

UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL DAUN JARAK PAGAR (*Jatropha curcas* Linn) TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI *Pseudomonas aeruginosa*

Kadek Putri Dwi Cahyanti¹, Nyoman Mastra², I Wayan Karta³
Jurusan Teknologi Laboratoriu Medis Poltekkes Kemenkes Denpasar
nyoman²_mastra@yahoo.co.id

Abstract

Background, *Pseudomonas aeruginosa* is the main bacterium in nosocomial infections. *Pseudomonas aeruginosa* is a bacterium that is resistant to almost all of antibiotics. As a result of these resistance cases, it is necessary to find the alternative products derived from natural ingredients antibacterial agents, one of which is *Jatropha* leaves.

Objective, the objective of this study was to know the antibacterial activity of ethanol extract of *Jatropha* leaves at concentrations of 20, 40, 60 and 80% against the growth of *Pseudomonas aeruginosa*.

Method, This study used experimental posttest only control group design with disc diffusion method used concentrations of 20, 40, 60 and 80%. Positive control using ciprofloxacin antibiotics and negative control using 96% ethanol.

Results, of the study obtained the average diameter of inhibitory zones at concentrations of 20, 40, 60%, and 80% respectively were 11.5 mm, 18.3 mm, 19.5 mm, and 20.7 mm. Respectively the analysis of Least Significant Difference test, it was found that there were significant differences in inhibition zones in each extract concentration.

Conclusion, the conclusion of this study is that the ethanol extract of *Jatropha* leaves has antibacterial activity against the bacterium *Pseudomonas aeruginosa*.

Keywords: *Jatropha* leaves, extract, antibacterial activity, *Pseudomonas aeruginosa*

PENDAHULUAN

Penyakit infeksi merupakan penyakit yang disebabkan oleh mikroba patogen dan bersifat dinamis. Di negara-negara berkembang, penyakit infeksi masih merupakan penyebab utama tingginya angka kesakitan (*morbidity*) dan angka kematian (*mortality*) di rumah sakit. Infeksi ini lebih dikenal dengan istilah infeksi nosokomial¹. Penyakit infeksi salah satunya dapat disebabkan oleh bakteri, misalnya bakteri *Pseudomonas aeruginosa*. *Pseudomonas aeruginosa* sangat penting diperhatikan karena merupakan bakteri utama dalam

infeksi nosokomial². *Pseudomonas aeruginosa* merupakan patogen oportunistik pada manusia yang bersifat resisten terhadap antibiotik³. Semakin luasnya dari penggunaan antibiotik, dapat menimbulkan suatu masalah baru yaitu dimana meningkatnya resistensi bakteri terhadap antibiotik, sehingga dari kejadian tersebut harus diimbangi dengan penemuan obat baru⁴.

Salah satu produk alternatif dari bahan alami yang dapat digunakan adalah daun jarak pagar (*Jatropha Curcas* Linn). Hasil dari penelitian⁵ dengan menggunakan

metode kromatografi lapis tipis (KLT) didapat daun jarak pagar positif mengandung senyawa aktif seperti flavonoid, saponin, dan tanin yang merupakan senyawa aktif yang bersifat antibakteri⁶. Hasil penelitian yang dilakukan⁷ juga diperoleh hasil bahwa kandungan senyawa tanin, saponin, dan flavonoid dari tanaman jarak pagar memiliki aktivitas antibakteri.

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun jarak pagar (*Jatropha curcas Linn*) pada konsentrasi 20%, 40%, 60% dan 80% terhadap pertumbuhan *Pseudomonas aeruginosa*, mengukur diameter zona hambat pertumbuhan *Pseudomonas aeruginosa*, mengategorikan zona hambat ekstrak etanol daun jarak pagar terhadap pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa*, serta menganalisis ada atau tidaknya perbedaan zona hambat pertumbuhan *Pseudomonas aeruginosa* pada konsentrasi ekstrak etanol daun jarak pagar.

