

**UJI FITOKIMIA EKSTRAK BUNGA LAWANG (*Illicium verum* Hook.f)
DAN DAYA HAMBATNYA TERHADAP *Staphylococcus aureus***
*Phytochemical Test Of The Extract Star Anise (Illicium Verum Hook.F) And Inhibitory Power
Against Staphylococcus Aureus*

Ave Regina Rosari¹⁾, Agus Selamat Duniaji²⁾, Komang Ayu Nocianitri²⁾

¹⁾Mahasiswa Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Unud

²⁾Dosen Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Unud
Kampus Bukit Jimbaran, Badung-Bali

ABSTRACT

This study aims to determine the levels of tannin and flavonoid compounds, as well as to determine the concentration of the extract of star anise (Illicium verum Hook.f) was most appropriate by used aquades solvent against the growth of Staphylococcus aureus. This research used experimental method with 5 kind of concentration which are 20%, 40%, 60%, 80% and 100%, each treatment was repeated 3 times to obtain 15 experimental units. The observed variables were quantitative testing of flavonoid and tannin compounds and create an inhibition zone produced by antimicrobial activity of the extract of star anise on Staphylococcus aureus. The data of this research are presented in the form of tables, figures and analyzed descriptively. The results showed that the extract contained flavonoid compounds of 0.106% and tannins of 1.018%. The extract of star anise can inhibit Staphylococcus aureus at a concentration of 40% with an average 7.03 mm inhibition zone.

Keywords: Star anise, Staphylococcus aureus, antibacterial.

PENDAHULUAN

Rempah adalah bagian tumbuhan yang memiliki aroma atau rasa kuat yang digunakan dalam jumlah kecil dalam makanan sebagai pengawet atau perisa dalam masakan. Rempah merupakan bagian terpenting dari masakan karena jika rempah tidak dimasukkan maka citarasa dan aroma dari masakan tersebut berkurang (Muchtadi, *et al.*, 2010). Bunga lawang merupakan salah satu jenis tanaman populer di Indonesia yang biasa digunakan sebagai bumbu rempah. Di Indonesia, bunga lawang digunakan oleh beberapa daerah yang memiliki ciri khas masakan berbumbu tajam, contohnya gulai Aceh, Rendang Minang, masakan Jawa, dan Bali (Anonim, 2017). Bagian utama bunga lawang yang sering

dijadikan sebagai bumbu rempah adalah bagian buahnya yang berbentuk bintang, karena pada buahnya terdapat biji yang mengandung minyak atsiri dan resin (Parthsarathy, 2008). Buah dari bunga lawang mengandung minyak atsiri (anethole 85-90%), resin, lemak, tanin, pektin, terpen, limoenone, estradol, safrol, timokuinon, flavonoid, glukosida, saponin (Ali, *et al.*, 2010).

Staphylococcus aureus merupakan salah satu mikroba yang bersifat patogen Gram positif yang sering terdapat dalam makanan (Octaviantris, 2007). Bahan makanan sumber pencemaran *Staphylococcus aureus* yang menimbulkan wabah adalah daging babi, produk roti, daging sapi, kalkun, ayam dan telur (Nugroho, 2004). Keracunan makanan dapat disebabkan oleh kontaminasi

*Korespondensi Penulis:

Email: ave.regina94@gmail.com¹

enterotoksin dari *Staphylococcus aureus*. Waktu gejala dari keracunan karena *Staphylococcus aureus* biasanya cepat dan akut, tergantung pada daya tahan tubuh dan banyaknya toksin yang termakan. Gejala keracunan *Staphylococcus aureus* ditandai oleh rasa mual, muntah-muntah, dan diare yang hebat tanpa disertai demam (Ryan *et al.*, 1994).

Abdillah, (2006) melaporkan bahwa tumbuhan yang berpotensi sebagai antibakteri umumnya memiliki metabolit sekunder seperti senyawa golongan flavonoid yaitu jenis flavon, flavonol, flavononon, tanin, alkanoid dan saponin. Bunga lawang memiliki kandungan zat saponin, tanin dan flavonoid yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri. Senyawa yang ada pada bunga lawang bisa didapatkan dengan cara ekstraksi. Hasil dari ekstraksi bunga lawang kemudian diuji kandungan fitokimia secara kuantitatif untuk mengetahui seberapa banyak senyawa aktif yang dimiliki oleh bunga lawang dan menguji daya hambatnya terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.

