

Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Biji Kelor (*Moringa oleifera L.*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* dan Bakteri *Escherichia coli*.

Anggia Hesti Wigunarti¹⁾, Sri Pujiyanto¹⁾, Agung Supriyadi¹⁾

¹⁾Laboratorium Bioteknologi, Departemen Biologi, Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro
Jl. Prof. H. Soedarto, SH Tembalang, Semarang, Indonesia
[E-mail: spbio92@gmail.com](mailto:spbio92@gmail.com)

ABSTRAK

Moringa oleifera L. atau kelor merupakan salah satu tanaman yang dapat dijadikan sebagai obat herbal tradisional karena memiliki khasiat sebagai antimikroba, anti tumor, anti piretik, anti oksidan dan anti radang. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui aktivitas antimikroba ekstrak biji kelor terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Ekstraksi senyawa aktif dari biji kelor dilakukan dengan metode maserasi. Proses maserasi dengan dua pelarut, pelarut polar menggunakan etanol 96%, dan pelarut non polar menggunakan n-heksana. Hasil maserat selanjutnya di evaporasi menggunakan suhu 60°C selama 1 jam. Pengujian dilakukan dengan cara difusi agar menggunakan *paperdisk* 6 mm dengan dua bakteri uji *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Konsentrasi larutan ekstrak yang akan diuji yaitu 75%, 50% dan 25%. Kontrol positif menggunakan kloramfenikol 0,1 mg/mL dan kontrol negatif menggunakan DMSO. Rancangan percobaan menggunakan Rancangan Acak Lengkap dan dianalisis menggunakan sidik ragam ANOVA dan jika data yang diperoleh menunjukkan berbeda nyata pada taraf uji 5% ($p \leq 0,05$) maka dilanjutkan dengan menggunakan uji Duncan untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan. Dari hasil pengujian aktivitas antimikroba ekstrak biji kelor pada pelarut polar etanol 96% menunjukkan adanya aktivitas antibakteri terhadap kedua bakteri uji *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Aktivitas antibakteri paling tinggi terjadi pada konsentrasi 75%. Diameter zona hambat dari *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* sebesar 14,75 mm dan 3,50 mm. Pelarut non polar n-heksana tidak terlihat adanya aktivitas antibakteri pada kedua bakteri uji *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*.

Kata Kunci: *Moringaoleifera L.*, ekstrak, antibakteri, *S. aureus*, *E. coli*.

ABSTRACT

Moringa oleifera L. or moringa is one of the plants that can be used as a traditional herbal medicine because it has antimicrobial, anti-tumor, anti-pyretic, anti-oxidant and anti-inflammatory properties. The purpose of this study was to determine the antimicrobial activity of Moringa seed extract against *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*. Extraction of active compounds from moringa seeds was carried out by maceration method. The maceration process with two solvents, polar solvent using 96% ethanol, and second with non-polar solvents using n-hexane. The macerate results are then evaporated in 60°C temperature over 1 hour. The test is done by diffusion to use a 6 mm paperdisk with two test of bacteria *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*. The concentration of extract solution to be tested are 75%, 50% and 25%. The positive control was using 0,1 mg / mL chloramphenicol and negative control using DMSO. Experimental design using a completely randomized design and analyzed using the Analysis of Variance (ANOVA) and if the data obtained showed significantly different results at the 5% test level then continued with the Duncan test to determine differences between the treatments. From the results of testing the antimicrobial activity of Moringa seed extract in 96% polar ethanol solvent showed the presence of antibacterial activity against both of the test bacteria *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*. The highest antibacterial activity occurs at a concentration of 75%. The diameter of the inhibitory zone of *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli* was 14,75 and 3,50. Non-polar n-hexane solvents showed no antibacterial activity in the two test bacteria *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*.

