

Pengaruh Perbedaan Metode Ekstraksi Daun Wortel (*Daucus carota* L.) terhadap Aktivitas Antibakteri pada *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*

Influence of Differences of Leaves Leaf Extraction (*Daucus carota* L.) on Antibacterial Activity on *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*

¹Zidni Hadyarrahman, ²Kiki Mulkiya Yuliyawati, ³Livia Syafnir

^{1,2,3}Prodi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Bandung,
Jl. Tamansari No.1 Bandung 40116

email: ¹zidnihadyarrahman@gmail.com, ²qqmulkiya@gmail.com, ³livia.syafnir@gmail.com

Abstract. Many vegetable plants can be used as medicinal plants, one of which is carrot. Utilization of carrots so far is generally only on its tubers as food, while the leaves are used as animal feed. The purpose of this research is to know the effect of different extraction methods on antibacterial activity of carrot leaf to *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli* bacteria. In this study, the extraction was done by soxhlet maceration method with 96% of ethanol solvent. The yield of the maceration extraction method was 11.96%, while the extraction using soxhlet produced a yield of 16.01%. Then the antibacterial activity of both extracts were tested on the bacteria *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli* using the diffusion method of perforation. From the test results, extracts that had higher antibacterial activity against *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli* bacteria were shown by maceration extract at concentration 2% w / v with 4.95 mm of inhibition diameter against *Staphylococcus aureus* and 1.58 mm against *Escherichia coli* bacteria.

Keywords: Effect of difference of extraction method, carrot leaf (*Daucus carota* L.), antibacterial activity, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*.

Abstrak. Banyak tanaman sayur yang dapat digunakan sebagai tanaman obat, salah satunya adalah wortel. Pemanfaatan wortel sejauh ini umumnya hanya pada bagian umbinya sebagai makanan, sementara daunnya digunakan sebagai pakan ternak. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pengaruh perbedaan metode ekstraksi terhadap aktivitas antibakteri daun wortel terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Dalam penelitian ini, ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi dan metode ekstraksi sinambung menggunakan alat soxhlet, dengan pelarut etanol 96%. Rendemen dari metode ekstraksi maserasi sebesar 11,96%, sementara ekstraksi menggunakan soxhlet menghasilkan rendemen sebesar 16,01%. Kemudian dilakukan pengujian aktivitas antibakteri dari kedua ekstrak pada bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* menggunakan metode difusi agar cara sumuran. Dari hasil pengujian, ekstrak hasil maserasi memiliki potensi aktivitas antibakteri yang lebih tinggi terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* pada konsentrasi 2% b/v dengan diameter hambat 4,95 mm terhadap *Staphylococcus aureus* dan 1,58 mm terhadap bakteri *Escherichia coli*.

Kata Kunci: Pengaruh perbedaan metode ekstraksi, daun wortel (*Daucus carota* L.), aktivitas antibakteri, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*.

A. Pendahuluan

Indonesia merupakan negara yang terkenal akan kekayaan sumber daya alam yang melimpah. Kekayaan sumber daya alam yang dimiliki tersebut kemudian banyak dimanfaatkan oleh masyarakat untuk kebutuhan hidup sehari-hari diantaranya sebagai tanaman obat (Sinaga, 2012:40). Banyak tanaman sayur yang dapat digunakan sebagai tanaman obat, salah satunya adalah wortel (*Daucus carota* L.).

Wortel merupakan tanaman sayur yang memiliki manfaat bagi kesehatan. Secara empiris wortel dapat berkhasiat sebagai peluruh air seni (diuretik) dan peluruh haid, mencegah rabun senja, mempercepat penyembuhan luka, antelmintik dan mempersingkat lamanya sakit campak (Sinaga, 2012:40). Bahkan dengan hanya mengunyah daun wortel dapat menyembuhkan luka-luka dalam mulut (penyebab nafas tidak sedap), gusi berdarah, dan sariawan (Permana, 2010:2). Daun dan umbi wortel mengandung saponin, di samping itu daunnya mengandung tanin dan umbinya

mengandung saponin dan polifenol (Arissandi, 2009:4). Tanin bersifat antibakteri dengan cara mempresipitasi protein. Efek antimikroba tanin melalui reaksi dengan membran sel, inaktivasi enzim, destruksi atau inaktivasi fungsi materi genetik (Afizia, 2014:21).

