingkan minyak nilam asal Aceh.

Saran

1. Pada penelitian selanjutnya perlu dilakukan uji dengan metode dilusi konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dan Kosentrasi Bunuh Minimum (KBM) minyak nilam asal Jambi dan minyak nilam asal Aceh terhadap beberapa bakteri *patogen* lainnya.
2. Pada penelitian selanjutnya agar dilakukan pengujian lebih lanjut aktivitas antibakteri minyak nilam secara *in vivo* pada hewan percobaan yang diberi infeksi bakteri pada kulit.

DAFTAR PUSTAKA

- Afdhaliah N. 2017. Uji aktivitas minyak daun nilam (*Pogostemon cablin* Benth) terhadap penyembuhan luka sayat pada mencit (*Mus musculus*). *Thesis*. Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
- Aisyah Y, Hastuti P, Sastrohamidjojo H, et al. 2008. Komposisi kimia dan sifat antibakteri minyak nilam (*Pogostemon cablin*. Benth). *Majalah Farmasi Indonesia*, 19: 151-6.
- Amalia A, Dwiyanti RD & Haitami H. 2016. Daya hambat NaCl terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. *Medical Laboratory Technology Journal*, 2: 42-5.
- Amalia S, Wahdaningsih S, Untari EK. 2014. Uji aktivitas antibakteri fraksi *n-Heksan* kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus* Britton & Rose) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 1.
- Amin S. 2015. Analisis minyak atsiri umbi bawang putih (*Allium Sativum* Linn.) menggunakan kromatografi gas spektrometer massa. *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada*, 11: 37-45.

- Anggita A, Fakhrurrazi F, Harris A. 2018. Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun putri malu (*Mimosa pudica*) terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa*. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Veteriner*, 2: 411-8.
- Brooks GF. 2010. *Jawetz, Melnick, & Adelberg's medical microbiology/Geo. F. Brooks...*[et al.]: New York; Chicago: McGraw Hill Medical.
- CLSI. 2016. *Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing. 26th ed.* Wayne: Clinical and Laboratory Standards Institute. 32 pp.
- Darwis A. 2017. Daya hambat ekstrak etanol daun sirih hijau (*Piper betle* Linn) dan daun sirih merah (*Piper crocatum* Ruiz & Pav) terhadap pertumbuhan *Salmonella typhi*. *Thesis*. Universitas Muhammadiyah Semarang.
- Dongare P, Dhande S, & Kadam V. 2014. A Review on Pogostemon patchouli. *Research Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 6: 41.
- Dzakwan M & Budi US. 2012. Uji aktivitas antibakteri minyak atsiri daun nilam (*Pogostemon cablin*, Benth) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Jurnal Biomedika* 1.
- Evendi A. 2017. Uji fitokimia dan anti bakteri ekstrak daun salam (*Syzygium polyanthum*) terhadap bakteri *Salmonella typhi* dan *Escherichia coli* secara in vitro. *MMLTJ (Mahakam Medical Laboratory Technology Journal)*, 2: 1-9.
- Fauzi M. 2017. Karakterisasi dan uji aktivitas antimikroba minyak atsiri daun dan batang nilam (*Pogostemon cablin* Benth). *Jurnal Ilmiah Bakti Farmasi*, 2: 41-8.
- Flemming H-C, dan Wingender J. 2010. The biofilm matrix. *Nature reviews microbiology* 8: 623.
- Haryati NA & Saleh C. 2016. Uji toksisitas dan aktivitas antibakteri ekstrak daun merah tanaman pucuk merah (*Syzygium Myrtifolium* Walp.) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Jurnal Kimia Mulawarman*, 13.
- Mamahit P. 2016. Efektivitas ekstrak daun jambu mawar (*Syzygium jambos* L. alston) menghambat pertumbuhan *Streptococcus Mutans* secara in vitro. *PHARMACON*, 5
- Melliawati R. 2015. *Escherichia coli* dalam kehidupan manusia. *BioTrends*, 4: 10-4.
- Ngaisah S. 2010. Identifikasi dan uji aktivitas antibakteri minyak atsiri daun sirih Merah (*Piper crocatum* Ruiz & Pav.) asal Magelang. *Skripsi*. Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Ngajow M, Abidjulu J, & Kamu VS. 2013. Pengaruh antibakteri ekstrak kulit batang matoa (*Pometia pinnata*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* secara in vitro. *Jurnal Mipa*, 2: 128-32.
- Nugraheni R & Winarni S. 2012. Infeksi nosokomial di RSUD Setjonegoro Kabupaten Wonosobo. *Media Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 11: 94-100.
- Nurhayati N. 2011. Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun ubi jalar putih (*Ipomoea batatas* L.) cultivar umbi putih terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa*. *Thesis*. Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
- Nuria MC & Faizatun A. 2009. Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun jarak pagar (*Jatropha Curcas* L) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Escherichia coli* ATCC 25922, dan *Salmonella typhi* ATCC 1408. *Mediagro*, 5.
- Poeloengan M & Praptiwi P. 2010. Uji aktivitas antibakteri ekstrak kulit buah manggis (*Garcinia mangostana*

