

Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Umbi Bawang Dayak *Eleutherine palmifolia* L. Merr. Terhadap Bakteri *Klebsiella pneumoniae***Julianti^{1*}, Wilmar Maarisit¹, Nerni Potalangi², Jabes Kanter¹**¹Program Studi Farmasi, Fakultas MIPA, Universitas Kristen Indonesia Tomohon²Program Studi Biologi, Fakultas MIPA, Universitas Kristen Indonesia Tomohon*Penulis Korespondensi; yanti.narita@gmail.com

Diterima : 24 Januari 2020; Disetujui : 01 Februari 2020

ABSTRAK

Bawang Dayak *Eleutherine palmifolia* L. Merr. mempunyai potensi sebagai senyawa bioaktif seperti anti-bakteri. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak Umbi Bawang Dayak terhadap bakteri *Klebsiella pneumoniae*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak umbi bawang Dayak memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Klebsiella pneumoniae* yaitu pada konsentrasi 6.25%, 12,5%, 25% 50% 12.6, 75 %, dan 100% dengan nilai zona hambat secara berturut-turut yaitu 10.3, 11. 5, 11. 5, 12.6, 13, 6, dan 15, 6 mm.

Kata kunci: Umbi bawang dayak, *Eleutherine palmifolia* L. Merr , *Klebsiella pneumoniae*, antibakteri

ABSTRACT

Dayak Onion *Eleutherine palmifolia* L. Merr. has the potential of bioactive compounds such as anti-bacterial. The purpose of this study was to determine the antibacterial activity of Dayak Onion Bulb extract against *Klebsiella pneumoniae*. The results showed that the extract of the Dayak onion tubers had antibacterial activity against *Klebsiella pneumoniae* in concentration of 6.25%, 12.5%, 25% 50% 12.6, 75%, and 100% with inhibitory zone values respectively 10.3, 11. 5, 11. 5, 12.6, 13.6, and 15. 6 mm.

Keywords: Dayak onion bulbs, *Eleutherine palmifolia* L. Merr , *Klebsiella pneumoniae*, antibacterial

PENDAHULUAN

Penyakit infeksi merupakan jenis penyakit yang paling banyak diderita oleh penduduk di negara berkembang, termasuk Indonesia. Penyakit infeksi pada saluran pernapasan merupakan penyakit yang sering terjadi pada masyarakat dan pada umumnya disebabkan oleh berbagai mikrooganisme, diantaranya adalah akibat infeksi dari bakteri. Salah satu bakteri yang dapat menyebabkan infeksi pada saluran pernapasan yaitu bakteri *Klebsiella pneumoniae* [1].

Klebsiella pneumoniae merupakan salah satu jenis bakteri patogen oportunistik gram negatif

yang dapat menyebabkan infeksi pernapasan, infeksi saluran kemih, infeksi nosokomial, bahkan kematian hingga 10% pada manusia [1]. Cara untuk mengatasi penyakit yang disebabkan oleh bakteri *K. pneumoniae* yaitu dengan menggunakan beberapa antibiotik yaitu Ampisilin, Gentamisin, Sefotaksim, Cefrasidim, Fosfomisin, Meropenem, Ciproflosaksin, Piperasilin, Klorafemfenikol dan Sefoperason [2]. Obat alternatif yang baik selain antibiotik adalah dengan menggunakan bahan alam. Salah satu bahan alam yang dapat digunakan adalah umbi Bawang Dayak.

Bawang Dayak merupakan bagian dari

keanekaragaman hayati yang ada di Kalimantan Timur. Hasil penelitian terdahulu terhadap skrining fitokimia bahwa umbi Bawang Dayak mengandung senyawa alkaloid, saponin, flavonoid, steroid, dan tanin. Senyawa-senyawa tersebut dapat berperan sebagai antibakteri [3]. Secara empiris suku Dayak memanfaatkan tanaman ini untuk mengatasi berbagai penyakit dengan cara mengkonsumsi 3 kali sehari setiap hari dengan 2 umbi sekali konsumsi [4].

