

PENENTUAN NILAI MIC EKSTRAK ETANOL KULIT LIDAH BUAYA (*Aloe vera* Linn) TERHADAP ISOLAT BAKTERI *Pseudomonas aeruginosa* RESISTEN ANTIBIOTIK

Novita Sari¹, Pratiwi Apridamayanti², Rafika Sari³

^{1,2,3}Prodi Farmasi, Fakultas Kedokteran, Universitas Tanjungpura, Pontianak
¹e-mail : novitasariazahari@gmail.com

Abstrak

Resistensi merupakan kegagalan pengobatan suatu antibiotika dengan dosis terapi. *Pseudomonas aeruginosa* diketahui resisten terhadap beberapa antibiotik. Selain antibiotik, bahan alam dapat digunakan sebagai antibakteri dengan pemanfaatan kulit lidah buaya karena mengandung senyawa antrakuinon yang berpotensi sebagai antibakteri. Penelitian bertujuan mengetahui nilai *Minimum Inhibitory Concentration* (MIC) dari ekstrak etanol kulit lidah buaya terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa*. Metode uji yang digunakan adalah metode *disc diffusion* (Kirby Bauer) dan menggunakan simplisia kulit lidah buaya dimaserasi dengan etanol 96% sehingga didapat ekstrak kental. Ekstrak etanol kulit lidah buaya dibuat konsentrasi larutan uji 10; 9,75; 9,5; 9; 8,75; 8,5; 8,25; 8; 7,75; 7,5; 5; 2,5 dan 1%. Kontrol negatif menggunakan metanol *pa*. Uji KLT untuk mengetahui kandungan senyawa pada ekstrak etanol kulit lidah buaya, dengan fase diam silika gel GF₂₅₄ dan fase gerak etil asetat:metanol:air (10:0,7:0,3). Hasil penelitian ini menunjukkan zona hambat minimum ialah pada konsentrasi 8,5% (6mm). Dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol kulit lidah buaya mempunyai efek sebagai antibakteri terhadap *Pseudomonas aeruginosa*.

Kata Kunci : Ekstrak etanol kulit lidah buaya, Antibakteri, *Pseudomonas aeruginosa*.

Abstract

Resistance is a failure to treat an antibiotics with dosage therapy. Pseudomonas aeruginosa is known as resistant to some antibiotics. The alternative of this problem was to use (Aloe vera Linn) because of containing anthraquinone compounds that potentially as an antibacterial. This study aimed to determine the score of the Minimum Inhibitory Concentration (MIC) of ethanol extract of aloe vera skin on Pseudomonas aeruginosa bacteria antibiotic resistance. The method used method was disc diffusion method (Kirby Bauer) and using dried aloe vera skin macerated with ethanol 96% in order to get a thick extract. Ethanol extract of aloe vera skin was made of 10 concentration of the test solution; 9.75; 9.5; 9; 8.75; 8.5; 8.25; 8; 7.75; 7.5; 5; 2.5 and 1%. The negative control was using methanol pa. KLT test to determine the content of the compound in the bark ethanol extract of aloe vera, the stationary phase silica gel GF₂₅₄ and the mobile phase ethyl acetate:methanol:water (10:0,7:0,3). The result of this study indicates the minimum inhibitory zone was at a concentration of 8.5% (6mm). It can be concluded that the ethanol extract of aloe vera skin has an antibacterial effect against Pseudomonas aeruginosa.

Keyword : Ethanol Extract of Aloe vera Skin, Antibacterial, *Pseudomonas aeruginosa*.

PENDAHULUAN

Resistensi antimikrobal merupakan resistensi mikroorganisme terhadap obat antimikroba yang sebelumnya sensitif. Organisme yang resisten (termasuk

bakteri, virus, dan beberapa parasit) mampu menahan serangan obat antimikroba, seperti antibiotik, antivirus, dan lainnya, sehingga standar pengobatan menjadi tidak efektif dan infeksi (WHO, 2012).

Penggunaan obat-obatan antibakteri yang tidak tepat dapat menyebabkan berkembangnya resistensi bakteri. Perkembangan resistensi bakteri merupakan masalah yang *multifaceted*, membentuk suatu hubungan yang kompleks antara penggunaan obat-obat antibakteri, bakteri dan individu yang menggunakannya. Lingkungan sekitar juga berperan penting di dalam hubungan yang kompleks (Billater, 2016).