Key words: *Moringa oleifera L.*, extracts, antibacterial, *S.aureus*, *E.coli*

1. Pendahuluan

Indonesia dikenal dengan keanekaragaman hayati dan kekayaan sumber daya alam yang melimpah. Salah satu dari keanekaragaman yang ada adalah keanekaragaman tumbuhan. Tanaman kelor merupakan salah satu jenis tanaman tropis yang mudah tumbuh di daerah tropis seperti di Indonesia. Manfaat dan khasiat dari tanaman kelor terdapat pada semua bagian tanaman yaitu pada daun, batang, akar maupun pada biji. Bagian tanaman kelor seperti daun, akar, biji, kulit kayu, buah dan bunga dapat digunakan sebagai obat jantung, anti tumor, anti kolestrol, anti piretik, anti epilepsi, anti radang, anti ulkus, diuretik, anti hipertensi, anti oksidan, anti diabetes, hepatoprotektif, antijamur dan antibakteri (Bukar *et al.*, 2010).

Penyakit infeksi merupakan salah satu masalah dalam bidang kesehatan yang terus berkembang dari waktu ke waktu. Infeksi dapat disebabkan oleh bakteri, virus, dan jamur. Ada lebih dari 50 spesies bakteri yang bersifat patogenik atau mampu menimbulkan penyakit. Contoh bakteri Gram negatif yang dapat menyebabkan infeksi di antaranya adalah *Escherichia coli* serta bakteri Gram positif patogen salah satunya adalah *Staphylococcus aureus*. Bakteri-bakteri penyebab infeksi biasanya dapat dibunuh menggunakan obat-obatan yang mengandung antibiotik sintesis. Terapi infeksi dengan antibiotik sintesis dapat membawa masalah tersendiri, yaitu adanya efek samping dengan antibiotik. Selain itu, resistensi dari bakteri terhadap antibiotik semakin mengkhawatirkan setelah munculnya strain bakteri yang kebal terhadap beberapa antibiotik yang umum digunakan. Upaya untuk mencari alternatif lain dalam pengobatan infeksi adalah dengan menggunakan obat tradisional. Senyawa alami yang berpotensi sebagai antibakteri umumnya mengandung flavonoid, tanin, steroid, polifenol, terpenoid, alkaloid, dan saponin.

Penelitian ini menggunakan etanol 96% yang di modifikasi dari penelitian sebelumnya oleh Amin & Dodiya (2015) penggunaan ekstrak biji kelor pelarut etanol 70% terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* yang menunjukkan hasil kurang maksimal pada proses uji bakteri *Escherichia coli*. Penelitian lain oleh Arifianti

et al. (2014) yang menguji pelarut pengestraksi dan pada pelarut etanol 96% baik digunakan untuk hampir semua senyawa yang mempunyai berat molekul rendah seperti alkohol, saponin dan flavonoid dimana senyawa bioaktif yang terdapat di dalam biji kelor adalah alkaloid, flavonoid, saponin dan tanin. Hal ini dapat dijadikan dasar dalam melakukan penelitian lanjutan dengan menggunakan etanol 96%.

2. Bahan dan Metode

Bahan yang digunakan untuk penelitian ini meliputi biji kelor yang diperoleh dari daerah sekitar Semarang. Biji kelor yang digunakan adalah biji yang memiliki karakteristik biji yang sudah tua dan kering berwarna cokelat tua. Sedangkan bakteri yang digunakan untuk bahan uji adalah *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* yang diperoleh dari Laboratorium Bioteknologi, Departemen Biologi, Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Diponegoro, Semarang. Bahan lain yang digunakan adalah paper disk, pelarut etanol 96%, aquades, heksana, kertas label, media NA (Nutrient Agar), media NB (Nutrient Broth), kloramfenikol 250.000 IU, DMSO (*dimethylsulfoxide*) dan kertas saring.

Pembuatan Ekstrak Biji Kelor

Biji kelor dibuang kulitnya kemudian dikeringkan pada temperatur 25-30°C dan dihaluskan terlebih dahulu menggunakan blender hingga menjadi serbuk. Sampel biji kelor yang sudah dihaluskan kemudian ditimbang sebanyak 250 gram dilakukan ekstraksi. Pelarut yang digunakan untuk proses ekstraksi adalah etanol 96% sebagai pelarut polar dan n-heksana sebagai pelarut non polar sebanyak 500 ml. Penentuan konsentrasi ditentukan dari konsentrasi ekstrak 25%, 50% dan 75%. Ekstrak yang sudah dimaserasikan kemudian dilarutkan di dalam DMSO pada konsentrasi yang sudah ditentukan. Pada konsentrasi 25% dengan cara menambahkan 0,25 gram ekstrak + 1 ml DMSO, konsentrasi 50% dengan cara menambahkan 0,5 gram ekstrak + 1 ml DMSO, konsentrasi 75%

dengancaramenambahkan 0,75 gram ekstrak + 1 ml DMSO.