METODE

Penelitian ini adalah eksperimen murni (*true experimental*). Design yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Posttest Only Control Group Design* yang bertujuan untuk mengukur pengaruh perlakuan (intervensi) pada kelompok

eksperimen dengan cara membandingkan kelompok tersebut dengan kelompok kontrol⁸. Penelitian dilakukan di Laboratorium Bakteriologi, Laboratorium Kimia Dasar dan Laboratorium Kimia Terapan Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Politeknik Kesehatan Denpasar. Waktu penelitian dilaksanakan bulan Desember sampai bulan Mei 2019.

Ekstrak etanol daun jarak pagar dibuat dalam empat konsentrasi yaitu 20 %, 40%, 60% dan 80% yang dibuat dengan mengencerkan ekstrak pekat (100%) menggunakan pelarut etanol. Sebagai kontrol negatif digunakan etanol 96%, sehingga jumlah total perlakuan dalam penelitian adalah empat perlakuan. Berdasarkan perhitungan tersebut, pengulangan yang dapat dilakukan dalam penelitian ini adalah sebanyak lima kali dalam satu kali replikasi sampel ekstrak etanol daun jarak pagar. Jadi, besar sampel dalam penelitian ini adalah jumlah perlakuan dikalikan dengan jumlah pengulangan, yaitu sebesar 20 sampel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil

a. Lokasi Penelitian

Penelitian aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun jarak pagar dilakukan di

laboratorium kimia dasar, kimia terapan dan bakteriologi Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Politeknik Kesehatan Denpasar. Adapun lokasi tempat pengambilan daun jarak pagar di kecamatan Denpasar Selatan, Kota Denpasar, Bali.

b. Karakteristik objek penelitian

Daun yang dipilih adalah daun jarak pagar segar berwarna hijau, yang tumbuh dari tangkai ketiga sampai kelima dari pucuk, tidak berlubang, memiliki bentuk lebar jantung atau bulat telur dan daun bersudut tiga atau lima. Daun jarak pagar yang dipetik adalah sebanyak 2 kg di cuci dan dikeringkan dengan cara diangin-anginkan, kemudian dihaluskan sehingga diperoleh berat serbuk halus daun jarak

pagar adalah 240 gram. Kemudian untuk mendapatkan ekstrak etanol daun jarak pagar pekat (100%) diperlukan sebanyak 100 gram daun jarak pagar yang diambil dari 240 gram daun jarak pagar halus yang kemudian direndam dalam 1000 mL etanol, diaduk dengan menggunakan hotplate stirer dengan waktu 8 jam selama 3 hari dan filtrat yang kemudian dievaporasi. Pada sampel daun jarak kering dilakukan perhitungan kadar air untuk mengetahui kadar air daun jarak pagar kering. Adapun kadar air yang diperoleh adalah 9,6%. Berdasarkan hasil tersebut, menunjukkan bahwa simplisia daun jarak pagar sudah memenuhi syarat, karena kadar airnya tidak melebihi 10%⁴.

Tabel 8.

Rerata Diameter Zona Hambat Ekstrak Etanol Daun Jarak Pagar Konsentrasi 20, 40, 60 dan 80% Terhadap Pertumbuhan Bakteri

Perlakuan	Diameter zona hambat (mm) dengan lima kali pengulangan					Rerata (mm)
	I	II	III	IV	V	
Kontrol negatif	0	0	0	0	0	0 ± 0
Kontrol positif	35,6	31,9	33,5	34,6	35,9	34,3±1,6
20%	12,5	11,1	11,1	11,2	11,6	11,5±0,5
40%	18,5	18,6	18,7	17,9	18,2	18,3±0,3
60%	19,7	19,5	19,6	19,2	19,8	19,5±0,2
80%	21,5	20,5	20,6	20,5	20,7	20,7±0,4

Berdasarkan hasil dari pengukuran diameter zona hambat pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa* yang diperoleh dari penelitian ini kemudian dianalisis menggunakan uji statistik KS didapat nilai $p(0,073) > \alpha(0,05)$ ini menunjukkan data berdistribusi normal. Dilanjutkan One Way Anova menunjukkan nilai $p < \alpha(0,05)$ sehingga ada perbedaan zona hambat pertumbuhan *Pseudomonas aeruginosa* pada berbagai konsentrasi ekstrak etanol daun jarak pagar. Dalam uji LSD menunjukkan nilai $p < \alpha(0,05)$ sehingga ada perbedaan zona hambat yang bermakna pada masing-masing konsentrasi uji.