Antibakteri merupakan zat pembasmi bakteri, khususnya bakteri patogen yang dapat merugikan manusia. Antibakteri dapat dihasilkan oleh mikroba, tumbuhan maupun hewan [5].

Bawang Dayak banyak terdapat di daerah Kalimantan. Tanaman ini secara turun temurun digunakan oleh masyarakat Dayak sebagai tanaman obat. Namun, penelitian yang tertuju pada aktivitas umbi Bawang Dayak sebagai obat alam yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Klebsiella pneumonia* belum dilaporkan. Berdasarkan latar belakang diatas maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian tentang “Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Umbi Bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia* (L) Merr) Terhadap Bakteri *Klebsiella pneumonia*.”

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Kristen Indonesia Tomohon dan Laboratorium Prodi Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sam Ratulangi Manado. Waktu pelaksanaan penelitian pada bulan November sampai Desember 2019. Alat dan Bahan Alat yang digunakan adalah autoklaf, spektrofotometer UV-Vis, batang pengaduk, aluminium foil, kain kasa steril, kapas, kertas label, api busen, erlenyemer, laminar air flow (LAF), gelas kimia, tabung rekasi, rak tabung, lemari pendingin, gelas ukur, inkubator, jarum ose, plastik warp, pinset, pipet volume, mikropipet, rotary evaporator, toples, timbangan analitik. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain bawang dayak, etanol 96%, NaCl 0,9 %, Nutrien Borth (NB), Nutrien Agar (NA),

aquades, bakteri *Klebsiella pneumoniae*.

Pembuatan Ekstrak Bawang Dayak

Sampel yang digunakan adalah umbi bawang dayak yang masih segar yaitu sebanyak 800 gr dicuci dengan air mengalir, kemudian di potong kecil-kecil. Umbi bawang dayak yang telah di potong kemudian dimaserasi, yaitu dimasukkan kedalam wadah tertutup atau toples kaca dan diberikan label kemudian direndam dengan pelarut alkohol 96% ditutup dengan aluminium foil dan diamkan selama 5 hari, setelah itu di saring dengan kertas saring dan menghasilkan filtrat dan residu. Selanjutnya dipekatkan dengan menggunakan rotary evaporator sehingga diperoleh ekstrak kental bawang dayak.

Pengujian Antibakteri Pembuatan Larutan Nutrien Agar (NA) dan Larutan Nutrien Broth (NB)

Untuk larutan Nutrien Broth di buat dengan cara ditimbang sebanyak 2,4 gram nutrien borth, kemudian dilarutkan dengan aquadest sebanyak 250 mL dan dihomogenkan. Untuk larutan Nutrient Agar dibuat dengan cara ditimbang sebanyak 6 gram nutrient agar, kemudian dilarutkan dengan aquadest sebanyak 300 mL dan dihomogenkan.

Sterilisasi

Alat-alat pada penelitian ini dicuci bersih, kemudian dikeringkan. Setelah dikeringkan, alat dibungkus dengan aluminium foil kemudian disterilkan bersama dengan larutan nutrien agar menggunakan autoclave dengan suhu 121°C selama 15 menit.

Pembuatan Larutan Stok

Ekstrak umbi bawang dayak sebanyak 20 gr dilarutkan dalam 20 ml aquades. Kemudian dibuat konsentrasi 0.78 %, 1.56%, 3.12%, 6.25%, 12.5%, 25%, 50%, 75%, 100%.

Peremajaan dan Pembuatan Suspensi Bakteri

Bakteri *K. pneumoniae* diambil dengan menggunakan jarum ose steril, lalu ditanamkan pada media NA miring dengan cara digores. Setelah itu diinkubasi dalam inkubator pada suhu

37°C selama 24 jam. Kemudian dari stok kultur bakteri *K. pneumoniae* yang telah tumbuh diambil menggunakan jarum ose steril lalu disuspensikan dalam tabung reaksi yang berisi 10 ml NaCl 0,9 % steril [6].