Obat antibakteri merupakan obat yang tidak hanya mempengaruhi individu yang mengkonsumsinya, tetapi juga mempengaruhi lingkungan sekitar dan individu-individu yang tinggal di lingkungan tersebut. Ketika seseorang mengkonsumsi suatu obat antibakteri dengan tidak tepat dapat mengakibatkan bakteri tersebut resisten. Bakteri dapat berpindah ke orang lain yang tinggal di lingkungan sekitarnya dan dapat menimbulkan infeksi dengan pilihan terapi yang terbatas (Billater, 2016).

Resistensi antibiotik dapat diklasifikasikan menjadi dua kelompok yaitu resistensi alami dan resistensi yang didapat. Resistensi alami merupakan sifat dari antibiotik tersebut yang memang kurang atau tidak aktif terhadap suatu bakteri dan bersifat diturunkan. Contohnya *Pseudomonas aeruginosa* yang tidak pernah sensitif terhadap *chloramphenicol*, juga 25% *Streptococcus pneumoniae* secara alami resisten terhadap antibiotik golongan makrolid (*erythromycin*, *clarithromycin*, *azithromycin*). Masalah resistensi dapat diprediksi, sehingga dalam pemberian antibiotik dapat dipilih antibiotik dengan cara kerja yang berbeda (Hadi, 2006; Michael, 2009).

Resistensi yang didapat apabila bakteri tersebut sebelumnya sensitif terhadap suatu antibiotik kemudian berubah menjadi resisten. Terdapat 2 mekanisme kemungkinan terjadinya resisten, yaitu karena adanya mutasi pada kromosom *deoxyribose nucleic acid* (DNA) bakteri atau terdapat materi genetik baru yang spesifik dapat menghambat mekanisme kerja antibiotik. Contoh

resistensi yang didapat ialah *Pseudomonas aeruginosa* resisten terhadap *ceftazidin*, *ciprofloxacin*.

Pseudomonas aeruginosa merupakan suatu bakteri yang bersifat oportunistik, yaitu bakteri yang dapat menyebabkan infeksi pada penderita apabila sistem kekebalannya menurun. Apabila mikroorganisme berada di dalam inang yang sistem kekebalannya telah terganggu, mikroorganisme dapat melintasi penghalang anatomi setelah luka bakar, pembedahan, dan mikroorganisme terbawa masuk melalui kateter, alat penyuntik, dan respirator yang terkontaminasi (Mayasari, 2005).

Pseudomonas aeruginosa secara alami resisten terhadap berbagai antimikroba. Kebanyakan antibiotika tidak efektif terhadap kuman ini (Weinstein, 1992). *Pseudomonas aeruginosa* meningkat secara klinik karena resisten terhadap berbagai antimikroba dan memiliki kemampuan untuk mengembangkan tingkat *Multi Drug Resistance* (MDR) yang tinggi, termasuk pada penisilin dan sefalosporin generasi pertama dan kedua, tetrasiklin, kloramfenikol, dan makrolid. Patogen dengan MDR dapat menyebabkan *morbidity*, *mortality*, dan meningkatnya biaya (Rosana, 2007). Infeksi klinis oleh *Pseudomonas aeruginosa* sebaiknya tidak diterapi dengan obat tunggal, karena biasanya sulit sembuh dan bakteri dapat dengan cepat menjadi resisten jika menggunakan obat tunggal.

Penelitian resistensi dan sensitivitas bakteri terhadap antibiotik di RSUD dr. Soedarso Pontianak Tahun 2011-2013 didapatkan 21 jenis bakteri dari seluruh sampel yang diperiksa, *Pseudomonas aeruginosa* merupakan bakteri nomor dua dengan persentase 17,1% yang terbanyak setelah *Citrobacter freundii* (18%) (Nurmala, 2015). *Pseudomonas aeruginosa* merupakan bakteri terbanyak kedua yang resisten 100% terhadap *amoksisilin/asam klavulanat*, *sefadroksil*, *sefuroksim*, *sefaleksin*, *klindamisin*, *eritromisin*, *kanamisin*, *linkomisin*, *neomisin*, *nitrofuratoin*, *oksasilin*, *pefloksasin*, *pipemedic acid*, *tetrasiklin*, *tikarsilin*, *sefepim*, *furazolidon*, *metronidazol* (Nurmala, 2015). Terdapat 14 jenis antibiotik yang diteliti kurang dari 50% resisten terhadap *Pseudomonas aeruginosa* seperti *ampisilin*, *eritromisin*, *amoksisilin*, *sefuroksim*, *seftriakson*, *gentamisin*,