Pembuatan Media

Medium yang diperlukandalampenelitianini, meliputi Nutrient Agar (NA) untuk pembiakan bakteri, dan Nutrient Broth (NB) untuk kultivasi bakteri. Media NA ditimbang sebanyak 10 Gram lalu diencerkan dalam aquades sebanyak 500 ml di dalam erlenmeyer. Kemudian erlenmeyer dimasukkan ke dalam rotary shaker hingga terbentuk larutan yang homogen. Medium NA dibungkus dengan menggunakan kertas untuk distribusi. Lamanya waktu sterilisasi berkisar antara 15 menit sampai 30 menit dengan menggunakan autoklaf 121°C pada tekanan 1,5 atm.

Peremajaan Kultur Bakteri Uji

Kultur murni bakteri uji disiapkan dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi pada agar miring dan kultur padat menggunakan cawan petri. Media NA dituangkan ke dalam tabung reaksi sebanyak 5-8 ml kemudian tabung reaksi di sterilkan dalam autoklaf selama 15 menit, setelah 15 menit tabung reaksi berisi media NA yang telah disterilkan diangkat dan dari autoklaf, kemudian dimiringkan dan ditunggu hingga dingin dan memadat. Setelah media memadat, bakteri dari media biakkan lama dipindahkan ke media biakkan baru dengan teknik goresan menggunakan nose.

Pengenceran Bakteri dan Penuangan Media

Kedua bakteri uji yang telah diremajakan pada tabung reaksi agar miring kemudian ditumbuhkan dalam media NB 10 ml dan diinkubasi 24 jam pada suhu 37°C. Kultur bakteri selanjutnya diencerkan 10x dalam aquades steril. Suspensi bakteri *S.aureus* dan *E.coli* dilakukan seri pengenceran pada tingkatan 10^{-1} sampai 10^{-7} . Sebanyak 1 ml suspensi bakteri pada pengenceran 10^{-1} dimasukkan ke dalam 9 ml aquades steril, disebut sebagai pengenceran 10^{-2} . Demikian seterusnya sampai pengenceran 10^{-7} . Bakteri yang telah diencerkan pada pengenceran 10^{-7} diambil sebanyak 1 ml untuk dicampurkan dalam media NA, kemudian dihomogenkan dan selanjutnya dituang ke dalam masing-

masing cawan petri. Selanjutnya diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam dan koloni yang tumbuh dihitung menggunakan colony counter. Apabila telah diperoleh kerapatan berkisar 10^7 CFU/ml maka kultur bakteri tersebut digunakan sebagai kultur kerja di setiap pengujian.

Pengujian Aktivitas Antibakteri

Pengujian ekstrak biji kelor terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* dilakukan dengan menggunakan kertas cakram berdiameter 6 mm. Larutan ekstrak yang dibuat dengan diencerkan menjadi masing-masing konsentrasi 25%, 50% dan 75% masing-masing konsentrasi diteteskan pada permukaan kertas cakram sebanyak 20 µl dan ditunggu beberapa saat hingga larutan berdifusi ke dalam kertas cakram.

Sebanyak 1 ml suspensi bakteri uji diinokulasikan ke dalam cawan petri dan kemudian dimasukkan media NA sebanyak 20 ml secara merata dengan cara *pour plated* dan dihomogenkan lalu di biarkan hingga agar memadat. Kertas cakram yang telah diinokulasikan ekstrak biji kelor diletakkan di atas cawan petri secara aseptis, letakkan satu kertas cakram yang mengandung antibiotik kloramfenikol dengan potensi 250.000 IU, sertakan *disk blank* kontrol negatif yang mengandung pelarut DMSO pada permukaan NA. Setiap paper disk diinokulasikan dengan jarak tertentu agar tidak *overlapping* kemudian cawan petri diberi label pada dasar cawan petri, lalu diinkubasikan pada suhu 37°C selama 24 jam. Amati zona bening di setiap petri, dan ukur diameter zona bening yang terbentuk di sekitar kertas cakram dengan jangka sorong.