Pengujian Antibakteri Metode Dilusi

Sebanyak 5 mL media Nutreint Borth steril dimasukkan kedalam Masing-masing tabung reaksi diisi kemudian ditambahkan dengan masing-masing seri konsentrasi ekstrak umbi bawang dayak, kontrol positif dan kontrol negatif sebanyak 1 mL, kemudian ditambahkan 0,5 ml suspensi bakteri *K.pneumoniae* yang disesuaikan dengan dengan standard *Mc. Farland*. Kemudian dimasukkan kedalam kuvet dan diukur nilai absorbansi dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 600 nm. Selanjutnya tabung uji diinkubasi pada suhu 37°C selama 18-24 jam dan diukur kembali dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis. KHM ditentukan dengan membandingkan absorbansi setelah perlakuan inkubasi dikurangi absorbansi sebelum perlakuan. Apabila terdapat konsentrasi terendah yang menghambat pertumbuhan bakteri, ditunjukkan dengan tidak adanya kekeruhan (OD bakteri adalah ≤ 0), maka didapatkan Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) [7].

Pengujian Antibakteri Metode Difusi

Dalam pengujian antibakteri metode difusi digunakan metode difusi cakram yaitu kertas cakram dimasukkan kedalam masing-masing seri konsentrasi ekstrak umbi bawang dayak, kontrol positif dan kontrol negatif. Kemudian dituangkan 30 mL campuran larutan nutrisi agar dan suspensi bakteri ke dalam masing-masing cawan petri dan dibiarkan hingga memadat. Setelah

memadat, diletakkan kertas cakram pada media pengujian dalam cawan petri yang telah diberi tanda dan di inkubasi selama 18-24 jam pada suhu 37°C. Selanjutnya diukur zona hambat dengan menggunakan jangka sorong [8].

Cara Perhitungan Zona Hambat

Perhitungan diameter zona hambat[9]

$$\text{Rumus : } d = \frac{A+B}{2} \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan :

d = diameter zona hambat

A = diameter vertikal zona bening

B = diameter horizontal zona bening

Analisis Data

Data hasil pengujian antibakteri dianalisis menggunakan uji ANOVA (*Analysis of variant*) dengan tingkat kepercayaan 95% ($\alpha=0,05$.) Jika ada perbedaan yang signifikan maka dilanjutkan dengan uji TukeyHSD untuk melihat konsentrasi mana yang memberikan pengaruh yang berbeda. Hasil ekstraksi dari umbi Bawang Dayak segar yang memiliki berat 800 gram menghasilkan filtrat yang berwarna merah kehitaman kemudian filtrat dipekatkan dengan menggunakan rotary evaporator menghasilkan ekstrak kental sebanyak 24 gram. Selanjutnya ekstrak di uji antibakteri dengan menggunakan metode dilusi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Hasil Pengujian Antibakteri Metode Dilusi

Konsentrasi	Sebelum Inkubasi			Rata-rata	Sesudah Inkubasi			Rata-rata	Selisih
	U1	U2	U3		U1	U2	U3		
0.78 %	0,104	0,105	0,108	0,1057	0,507	0,440	0,500	0,4823	0,3766
1.56 %	0,109	0,124	0,130	0,121	0,685	0,508	0,515	0,5693	0,4483
3.125%	0,125	0,127	0,126	0,126	0,581	0,638	0,656	0,625	0,499
6.25 %	0,154	0,149	0,150	0,151	0,822	0,775	0,691	0,7627	0,6117
12.5 %	0,200	0,210	0,197	0,2023	0,294	0,904	1,056	0,7513	0,549
25%	0,332	0,327	0,319	0,326	1,315	1,015	1,115	1,1483	0,8223
50%	0,499	0,538	0,443	0,493	1,360	1,417	1,283	1,353	0,86
75%	0,556	0,586	0,589	0,577	1,717	1,012	1,374	1,3676	0,7906
100%	1,098	1,174	0,858	1,043	2,038	1,893	2,013	1,9813	0,9383
Kontrol Negatif	0,062	0,062	0,062	0,062	0,400	0,466	0,450	0,4387	0,3767
Kontrol Positif	0,165	0,160	0,307	0,2107	0,232	0,287	0,308	0,2757	0,065

Pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa bahwa terjadi kenaikan nilai absorbansi setelah diinkubasi. Kenaikan nilai absorbansi (OD) ini tidak sepenuhnya karena pertumbuhan bakteri, tetapi juga dapat dipengaruhi oleh kepekatan dari konsentrasi ekstrak yang lebih tinggi, sehingga

dapat mempengaruhi absorpsi cahaya oleh sel-sel bakteri yang mati di dalam larutan [10]. Untuk memperjelas hasil pengujian antibakteri, maka dilakukan pengujian antibakteri dengan menggunakan metode difusi cakram. Hasil pengujian antibakteri dengan difusi cakram dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengujian Antibakteri Metode Difusi Cakram

Konsentrasi	Diameter Zona Hambat (mm)				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Konsentrasi 6,25 %	11	11	9	10.3	
Konsentrasi 12,5 %	13	12	9.5	11.5	
Konsentrasi 25 %	13	12	9.5	11.5	
Konsentrasi 50 %	13.5	14	10.5	12.6	
Konsentrasi 75 %	14	14	13	13.6	
Konsentrasi 100 %	15	18	14	15.6	
Kontrol Negatif (-)	0	0	0	0	
Kontrol Positif (+)	21	24	21.5	22.16	

Pada Tabel 2. menunjukkan ekstrak umbi Bawang Dayak memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Klebsiela pneumoniae*. Konsentrasi 6.25 % memiliki zona hambat 10.3 mm, konsentrasi 12,5% memiliki zona hambat 11.5

mm, konsentrasi 25% memiliki zona hambat 11.5 mm, konsentrasi 50% memiliki zona hambat 12.6, konsentrasi 75 % memiliki zona hambat 13.6 mm, konsentrasi 100% memiliki zona hambat 15.6 mm. Konsentrasi 12.5 % dan

konsentrasi 25% memiliki zona hambat yang sama, hal ini dapat disebabkan oleh ekstrak konsentrasi 25% dalam kertas cakram tidak berdifusi dengan baik kedalam media, sehingga penghambatan ekstrak terhadap bakteri *K. pneumoniae* tidak maksimal.

Dari semua perlakuan yang diberikan, nilai zona hambat terbesar terdapat pada kontrol positif ciprofloxacin dengan zona hambat 22.16 sedangkan kontrol negatif tidak menunjukkan adanya zona hambat yang terbentuk. Berdasarkan perhitungan luas zona hambat yang diamati pada media, zona hambat dapat dikategorikan sebagai berikut : untuk diameter >20 mm dikategorikan sangat kuat, 10-20 mm dikategorikan kuat, 5-10 mm dikategorikan sedang dan <5 mm dikategorikan lemah[11]. Berdasarkan kategori daya hambat, ekstrak umbi bawang dayak pada konsentrasi 6.25 % (10.3 mm) dikategorikan kuat, konsentrasi 12,5% (11.5 mm) dikategorikan kuat, konsentrasi 25% (11.5 mm) dikategorikan kuat, konsentrasi 50% (12.6 mm) dikategorikan kuat, konsentrasi 75 % (13.6 mm) dikategorikan kuat, konsentrasi 100% (15.6 mm) dikategorikan kuat.

Dari Tabel 2 dapat dilihat bahwa diameter zona hambat terbesar adalah konsentrasi 100% dan diameter zona hambat terkecil adalah konsentrasi 6.25%. Hal tersebut membuktikan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak umbi Bawang Dayak, maka semakin besar zona hambat yang terbentuk. Daya hambat yang dihasilkan oleh bahan antibakteri akan semakin tinggi apabila konsentrasinya juga tinggi.