tetrasiklin, sefadroksil, piperasilin, trimetroprim, tobramisin, kotrimoksazol, nalidiksida, sulfonamid kompleks (Prambudi, 2013). Pada hasil penentuan sensitivitas antibiotik terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa* yang terdapat pada ulkus diabetikum derajat III dan IV didapatkan hasil *amikasinda sefadroksil* mengalami resistensi terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa* (Meilinasary, 2016). Hasil yang sama didapat oleh Sulistiyaningsih, 2010 yang menyebutkan bahwa *amikasin* masuk dalam rentang resisten. Namun terdapat hasil yang berbeda pada penelitian Manisha, 2012 yang menyatakan bahwa terjadi resistensi pada *levofloksasin* dan *ciprofloksasin* terhadap *Pseudomonas aeruginosa*.

Antibakteri adalah suatu agen yang berasal dari suatu senyawa dalam tanaman maupun sintetik yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri. Kulit lidah buaya mengandung senyawa kompleks dan diduga mempunyai aktivitas antibakteri. Berdasarkan penelitian sebelumnya (Ariyanti, 2012) ekstrak kulit lidah buaya telah diketahui mempunyai aktivitas antibakteri. Ekstrak kulit lidah buaya efektif menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 dan *Escherichia coli* ATCC 25922.

Pengujian aktivitas antibakteri adalah teknik untuk mengukur seberapa besar potensi atau konsentrasi suatu senyawa dapat memberikan efek bagi mikroorganisme. Uji aktivitas antibakteri dilakukan untuk dapat mengetahui sejauh mana aktivitas suatu bakteri terhadap antibakteri. Metode yang umum digunakan dalam uji antibakteri ada tiga, yaitu metode difusi cakram Kirby-Bauer, dilusi kaldu, metode padat (Brock, 1991).

Pengujian aktivitas antibakteri dikenal konsentrasi hambat minimum (KHM) atau MIC. Konsentrasi hambat minimum adalah konsentrasi antibiotik terendah yang masih dapat menghambat pertumbuhan organisme tertentu. KHM dapat ditentukan dengan metode difusi cakram maupun dengan metode dilusi atau tabung enceran (Harmita dan Radji, 2008). Oleh karena itu penelitian ini bertujuan mengetahui nilai *Minimum Inhibitory Concentration* (MIC) dari ekstrak etanol kulit lidah buaya terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa*.

METODE

Bahan yang digunakan pada penelitian adalah kulit lidah buaya (*Aloe vera* Linn.), *Sefotaksim*, *Seftriakson*, *Aztreonem*, *Klindamisin*, *Gentamisin*, *Sefadroksil*, *Siprofloksasin*, *Amikasin*, *Piperasilin/Tazobaktam*, *Levofloksasin*, *Imepenem*, *Meropenem*, *Vankomisisn*, *Sefazolin*, akuades, aluminium foil, etanol 96%, metanol *pa*, spiritus, kertas sampul coklat (wayang), kain kasa, kapas, plat KLT silika gel 60 F₂₅₄, larutan H₂SO₄, larutan HCl pekat, larutan asam asetat (CH₃COOH), larutan kloroform (CH₃Cl), larutan NaOH 2N, larutan HCl 2N, larutan FeCl₃ 1%, larutan NaCl 0,9%, *Muller Hinton Agar*, pereaksi *Dragendrof*, pereaksi *Mayer*, pereaksi *Wagner*, gelatin 1% dan serbuk magnesium (Mg).

Alat yang digunakan pada penelitian antara lain pisau, wadah plastik, lemari pendingin (Sharp[®]), *blender* (Toshiba[®]), sendok tanduk, *vacum rotaryevaporator* (Rotavapor[®] II BUCHI), *water bath* (Mammert[®]), timbangan analitik (Precisa[®]), sendok *stainless*, oven (Mammert[®]), inkubator (Mammert[®]), krusibel porselen, desikator, corong kaca (Iwaki Pyrex[®]), pinset, *Laminar air flow* (LAF) *cabinet*, *autoclave* (HL 36Ae[®]), labu ukur 25 mL dan 10 mL (Iwaki Pyrex[®]), gelas ukur 50 mL dan 10 mL (Iwaki Pyrex[®]), vial, erlenmeyer (Iwaki Pyrex[®]), *beakerglass* (Iwaki Pyrex[®]), cawan penguap (Iwaki Pyrex[®]), tabung reaksi (Iwaki Pyrex[®]), batang pengaduk (Iwaki Pyrex[®]), *object glass* (Iwaki Pyrex[®]), *cover glass*, cawan petri (Iwaki Pyrex[®]), pipet tetes (Iwaki Pyrex[®]), penggaris (Joyko[®]), prevorator (Joyko[®]), jarum Ose, mikroskop (Olympus[®] CX 21), sendok *stainless*, tip dan mikropipet (Acura[®]), pembakar Bunsen.