Pemanfaatan wortel sejauh ini umumnya hanya pada bagian umbinya sebagai makanan serta daunnya sebagai pakan ternak. Selain sebagai makanan, daun wortel selain sebagai pakan ternak juga telah digunakan sebagai obat, khususnya diuretika, obat sariawan dan bau mulut dengan cara dikunyah daunnya. Kandungan kimia dalam daun wortel diantaranya yaitu karoten, protein, karbohidrat, vitamin C (Vossen & Sambas, 1993:168). Daunnya juga mengandung tanin (Arissandi, 2009:4). Bau mulut/halitosi salah satunya disebabkan karena akumulasi bakteri dalam mulut (Senjaya, 2011:128) dan memproduksi bahan-bahan kimia penghasil bau (Septiwi, 2009:123). Beberapa jenis bakteri yang menyebabkan bau mulut/halitosi diantaranya *Solobacterium moorei* (Senjaya, 2011:128).

Bakteri penyebab infeksi lainnya, diantaranya yaitu *Bacillus subtilis* (Ariyanta, 2014:2), *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, dan *Salmonella thypi* (Rostinawati, 2009:4-5).

Teknik untuk mendapatkan ekstrak daun wortel dapat dilakukan dengan beberapa metode ekstraksi. Maserasi dan ekstraksi sinambung merupakan dua metode ekstraksi yang lazim digunakan. Maserasi adalah proses penyarian dengan cara perendaman serbuk dalam air atau pelarut organik sampai meresap yang akan melunakkan susunan sel, sehingga zat-zat yang terkandung di dalamnya akan terlarut. Ekstraksi sinambung adalah ekstraksi dengan cara panas yang umumnya menggunakan soxhlet, sehingga terjadi ekstraksi berkesinambungan dengan jumlah pelarut relatif konstan dengan adanya pendingin balik (Daud, dkk., 2011:56).

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka rumusan permasalahan yang dapat dimunculkan adalah bagaimana aktivitas antibakteri daun wortel agar setelah panen dapat dimanfaatkan lebih optimal, tidak hanya dibuang atau sekedar dijadikan pakan ternak.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perbedaan metode ekstraksi terhadap aktivitas antibakteri daun wortel terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* (sebagai bakteri Gram positif) dan *Escherichia coli* (sebagai bakteri Gram negatif).

Manfaat dari penelitian ini diharapkan untuk mendapatkan informasi ilmiah mengenai pemanfaatan limbah daun wortel dalam hal aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* sehingga pemanfaatan limbah daun wortel dapat dimaksimalkan tidak hanya digunakan sebagai pakan ternak atau dibuang begitu saja.

B. Landasan Teori

Wortel memiliki klasifikasi sebagai berikut (Cronquist, 1981:846-849): Divisi Magnoliophyta; Kelas Magnoliopsida; Anak Kelas Rosidae; Bangsa Apiales; Familia Apiaceae; Genus *Daucus*; Spesies *Daucus carota* L.; Sinonim *Daucus gingidium* L.. Nama Daerah : Wortel, bortol (Sunda); Carrot (Inggris); boktel, lobak merah (Malaysia); karot, yalow pela sayor (Papiua New Guinea); karot (Filipina); khaerot (Thailand) (Van der Vossen & Sambas, 1993:167).

Wortel merupakan tanaman herba semusim, akar tunggang berwarna oranye. Wortel mengandung sejumlah nutrisi, khususnya kandungan karoten yang tinggi. Bijinya secara khusus mengandung minyak esensial, yang memberikan aroma yang khas. Terpenoid dan senyawa volatile lainnya mempengaruhi rasa wortel mentah. Rasa sepat dari wortel disebabkan oleh tingginya kandungan terpalene dengan kombinasi gula

pada kadar yang rendah. Rasa pahit pada wortel setelah penyimpanan yang lama disebabkan oleh konversi fenol menjadi iso-kumarin di bawah pengaruh etilen eksogen (Van der Vossen & Sambas, 1993:168).