METODE PENELITIAN

Bahan dan Alat

Bahan utama yang digunakan adalah bunga lawang yang sudah kering yang berasal dari Pasar Badung, Bali. Bahan kimia yang digunakan adalah aquades, aluminium foil, etanol 96%, kertas saring, kertas *whatman* no.1, isolate bakteri *Staphylococcus aureus* yang diperoleh dari Laboratorium Mikrobiologi Pangan Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan FTP, *Nutrien Broth* (NB), *Nutrien Agar* (NA), *Lactose broth* (LB), AlCl₃ 2% (*Merck*), Safranin, Kristal violet, lugol, Na₂CO₃ (5%), standar kuersetin, alkohol 95%, tissue, spirtus, kertas label dan plastik.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah jarum ose, batang bengkok, timbangan analitik, erlenmeyer (*Herma*), mikropipet (*IKA*), freezer, incubator

(*Memmert*), rotary vacuum evaporator (*IKA*), spektrofotometer Uv-Vis, labu takar, autoclave, tip, bunsen, korek api, rak tabung, tabung reaksi, gelas beker, gelas ukur, jangka sorong, hot plate, vortex, cawan petri, botol penyemprot alkohol, pipet tetes, talenan, pisau.

Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan perlakuan konsentrasi ekstrak bunga lawang (*Illicium verum* Hook.f), yaitu konsentrasi 20%, 40%, 60%, 80% dan 100%. Penelitian dilakukan dengan tiga kali ulangan sehingga diperoleh 15 unit percobaan. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis deskriptif.

Pelaksanaan Penelitian

Pembuatan ekstrak bunga lawang

Bunga lawang kering diblender kemudian diayak dengan ayakan 60 mesh. Setelah itu bunga lawang ditimbang sebanyak 760 gram dan dilarutkan dengan aquades sebanyak 4560 ml (1:6), kemudian dimaserasi selama 24 jam. Ekstrak disaring untuk memisahkan ampas dan filtratnya. Selanjutnya filtrat dievaporasi pada suhu 40° C sehingga didapatkan ekstrak bunga lawang. Ekstrak bunga lawang yang diperoleh disimpan sebelum digunakan.

Uji Kuantitatif Flavonoid

Ekstrak bunga lawang ditimbang sebanyak 0,1 g kemudian ditambahkan dengan etanol 50% sebanyak 5 ml, setelah itu dihomogenkan dan disentrifus 3000 rpm selama 15 menit. Supernatan kemudian disaring, dan filtrat yang didapatkan dipipet sebanyak 0,5 ml dan ditambahkan dengan aquades 0,5 ml lalu ditempatkan pada tabung reaksi. Ditambahkan 1,0 ml Aluminium klorida 2%. Diinkubasi pada suhu kamar selama 30 menit. Diukur absorbansinya pada panjang gelombang 415 nm.

Pembuatan standar kuersetin. Ditimbang 0,1 g standar kuersetin, kemudian diencerkan menjadi 100 ml (100mg/L) dengan etanol

50%. Dibuat serangkaian larutan kuersetin dalam dalam etanol dengan konsentrasi 0, 10, 20, 30, 40, 50 mg/L. lalu dibuat seri pengenceran sebanyak masing-masing 5 ml dan dipipet masing-masing standar 1,0 ml. Masing-masing larutan ditambahkan 1,0 ml Almunium klorida 2%. Diinkubasi pada suhu kamar selama 30 menit. Diukur absorbansinya pada panjang gelombang 415 nm.

Uji Kuantitatif Tanin

Ekstrak bunga lawang ditimbang sebanyak 0,01 gram, kemudian dilarutkan dalam 10 ml aquades panas setelah itu dihomogenkan dan disentrifugasi 3000 rpm selama 15 menit. Supernatan disaring kemudian dipipet sebanyak 0,25 ml dan ditambahkan dengan 0,25 ml follin dennis dan divortex. Setelah itu ditambahkan 2 ml Na₂CO₃ (5%). Diinkubasi selama 30 menit dan dibaca nilai absorbansinya pada panjang gelombang 725 nm.

