

Rika Aswarita

Mahasiswa Prodi Magister Pendidikan Biologi PPs Unsyiah, Banda Aceh, Aceh

Korespondensi: rika_aswarita@yahoo.co.id

INTERAKSI EKSTRAK DAUN LIDAH BUAYA (*Aloe vera* L.) DAN DAUN JAMBU BIJI (*Psidium guajava* L.) TERHADAP DAYA HAMBAT *Escherichia coli* SECARA IN VITRO

ABSTRAK: Penelitian telah dilaksanakan di Laboratorium Pendidikan Kimia untuk pembuatan ekstrak dan Pendidikan Biologi untuk pengujian antibakteri pada FKIP Unsyiah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui interaksi ekstrak, interaksi konsentrasi terhadap diameter daya hambat ekstrak daun lidah buaya dan daun jambu biji terhadap *Escherichia coli*. Metode penelitian merupakan metode eksperimen. Pengujian aktivitas antibakteri ini dilakukan dengan menggunakan metode difusi. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dan tiga ulangan. Parameter yang diamati adalah diameter daya hambat yang terbentuk. Data dianalisis menggunakan Analisis Varian (ANOVA) dan dilanjutkan dengan uji Duncan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara ekstrak daun lidah buaya dan daun jambu biji terhadap *Escherichia coli*. Semakin besar konsentrasi maka semakin besar pula diameter daya hambat yang terbentuk pada ekstrak tunggal maupun kombinasi ekstrak. Pada perlakuan kombinasi diameter yang lebih besar terdapat pada perlakuan A₃P₃ yaitu sebesar 18,33 mm.

Kata Kunci: *Aloe vera* L., *Psidium guajava* L., *Escherichia coli*, dan daya hambat

INTERACTION LEAF EXTRACT ALOE VERA (*Aloe vera* L.) AND LEAF GUAVA (*Psidium guajava* L.) ON THE INHIBITION OF *Escherichia coli* IN VITRO

ABSTRACT: Research has been carried out in the Laboratory of Chemical Education for the manufacture of extracts and Biology Education in Guidance and Counseling for antibacterial testing Unsyiah. This study aims to determine the interaction of the extract, the interaction of the diameter of the inhibition concentration aloe vera leaf extract and guava leaves against *Escherichia coli*. The research method was experimental method. The antibacterial activity assays performed using the diffusion method. Research using randomized completely design (RCD) factorial and three replications. Variables measured were diameter of inhibition were formed. Data were analyzed using analysis of variance (ANOVA) followed by Duncan's test. The results showed that there was an interaction between aloe leaf extract and guava leaves against *Escherichia coli*. The greater the concentration, the greater the diameter of the inhibition of the terbentuk on single extracts and extract combinations. In the combination treatment of larger diameter contained in the treatment of A₃P₃ is equal to 18.33 mm.

Keywords: *Aloe vera* L., *Psidium guajava* L., *Escherichia coli*, and inhibit zone

PENDAHULUAN

Keanekaragaman tumbuhan memberikan banyak manfaat bagi kehidupan manusia. Keberadaan tumbuhan dapat dijadikan sebagai tanaman hias dan tanaman yang berkhasiat sebagai obat. Menurut catatan WHO (*World Health Organization*) ada sekitar 20.000 jenis tumbuhan yang digunakan oleh penduduk dunia sebagai tanaman obat (Kusmana, 2010). Indonesia merupakan salah satu negara kaya akan tanaman yang berkhasiat obat sehingga sangat bermanfaat sebagai bahan alternatif untuk pengobatan.

Seiring dengan berkembangnya ilmu penge-

tahuan dan teknologi saat ini masyarakat lebih memilih memanfaatkan pengobatan secara alami daripada pengobatan berdasarkan bahan kimia, istilah yang populer yaitu “*back to nature*” yang berarti kembali ke alam. Pemanfaatan tanaman sebagai tanaman obat dipilih karena bahan tersebut tidak memiliki efek samping pada kesehatan seperti halnya dengan bahan atau zat kimia. Selain tidak memiliki efek samping, tanaman obat jika dilihat dari sudut ekonomi pemanfaatannya jauh lebih terjangkau daripada pengobatan dengan bahan kimia.