Ekstrak umbi bawang dayak memiliki aktivitas antibakteri karena mengandung senyawa alkaloid, saponin, flavonoid, steroid dan tanin. Senyawa alkaloid memiliki kemampuan sebagai antibakteri. Mekanisme alkaloid yaitu dengan cara mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri, sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian sel tersebut [12].

Flavonoid dapat mengikat protein pada membran plasma sel bakteri dan membentuk senyawa kompleks, sehingga membran plasma bakteri menjadi lemah dan terjadi kebocoran pada membrane plasma. Hal ini mengakibatkan keluarnya komponen-komponen dalam sel bakteri [13]. Steroid bekerja dengan merusak membran plasma sel bakteri, sehingga menyebabkan bocornya sitoplasma sehingga keluarnya sel yang menyebabkan kematian sel bakteri [14].

Tanin mampu menginaktifkan adhesi sel mikroba, menginaktifkan enzim, dan mengganggu transport protein pada lapisan dalam sel [15]. Saponin juga memiliki aktivitas antibakteri dengan cara membocorkan protein dan enzim di dalam sel [16].

Data hasil pengujian di analisis secara statistic menggunakan metode *one way anova* dengan tingkat kepercayaan 95% atau $\alpha= 0.05$. Sebelum dilakukan analisis varians maka data harus diawali dengan uji homogenitas varians data sebagai syarat untuk Analisis Varians apakah data tersebut homogen atau menyebar Normal. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Homogenitas

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
(1)	(2)	(3)	(4)
2,516	7	16	,060

Dari uji homogenitas terlihat nilai signifikan sebesar $0,060 > \alpha = 0,05$. Jika nilai signifikan lebih besar dari $\alpha = 0,05$ maka data tersebut homogen. Karena data tersebut

homogen maka analisis varians dapat dilanjutkan. Hasil Uji Anova dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji Anova

(1)	Sum of Squares (2)	df (3)	Mean Square (4)	F (5)	Sig. (6)
Between Groups	801,073	7	114,439	49,045	,000
Within Groups	37,333	16	2,333		
Total	838,406	23			

Dari Tabel 4. dapat dilihat pada nilai sig. $0.00 < \alpha = 0.05$. Ini menunjukkan tiap-tiap perlakuan memiliki zona hambat yang berbeda, maka dilanjutkan dengan uji TukeyHSD untuk melihat perlakuan-perlakuan mana saja yang

memberikan efek yang berbeda sebagai antibakteri terhadap bakteri *Klesiella Pneumoniae*. Hasil uji Tukey dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Uji Tukey

Perlakuan (1)	N (2)	Subset for alpha = 0.05			
		1 (3)	2 (4)	3 (5)	4 (6)
Kntrl. -	3	,000			
Kon. 6,25%	3		10,333		
Kon. 12,5%	3		11,500	11,500	
Kon. 25%	3		11,500	11,500	
Kon. 50%	3		12,667	12,667	
Kon. 75%	3		13,667	13,667	
Kon. 100%	3			15,667	
Kntrl. +	3				22,167
Sig.		1,000	,201	,063	1,000

Dari Tabel 5 dapat dilihat bahwa kontrol negatif berbeda signifikan dengan semua konsentrasi dan kontrol positif. Konsentrasi 6.25% berbeda signifikan dengan kontrol negatif, konsentrasi 100% dan kontrol positif. Konsentrasi 100% berbeda signifikan dengan kontrol negatif, 6.25%, dan kontrol positif. Kontrol positif berbeda signifikan dengan semua konsentrasi ekstrak.

SIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa ekstrak umbi bawang dayak memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Klebsiella pneumoniae* pada konsentrasi 6.25%, 12,5%, 25% 50% 12.6, 75 %, dan 100% dengan nilai zona hambat secara berturut-turut 10.3, 11. 5, 11. 5, 12.6, 13, 6, dan 15, 6 mm.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Tarina, N. T. I. dan Kusuma, S. A. F. 2010. Deteksi Bakteri *Klebsiella pneumoniae*. *Farmaka*. 15(2):119-126.