3. Hasil Dan Pembahasan

Biji kelor (*Moringa oleifera L.*) yang sudah dikumpulkan dibuang kulitnya kemudian dikeringkan di dalam oven suhu 30°C selama dua hari. Lalu biji kelor kering tanpa kulit dihaluskan menjadi serbuk kemudian ditimbang masing-masing sebanyak 250 gram. Di dalam masing-masing erlenmeyer yang telah berisi serbuk biji kelor 250 gram kemudian masuk pada tahap maserasi dengan ditambahkan dua pelarut, etanol 96% sebagai pelarut polar dan n-heksana sebagai pelarut non polar. Jumlah pelarut yang ditambahkan

ke dalam masing-masing erlenmeyer ini adalah sebanyak 500 ml per pelarut. Lama proses maserasi ini selama 3x24 jam dengan setiap 1x24 jam dilakukan pengadukan perlahan.



Gambar 1. Proses maserasi biji kelor *Moringa oleifera L.* (a) Serbuk biji kelor yang sudah dihaluskan dan (b) Hasil proses penyaringan ekstraksi.

Setelah tahap ekstraksi maserasi selesai kemudian larutan ekstrak dipisahkan dengan proses penyaringan menggunakan kertas saring. Hasil penyaringan didapatkan jumlah larutan ekstrak hasil maserasi pada pelarut polar etanol 96% sebanyak 600 ml dan jumlah larutan hasil maserasi pada pelarut non polar n-heksana sebanyak 650 ml seperti pada Gambar 4.1 (b). Selanjutnya larutan ekstrak hasil maserasi masuk pada tahap evaporasi sehingga air yang masih terkandung di dalam larutan ekstrak hilang dan didapatkan ekstrak biji kelor murni. Hasil dari proses evaporasi ekstrak yang didapatkan pada pelarut etanol 96% berupa ekstrak kental dengan berat 13,7334 gram dan rendemen ekstrak 5,509%. Hasil proses evaporasi dari pelarut n-heksana berbentuk ekstrak cair.

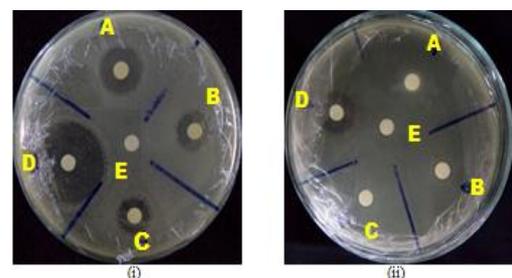


Gambar 2. Hasil ekstrak setelah proses evaporasi, (a) Ekstrak biji kelor dalam pelarut etanol 96%, (b) Ekstrak biji kelor dalam pelarut n-heksana.

Bakteri uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Staphylococcus aureus* (sebagai Gram positif) dan *Escherichia coli* (sebagai Gram negatif). Pada uji antibakteri ekstrak biji kelor (*Moringa oleifera L.*) menggunakan jumlah koloni sesuai persyaratan perhitungan jumlah koloni yaitu antara 30-300. Pada pengenceran 10^{-4} jumlah *Staphylococcus aureus* lebih dari 300 koloni atau tidak bisa dihitung (TBUD) karena pengenceran yang dilakukan terlalu rendah. Sedangkan pengenceran 10^{-5} hingga 10^{-7} sesuai dengan perhitungan jumlah koloni bakteri. Pada bakteri *Escherichia coli* pada pengenceran 10^{-5} hingga 10^{-7} sesuai dengan perhitungan 30-300 koloni. Setelah diketahui jumlah koloni bakteri yang terdapat pada masing-masing pengenceran, maka jumlah inokulum pada masing-masing bakteri dapat diketahui. Hasil perhitungan jumlah koloni bakteri *Staphylococcus aureus* adalah $1,9 \times 10^7$ cfu/ml dan bakteri *Escherichia coli* adalah $2,2 \times 10^7$ cfu/ml.