Pemilihan bahan alami atau tanaman sebagai pengobatan bertujuan juga untuk mengurangi resistensi terhadap antibiotik. Hal ini sesuai dengan Pandey & Avinash (2010) yang menyatakan bahwa untuk resistensi multiobat terhadap penggunaan antibiotik merupakan permasalahan yang besar sehingga untuk mengatasinya diperlukan penciptakan obat antimikroba baru terutama yang berasal dari sumber daya alam. Selain itu menurut WHO tanaman obat akan menjadi sumber terbaik untuk mendapatkan berbagai obat. Ekstrak tumbuh-tumbuhan telah memainkan peran penting dalam penghambatan kuman patogen dan peningkatan kualitas. Penggunaan ekstrak tanaman dengan sifat antimikroba dikenal dapat menjadi sangat penting dalam pengendalian infeksi (Sheikh *et al.*, 2012).

Salah satu tanaman obat yang dimanfaatkan berdasarkan pengalaman dan secara turun temurun digunakan untuk mengobati diare yaitu daun jambu biji. Hal ini sesuai dengan pernyataan Birdi *et al.* (2010) bahwa jambu biji (*Psidium guajava* L.) digunakan secara luas sebagai pengobatan tradisional untuk pengobatan dari diare, disentri, gastroenteritis, sakit perut, dan gangguan pencernaan. Menurut Ismail *et al.* (2012) jambu biji kaya akan tannin, fenol, flavonoid, minyak atsiri, lektin, vitamin, asam lemak. Kandungan dari flavonoid yang bermanfaat sebagai obat karena menunjukkan aktivitas antibakteri. Ekstrak etanol daun jambu biji menunjukkan resistensi terhadap *Escherichia coli* (*E. coli*).

Daun lidah buaya juga merupakan tanaman yang berkhasiat sebagai obat sama halnya dengan daun jambu biji. Sebagaimana penelitian yang telah dilakukan mengenai ekstrak daun lidah buaya terhadap pertumbuhan *Escherichia coli* secara *in vitro*. Berdasarkan penelitian tersebut diperoleh hasil bahwa ekstrak daun lidah buaya mampu menghambat *Escherichia coli* (Aswarita, 2007). Menurut Coopoosamy & Magwa (2007) ekstrak etanol daun lidah buaya mampu menghambat bakteri Gram negatif dengan *Minimum Inhibit Concentration* (MIC) yang relatif lebih tinggi diperoleh pada bakteri *E. coli* dan *Klebsiella pneumoniae*. Daun lidah buaya mengandung *anthroquinone* yang merupakan senyawa fenolik dan ditemukan dalam getah. Senyawa ini berperan sebagai pencahar, zat antimikroba dan memiliki efek analgesik yang kuat. Selain itu daun lidah buaya juga mengandung campesterol, sitosterol dan lupeol. Senyawa ini berperan sebagai antiinflamasi dan antibakteri (Thirupathi *et al.*, 2010).

Terapi kombinasi sering digunakan ketika berhadapan dengan infeksi yang disebabkan lebih

dari satu mikroorganisme baik aerobik maupun anaerobik. Interaksi kombinasi antimikroba dapat berupa antagonis, aditif atau sinergis (Fotadel *et al* dalam Ayoediji *et al*, 2011). Interaksi kombinasi antar bahan alam sering juga dilaporkan. Menurut Miksusanti *et al.* (2011) campuran ekstrak kulit manggis dan kayu secang memiliki aktivitas antibakteri lebih besar jika dibandingkan dengan ekstrak tunggalnya. Selain itu interaksi kombinasi dari daun *Cryptolepis sanguinolenta* dan *Crateva adansonii* menunjukkan aktivitas bakteriosida dan fungisida sehingga dapat dipertimbangkan dalam pengobatan (Ayoediji *et al.*, 2011).

Escherichia coli merupakan bakteri Gram negatif yang memiliki dinding sel dan bakteri golongan ini bersifat anaerobik fakultatif (Jawetz *et al.*, 2001). *Escherichia coli* terdapat pada saluran usus manusia sebagai flora normal. Akan tetapi beberapa strain *Escherichia* bersifat patogen yang dapat menyebabkan diare.

Berdasarkan uraian tersebut maka dilakukan penelitian mengenai interaksi ekstrak daun lidah buaya dan daun jambu biji terhadap diameter daya hambat *E. coli*. Hal ini disebabkan karena kedua jenis daun tersebut memiliki kemampuan sebagai antibakteri.