2. Pembahasan

a. Kadar air simplisia daun jarak pagar

Pengujian kadar air dalam penelitian ini menggunakan metode gravimetri. Prinsip dari metode ini adalah proses pengeringan sampai diperoleh bobot konstan⁹. Berdasarkan hasil pengukuran kadar air diperoleh hasil kadar air daun jarak pagar yaitu 9,6%. Hasil tersebut telah memenuhi persyaratan kadar air simplisia, yaitu maksimal 10%¹⁰.

Penetapan kadar air simplisia sangat penting untuk memberikan batasan maksimal kandungan air di dalam simplisia, karena jumlah air yang tinggi dapat menjadi

media tumbuhnya bakteri dan jamur yang dapat merusak senyawa yang terkandung di dalam simplisia¹¹.

b. Diameter zona hambat kontrol

1) Kontrol positif

Kontrol positif yang digunakan dalam penelitian ini adalah antibiotik siprofloksasin 5 μg . Kontrol positif yang juga disebut sebagai kontrol kerja memiliki fungsi sebagai kontrol dari zat uji (ekstrak etanol daun jarak pagar), dengan membandingkan diameter daerah hambat yang terbentuk⁵. Berdasarkan hasil pengukuran diameter zona hambat kontrol positif antibiotik siprofloksasin 5 μg terhadap pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa* diperoleh hasil rata-rata diameter zona hambat kontrol positif dari semua pengulangan di dapatkan hasil yaitu 34,3 mm.

Hasil diameter zona hambat kontrol positif yang diperoleh dari pengukuran bila dibandingkan dengan tabel Clinical And Standart Institute (CLSI) termasuk ke dalam kategori sensitif dengan aktivitas antibakteri yang baik dan sangat kuat karena zona hambat yang diperoleh lebih dari 21 mm¹².

2) Kontrol negatif

Kontrol negatif berfungsi untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh pelarut terhadap pertumbuhan bakteri sehingga

dapat diketahui bahwa yang mempunyai aktivitas antibakteri adalah zat uji yaitu ekstrak etanol daun jarak pagar dan bukan pelarut¹³.

Berdasarkan hasil pengukuran kontrol negatif etanol 96% diperoleh hasil 0 mm atau tidak terbentuknya zona hambat pertumbuhan bakteri yang menandakan bahwa etanol yang digunakan dalam penelitian ini tidak berpengaruh dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa*.

c. Diameter zona hambat ekstrak etanol daun jarak pagar pada konsentrasi 20%, 40%, 60% dan 80%

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh hasil bahwa ekstrak etanol daun jarak pagar pada berbagai konsentrasi mampu menghambat pertumbuhan *Pseudomonas aeruginosa* yang ditandai dengan terbentuknya zona bening disekitar cakram.

Rata-rata diameter zona hambat pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa* pada berbagai variasi ekstrak etanol daun jarak pagar yang diperoleh pada konsentrasi 20%, 40%, 60%, dan 80% secara berturut-turut adalah 11,5 mm, 18,3 mm, 19,5 mm dan 20,7 mm. Diameter zona hambat pada konsentrasi 20% merupakan rerata terkecil yang diperoleh dari

konsentrasi lainnya dan bila dibandingkan dengan kontrol kerja atau kontrol positif yaitu siprofloksasin, diameter zona hambat konsentrasi 20% lebih kecil.

Kemampuan ekstrak etanol daun jarak pagar dalam menghambat bakteri *Pseudomonas aeruginosa* pada konsentrasi 40% lebih kuat dibandingkan dengan konsentrasi 20% yang ditandai dengan diameter zona hambat yang terbentuk lebih luas. Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh¹⁴ mengenai uji efektivitas antibakteri ekstrak etanol buah pare terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dengan konsentrasi yang serupa, dimana pada konsentrasi 40% terjadi peningkatan luas zona hambat yang lebih luas yaitu sebesar 11 mm dibandingkan dengan konsentrasi terendah yang digunakan yaitu 20% dengan diameter zona hambat yang terbentuk sebesar 6,40 mm.