Difusi Cakram Terhadap *Staphylococcus aureus*

Ujiaktivitasantibakteriekstrakbijikelorterhadap bakteriuji*Staphylococcus aureus*dan bakteriuji*Escherichia colidenganmetodedifusi* agar menggunakan kertascakram Whatmann 6 mm dan hasil pengukuran ekstrak bijikelor (*Moringaoleifera L.*) terhadap bakteriuji*Staphylococcus aureus*dapat dilihat pada Gambar 3 dan Tabel 1.



Gambar 3. Hasil difusi cakram biji kelor (*Moringa oleifera L.*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. i) ekstrak dalam pelarut etanol 96% dan ii) ekstrak dalam pelarut n-heksana. Keterangan : (a) Konsentrasi ekstrak 75%, (b) konsentrasi ekstrak 50%, (c) konsentrasi ekstrak 25%, (d) kontrol positif kloramfenikol, (e) kontrol negatif DMSO

Tabel 1. Hasil pengukuran rata-rata diameter zona hambat ekstrak biji kelor (*Moringa oleifera L*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dalam pelarut polar dan non polar

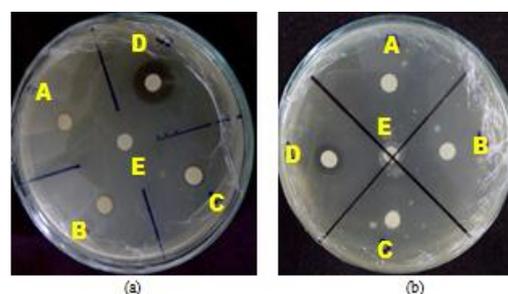
Konsentrasi (%)	K	Rata-rata Diameter Zona Hambat Bakteri (mm)	
		Pelarut N-heksan polar)	Pelarut Etanol 96% (polar)
75	%	0,00	14,75
50	%	0,00	13,16
25	%	0,00	10,20
K	+	21,40	24,48
K-		0,00	0,00

Pengujian ekstrak biji kelor (*Moringa oleifera L.*) terhadap pertumbuhan koloni *Staphylococcus aureus* pada media NA dilakukan sebanyak tiga kali pengulangan. Hasil pengukuran dengan menggunakan jangka sorong menunjukkan zona hambat ekstrak biji kelor (*Moringa oleifera L.*) terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dalam pelarut polar etanol 96% memiliki diameter zona hambat hampir di semua pengulangan pengujian. Pada konsentrasi ekstrak 75% memiliki rata-rata diameter sebesar 14,75 mm, pada konsentrasi ekstrak 50% memiliki rata-rata diameter sebesar 13,16 mm, pada konsentrasi ekstrak 25% memiliki rata-rata diameter sebesar 10,20 mm, pada kontrol positif kloramfenikol memiliki rata-rata diameter sebesar 24,48 mm, dan pada kontrol negatif DMSO tidak memiliki zona bening. Hasil pengukuran dalam pelarut n-heksana pada ketiga konsentrasi ekstrak tidak terlihat adanya daya hambat zona bening, tetapi terlihat pada kontrol positif kloramfenikol yang memiliki rata-rata diameter sebesar 21,40 mm.

Difusi Cakram Terhadap *Escherichia coli*

Pengujian ekstrak biji kelor (*Moringa oleifera L.*) terhadap pertumbuhan koloni *Escherichia coli* pada media NA dilakukan sebanyak tiga kali pengulangan. Hasil pengukuran dengan menggunakan jangka sorong menunjukkan zona hambat ekstrak biji kelor (*Moringa oleifera L.*) terhadap pertumbuhan *Escherichia coli* dalam pelarut polar etanol 96% memiliki diameter zona hambat hampir di semua pengulangan pengujian. Pada pelarut non polar n-heksana hasil pengukuran dengan menggunakan jangka sorong tidak

menunjukkan adanya zona hambat di sekitar kertas cakram yang berisi ekstrak. Sedangkan pada kontrol positif kloramfenikol menunjukkan adanya zona bening di sekitar kertas cakram. Hasil uji ekstrak biji kelor terhadap bakteri uji *Escherichia coli* dapat dilihat pada Gambar 4. dan Tabel 2.