Wortel merupakan akar tunggang yang membesar (membengkak) dari *D.carota* dan mudah ditemukan di pasar, sekalipun berada di daerah tropis. Akarnya dapat dikonsumsi secara mentah atau dimasak terlebih dahulu, baik secara tunggal atau dikombinasikan dengan sayuran lain, sebagai bahan sup, kuah, atau makanan diet. Daun muda wortel dapat dikonsumsi secara mentah atau kadang sebagai makanan ternak (Van der Vossen & Sambas, 1993:168).

Wortel dapat hidup di daerah tropis dan subtropis. Sebagian besar wortel dibudidayakan sebagai tanaman musim dingin. Suhu tanah yang tinggi, lebih dari 25°C, diinduksi tingkat pertumbuhan yang lambat, akar serabut dan kandungan karoten rendah. Untuk hasil yang baik, wortel harus ditanam di daerah tropis, pada ketinggian diatas 700 m. Wortel dapat lebih cepat tumbuh jika ditanam di dataran rendah, namun hasilnya akan lebih rendah kualitasnya dan warnanya akan kurang menarik. Suhu udara optimumnya 16-24°C. tanahnya harus dikeringkan dengan baik, subur, dan memiliki tekstur berpasir. Tanah liat / lempung berat dapat menyebabkan akar cacat dan melengkung dan mempersulit panen. pH optimumnya 6.0-6.5. Secara umum suplai air merupakan hal penting untuk mendapatkan akar yang halus. Tanaman berbunga dan berbenih dapat berhasil hanya pada iklim dengan suhu dibawah 20°C (Van der Vossen & Sambas, 1993:170).

Bakteri adalah salah satu golongan organisme prokariotik (tidak memiliki selubung inti). Bakteri sebagai makhluk hidup tentu memiliki informasi genetik berupa DNA, tapi tidak terlokalisasi dalam tempat khusus (nukleus) dan tidak ada membran inti. Bentuk DNA bakteri adalah sirkuler, panjang dan biasa disebut nukleoi. Pada DNA bakteri tidak mempunyai intron dan hanya tersusun atas akson saja. Bakteri juga memiliki DNA ekstrakromosomal yang tergabung menjadi plasmid yang berbentuk kecil dan sirkuler (Jawetz, 2004).

Untuk memahami beberapa kelompok organisme, diperlukan klasifikasi. Tes biokimia, pewarnaan gram, merupakan kriteria yang efektif untuk klasifikasi. Hasil pewarnaan mencerminkan perbedaan dasar dan kompleks pada sel bakteri (struktur dinding sel), sehingga dapat membagi bakteri menjadi 2 kelompok, yaitu bakteri Gram-positif dan bakteri Gram-negatif.

Bakteri Gram-negatif berbentuk batang habitatnya adalah usus manusia dan hewan. *Enterobacteriaceae* meliputi *Escherichia*, *Shigella*, *Salmonella*, *Enterobacter*, *Klebsiella*, *Serratia*, *Proteus*. Beberapa organisme seperti *Escherichia coli* merupakan flora normal dan dapat menyebabkan penyakit, sedangkan yang lain seperti *salmonella* dan *shigella* merupakan patogen yang umum bagi manusia.

Bakteri Gram-positif diantaranya berbentuk bulat, biasanya tersusun bergerombol yang tidak teratur seperti anggur. Beberapa spesies merupakan anggota flora normal pada kulit dan selaput lendir, yang lain menyebabkan supurasi dan bahkan septikemia fatal. *Staphylococcus* yang patogen sering menghemolisis darah, mengkoagulasi plasma dan menghasilkan berbagai enzim ekstraseluler. Tipe *Staphylococcus* yang berkaitan dengan medis adalah *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis* dan *Staphylococcus saprophyticus*.

Tanin adalah senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada beberapa tanaman. Tanin mampu mengikat protein, sehingga protein pada tanaman dapat resisten terhadap degradasi oleh enzim protease di dalam silo ataupun rumen. Tanin selain mengikat protein juga bersifat melindungi protein dari degradasi enzim mikroba maupun enzim

protease pada tanaman, sehingga tanin sangat bermanfaat dalam menjaga kualitas silase (Sujarnoko, 2012:3). Tanin dapat dibentuk dengan kondensasi derivatif flavan yang telah diangkut ke akar jaringan tanaman atau, tanin dibentuk dengan polimerisasi kuinon. Tanin memiliki kemampuan untuk menonaktifkan *adhesin* (permukaan sel) mikroba, enzim, protein transport pada sel amplop, dan sebagainya. Tanin juga membentuk kompleks dengan polisakarida (Cowan, 1999:569).