Pembuatan standar tannin yaitu, dibuat serangkaian standar tannin yakni ditimbang asam tanat 0,01 g dan diencerkan menjadi 100 ml (100mg/L) dengan aquades. Dibuat konsentrasi 0, 10, 20, 40, 60, 80, 100 mg/L. Dipipet masing-masing konsentrasi sebanyak 0,25 ml ke dalam tabung reaksi dan ditambahkan 0,25 ml follin-denis dan 2 ml Na₂CO₃ pada masing-masing konsentrasi. Diinkubasi pada suhu kamar selama 30 menit. Diukur absorbansinya pada panjang gelombang 725 nm.

Penyegaran Bakteri *Staphylococcus aureus*

Bakteri *Staphylococcus aureus* dari media *Nutrient Agar* diinokulasikan sebanyak 1 ose ke dalam 7 ml medium *Nutrient Broth* steril. Setelah itu inokulum diinkubasi dalam inkubator selama 24 jam pada suhu 37°C.

Uji Konfirmasi *Staphylococcus aureus*

Isolat bakteri yang telah disegarkan diratakan pada kaca objek yang sudah

dibersihkan dan diviksasi diatas Bunsen. Preparat ditetesi dengan Kristal violet dan didiamkan selama 1 menit, kemudian dibilas dengan air mengalir dengan posisi preparat dimiringkan. Preparat yang sudah dibilas dengan air kemudian ditetesi larutan lugol dan didiamkan selama 1 menit, kemudian dicuci lagi dengan air mengalir. Hilangkan warna yang masih melekat pada preparat dengan menambahkan larutan aseton alkohol selama 1 menit dan bilas dengan air mengalir. Warnai kembali menggunakan *safranin*, diamkan 30 detik, kemudian bilas lagi dengan air mengalir. Preparat yang sudah dibilas dengan air dikeringkan dengan kertas saring kemudian campurkan 1 ose biakan dengan larutan *nigrosin* dan gelas preparat direkatkan. Preparat yang dibuat diamati pada mikroskop.

Stok Kultur *Staphylococcus aureus*

Bakteri yang telah disegarkan diambil menggunakan jarum ose, lalu ditanamkan pada media *Nutrien Agar* miring dengan cara menggores, setelah itu diinkubasi dalam inkubator pada suhu 37° C selama 24 jam (Silaban, 2009).

Uji Daya Hambat *Staphylococcus aureus*

Kultur bakteri disegarkan ke dalam media *Lactose Broth* sebanyak 1 ose kemudian diinkubasi pada suhu 37° selama 24 jam. *Lactose Broth* yang telah ditumbuhi *Staphylococcus aureus* diambil sebanyak 100 µL dan disebar ke dalam cawan petri yang berisi media *Nutrien Agar* yang sudah disterilkan dan memadat dengan menggunakan batang bengkok lalu media tersebut didiamkan ± 15 menit (Surjoardojo, *et al.*, 2015). Tabung durham yang sudah disterilkan kemudian ditusukan ke cawan petri yang berisikan *Nutrien Agar* supaya berlubang sebanyak 3 bagian. Setelah itu ekstrak bunga lawang yang sudah dibuat dalam konsentrasi 20%, 40%, 60%, 80% dan 100% diinjeksikan ke dalam lubang yang telah dibuat sebanyak 0,20 µg dan

kemudian diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C.

Variabel yang Diamati

Variabel yang diamati adalah kadar flavonoid (Rahman *et al.*, 2006), kadar tanin (Suhardi, 1997), dan daya hambat terhadap *Staphylococcus aureus* dengan cara menggunakan metode sumuran (Khusnul, 2016).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian Fitokimia (Kuantitatif)

Pengujian senyawa fitokimia ekstrak bunga lawang dilakukan secara kuantitatif. Kandungan senyawa fitokimia ekstrak bunga lawang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan Senyawa Fitokimia Ekstrak Bunga Lawang