Bakteri uji yang digunakan pada penelitian ialah isolat bakteri *Pseudomonas aeruginosa* resisten antibiotik yang didapat dari pasien ulkus kaki diabetik derajat III dan IV. Kulit lidah buaya dipanen pada pagi hari, kulit dipilih adalah kulit yang masih muda. Kulit kemudian dicuci dengan air mengalir, selanjutnya dikeringkan dan ditimbang untuk selanjutnya dilakukan proses maserasi.

Simplisia kulit lidah buaya ditimbang sebanyak 2600 g, dimasukkan dalam bejana maserasi dan ditambahkan pelarut etanol 96% sebanyak 5 L lalu ditutup dengan aluminium foil. Maserasi yang dilakukan selama 12 hari, setiap 24 jam

pelarut diganti dan dilakukan pengadukan 3 kali sehari, selama 12 hari. Pengujian standarisasi ekstrak yang dilakukan terhadap ekstrak etanol kulit lidah buaya yaitu organoleptik, susut pengeringan, penetapan kadar abu, bobot jenis, uji sari kadar larut etanol dan larut air. Selanjutnya dilakukan identifikasi alkaloid, fenol, flavonoid, tanin, saponin, steroid/terpenoid dan antrakuinon. Sterilisasi alat dan bahan dengan cara menutup alat-alat yang telah disterilkan dengan aluminium foil dan kapas. Alat-alat non gelas disterilkan dengan autoklaf dan diatur pada suhu 121°C dengan tekanan 15 psi (*per square inch*) selama 15 menit. Alat-alat gelas disterilkan di oven suhu 160-170°C selama 2 jam. Jarum ose dibakar dengan api Bunsen sampai merah.

Media MHA dibuat dengan cara 38 gram media dilarutkan dengan 1 L aquades sambil dipanaskan kemudian disterilisasi dengan menggunakan autoklaf pada suhu 121°C dengan tekanan 15 psi (*per square inch*) selama 15 menit. Media MCA dibuat dengan cara 51,5 gram media dilarutkan dengan 1 L aquades sambil dipanaskan kemudian disterilisasi dengan autoklaf pada suhu 121°C dengan tekanan 15 psi (*per square inch*) selama 15 menit. Persiapan uji aktivitas antibakteri meliputi pembuatan seri konsentrasi dan persiapan kontrol negatif. Kontrol negatif yang digunakan adalah metanol *pa*. Uji aktivitas antibakteri dilakukan menggunakan media MHA untuk *Pseudomonas aeruginosa*. Pada media yang telah memadat biakan bakteri ditanam menggunakan jarum ose dengan menggoreskannya ke media. Kemudian diletakkan cakram kertas dengan diameter 5 mm yang berisi larutan uji ekstrak etanol kulit lidah buaya dengan berbagai konsentrasi dan kontrol negatif pada cakram kertas. Diinkubasi dalam inkubator pada suhu 37°C selama 24 jam, kemudian diukur diameter daerah hambatan (zona jernih) pertumbuhan di sekitar cakram dengan menggunakan jangka sorong.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tanaman yang digunakan dalam penelitian adalah kulit tanaman lidah buaya (*Aloe vera* Linn.) yang diambil di Jalan 28 Oktober Kecamatan Pontianak Utara, Kalimantan Barat. Teknik pemanenan kulit lidah buaya dilakukan pemetikan

daun satu persatu dengan menggunakan tangan dilakukan untuk menghindari terjadinya kerusakan senyawa aktif yang terkandung pada sampel apabila pemanenan dilakukan menggunakan bahan yang terbuat dari logam. Selanjutnya dilakukan sortasi basah terhadap sampel kulit lidah buaya untuk memisahkan kotoran-kotoran atau bahan-bahan asing lainnya dari bahan simplisia, misalnya tanah. Selanjutnya, sampel dicuci untuk menghilangkan tanah dan pengotor lainnya yang masih melekat pada kulit lidah buaya. Tahapan akhir adalah pengeringan dan pengubahan bentuk simplisia.