Ekstraksi merupakan proses pemisahan bahan dari campurannya dengan menggunakan pelarut. Jadi, ekstrak adalah sediaan yang diperoleh dengan cara ekstraksi tanaman obat dengan ukuran partikel tertentu dan menggunakan medium pengestraksi (*menstruum*) yang tertentu pula (Agoes, 2009:31). Ekstraksi dapat dilakukan menurut berbagai cara. Ekstrak yang diperoleh sesudah pemisahan cairan dari residu tanaman obat dinamakan "*micella*". *Micella* ini dapat diubah menjadi bentuk obat siap pakai, seperti ekstrak cair dan tinktura atau sebagai produk/bahan antara yang selanjutnya dapat diproses menjadi ekstrak kering (Agoes, 2009:31).

Obat antibakteri adalah suatu zat, yang membunuh atau melumpuhkan mikroorganisme yang berada di dalam tubuh dan efek ini berlangsung pada konsentrasi yang tidak toksik untuk manusia maupun hewan; yang disebut sebagai "toksisitas spesifik", karena di sini terjadi serangan terhadap struktur, yang tidak dimiliki organisme tuan rumah (manusia/hewan) atau yang sangat berbeda dengan mikroorganisme. Antibiotik dan kemoterapeutik hanya berbeda dalam hal asalnya, keduanya memiliki efek mereduksi kuman (bakterisid, bakteristatik). Karena antibiotik, yang pada awalnya didapat dari mikroorganisme, sementara itu sudah banyak dibuat secara sintesis, maka dipilih istilah umum "Antiinfeksi" (Schmitz *et al.*, 2008:487). Antimikroba yang ideal menunjukkan toksisitas selektif, yang berarti bahwa obat ini berbahaya bagi patogen tanpa membahayakan tuan rumah (manusia/hewan). Toksisitas selektif mungkin merupakan fungsi dari reseptor khusus yang diperlukan untuk lampiran obat, atau mungkin tergantung pada penghambatan peristiwa biokimia penting untuk patogen tetapi tidak untuk tuan rumah (manusia/hewan). Mekanisme kerja antimikroba, yaitu penghambatan sintesis dinding sel, penghambatan fungsi membran sel, penghambat sintesis protein, penghambat sintesis asam nukleat (Brooks *et al.*, 2013:317).

Pengujian aktivitas antibakteri dapat dilakukan dengan dua metode, yaitu dilusi dan difusi. Metode dilusi bertujuan untuk mengetahui seberapa banyak jumlah zat antimikroba yang diperlukan untuk menghambat pertumbuhan atau membunuh bakteri yang diuji. Selain dapat digunakan untuk menentukan konsentrasi hambat minimum (KHM). Pada metode ini, pengenceran antibakteri dilakukan untuk memperoleh konsentrasi tertentu yang ditambahkan ke dalam media yang telah dicampurkan dengan suspensi antibakteri, untuk selanjutnya dilakukan inkubasi. Pengujian dilakukan dengan cara mengamati ada tidaknya pertumbuhan bakteri melalui perhitungan jumlah koloni. Keunggulan metode ini adalah memungkinkan ditentukannya hasil kuantitatif yang menunjukkan jumlah antibakteri tertentu yang diperlukan untuk menghambat atau membunuh mikroorganisme uji. Metode difusi dengan menggunakan cakram merupakan metode yang paling banyak digunakan. Kertas cakram yang mengandung sejumlah antibakteri tertentu, ditanam / ditempatkan di atas permukaan media padat yang telah diinokulasi pada permukaan dengan organisme uji. Setelah diinkubasi, diameter zona hambat di sekitar cakram diukur sebagai ukuran kekuatan inhibisi senyawa antibakteri melawan bakteri uji tertentu (Brooks *et al.*, 2013:379).