Konsentrasi 60% pada penelitian ini menghasilkan zona hambat yang lebih luas dibandingkan dengan diameter zona hambat pada konsentrasi 20% dan 40%. Penelitian yang dilakukan oleh¹⁵ mengenai perbedaan konsentrasi dan uji aktivitas antibakteri ekstrak etanolik batang pisang kluthuk (*Musa balbisiana Colla*) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa* dengan konsentrasi yang sama

juga diperoleh hasil pada konsentrasi 60% memiliki zona hambat lebih luas yaitu sebesar 10,48 mm dibandingkan dengan konsentrasi 40% sebesar 9,26 mm.

Selanjutnya pada konsentrasi 80% rata-rata diameter zona hambat yang terbentuk yaitu 20,7 mm. Konsentrasi 80% merupakan konsentrasi tertinggi yang dapat menghambat pertumbuhan *Pseudomonas aeruginosa* bila dibandingkan dengan konsentrasi 20%, 40% dan 60% yang dapat dilihat dari terbentuknya zona hambat yang lebih luas dibandingkan dengan konsentrasi uji lainnya. Semakin tinggi dosis atau konsentrasi suatu ekstrak, maka akan semakin tinggi pula kandungan senyawa antibakteri yang terlarut di dalamnya¹³.

Menurut¹⁶ diameter zona hambat yang memiliki ukuran kurang dari 5 mm termasuk ke dalam kategori daya hambat lemah, jika diameter zona hambat yang terbentuk 5 mm sampai 10 mm termasuk ke dalam kategori daya hambat sedang, untuk diameter zona hambat 10 samapai 20 mm termasuk ke dalam kategori daya hambat kuat, dan jika diameter zona hambat yang terbentuk lebih dari 21 mm termasuk ke dalam kategori daya hambat sangat kuat. Pada penelitian ini diperoleh hasil bahwa pada konsentrasi ekstrak etanol daun jarak pagar 20, 40 dan 60% termasuk ke dalam

kategori daya hambat kuat sedangkan konsentrasi ekstrak etanol daun jarak pagar 80% termasuk ke dalam kategori daya hambat sangat kuat yang ditunjukkan dengan hasil zona hambat lebih dari 20 mm.

d. Perbedaan zona hambat pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa* pada berbagai konsentrasi ekstrak etanol daun jarak pagar

Perbedaan luas zona hambat pada setiap seri konsentrasi ekstrak menunjukkan bahwa masing-masing konsentrasi ekstrak memiliki kemampuan antibakteri yang berbeda-beda, hal ini ditimbulkan oleh kadar substansi aktif atau konsentrasi yang digunakan. Semakin tinggi konsentrasi yang digunakan, maka zona hambat yang terbentuk akan semakin luas karena semakin banyak kandungan zat aktif yang terkandung di dalam ekstrak etanol daun jarak pagar.

Aktivitas antibakteri yang dimiliki oleh ekstrak daun jarak pagar terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa* disebabkan oleh adanya kandungan senyawa aktif yang terdapat di dalam daun jarak pagar. Menurut⁵ menyatakan daun jarak pagar positif mengandung senyawa aktif seperti flavonoid, saponin, dan tanin yang merupakan senyawa aktif yang bersifat antibakteri yang diperoleh menggunakan metode kromatografi lapis tipis (KLT).

Ekstrak etanol daun jarak pagar memiliki aktivitas antibakteri karena mengandung senyawa aktif yaitu saponin, tannin dan flavonoid. Senyawa saponin yang terkandung dalam ekstrak memiliki kemampuan dalam menyebabkan kebocoran protein dan enzim dari dalam sel. Senyawa flavonoid sebagai antibakteri yaitu dengan menghambat sintesis asam nukleat, menghambat fungsi membran sel dan menghambat metabolisme energi. Berbeda dengan senyawa flavonoid, senyawa tanin memiliki mekanisme kerja sebagai antibakteri adalah dengan menghambat enzim reverse transkriptase dan DNA topoisomerase sehingga sel bakteri tidak dapat terbentuk. Tanin juga mempunyai target pada polipeptida dinding sel sehingga pembentukan dinding sel menjadi kurang sempurna. Hal ini menyebabkan sel bakteri menjadi lisis karena tekanan osmotik maupun fisik sehingga sel bakteri akan mati¹⁷.