Gambar 4. Hasil difusi cakram biji kelor (*Moringa oleifera L.*) terhadap bakteri *Escherichia coli*. a) ekstrak dalam pelarut etanol 96% dan b) ekstrak dalam pelarut n-heksana. Keterangan : (a) Konsentrasi ekstrak 75%, (b) konsentrasi ekstrak 50%, (c) konsentrasi ekstrak 25%, (d) kontrol positif kloramfenikol, (e) kontrol negatif DMSO.

Tabel 2. Hasil pengukuran rata-rata diameter zona hambat ekstrak biji kelor (*Moringa oleifera L.*) terhadap bakteri *Escherichia coli* dalam pelarut polar dan non polar

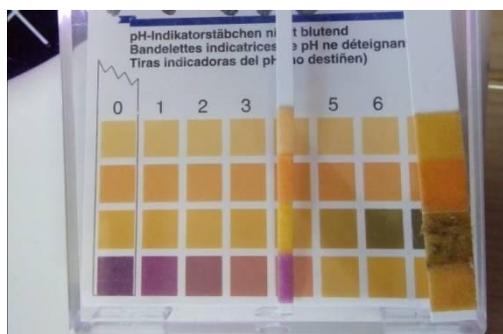
Konsentrasi (%)	K	Rata-rata Diameter Zona Hambat Bakteri (mm)	
		Pelarut N-heksan polar)	Pelarut Etanol 96% (polar)
75	%	0,00	3,50
50	%	0,00	3,40
25	%	0,00	1,10
K+		7,73	8,00
K-		0,00	0,00

Pada pelarut etanol 96% konsentrasi ekstrak 75% memiliki rata-rata diameter sebesar 3,50 mm, pada konsentrasi ekstrak 50% memiliki rata-rata diameter sebesar 3,40 mm, pada konsentrasi ekstrak 25% memiliki rata-rata diameter sebesar 1,10 mm, pada kontrol positif kloramfenikol memiliki rata-rata diameter sebesar 8,00 mm, dan pada kontrol negatif DMSO tidak memiliki zona bening. Hasil pengukuran dalam pelarut n-heksana pada ketiga konsentrasi ekstrak tidak terlihat adanya daya hambat zona bening, tetapi terlihat pada

kontrol positif kloramfenikol yang memiliki rata-rata diameter sebesar 7,73 mm.

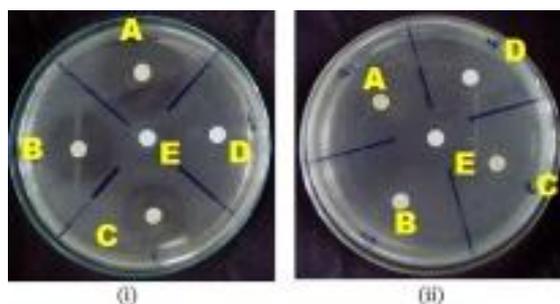
Hasil Pengukuran pH Ekstrak Biji Kelor

Hasil pengukuran pH ekstrak biji kelor adalah sebesar 6 pada kertas indikator pH meter (Gambar 5.) yang menyatakan bahwa pada ekstrak biji kelor mendekati nilai 7 atau pH netral. Kemudian ekstrak biji kelor dilakukan perbandingan dengan larutan pH asam menggunakan HCl pekat yang sudah diencerkan dengan aquadest hingga pH menjadi 3. Perbandingan ini untuk mengetahui apakah dalam ekstrak biji kelor memiliki pH yang berpotensi untuk menghambat bakteri selain zat-zat bioaktif yang terlarut di dalam ekstrak biji kelor tersebut.



Gambar 5. Hasil pengukuran kertas indikator pH. (a) pH HCl dan (b) pH ekstrak biji kelor.

Hasil uji dengan melakukan perbandingan pH asam dengan ekstrak biji kelor pada bakteri uji *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* menunjukkan hasil seperti pada Gambar 6.