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Hasil penapisan fitokimia yang didapat menunjukkan simplisia daun wortel memiliki beberapa kandungan golongan senyawa yaitu polifenolat, saponin, tanin, alkaloid, dan triterpenoid / steroid. Sedangkan ekstrak daun wortel memiliki beberapa kandungan golongan senyawa yaitu polifenolat, saponin, tanin, dan alkaloid.

Pengujian parameter standar dilakukan terhadap simplisia, terdiri dari parameter standar spesifik dan parameter standar non spesifik menurut (Depkes RI 2000:13). Parameter non-spesifik bertujuan untuk menetapkan kualitas ekstrak dan simplisia melalui pengujian susut pengeringan, kadar air, kadar abu total, dan kadar abu tak larut asam. Parameter standar spesifik yang diuji yaitu uji organoleptis, kadar sari larut air dan kadar sari larut etanol. Hasil penetapan parameter standar simplisia dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 1. Data Hasil Penetapan Parameter Standar Simplisia

No.	Parameter Standar Simplisia	Hasil (%)
1	Kadar air	4
2	Susut pengeringan	16,97
3	Kadar abu total	13,607
4	Kadar abu tidak larut asam	1,23
5	Kadar sari larut air	15,525
6	Kadar sari larut etanol	4,93

Hasil uji organoleptik simplisia yang dilakukan menunjukkan bahwa simplisia daun wortel memiliki bau khas, warna hijau tua dengan bentuk kecil memiliki tekstur agak kasar.

Proses ekstraksi dilakukan untuk menarik kandungan kimia terlarut yang berasal dari simplisia sehingga terpisah dari bahan yang tidak dapat larut pada pelarut yang digunakan (Depkes RI, 2000:1). Metode ekstraksi yang digunakan pada penelitian ini adalah maserasi dan soxhlet. Dikarenakan penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perbedaan metode ekstraksi simplisia daun wortel.

Proses pemekatan ekstrak cair baik maserasi maupun soxhlet dilakukan menggunakan *Rotary Vaccum Evaporator* pada suhu antara 50-60°C. Evaporasi bertujuan untuk memisahkan pelarut dari ekstrak. Setelah pemekatan menggunakan *Rotary Vaccum Evaporator* selesai dilanjutkan dengan diuapkan di atas water bath hingga didapatkan ekstrak pekat. Rendemen hasil pemekatan ekstrak maserasi sebesar 11,96% sedangkan rendemen hasil pemekatan ekstrak soxhlet sebesar 16,01%.

Dari hasil pemekatan kedua ekstrak diketahui bahwa ekstrak soxhlet daun wortel memiliki rendemen yang lebih besar dibandingkan ekstrak maserasi. Hal ini menunjukkan bahwa ekstraksi simplisia daun wortel lebih baik dengan cara panas.

Pengujian aktivitas antibakteri dari ekstrak maserasi dan soxhlet daun wortel dilakukan terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Metode pengujian yang digunakan adalah metode difusi agar dengan cara sumuran. Antibakteri perbandingan yang digunakan adalah antibiotik Tetrasiklin, karena antibiotik ini memiliki spektrum kerja luas sehingga akan berpengaruh pada kedua bakteri. Hasil pengujian dapat dilihat secara lengkap pada tabel berikut.

Tabel 2. Data Hasil Pengujian Aktivitas Antibakteri

Sampel	Konsentrasi (% b/v)	Diameter Zona Hambat (mm)	
		<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Escherichia coli</i>
Ekstrak Maserasi	1	4,6	3,6
	10	5,55	12
	20	2,9	2,8
	30	5,95	5,2
Tetrasiklin	0,0012	9,35	7,15
Etanol 96%		0,2	2
Ekstrak Soxhlet	1	0,7	1
	10	0,85	5
	20	12,15	3,4
	30	4,9	3,6
Tetrasiklin	0,0012	4,5	9,6
Etanol 96%		0,9	1,6