- Linn). Media Penelitian dan Pengembangan Kesehatan 20.
- Pribadi ER. 2015. Pasokan dan permintaan tanaman obat Indonesia serta arah penelitian dan pengembangannya. *Perspektif*, 8: 52-64.
- Sabir A. 2003. Pemanfaatan flavonoid di bidang kedokteran gigi. *Majalah Kedokteran Gigi (Dent J)*: 81-7.
- SapTaningtyas R, Darmawati S & Dewi SS. 2015. Haemagglutination activity of *Salmonella typhi* Flagellin Protein based on Abo Blood Group. *LPPM Universitas Muhammadiyah Semarang*, 7: 38-44.
- Satyaningsih A, Munandar S. 2017. Gambaran higiene sanitasi dan keberadaan *Escherichia coli* dalam jajanan kue basah di Pasar Kota Kendari Tahun 2016. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kesehatan Masyarakat*, 2.
- Septiadi T, Pringgenies D & Radjasa OK. 2013. Uji fitokimia dan aktivitas antijamur ekstrak teripang keling (*Holoturia atra*) dari pantai Bandengan Jepara terhadap jamur *Candida albicans*. *Journal of Marine Research*, 2: 76-84.
- Sunawan S, Kurnia T & Asari H. 2018. Pengaruh ekstrak etanol biji ganitri (*Elaeocarpus sphaericus* Schum.) terhadap pertumbuhan bakteri penyebab disentri basiler secara in vitro. *Jurnal Biosense*, 1: 15-23.
- Supriatno S & Rini AA. 2018. Uji fitokimia dan antibakteri ekstrak etanol buah kawista (*Limonia acidissima* L.) pada bakteri *Escherichia coli*. Presented at Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi.
- Swamy M & Sinniah U. 2015. A comprehensive review on the phytochemical constituents and pharmacological activities of *Pogostemon cablin* Benth.: an aromatic medicinal plant of industrial importance. *Molecules*, 20: 8521-47.
- Taufiq S. 2015. Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol biji buah pepaya (*Carica papaya* L.) terhadap *Escherichia coli* dan *Salmonella typhi*. *Jurnal Ilmiah Universitas Islam Bandung*, 1: 8.
- Wang H, Hecht S, Kline D, et al. 2019. *Staphylococcus aureus* and methicillin resistance detection directly from Pediatric samples using PCR assays with differential cycle threshold values for corroboration of methicillin resistance. *J Microbiol Methods*.
- Wangkanusa D. 2016. Uji aktivitas antibakteri dari ekstrak daun prasman (*Eupatorium triplinerve* Vahl.) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa*. *Jurnal Ilmiah Farmasi Universitas Sam Ratulangi Manado*, 5: 203-10.
- Widiyastuti Y, Adi MBS, Widodo H, et al. 2011. *100 Top Tanaman Obat Indonesia: Kementerian Kesehatan RI - Balai Besar Litbang Tanaman Obat Dan Obat Tradisional*.