Maserasi

Metode maserasi dipilih untuk meminimalisir senyawa metabolit sekunder yang dapat rusak oleh pemanasan. Sebanyak 2600 g simplisia kering kulit lidah buaya dimaserasi menggunakan pelarut etanol 96% dalam suhu kamar terlindung dari cahaya. Pelarut etanol digunakan dalam maserasi karena bersifat universal yang dapat mengikat semua komponen kimia yang terdapat dalam tumbuhan bahan alam baik yang bersifat nonpolar, semi polar, dan polar. Etanol akan masuk ke dalam sel sebagai cairan penyari yang melewati dinding serbuk kulit lidah buaya. Selama proses perendaman sampel, cairan penyari berdifusi ke dalam sel tumbuhan lalu menyari senyawa aktif yang terkandung didalamnya. Difusi tersebut mengakibatkan perbedaan tekanan osmosis didalam dan diluar sel, akibatnya senyawa aktif akan terdesak keluar akibat adanya perbedaan gradien konsentrasi. Proses terus berlangsung hingga konsentrasi di dalam sel dan di luar sel sama.

Simplisia kulit lidah buaya sebanyak 2600 g direndam hingga seluruh permukaan simplisia terbasahi. Total etanol 96% yang digunakan adalah 18 L. Simplisia direndam selama 24 jam, dengan 3 kali pengadukan. Tujuan pengadukan yaitu untuk meratakan konsentrasi larutan di luar serbuk simplisia, sehingga dengan pengadukkan tersebut tetap terjaga adanya derajat perbedaan konsentrasi yang sekecil-kecilnya antara larutan di dalam sel dan di luar sel. Setelah 24 jam simplisia disaring menggunakan kertas saring untuk memisahkan hasil maseratnya dengan simplisia. Simplisia tersebut direndam kembali dengan

etanol 96%. Maserasi dilakukan selama 12 hari, proses dihentikan setelah warna maserat telah konstan atau tidak terjadi perubahan warna lagi.

Maserat yang dihasilkan 10,3 L dengan perubahan warna dari coklat tua pekat hingga coklat bening. Hasil maserasi kemudian dipisahkan dengan pelarutnya dengan menggunakan penguap putar vakum (*rotary vacuum evaporatory*) agar didapatkan ekstrak kental dimana ekstrak tidak lagi dapat dituang. Suhu yang digunakan dibawah titik didih etanol 96% yaitu 78,4°C karena adanya penurunan tekanan uap. Seterah di *rotary evaporator*, ekstrak yang dihasilkan masih dapat dituang sehingga dipekatkan kembali dengan bantuan *waterbath*. Suhu yang digunakan pada *waterbath* adalah 40°C dibawah titik didih etanol 96% hingga didapatkan ekstrak yang kental. Proses maserasi kulit lidah buaya dengan etanol 96% menghasilkan ekstrak sebanyak 139,8 gram.

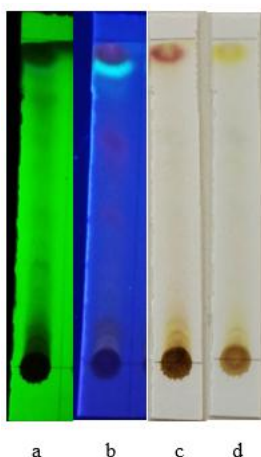
Standarisasi Ekstrak dan Skrining Fitokimia

Standarisasi spesifik yang dilakukan meliputi identitas ekstrak, uji organoleptik, dan uji kandungan kimia ekstrak. Parameter nonspesifik adalah segala aspek yang tidak terkait dengan aktivitas farmakologis secara langsung namun mempengaruhi aspek keamanan dan stabilitas ekstrak dan sediaan yang dihasilkan (Saifudin, 2011). Parameter nonspesifik yang dilakukan meliputi uji susut pengeringan, kadar abu dan bobot jenis. Hasil uji spesifik dan nonspesifik dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Parameter Spesifik dan Non Spesifik Ekstrak Kulit Lidah Buaya

Parameter	Sampel Ekstrak Etanol
Nama ekstrak dan nama latin	Kulit lidah buaya (<i>Aloe vera</i> Linn.)
Organoleptik	Warna : coklat tua Bau : berbau khas Bentuk : kental
Kandungan kimia	alkaloid, saponin, tanin dan antrakuinon
Kadar larut dalam air	10,56%
Kadar larut dalam etanol	16,88%
Susut pengeringan	12,54%
Kadar abu total	2,25%
Bobot jenis ekstrak	0,8043 g/mL