Gambar 6. Hasil difusi kertas cakram pada perbandingan pH (i) Difusi kertas cakram bakteri *Staphylococcus aureus* dan (ii) Difusi cakram bakteri *Escherichia coli*. Keterangan : (a) ekstrak konsentrasi 75%, (b) ekstrak konsentrasi 50%, (c) ekstrak konsentrasi 25%, (d) HCl dengan pH 3, (e) HCl dengan pH 3.

Dari hasil uji perbandingan antara ekstrak biji kelor dengan HCl menunjukkan hasil yaitu

pada masing-masing konsentrasi ekstrak 75%, 50% dan 25% memiliki adanya zona hambat pada kedua bakteri uji. Hasil ini berbeda dengan difusi kertas cakram HCl yang tidak menunjukkan adanya zona hambat pada kedua bakteri uji.

Uji statistik ANOVA dilakukan pada pelarut etanol 96% terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* menunjukkan $p > 0,05$ ($p = 0,583$) yang berarti tidak terdapat perbedaan bermakna pada setiap konsentrasi masing-masing ekstrak terhadap zona hambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.

Hasil data statistik ANOVA pada kelompok uji daya hambat bakteri *Escherichia coli* yang menunjukkan $p > 0,05$ membuktikan tidak terdapatnya perbedaan nyata pada semua konsentrasi ekstrak biji kelor. Nilai $p = 0,808$ pada ANOVA dapat disimpulkan tidak terdapatnya perbedaan nyata pada setiap konsentrasi masing-masing ekstrak terhadap zona hambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*.

Pada kedua hasil uji antibakteri secara keseluruhan hasil paling baik dengan terdapatnya zona bening adalah pada pelarut etanol 96% dalam bakteri *Staphylococcus aureus* atau *Escherichia coli*. Hasil uji dalam pelarut n-heksana zona bening tidak terlihat pada kedua bakteri uji atau hasil diameter daya hambat sebesar 0 mm sehingga tidak dilakukan uji statistik ANOVA.

Hasil rata-rata dari keseluruhan uji difusi cakram ekstrak biji kelor tertinggi pada konsentrasi 75% dalam pelarut etanol 96% yaitu sebesar 14,75 mm. Rasio kontrol positif kloramfenikol yang merupakan antibiotik paten dengan kandungan 250 mg/kapsul dengan 250.000 IU terhadap ekstrak biji kelor 75% adalah sebanyak 5. Potensi kloramfenikol yang digunakan pada tahap uji sebagai kontrol positif sebanyak 0,1 mg adalah 100 IU.

Diameter zona hambat yang didapatkan dari kedua bakteri uji terdapat perbedaan sesuai dengan besarnya konsentrasi yang diberikan. Semakin rendah konsentrasi yang diberikan, maka semakin kecil diameter zona hambat yang terbentuk oleh bakteri uji, dan semakin tinggi konsentrasi yang diberikan maka semakin besar diameter zona hambat yang terbentuk oleh bakteri uji. Menurut Sukandar *et al.* (2010), semakin kecil konsentrasi maka semakin kecil zat aktif yang terlarut pada ekstrak biji kelor semakin sedikit pula. Semakin tinggi konsentrasi yang

diberikan, maka semakin luas pula diameter zona hambat yang terbentuk oleh bakteri uji.

Menurut Eilert *et al.* (1981) dan Guevara *et al.* (1999) berdasarkan penelitian yang dilakukannya yaitu aktivitas antimikroba dari biji kelor mengacu pada adanya senyawa kimia 4(*α*-*L*-*rhamnosyloxy*)-*benzyl isothiocyante* yang terkandung di dalamnya. Ekstrak etanol biji kelor tersusun atas tanin dan saponin yang didukung oleh penelitian dari Napoleon *et al.* (2009). Penelitian Das (2014), menyatakan bahwa ekstrak etanol mengandung senyawa alkaloid dan saponin. Pelarut etanol sangat efektif untuk mendapatkan kandungan saponin, flavonoid, tanin dan alkaloid karena keduanya mempunyai kesamaan sebagai pelarut polar (Nurhamdani, 2012). Menurut Chhetri *et al.* (2008), perbedaan jenis pelarut memiliki kemampuan ekstraksi yang berbeda. Ekstrak spektrum luas tersusun dari jenis tanaman yang di ekstraksi menggunakan pelarut etanol. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan yaitu pada ekstrak biji kelor yang menggunakan pelarut etanol 96% memiliki kemampuan daya hambat terhadap bakteri lebih tinggi jika dibandingkan dengan pelarut n-heksana yang kurang memiliki kemampuan daya hambat terhadap bakteri.