Senyawa Fitokimia	Jumlah
Flavonoid	0,106%
Tanin	1,018%

Berdasarkan Tabel 1. ekstrak bunga lawang memiliki kadar flavonoid sebesar 0,106% dan kadar tanin sebesar 1,018%. Total flavonoid yang diperoleh pada penelitian ini berbeda jumlahnya dengan penelitian yang dilakukan oleh Yang *et al.*, (2012) dimana pada penelitian tersebut menghasilkan flavonoid sebesar 6,63% dari ekstrak bunga lawang dengan pelarut etanol. Kandungan tanin pada ekstrak bunga lawang sebesar 1,018% (Tabel 1). Tanin merupakan senyawa makromolekul dari golongan polifenol yang bersifat polar sehingga larut dalam pelarut polar (Fengel dan Wegener, 1995).

Bermawie *et al.*, (2008) menyatakan bahwa perbedaan hasil jumlah kandungan zat yang terbentuk pada tanaman dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya seperti faktor lingkungan dan geografis. Faktor lingkungan banyak yang tidak bisa dikontrol seperti iklim, polusi, hama dan penyakit tumbuhan yang

dapat mempengaruhi kandungan senyawa dalam tumbuhan. Faktor geografis (kondisi lahan atau tanah, ketinggian tempat tumbuh, intensitas cahaya, kandungan nutrisi pada tanah) juga berpengaruh dalam jumlah kandungan senyawa yang ada dalam tumbuhan. Perbedaan hasil jumlah kandungan zat ini juga dapat terjadi karena jenis pelarut yang digunakan berbeda. Pelarut yang digunakan pada penelitian ini adalah aquades, sementara pada penelitian Yang *et al* pelarut yang digunakan adalah etanol. Menurut Riyani *et al.*, (2015) flavonoid larut pada pelarut aquades, etanol dan metanol. Air dan etanol yang bersifat polar, namun kadar flavonoid dengan pelarut etanol lebih tinggi dibandingkan dengan kadar flavonoid dengan pelarut aquades. Kemungkinan tingkat kepolaran etanol sama dengan tingkat kepolaran flavonoid dimana menurut Sudarmadji *et al.*, (1997). Efektivitas ekstraksi dipengaruhi oleh tingkat kelarutan bahan dengan pelarut. Suatu senyawa akan larut pada pelarut dengan tingkat kepolaran yang sama. Tingkat kepolaran suatu pelarut dinyatakan dengan besarnya konstanta dielektrium. Konstanta dielektrium dinyatakan sebagai gaya tolak menolak antara dua partikel yang bermuatan listrik dalam satu molekul. Semakin tinggi konstanta dielektriumnya maka pelarut akan semakin bersifat polar.

Uji Konfirmasi *Staphylococcus aureus*

Pengujian konfirmasi terhadap *Staphylococcus aureus* meliputi bentuk dan warna koloni, pewarnaan Gram, dan bentuk sel. Hasil uji konfirmasi bakteri *Staphylococcus aureus* dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Uji Konfirmasi bakteri *Staphylococcus aureus*

Parameter Yang Diamati	Hasil
Bentuk koloni	Bulat
Warna koloni	Kuning keemasan
Pewarnaan Gram	Gram positif
Bentuk sel	Bulat

Berdasarkan Tabel 2 dapat dilihat bahwa *Staphylococcus aureus* memiliki bentuk koloni bulat, warna koloni kuning, termasuk bakteri Gram positif dan memiliki bentuk sel bulat. Hasil pengamatan terhadap bentuk koloni *Staphylococcus aureus* sesuai dengan pernyataan Jawetz *et al.*, (1996) yang menyebutkan *Staphylococcus aureus* merupakan bakteri Gram positif berbentuk bulat dan berdiameter 0,7-1,2 μm , tersusun dalam kelompok-kelompok yang tidak teratur seperti buah anggur, fakultatif anaerob, tidak membentuk spora, dan tidak bergerak. Bahkan disebutkan bakteri ini tumbuh pada suhu optimum 37° C, tetapi membentuk pigmen paling baik pada suhu kamar 20-25 °C.