Hasil uji skrining fitokimia ekstrak etanol kulit lidah buaya mengandung alkaloid, fenol, saponin, tanin, dan antrakuinon. Ekstrak etanol kulit lidah buaya mempunyai kandungan zat aktif yang sudah teridentifikasi seperti antrakuinon sebagai antibakteri yang merupakan suatu persenyawaan fenolik, sehingga mekanisme kerja sebagai antibakteri yaitu menghambat bakteri dengan cara senyawa antrakuinon masuk ke dalam sel bakteri melewati dinding sel bakteri dan membran sitoplasma, di dalam sel bakteri senyawa antrakuinon menyebabkan penggumpalan (denaturasi) protein penyusun protoplasma sehingga dalam keadaan demikian metabolisme menjadi inaktif dan pertumbuhan bakteri menjadi terhambat.



Gambar 1. Pola Kromatogram dari : a) ekstrak etanol kulit lidah buaya pada UV 254 nm; b) Ekstrak etanol kulit lidah buaya pada UV 366 nm; c) Pola Kromatogram ekstrak etanol kulit lidah buaya tanpa sinar tampak yang disemprot 10% KOH-etanol; d) Pola Kromatogram ekstrak etanol kulit lidah buaya tanpa sinar tampak.

Uji KLT yang dilakukan yaitu untuk mengetahui kandungan senyawa antrakuinon yang terdapat didalam ekstrak etanol kulit lidah buaya. Salah satu golongan senyawa yang berperan sebagai agen antibakteri adalah senyawa antrakuinon. Identifikasi senyawa dilakukan dengan menggunakan fase diam silica gel GF₂₅₄ dan fase gerak etil asetat : metanol : air dengan perbandingan 10 : 0,7 : 0,3 pada ekstrak etanol kulit lidah buaya. Hasil identifikasi menunjukkan adanya kandungan senyawa antrakuinon pada sampel. Ditunjukkan dengan

timbulnya noda berwarna merah setelah penyemprotan dengan reagen 10% KOH-etanol. Pola kromatogram yang dihasilkan dari eluen pada plat KLT diperiksa dibawah sinar tampak dan sinar UV pada panjang gelombang 254 dan 366 nm dilihat pada Gambar 1.

Uji sensitivitas bakteri terhadap beberapa antibiotik dilakukan melalui beberapa tahapan yaitu peremajaan bakteri, pembuatan suspensi bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dan kemudian dilakukan pengujian sensitivitas antibiotik. Uji sensitivitas antibiotik dilakukan dengan menggunakan metode difusi Kirby Bauer. Bakteri uji terlebih dahulu diremajakan pada *nutrient agar* dilakukan berkaitan dengan siklus pertumbuhan bakteri karena bakteri yang digunakan untuk pengujian adalah bakteri yang berada pada fase akhir pertumbuhan sehingga jumlah bakteri yang membelah telah maksimal. Fase berlangsung selama 18-24 jam. Penanaman bakteri dilakukan dengan cara ditusuk kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam.

Tabel 2. Hasil Uji Sensitivitas Antibiotik terhadap *Pseudomonas aeruginosa*

Antibiotik	Zona hambat (mm)	Parameter CLSI (mm)			Kesimpulan
		R	I	S	
Sefotaksim	16	≤22	23-25	≥26	Resisten
Seftriakson	32	≤19	20-22	≥23	Sensitif
Aztreonem	11	≤17	18-20	≥21	Resisten
Klindamisin	8	≤14	15-20	≥21	Resisten
Gentamisin	10	≤12	13-14	≥15	Resisten
Sefadroksil	0	≤15	16-20	≥21	Resisten
Siprofloksasin	34	≤15	16-20	≥21	Sensitif
Amikasin	14	≤14	15-16	≥17	Resisten
Piperasilin / Tazobaktam	24	≤17	18-20	≥21	Sensitif
Levofloksasin	28	≤13	14-16	≥17	Sensitif
Imipenem	23	≤19	20-22	≥23	Sensitif
Meropenem	30	≤19	20-22	≥23	Sensitif
Vankomisin	12	≤14	15-16	≥17	Resisten
Sefazolin	16	≤19	20-22	≥23	Resisten

Langkah selanjutnya adalah koloni bakteri *Pseudomonas aeruginosa* yang ditumbuhkan pada *nutrient agar* (NA) diambil dengan menggunakan jarum ose steril dan dibuat suspensi bakteri dengan kekeruhan yang sama dengan standar Mc

Farland 0,5. Selanjutnya dilakukan penggoresan pada media *Mueller Hinton* dengan menggunakan jarum ose dan diletakkan antibiotik yang akan dilakukan pengujian diatas media serta pengujian dilakukan secara triplo. Hal ini dilakukan agar hasil yang diperoleh lebih tepat dan akurat. Selanjutnya diukur zona hambat antibiotik terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa* berdasarkan zona hambat CLSI. Hasilnya dapat dilihat pada Tabel 2.