[2] Kardana. 2011. Pola Kuman dan Sensitivitas Antibiotik di Ruang Prenatologi, Sari Pediatri. 12(6):381-285.

[3] Puspawati, R., Adirestuti, P dan Menawati, R. 2013. Khasiat Umbi Bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia* (L.) Merr.) Sebagai Herbal Antimikroba Kulit. *Kartika Jurnal Ilmiah Farmasi* 1(1):31-37.

[4] Naspiah, N, Y. Iskandar, Moelyono, M.W. 2014. Artikel ulasan: Bawang Tiwai (*Eleutherine americana merr.*, Tanaman Multiguna. *IJAS*. 4(2):18-30.

- [5] Prayoga, E. 2013. Perbandingan Efek Ekstrak Daun Sirih Hijau (*Piper betle L.*) dengan Metode Difusi Disk dan Sumuran Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*. Laporan Penelitian Program Studi Pendidikan Dokter. Fakultas Kedokteran Dan Ilmu Kesehatan. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta. hal. 7-10.
- [6] Oonmetta-aree J., Suzuki T., Gasaluck P. dan Eumkeb G., 2006. Antimicrobial Properties and Action of Galangal (*Alpinia galanga* Linn) on *Staphylococcus aureus*, *LWT – Food Science and Technology*, pp 304-308
- [7] Dewi, F. K., 2010. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Bupah Mengkudu (*Morinda citrifolia*. Linnaeus) Terhadap Bakteri Pembusuk Daging Segar. Skripsi. Universitas Sebelas Maret. Surakarta. Hal 25
- [8] Niswah, L. 2014. Uji Aktifitas Antibakteri Dari Ekstrak Buah Parijoto (*Medinilla speciosa blume*) Menggunakan Metode Difusi Cakram. Skripsi Program Studi Farmasi. Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta. hal 16.
- [9] Audies, A. 2015. Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Nanas (*Ananas comosus. L*) Terhadap Pertumbuhan *Streptococcus Mutans* Penyebab Karies Gigi. Skripsi Program Studi Kedokteran Gigi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Andalas Padang.
- [10] Watson, John. 2012. Blending Learning: The Convergence of Online and Face-to-Face Education. Promising Practices in Online Learning. Evergreen Consulting Associates.
- [11] Surjowardojo, P, T.E. Susilorini, V. Benarivo. 2016. Daya Hambat Dekok Kulit Apel Manalagi (*Malus sylvestris* Mill) Terhadap Pertumbuhan *Esherichia coli* dan *Streptooccus agalactiae* Penyebab Mastitis Pada Sapi Perah. *Jurnal Ternak Tropika*. 17(1):11-21
- [12] Kurniawan, B, W. F. Aryana. 2015. Binahong (*Cassia Alata L.* as Inhibitor of *Esherichia coli* Growth. *Journal Majority*. 4(4):100-104.
- [13] Hendra, R., Ahmad S., Sukari A., Shukor M. Y., Oskoueian E. 2011. Flavanoid Aanalyses And Antimicrobial Activity Of Varios Parts Of Phaleria Macropa (Scheff). Fruit. *Int J Mol Sci*. 12:3422-3431
- [14] Wiyanto DB. 2010. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Rumpun Laut *Kappaphycus alvarezii* dan *Eucheuma denticullatum* Terhadap Bakteri *Aeromonas hydrophila* dan *Vibro harveyii*. *Jurnal Kelautan*. 3(1):1-17
- [15] Ngajow M, Abidjulu J, Kamu VS. 2013. Pengaruh Antibakteri Ekstrak Kulit Batang Matoa (*Pometia pinnata*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* secara In Vitro. *Jurnal Mipa Unsrat Online*. 2(2)-182-132.
- [16] Cavalieri, I.D., R. J. Rankin, R. S. Harbeck, Y. S. Sautter, S. A. McCarter, J. H. Sharp, Ortez, C.A. Spiegel. 2005. Manual of Antimicrobial Susceptibility Testing, *Journal American Society for Microbiology, USA*. 6(3):11-12