METODE

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah eksperimental menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dan tiga ulangan.

Rancangan Penelitian

	0	1	2	3
0	$0A_0$	$1A_0$	$2A_0$	$3A_0$
1	$0A_1$	$1A_1$	$2A_1$	$3A_1$
2	$0A_2$	$1A_2$	$2A_2$	$3A_2$
3	$0A_3$	$1A_3$	$2A_3$	$3A_3$

Keterangan:

A_0 : blank disc tanpa pemberian ekstrak daun lidah buaya

A_1 : ekstrak daun lidah buaya dengan konsentrasi 25%

A_2 : ekstrak daun lidah buaya dengan konsentrasi 50%

A_3 : ekstrak daun lidah buaya dengan konsentrasi 75%

- P₀ : *blank disc* tanpa pemberian ekstrak daun jambu biji
 P₁ : ekstrak daun jambu biji dengan konsentrasi 25%
 P₂ : ekstrak daun jambu biji dengan konsentrasi 50%
 P₃ : ekstrak daun jambu biji dengan konsentrasi 75%

Prosedur Penelitian

Sterilisasi alat

Semua alat yang terbuat dari kaca dicuci serta dikeringkan dan dibungkus dengan kertas. Sterilisasi alat dilakukan dengan oven pada suhu 170°C selama ± 2 jam, sedangkan ose dan pinset disterilkan dengan pemijaran dan didinginkan sebelum digunakan. Media NA dan MHA dimasukkan ke dalam tabung erlenmeyer, ditutup dengan kapas dibalut dengan kasa dan di atasnya ditutup dengan *aluminium foil*. Media disterilisasi dalam autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit.

Pembuatan media

Media nutrient agar (NA)

Nutrient Agar ditimbang sebanyak 5 g dimasukkan ke dalam erlenmeyer, lalu dilarutkan dalam 250 ml akuades. Kemudian dipanaskan di atas *hot plate* dan diaduk menggunakan spatula hingga mendidih. Selanjutnya media yang telah selesai dibuat kemudian disterilisasi menggunakan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit.

Media mueller hinton agar (MHA)

Mueller Hinton Agar ditimbang sebanyak 17 g dimasukkan ke dalam erlenmeyer, lalu dilarutkan dalam 500 ml akuades. Kemudian dipanaskan di atas *hot plate* dan diaduk menggunakan spatula hingga mendidih. Selanjutnya media yang telah selesai dibuat kemudian disterilisasi menggunakan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit.

Penyiapan isolat bakteri

Isolat *Escherichia coli* diambil 1 ose kemudian diinokulasikan dengan menggoreskan pada media nutrisi agar miring dan selanjutnya diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam.

Penyiapan suspensi bakteri

Pengukuran kerapatan bakteri dilakukan dengan cara mensuspensikan bakteri ke dalam tabung reaksi yang berisi larutan NaCl 0,9% dan menggunakan spektrofotometer pada serapan panjang gelombang 625 nm untuk menilai standar kekeruhan yang menunjukkan kerapatan optik 0,08-0,1 untuk mendapatkan standar kerapatan bakteri 1-2 x 10⁸ CFU/ml, jika suspensi kurang maka ditambahkan bakteri dan jika lebih ditambahkan NaCl 0,9% (Hudzicki, 2010).

Pembuatan Ekstrak

Ekstrak Daun Lidah Buaya

Daun lidah buaya dicuci bersih kemudian dipotong kecil-kecil dan dikering anginkan selama tiga hari. Selanjutnya daun ditimbang sebanyak 100 g dan direndam dengan etanol sebanyak 1000 ml selama 24 jam. Kemudian campuran etanol tersebut disaring untuk memisahkan filtrat dengan residu. Filtrat yang diperoleh masih mengandung banyak pelarut sehingga harus dipekatkan dengan *rotary evaporator* pada suhu 45°C (Pandey & Avinash, 2010). Hasil pemekatan ini disebut ekstrak (Harborne, 1987). Ekstrak diencerkan dalam berbagai konsentrasi yaitu: 25%, 50%, dan 75%.