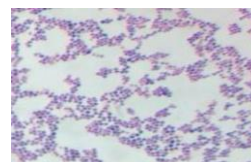
Pengamatan terhadap warna koloni *Staphylococcus aureus* pada media *Nutrient Agar* dihasilkan koloni berbentuk bulat berwarna kuning keemasan. Jumlah koloni dalam satu cawan adalah sebanyak $8,6 \times 10^{15}$. Penelitian lain tentang *Staphylococcus aureus* juga menyatakan pada pembedahan padat koloni bakteri ini berwarna abu-abu sampai kuning keemasan, berbentuk bundar, halus, menonjol, dan berkilau (Jawetz *et al.*, 1996). Pengamatan bentuk dan warna koloni dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Pengamatan bentuk dan warna koloni *Staphylococcus aureus*

Hasil dari pengamatan secara mikroskopik menunjukkan bahwa *Staphylococcus aureus* merupakan bakteri Gram positif. Pewarnaan Gram sangat berpengaruh untuk mengetahui

perbedaan golongan besar antara bakteri Gram positif dan negatif. Hal ini dibuktikan dengan terbentuknya warna ungu pada isolat bakteri *Staphylococcus aureus* pada kaca preparat yang sudah ditetesi dengan safranin. Safranin yang berwarna merah tidak mempengaruhi *Staphylococcus aureus* yang sudah ditetesi dengan kristal violet terlebih dahulu. Penambahan safranin tidak berpengaruh pada bakteri Gram positif, sedangkan bakteri Gram negatif akan menyerap zat warna sehingga mempertegas warna merah pada bakteri Gram negatif (Fardiaz, 1989). Perubahan warna ini disebabkan karena bakteri Gram positif 90% dari dindingnya terdiri dari lapisan peptidoglikan dan lapisanlainnya adalah asam teikoat, sedangkan bakteri Gram negatif hanya memiliki 5-20% peptidoglikan dan lapisan lainnya terdiri dari protein, liposakarida danlipoprotein. Perbedaan ketebalan lapisan peptidoglikan bakteri Gram positif danbakteri Gram negatif mempengaruhi dari pewarnaan Gram karena bakteri Gram positif saat proses pencucian dengan alkohol setelah penambahan kristal violet dan lugol akan tetap berwarna ungu, sedangkan bakteri Gram negatif akan berubah warna menjadi merah karena tidak cukup tebal memiliki peptidoglikan yang keluar dari dinding sel akibat pencucian oleh alkohol. Hasil pengamatan bakteri dengan mikroskop pada pembesaran 1000x dapat dilihat pada Gambar 4.

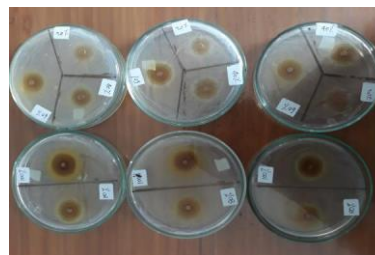


Gambar 4. Pengamatan bakteri *Staphylococcus aureus* dengan mikroskop pada pembesaran 1000x

Daya Hambat Ekstrak Bunga Lawang Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus*

Penelitian ini menguji aktivitas antibakteri ekstrak bunga lawang (*Illicium verum* Hook.f) terhadap *Staphylococcus aureus* dengan melihat terbentuk atau tidaknya diameter zona hambat. Diameter zona hambat terhadap *Staphylococcus aureus* dalam berbagai konsentrasi ekstrak bunga lawang diuji dengan metode sumuran. Metode ini umum digunakan dalam uji aktivitas antibakteri karena lebih efektif untuk menghambat pertumbuhan bakteri dan zat aktif dapat berdifusi langsung tanpa penghalang kertas cakram (seperti pada metode Kirby Bauer, 1976). Selain itu, dengan metode ini dapat diketahui luas zona hambat. Diameter zona hambat merupakan petunjuk aktivitas bakteri uji, semakin besar zona hambat maka aktivitas antibakteri semakin besar pula (Panagan dan Syarif, 2009).

Hasil dari pengujian daya hambat ekstrak bunga lawang terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dapat dilihat pada Tabel 3 dan Gambar 5.