Berdasarkan data pada Tabel 2, ekstrak daun wortel hasil maserasi dan soxhlet memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Dibuktikan dengan adanya diameter hambat pada tiap konsentrasi ekstrak maserasi dan soxhlet terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Pada ekstrak maserasi konsentrasi 10% dan ekstrak soxhlet konsentrasi 10% terhadap kedua bakteri uji serta ekstrak soxhlet konsentrasi 20% pada bakteri *Staphylococcus aureus* menunjukkan peningkatan diameter zona hambat dibandingkan pada ekstrak konsentrasi sebelumnya, hal ini disebabkan karena konsentrasi ekstraknya semakin tinggi sehingga berbanding lurus dengan diameter zona hambatnya. Sedangkan pada ekstrak maserasi konsentrasi 20% terhadap kedua bakteri, ekstrak soxhlet konsentrasi 30% terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, dan ekstrak soxhlet konsentrasi 20% terhadap *Escherichia coli* terjadi penurunan diameter zona hambat, hal ini bisa disebabkan karena konsentrasi ekstrak yang tinggi menyebabkan ekstrak menjadi lebih kental sehingga sulit untuk berdifusi.

Penentuan konsentrasi hambat minimum (KHM) pada ekstrak maserasi dan ekstrak soxhlet ditentukan berdasarkan aktivitas antibakteri kedua ekstrak terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Dari hasil pengujian aktivitas antibakteri ekstrak maserasi pada konsentrasi 1% dan 10% memiliki diameter zona hambat, sehingga dilakukan perubahan variasi konsentrasi menjadi 2%, 4%, 6% dan 8% untuk mengetahui konsentrasi terkecil yang masih memiliki aktivitas antibakteri pada kedua bakteri uji yang ditunjukkan dengan adanya diameter zona hambat. Sedangkan untuk ekstrak soxhlet terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi ekstrak 20% memiliki diameter zona hambat yang cukup besar dibandingkan pada ekstrak dengan konsentrasi 1% dan 10%. Sehingga dibuat variasi konsentrasi menjadi 12%, 14%, 16% dan 18%. Sedangkan untuk ekstrak soxhlet pada bakteri *Escherichia coli* konsentrasi 1% dan 10% diameter zona hambat yang terbentuk masih cukup besar, sehingga konsentrasi ekstraknya diturunkan menjadi 2%, 4%, 6% dan 8%. Hasil pengujian konsentrasi hambat minimum dapat dilihat secara lengkap pada berikut.

Tabel 3. Data Hasil Pengujian Konsentrasi Hambat Minimum

Sampel	Konsentrasi (% b/v)	Diameter Zona Hambat (mm)	
		<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Escherichia coli</i>
Ekstrak Maserasi	2	4,95	1,575
	4	6,6	0,8
	6	6	3,825
	8	5,7	6,325
Tetrasiklin	0,1	17,9	29,075
Etanol 96%		0,05	0,025
Ekstrak Soxhlet	2	-	0,25
	4	-	0,25
	6	-	0,25
	8	-	0,25
	12	3,35	-
	14	6,825	-
	16	5,875	-
	18	8	-
Tetrasiklin	0,1	14,65	29,08
Etanol 96%		0,35	0,3

Berdasarkan data pada Tabel 3, ekstrak maserasi pada konsentrasi 2% terhadap kedua bakteri uji masih menunjukkan diameter zona hambat. Pada ekstrak soxhlet konsentrasi 2%, 4%, 6% dan 8% terhadap bakteri *Escherichia coli* menunjukkan diameter zona hambat yang sama. Pada ekstrak soxhlet konsentrasi 12% terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* menunjukkan diameter zona hambat.

D. Kesimpulan

Penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa ekstrak daun wortel dengan metode soxhlet menghasilkan rendemen sebesar 16,01%. Sedangkan rendemen ekstrak daun wortel dengan metode maserasi sebesar 11,96%. Sehingga rendemen ekstrak daun wortel dengan metode soxhlet lebih besar daripada ekstrak daun wortel dengan metode maserasi. Akan tetapi aktivitas antibakteri yang lebih berpotensi ditunjukkan oleh ekstrak daun wortel dengan metode maserasi. Ditunjukkan oleh ekstrak maserasi dengan konsentrasi 2% dengan diameter hambat 4,95 mm terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan 1,58 mm terhadap bakteri *Escherichia coli*.

E. Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap senyawa yang berperan dalam aktivitas antibakteri pada ekstrak daun wortel serta konsentrasi hambat minimum aktivitas antibakteri ekstrak daun wortel.