ekstrak daun jambu biji

Daun jambu biji dicuci bersih kemudian dipotong kecil-kecil dan dikering anginkan selama tiga hari. Selanjutnya daun ditimbang sebanyak 100 g dan direndam dengan etanol sebanyak 1000 ml selama 24 jam. Kemudian campuran etanol tersebut disaring untuk memisahkan filtrat dengan residu. Filtrat yang diperoleh masih mengandung banyak pelarut sehingga harus dipekatkan dengan *rotary evaporator* pada suhu 45°C (Pandey & Avinash, 2010). Hasil pemekatan ini disebut ekstrak (Harborne, 1987). Ekstrak diencerkan dalam berbagai konsentrasi yaitu: 25%, 50%, dan 75%. Selanjutnya kedua ekstrak disatukan sesuai dengan konsentrasi perlakuan sehingga diperoleh larutan uji.

pengujian ekstrak daun lidah buaya, daun jambu biji dan interaksinya

Pengujian dilakukan dengan metode difusi agar pada MHA steril. Kapas lidi steril dicelupkan ke dalam tabung suspensi *Escherichia coli* yang telah diukur kepadatannya. Kemudian kapas lidi steril ditekan dan diputar pada sisi tabung di atas batas cairan untuk menghilangkan kelebihan inokulum. Inokulum digoreskan keseluruhan permukaan media sebanyak tiga kali dengan memutar cawan sebesar 60° setiap pengolesan. Cawan dibiarkan terbuka sedikit selama 3-5 menit pada suhu kamar agar permukaannya mengering (Hudzicki, 2010). Kemudian diletakkan *blank disc* di atas media. Masing-masing ekstrak yang telah diencerkan diambil sebanyak 1 ml disatukan pada tabung lain sehingga volume larutan menjadi 2 ml. Selanjutnya dengan menggunakan mikropipet sebanyak 20 µl kombinasi ekstrak ditetesi pada *blank disc*. Media diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam dan diukur zona hambat yang terbentuk.

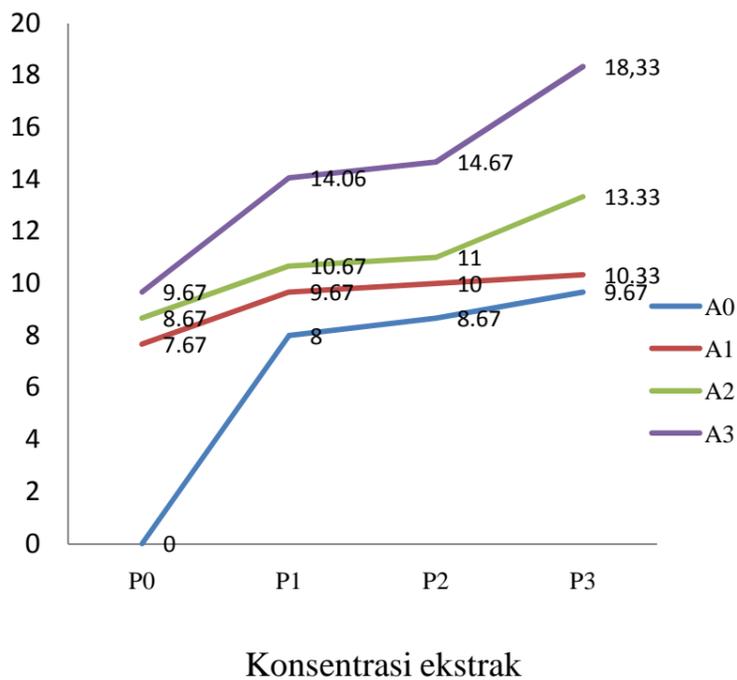
Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan Analisis Varian (ANOVA). Apabila ter-

dapat pengaruh pada perlakuan maka dilanjutkan dengan uji Duncan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian diperoleh bahwa ekstrak daun lidah buaya, daun jambu biji dan kombinasinya mampu menghambat *E. coli*. Interaksi yang terbentuk pada *E. coli* dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Interaksi Ekstrak Daun Lidah Buaya dan Daun Jambu Bijiterhadap *E.Coli*

Keterangan:

- A₀ : *blank disc* tanpa pemberian ekstrak daun lidah buaya
- A₁ : ekstrak daun lidah buaya konsentrasi 25%
- A₂ : ekstrak daun lidah buaya konsentrasi 50%
- A₃ : ekstrak daun lidah buaya konsentrasi 75%
- P₀ : *blank disc* tanpa pemberian ekstrak daun jambu biji
- P₁ : ekstrak daun jambu biji konsentrasi 25%
- P₂ : ekstrak daun jambu biji konsentrasi 50%
- P₃ : ekstrak daun jambu biji konsentrasi 75%

Berdasarkan Gambar 1. terlihat bahwa ekstrak daun lidah buaya memiliki diameter daya hambat sesuai dengan konsentrasi perlakuan secara berurutan 7,67 mm, 8,67 mm dan 9,67 mm. Sedangkan ekstrak daun jambu biji diameter daya hambat sesuai dengan konsentrasi perlakuan secara berurutan 8 mm, 8,67 mm dan 9,67 mm. Interaksi ekstrak mulai terlihat pada perlakuan kombinasi A₁P₁. Interaksi perlakuan A₂ ((P₁P₂, P₃) memiliki interaksi yang besar daripada A₁ (P₁P₂, P₃) dan lebih kecil daripada A₃ (P₁P₂, P₃).

Berdasarkan diameter daya hambat *E. coli* memiliki diameter daya hambat yang terbesar pada perlakuan A₃P₃ yaitu sebesar 18,33 mm dan yang

terkecil pada perlakuan A₁P₁ yaitu sebesar 9,67 mm.

Berdasarkan besarnya nilai diameter daya hambat pada *E.coli* perlakuan kombinasi A₁P₁ memiliki diameter daya hambat lebih besar bila dibandingkan dengan A₀P₁ dan A₁P₀. Hal ini dapat dikatakan bahwa perlakuan kombinasi menunjukkan adanya sinergis jika dibandingkan dengan ekstrak tunggal. Hal ini juga sejalan dengan Rakholiya & Sumitra (2012) menyatakan bahwa efek sinergis yang dihasilkan dari ekstrak metanol *Terminalia catappa* dan *Carica papaya* terhadap penghambatan beberapa bakteri patogen.

Jawezt *et al.*(2002) menyatakan bahwa jika dua agen antimikroba bekerja secara bersamaan pada populasi mikroba yang homogen maka efeknya dapat berupa : 1) tidak berbeda, artinya kerja kombinasi tidak lebih besar daripada kerja antimikroba jika digunakan tunggal; 2) bertambah, artinya kerja kombinasi setara dengan masing-masing antimikroba jika digunakan tunggal; 3) sinergisme, artinya kerja kombinasi secara nyata lebih besar daripada jumlah kedua efek; 4) antagonisme, artinya kerja kombinasi kurang daripada kerja antimikroba yang lebih efektif jika digunakan tunggal.

Berdasarkan Analisis Varian *E. coli* pada pemberian ekstrak daun lidah buaya dan daun jambu biji menunjukkan adanya perbedaan yang nyata terhadap diameter daya hambat. Selain itu terdapat juga interaksi antar kedua ekstrak tersebut terhadap diameter daya hambat. Adanya perbedaan yang nyata pada setiap perlakuan maka dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan. Hasil uji jarak berganda Duncan terhadap rerata diameter daya hambat *E. coli* pada berbagai perlakuan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rerata diameter daya hambat (mm) *E.coli* akibat pemberian ekstrak daun lidah buaya, daun jambu biji dan interaksinya.

P \ A	P ₀ X̄ ± SD	P ₁ X̄ ± SD	P ₂ X̄ ± SD	P ₃ X̄ ± SD
A ₀ X̄ ± SD	0 ^a ± 0	8 ^b ± 0	8,67 ^{bc} ± 0,57	9,67 ^{cd} ± 0,57
A ₁ X̄ ± SD	7,67 ^b ± 0,57	9,67 ^{cd} ± 0,57	10 ^d ± 1	10,33 ^d ± 0,57
A ₂ X̄ ± SD	8,67 ^{bc} ± 0,57	10,67 ± 1,15	11 ^e ± 0	13,33 ^f ± 0,57
A ₃ X̄ ± SD	9,67 ^{cd} ± 0,57	14 ^f ± 1	14,67 ^g ± 0,57	18,33 ^h ± 0,57

Keterangan:

Superskrip huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata (P<0,05).