Gambar 5. Pembentukan zona bening oleh ekstrak bunga lawang terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus*

Berdasarkan Tabel 3, diameter penghambatan *Staphylococcus aureus* berkisar antara 5,76 mm sampai 10,36 mm. Diameter penghambatan *Staphylococcus aureus* terbesar diperoleh pada perlakuan ekstrak bunga lawang dengan konsentrasi 100% yaitu sebesar 10,36 mm. Sedangkan diameter penghambatan *Staphylococcus aureus* terkecil diperoleh pada perlakuan ekstrak bunga lawang 20% yaitu sebesar 5,76 mm.

Peningkatan konsentrasi ekstrak bunga lawang akan diikuti oleh peningkatan konsentrasi zat bioaktif, sehingga aktivitas antibakteri akan semakin tinggi. Hal ini ditandai dengan bertambahnya diameter zona hambat di sekitar sumuran. Pan *et al.*, (2009) menyebutkan kategori daya hambat pada diameter penghambatan dikelompokkan menjadi tiga kategori yaitu pertama termasuk kategori lemah dengan diameter penghambatan 0 mm - 3 mm, kedua termasuk kategori sedang dengan diameter penghambatan adalah 3 mm – 6 mm dan ketiga termasuk kategori kuat dengan diameter penghambatan >6 mm. Suatu bahan dikatakan mempunyai aktivitas antibakteri apabila diameter hambatan yang terbentuk lebih besar atau sama dengan 6 mm. (Suciati *et al.*, 2012). Perlakuan konsentrasi 20% termasuk dalam kategori daya hambat yang sedang dan konsentrasi 40% sampai dengan konsentrasi 100% termasuk dalam kategori daya hambat kuat.

Tabel 3. Diameter penghambatan ekstrak bunga lawang dengan pelarut aquades terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus*

Perlakuan (Konsentrasi)	Diameter Penghambatan (mm)	Kategori Daya Hambat
20%	5,76 ± 0,23	Sedang
40%	7,03 ± 0,05	Kuat
60%	7,13 ± 0,55	Kuat
80%	8,36 ± 0,11	Kuat
100%	10,36 ± 1,58	Kuat

*Keterangan ± : Standar deviasi

Tabel 3. menunjukkan terjadinya peningkatan diameter penghambatan terhadap *Staphylococcus aureus* yang berbanding lurus dengan perlakuan konsentrasi yaitu semakin tinggi konsentrasi ekstrak bunga lawang semakin tinggi juga daya hambat terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. Kemampuan daya hambat ekstrak bunga lawang terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* pada Tabel 3 tidak terlepas dari peran senyawa aktif yang terdapat pada ekstrak bunga lawang. Hasil uji kuantitatif fitokimia ekstrak bunga lawang (Tabel 1) menyatakan bahwa bunga lawang mengandung senyawa antibakteri yaitu flavonoid sebanyak 0,106% dan tanin sebanyak 1,018%. Flavonoid bersifat desinfektan yang bekerja dengan caramendenaturasi protein yang dapat menyebabkan aktivitas metabolisme sel bakteri berhenti (Wibowo, 2012), sedangkan tanin mempunyai daya antibakteri yaitu melalui reaksi dengan membran sel dimana tanin menyerang polipeptida dinding sel sehingga pembentukan dinding sel menjadi kurang sempurna menyebabkan sel bakteri lisis karena tekanan osmotik sehingga sel bakteri akan mati (Sari, 2011), inaktivasi enzim dan inaktivasi fungsi materi genetik dimana tanin menghambat enzim reverse transkriptase dan DNA topoisomerase sehingga mengakibatkan sel bakteri tidak dapat terbentuk (Nuria *et al.*, 2009).

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

1. Kadar flavonoid yang dihasilkan dari ekstrak bunga lawang dengan pelarut aquades sebesar 0,106% dan kadar tanin yang dihasilkan sebesar 1,018%.
2. Ekstrak bunga lawang dapat menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dengan kategori diameter penghambatan kuat pada konsentrasi 40% yaitu sebesar 7,03 mm.

Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai daya hambat ekstrak bungalawang terhadap bakteri lain.
2. Perlu dilakukan pengujian kuantitatif terhadap senyawa saponin yang terdapat dalam ekstrak bunga lawang dengan pelarut aquades.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdillah, A. 2006. Aktivitas Antiproliferasi Ekstrak Air Daun Sisik Naga (*Pyrosianum mularifolia* (Sw.) Ching) terhadap Sel Lestari Tumor HeLa secara In Vitro [Skripsi]. Bogor. Institut Pertanian Bogor.
- Ali, R.M., A.S, Zainon., M.M, Nik., and H, Norhar. 2010. ASEAN Herbal and Medicinal Plants. Jakarta: ASEAN Secretariat. Halaman 325-326.
- Anonimus. 2017. Bunga Lawang. https://id.wikipedia.org/wiki/Bunga_lawang. Diakses pada tanggal 12 April 2018.
- Bermawie, N., Purwiyanti, dan S., Mardiana. 2008. Keragaman Sifat Morfologi hasil dan Mutu Plasma Nutfah Pegagan (*Centella asiatica*(L.)urban). Bul.Litro. 19(1):1-17.
- Fardiaz, S. 1989. Mikrobiologi Pangan. Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi. Fateta IPB. Bogor.
- Fengel, D. and G. Wegener. 1995. Kayu: Kimia Ultrastruktur Reaksi-Reaksi. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Jawetz, E., J.L. Melnick, and E.A. Adelberg. 1996. Mikrobiologi Kedokteran. Edisi

- 20, Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC; 228-231.
- Muchtadi, R. 2010. Ilmu Pengetahuan Pangan. Bandung: AlfaBeta.
- Nugroho, W.S. 2004. Aspek Kesehatan Masyarakat Veteriner *Staphylococcus*, Bakteri Jahat yang Sering Disepelekan. Artikel {terhubung berkala}.<http://weesnugroho.staff.ugm.ac.id/wpcontent/staphylococcus-padadaging.pdf>. Diakses pada 12 April 2018.
- Nuria, maulita., Faizaitun, Arvin., dan Sumantri. 2009. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Jarak Pagar (*Jatropha Curcas L*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Escherichia coli* ATCC 1408. *Mediagro* 5(2):26-37.
- Octaviantris, F. A. 2007. Deteksi Bakteri *Staphylococcus aureus* pada Susu Bubuk Skim (Skim Milk Powder) Impor. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Panagan, A. T., Syarif, Nirwan. 2009. Uji Daya Hambat Asap Cair Hasil Pirolisis Kayu Pelawan (*Tristania abavata*) terhadap Bakteri *Escherichia coli*. *JPSMIPAUNSRI*. (C) 09:12-06.
- Parthasarathy, V.A., C. T. Thageerathy., and A. John. 2008. Chemistry of Spices. India: Spi. Pondicherry. Halaman 319-330.
- Riyani, A dan R. Adawiah. 2015. Ekstraksi Flavonoid metode Soxhletasi dari batang pohon pisang ambon (*Musa paradisiaca var. sapientum*) dengan berbagai jenis pelarut. Prosiding Simposium Nasional Inovasi dan Pembelajaran Sains 2015 (SNIPS 2015). ISBN: 978-602-19655-8-0:625-628.
- Ryan, K.J., J.J. Champoux, S. Falkow, J.J. Plonde, W.L. Drew, F.C. Neidhardt, and C.G. Roy. 1994. Medical Microbiology An Introduction to Infectious Diseases. 3rd ed. Connecticut: Appleton & Lange. P.254.
- Sari, F.P. dan S. M. Sari. 2011. Ekstraksi Zat Aktif Antimikroba dari Tanaman Yodium (*Jatropha multifida Linn*) sebagai Bahan Baku Alternatif Antibiotik Alami. Semarang: Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
- Suciati, A. 2012. Efektivitas ekstrak daun Rhizopora mueronata dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Aeromonas salmonicida* dan *Vibrio harveyi*. *Jurnal rekayasa dan teknologi budidaya perairan*. Unila.
- Wibowo, S. 2012. Daya Hambat Biji Buah Mahoni (*Swietenia mahagoni*) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Salmonella typhi*. Skripsi. Unimus Press, Semarang.
- Yang, C. Hong, C.F. Rong, C.H. Wei, W.H. Ming, H.M. Che and C.L.Yeh. 2012. Investigation of the antioxidant activity of *Illicium verum* extracts. *Journal of Medicinal Plants Research* Vol. 6(2), pp. 314-324.