Uji konsentrasi hambat minimum dilakukan dengan metode *disc diffusion* Kirby-Bauer. Metode *disc diffusion* Kirby-Bauer adalah metode untuk menentukan sensitivitas antimikroba. Zat antimikroba yang berguna untuk terapi harus menghambat mikroorganisme infeksius dan bersifat toksik hanya terhadap patogen infeksius, tetapi tidak terhadap inangya. Berdasarkan hasil penelitian metanol absolut *pa* sebagai kontrol negatif tidak memiliki aktivitas sebagai antibakteri yang teramati melalui tidak munculnya zona hambat. Adapun tabel aktivitas antibakteri dari kontrol negatif dapat dilihat pada Tabel 3.

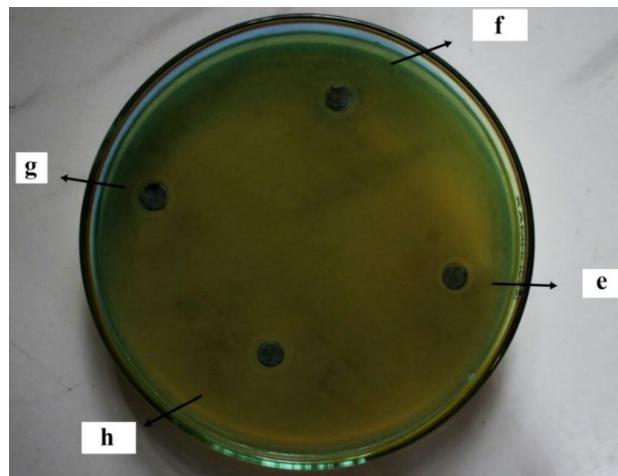
Tabel 3. Hasil Pengujian Minimum Inhibitory Concentration

No.	Konsentrasi ekstrak (%)	Diameter zona hambat (mm)		
		<i>Pseudomonas aeruginosa</i>		
		I	II	$\Sigma/2$
1.	10	8	8	8
2.	9,75	7	7	7
3.	9,5	7	7	7
4.	9,25	7	7	7
5.	9	6,5	6	6,25
6.	8,75	6	6	6
7.	8,5	6	6	6
8.	8,25	0	0	0
9.	8	0	0	0
10.	7,75	0	0	0
11	7,5	0	0	0
12	5	0	0	0
13	2,5	0	0	0
14	1	0	0	0
15	Kontrol negatif	0	0	0

Keterangan : Tabel menunjukkan nilai MIC terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa* berada pada konsentrasi 8,5%. Tanda (0) tidak terbentuk zona hambat

Ekstrak etanol kulit lidah buaya diuji aktivitas antibakterinya dengan variasi konsentrasi yang dibuat dari larutan stok 25%. Dari variasi konsentrasi diperoleh zona hambat yang menggambarkan aktivitas antibakteri, kemudian juga diperoleh MIC ekstrak yaitu konsentrasi terkecil dari ekstrak yang masih dapat menimbulkan zona hambat pada Tabel 3.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari pengujian diperoleh MIC pada konsentrasi 8,5% untuk kedua replikasi. Ekstrak etanol kulit lidah buaya mempunyai zona hambat sebesar 6 mm dilihat pada Gambar 2. Konsentrasi 8,5% dinyatakan sebagai MIC karena merupakan konsentrasi terkecil dari ekstrak etanol kulit lidah buaya yang masih dapat menghasilkan zona hambat. Konsentrasi ekstrak etanol kulit lidah buaya dibawah 8,5% tidak menghasilkan zona hambat yaitu daerah bening disekitar cakram antimikroba yang menandakan tidak adanya pertumbuhan bakteri.