- A₀ : *blank disc* tanpa pemberian ekstrak daun lidah buaya
 A₁ : ekstrak daun lidah buaya konsentrasi 25%.
 A₂ : ekstrak daun lidah buaya konsentrasi 50%.
 A₃ : ekstrak daun lidah buaya konsentrasi 75%
 P₀ : *blank disc* tanpa pemberian ekstrak daun jambu biji
 P₁ : ekstrak daun jambu biji konsentrasi 25%
 P₂ : ekstrak daun jambu biji konsentrasi 50%
 P₃ : ekstrak daun jambu biji konsentrasi 75%

Tabel 1 dapat dilihat bahwa perlakuan ekstrak daun lidah buaya, daun jambu biji dan kombinasinya menunjukkan adanya perbedaan yang nyata antar perlakuan. Perlakuan A₀P₁ tidak berbeda nyata terhadap A₁P₀, akan tetapi kedua perlakuan tersebut berbeda nyata terhadap A₁P₁. Perlakuan kombinasi A₁P₁ tidak berbeda nyata terhadap A₂P₀. Berdasarkan hal tersebut diperoleh bahwa perlakuan kombinasi ekstrak daun lidah buaya dan daun jambu biji pada konsentrasi 25% memiliki kemampuan yang sama pada ekstrak daun lidah buaya konsentrasi 50%. Perlakuan kombinasi A₁P₁ tidak berbeda nyata dengan A₁P₂ dan A₁P₃, akan tetapi berbeda nyata dengan A₂P₂.

Pada penelitian ini isolat bakteri menunjukkan tingkat kerentanan bervariasi terhadap ekstrak tunggal dan kombinasi ekstrak. *E. coli* memiliki diameter daya hambat yang berbeda pada setiap perlakuan baik ekstrak tunggal maupun kombinasi. *E. coli* merupakan kelompok bakteri Gram negatif. Bakteri Gram negatif merupakan kelompok bakteri yang memiliki selubung sel kompleks yang terdiri dari membran luar, lapisan peptidoglikan tipis dan membran sitoplasma (Pelczar & Chan, 1988).

Senyawa antibakteri dapat mencegah sintesis peptidoglikan pada sel yang sedang tumbuh. Senyawa fenol dapat bereaksi dengan komponen fosfolipid dari membran luar sel sehingga menyebabkan adanya perubahan permeabilitas dan mengakibatkan sel mengalami kebocoran. Perubahan permeabilitas membran akan menyebabkan keluarnya

metabolit seluler seperti protein, asam nukleat dan ion-ion logam (Fadhilla, 2010). Menurut Ayodeji *et al* (2011) *E. coli* lebih sensitif bila dibandingkan dengan bakteri patogen lainnya akibat pemberian gabungan ekstrak metanol daun *Cryptolepis sanguinolenta* dan *Crateva adansonii*.

Berdasarkan konsentrasi perlakuan pada interaksi ekstrak dapat dikatakan bahwa semakin besar konsentrasi maka semakin besar pula diameter daya hambat yang diperoleh. Hal ini sesuai dengan Gorman dalam Miksusanti (2011) menyatakan bahwa bentuk dan besarnya perubahan atau kerusakan struktur sel dipengaruhi oleh jenis senyawa antibakteri dan besarnya konsentrasi yang digunakan.

Konsentrasi perlakuan kombinasi pengenceran sebanding dengan diameter daya hambat. Peningkatan diameter daya hambat diduga sebagai akibat tingginya kandungan bahan aktif yang berpotensi sebagai antibakteri. Sejalan dengan penelitian Miksusanti *et al* (2011) semakin besar konsentrasi maka luas zona hambat akan semakin besar. Hal ini sesuai dengan Pelczar & Chan (1988) beberapa hal yang dapat mempengaruhi kerja antimikroba antara lain konsentrasi atau intensitas zat antimikrobal, jumlah mikroorganisme, suhu, spesies mikroorganisme dan adanya bahan organik. Ekstrak etanol daun lidah buaya, daun jambu biji dan kombinasinya mampu menghambat *E. coli*.

SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa: (1) Terdapat interaksi antara ekstrak daun lidah buaya dan jambu biji dalam menghambat *E. coli* secara *in vitro*. (2) Diameter daya hambat yang dihasilkan berbanding lurus dengan interaksi konsentrasi, semakin tinggi konsentrasi yang diberikan maka semakin besar diameter daya hambat yang dihasilkan oleh bakteri tersebut yaitu pada perlakuan kombinasi A₃P₃ dan yang terkecil pada A₁P₁.