Berdasarkan penelitian Arifianti *et al.*, (2014), dimana pelarut yang sering digunakan adalah alkohol atau campurannya dengan air yang merupakan pelarut pengestraksi yang mempunyai extractive power yang terbaik untuk hampir semua senyawa yang mempunyai berat molekul rendah seperti alkaloid, saponin dan flavonoid. Pada pelarut campuran alkohol air dengan perbandingan 7:3 (alkohol 70%) paling sesuai untuk bahan baku simplisia yang berupa akar, batang, atau bagian berkayu dari tanaman.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian uji antibakteri dari ekstrak biji kelor *Moringa oleifera* pelarut etanol 96% dan n-heksana yang dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Ekstrak biji kelor memiliki daya hambat terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*
2. Dari kedua ekstraksi, ekstrak etanol 96% biji kelor mempunyai potensi aktivitas antibakteri tertinggi daripada ekstrak n-heksana terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*.

3. Ekstrak biji kelor memiliki hambatan tertinggi terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi 75% sebesar 20,75 mm dan bakteri *Escherichia coli* pada konsentrasi 75% sebesar 9,50 mm
4. Rasio konsentrasi ekstrak 75% dengan kontrol positif kloramfenikol sebesar 5 SI.

DAFTAR PUSTAKA

- Amin, B & Dodiya, B. 2015. Antibacterial Activity and Phytochemical Screening of Different Parts of *Moringa oleifera* Against Selected Gram Positive and Gram Negative Bacteria. *Journal of Pharmaceutical, Chemical and Biological Sciences*. 3(3): 421-425.
- Arifianti, L., Oktarina, R.D. & Kusumawati, I. 2014. Pengaruh Jenis Pelarut Pengestraksi Terhadap Kadar Sinentesin Dalam Ekstrak Daun *Orthosiphon stamineus* Benth. *E-Journal Planta Husada*. 2 (1): 1-4.
- Bukar, A., Uba, A. & Oyeyi, T.I. 2010. Antimicrobial profile of *Moringa oleifera* Lam. extracts against some food-borne microorganisms. *Bayero Journal of Pure and Applied Sciences*. 3(1): 43-48.
- Chhetri, Himal Paudel; Yogol, Nisha Shrestha; Sherchan, Jyoti; C., Anupa K.; Mansoor, S. 2008. Phytochemical and antimicrobial evaluations of some medicinal plants of Nepal. *Karthmandu University Journal of Science, Engineering and Technology*. 1(V): 49-54.
- Das, A. & Karmakar, P. 2014. Comparison phytochemical screening and in vitro evaluation of biological activities between aqueous and etanolitic extract of *Momordica carantia* L. fruit. *British Journal of Pharmaceutical Research*. 4(6).
- Eilert, U.; Wolters, B.; and Nadrtdt, A. 1981. The antibiotic principle of seeds of *Moringa oleifera* and *Moringa stenopela*. *Planta Med*: 42-55.
- Guevara, A.P.; Vargas, C.; and Sakurai, H. 1999. An antitumor promoter from *M. oleifera* Lam. *Mutat. Res.*: 181-188.
- Napoleon, P.; Anitha, J.; and Emilin, R. R. 2009. Isolation, analysis and identification of phytochemicals of

- ntimicrobial activity of *Moringa oleifera* Lam. *Current Biotica*. 3(1): 33-37.
- Sukandar, D., Radiastuti, N., Jayanegara, I. & Hudaya, A. 2010. Karakterisasi Senyawa Aktif Antibakteri ekstrak Air Bunga Kecombrang (*Etilingera elatior*) Sebagai Bahan Pangan Fungsional. *Valensi*. 2(1): 333-339.