Gambar 2. MIC pada Konsentrasi 8,5%

Keterangan :

- e : Ekstrak etanol kulit lidah buaya konsentrasi 8,5% (6mm)
- f : Ekstrak etanol kulit lidah buaya konsentrasi 8,75% (6mm)
- g : Ekstrak etanol kulit lidah buaya konsentrasi 9% (6mm)
- h : Ekstrak etanol kulit lidah buaya konsentrasi 9,25% (7mm)

SIMPULAN

Dari hasil penelitian, maka dapat disimpulkan bahwa Ekstrak etanol kulit lidah buaya memiliki aktivitas sebagai antibakteri terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa* resisten antibiotik. Golongan metabolit sekunder yang terdapat di dalam ekstrak etanol kulit lidah buaya antara lain alkaloid, fenol, saponin, tanin dan antrakuinon. *Minimum Inhibitory Concentration* (MIC) ekstrak etanol kulit lidah buaya terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa* adalah 8,5% dengan zona hambat sebesar 6 mm.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariyanti NK, Darmayasa IBG, & Sudirga SK. (2012). *Daya Hambat Ekstrak Kulit Daun Lidah Buaya (Aloe barbadensis Miller) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Staphylococcus aureus ATCC 25923 dan Escherichia coli ATCC 25922*.
- Billater M. (Tanpa Tahun). Bacterial Resistance. Pharmacotherapy Self-Assesment Program;4: 169-89. <http://www.accp.com/p4b4m2samples.pdf>
- Brock, T.D. & Madigan, M.T. (1991). *Biology of Microorganisme*. Sixth ed. Prentice Hall International, Inc.
- Hadi U. (2006). *Resistensi Antibiotik. Dalam : Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam Edisi IV Jilid III*. Jakarta.
- Harmita & Radji, M. (2008). *Kepekaan Terhadap Antibiotik. Dalam: Buku Ajar Analisis Hayati, Ed 3*. Jakarta: EGC.
- Manisha J, Mitesh PH, Nidhi SK, Modi DJ, & Vegad MM. (2012). Spectrum of Microbial Flora in Diabetic Foot Ulcer And Antibiotic Sensitivity Pattern in Tertiary Care Hospital in Ahmedabad, Gujarat : *National Journal of Medical ; Research. Vol 3: 354-57*.
- Mayasari, E. (2005). *Pseudomonas aeruginosa ; Karakteristik, Infeksi dan Penanganan*. Available online at : <http://library.usu.ac.id/> [Diakses tanggal 15 Agustus 2016]
- Meilinasary, K.A. (2016). *Penentuan Sensitivitas Antibiotik Terhadap Bakteri Pseudomonas aeruginosa Yang Terdapat Pada Ulkus Diabetikum Derajat III Dan IV Wagner*. Pontianak: Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura.

- Meletis G & Bagkeri M. (2013). *Pseudomonas aeruginosa: Multi-Drug-Resistance Development and Treatment Options*. Greece: Licensee Intech.
- Nurmala, IGN Virgiandhy, Andriani, Delima F & Liana. (2015). *Resistensi dan Sensitivitas Bakteri terhadap Antibiotik di RSUD dr. Soedarso Pontianak Tahun 2011-2013*. Pontianak: Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura.
- Prambudi R & Reni Z. (2013). *Uji Kepekaan Antibiotik Terhadap Pseudomonas aeruginosa Penyebab Sepsis Neonatorum*. Fakultas Kedokteran Universitas Lampung.
- Rosana Y., Riyanto B & Setiawan B. (2007) *Pseudomonas Infections : What Antibiotics is the Best*. Diakses melalui: <http://www.kalbe.co.id/files/cdk/files/10PeranMediauntukIdentifikasiMikroba124.pdf/10PeranMediauntukIdentifikasiMikroba124.htm> pada tanggal 5 Juli 2016.
- RM Michael & Andrew E, S. (2009). *Antimicrobial resistant in hospital : How concerned should we be CMAJ*. 180(4).
- Saifudin, A., Rahayu, & Teruna. (2011). *Standarisasi Bahan Obat Alam*. Graha Ilmu: Yogyakarta .h.21.
- Sulistiyarningsih. (2010). *Uji Kepekaan Beberapa Sediaan Antiseptik Terhadap Bakteri Pseudomonas aeruginosa Dan Pseudomonas aeruginosa Multi Resisten (PAMR)*. Jatinangor: Laporan Penelitian Mandiri.
- Weinstein R.A. (1992). *Multiply Drug-Resistant Pathogens: Epidemiology And Control*. Little. In : Benneth J.V. and Brachman P.S.(eds). *Hospital Infections*. Third Edition. Brown An Company. Toronto. 265-282.
- World Healt Organization (WHO). (2012). *About Diabetes*. Hhttp://www.who.int/diabetes/action_online/basic/en/index3.html.