DAFTAR RUJUKAN

- Aswarita, R. 2007. Pengaruh Ekstrak Daun Lidah Buaya (*Aloe vera* L.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* Secara *In vitro*. Skripsi. Tidak Dipublikasi. Unsyiah: FMIPA.
- Ayodeji, A. A., Attama A & Momoh M. 2011. Evaluation of the antimicrobial activities of crude extract of *Cryptolepis sanguinolenta* and *Crateva adansonii* leaves and their interactions. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, 10:85-89.
- Birdi, T., Ponam D, Brijesh, Pundarikakshudu T, Arvind N & Noshir A. 2010. Newer insights into the mechanism of action of *Psidium guajava* L. leaves in infectious diarrhoea. *BMC Complementary and Alternative Medicine*, 10 : 1-11.
- Cooposamy, R.M., & Magwa M.L. (2007). Traditional use, antibacterial activity and antifun-

- ngal activity of crude extract of *Aloe excelsa*. *African Journal of Biotechnology*, 6 (20): 2406-2410.
- Fadhilla, R. (2010). Aktivitas Antimikroba Ekstrak Tumbuhan Lumut Hati (*Marchantia paleacea*) Terhadap Bakteri Patogen Dan Pembusuk Makanan. *Tesis*. Tidak Dipublikasi. Bogor : IPB.
- Harborne, J.B. (1987). *Metode Fitokimia (Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan)*. Terjemah dari Method of Phytochemistry oleh K. Padmawinata dan I. Soediro. Bandung : ITB.
- Hudzicki, J. (2010). *Kirby-Bauer Disk Difussion Susceptibility Test Protocol*. Tersedia pada <http://www.microbelibrary.org/index.php/library/laboratory-test/3189-kirbybauer-disk-difussion-susceptibility-test-protocol>. Diakses pada tanggal 11 Februari 2013.
- Ismail, M., MinhasPS, FathimaK, Sahana VM & Sowmya C. (2012). Antibacterial Activity of Leaves Extract of Guava (*Psidium guajava*). *International Journal of Research in Pharmaceutical and Biomedical Sciences*, 3:1-2.
- Jawetz, Z., Melnick & Adelberg's. (2001). *Mikrobiologi Kedokteran*. Edisi XXII. Jakarta: Salemba Medika.
- _____(2002). *Mikrobiologi Kedokteran*. Edisi XXIII. Jakarta: Salemba Medika.
- Kusmana, C. (2010). *Keaneragaman Hayati Flora di Indonesia*. Tersedia pada http://cecep_kusmana.staff.ipb.ac.id/2010/06/15/keanekaragaman-hayati-flora-di-indonesia/. Diakses pada tanggal 28 Januari 2013.
- Miksusanti., Fitriya & Nike M. (2011). Aktivitas Campuran Ekstrak Kulit Manggis (*Garcinia mangostana* L.) dan Kayu Secang (*Caesalpinia sappan* L.) *Jurnal Penelitian Sains*, 14: 40-47.
- Pandey, R & Avinash M. (2010). Antibacterial Activities of Crude Extract of *Aloe barbadensis* to Clinically Isolated Bacterial Pathogen. *Appl Biochem Biotechnol*. 160:1356-1361.
- Pelczar, M.J & E.C.S. Chan. (1988). *Dasar-Dasar Mikrobiologi*. Edisi 2. Jakarta: UI-Press.
- Rakholiya, K & Sumitra C. (2012). In vitro interaction of certain antimicrobial agents in combination with plant extracts against some pathogenic bacterial strains. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*. 37: 876-880.
- Sheikh, M., Abdul R M, Meghavanshi & Irshad M. (2012). Studies on Some Plant Extracts for Their Antimicrobial Potential against Certain Pathogenic Microorganisms. *American Journal of Plant Science*. 3: 209-213.
- Thiruppathi, S., Ramasubraman V, Sivakumar T. & Thirumalai AV. (2010). Antimicrobial activity of *Aloe vera* (L.) Burm. f. against pathogenic Microorganisms. *Journal of Biosciences Research*, 1(4):251-258.