Daftar Pustaka

- Agoes, G. (2009). *Teknologi Bahan Alam (Serial Farmasi Industri)* Edisi Revisi, Penerbit ITB, Bandung.
- Arissandi, D.N.S. (2009). *Pengaruh Basis Gel Poloxamer Dan Karbopol Terhadap Penyembuhan Luka Bakar Gel Ekstrak Etanol Umbi Wortel (Daucus carota L.) Pada Kulit Punggung Kelinci [Skripsi]*, Fakultas Farmasi, Universitas

- Muhammadiyah Surakarta, Surakarta.
- Ariyanta, H.A., Wahyuni, S., Priatmoko, S. (2014). *Preparasi Nanopartikel Perak Dengan Metode Reduksi Dan Aplikasinya Sebagai Antibakteri Penyebab Infeksi*. Indonesian Journal of Chemical Science, Semarang.
- Brooks, G. F., Carroll, K. C., Butel, J. S., Morse, S. A., and Mietzner, T. A. (2013). *Jawetz, Melnick & Adelberg's: Medical Microbiology, 26th Edition*, Mc Graw Hill, USA.
- Cronquist, A. (1981). *An integrated system of classification of flowering plants*. New York: Columbia University Press, 846-849.
- Daud, M.F., Sadiyah, E.R., Rismawati, E. (2011). *Pengaruh Perbedaan Metode Ekstraksi Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Jambu Biji (Psidium guajava L.) Berdaging Buah Putih*. Prosiding Seminar Nasional Penelitian dan PKM Sains, Teknologi, dan Kesehatan, Program Studi Farmasi, Universitas Islam Bandung, Bandung.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. (2000). *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat, Cetakan Pertama*, Departemen Kesehatan, Jakarta.
- Farnsworth, N.R. (1966). *Biological and Phytochemical Screening of Plants Journal of Pharmaceutical Sciences*, March, Volume 55, Number 3.
- Jawetz, Melnick, dan Adelberg' s. 2004. *Mikrobiologi Kedokteran*, Ed 23, Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta
- Permana, A., Sutrisna, E.M., Azizah, T. (2010). *Efek Diuretik Ekstrak Etanol 70% Daun Wortel (Daucus carota L.) Pada Tikus Putih Jantan Galur Wistar*. Jurnal Penelitian Sains & Teknologi, Vol. 11, No. 1, Surakarta.
- Rostinawati, T. (2009). *Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Bunga Rosella (Hibiscus Sabdaariffa L.) Terhadap Escherichia coli, Salmonella typhi dan Staphylococcus aureus Dengan Metode Difusi Agar*. Fakultas Farmasi, Universitas Padjajaran Jatinangor, Jatinangor.
- Schmitz, G., Lepper, H., dan Heidrich, M. (2008). *Farmakologi dan Toksikologi, Edisi Ketiga*, EGC, Jakarta.
- Senjaya, A.A. (2011). *Perawatan Halitosis*. Jurnal Skala Husada Volume 8 Nomor 2, Denpasar.
- Septiwi, C., Basirun., Utmah, E. S. (2009). *Hubungan Antara Hygiene Gigi Dengan Kejadian Pneumonia Pada Balita Umur 36-59 Bulan Di Puskesmas Klirong II*. Jurnal Ilmiah Kesehatan Keperawatan, Volume 5, No. 2, Gombong.
- Sinaga, M.A.R., Bodhi, W., Yamlean, P.V.Y. (2012). *Pengujian Efek Diuretik Sari Wortel (Daucus carota L.) Pada Tikus Putih Jantan Galur Wistar (Rattus norvegicus)*. Program studi Farmasi FMIPA UNSRAT MANADO, Manado.
- Sujarnoko, T. U. 2012. *Studi Meta-Analisis Efek Senyawa Metabolit Sekunder Tanin Terhadap Kualitas Silase [Skripsi]*, Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Van der Vossen, H. A. M. & Sambas, E.N. 1993. *Daucus carota L.* In: Siemonsma, J. S. and Piluek, K. (Editors): *Plant Resources of South-East Asia No 8. Vegetables*. doc Scientific Publishers, Wageningen, the Netherlands. pp. 167-168.