Terdapatnya beberapa kandungan senyawa aktif diatas yang menjadikan ekstrak etanol daun jarak pagar pada keempat konsentrasi yang digunakan mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa*. Semakin tinggi konsentrasi yang digunakan maka zona hambat yang terbentuk akan semakin besar

karena semakin banyak zat aktif yang terkandung di dalam ekstrak etanol daun jarak pagar.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian “Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas Linn*) Pada Berbagai Konsentrasi Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Pseudomonas aeruginosa*” dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol daun jarak pagar (*Jatropha curcas Linn*) pada berbagai konsentrasi memiliki aktivitas antibakteri dengan kemampuan menghambat pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa* yang berbeda. Disarankan untuk dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui Kadar Hambat Minimum dan Kadar Bunuh Minimum dari ekstrak etanol daun jarak pagar metode dilusi serta dilakukan uji lanjutan praklinis pada hewan coba secara in vivo sehingga dapat dikembangkan jenis produk daun jarak pagar yang lebih mudah diaplikasikan kepada masyarakat dalam mengobati infeksi nosokomial yang disebabkan oleh *Pseudomonas aeruginosa*.

DAFTAR PUSTAKA

1. Raihana, N. 2011. Profil Kultur dan Uji Sensivitas Bakteri Aerob Dari Infeksi Luka Operasi Laparatomi di Bangsal Bedah RSUP Dr. M. Djamil. Skripsi. Padang. Universitas Andalas. Available at:http://jurnal.fmipa.unila.ac.id/index.php/snsmap/article/viewFile/.../pdf_6... diakses tanggal 3 Januari 2019.
2. Radji, M. 2010. Buku Ajar Mikrobiologi Panduan Mahasiswa Farmasi Dan Kedokteran. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC: July Manurung.
3. Centers For Disease Cotrol and Prevention. 2013. Antibiotic resistance threats in the United States. U.S. Department of Health and Human Service. Available at: <https://www.cdc.gov/drugresistance/pdf/a-r-threats-2013-508>. diakses tanggal 31 Desember 2018.
4. Sani, F. 2012. Aktivitas Antibakteri Kombinasi Ekstrak Etanol Kulit Buah Delima (*Punica Granatum* L.) Dan Siprofloksasin Terhadap *Pseudomonas Aeruginosa* Sensitif Dan Multiresisten Antibiotik. Surakarta. Fakultas Farmasi, Universitas Muhammadiyah. Available at:http://eprints.ums.ac.id/20641/19/3._N_ASKAH_PUBLIKASI.pdf. diakses tanggal 23 Agustus 2018.
5. Nuria, M. C., Faizatun, A., & Sumantri. 2009. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Jarak Pagar (*Jatropha Curcas* L) Terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus* Atcc 25923, *Escherichia Coli* Atcc 25922, Dan *Salmonella Typhi* Atcc 1408, Jurnal Pendidikan Ilmu Pertanian 5(2): p.26–37. Semarang. Fakultas Farmasi Universitas Wahid Hasyim Semarang. Available at: <https://publikasiilmiah.unwahas.ac.id/index.php/Mediagro/.../559>. diakses tanggal 10 Desember 2018.
6. Setiawan, I., Erlin, E., & Warsono. 2016. Uji Ekstrak Etanol Daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) Terhadap Zona Hambat Bakteri *Staphylococcus aureus* Sacara In Vitro. Jurnal Biologi, 4(1): p.75–80. Jawa Barat. FKIP Unigal. Available at: <https://jurnal.unigal.ac.id/index.php/bioed/article/view/695>. diakses tanggal 29 September 2018.
7. Surya, P. 2011. Uji Potensi Antibakteri Ekstrak Daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas*) terhadap Methicillin-Resistant *Staphylococcus Aureus* (MRSA) dan *Esherichia coli* secara In Vitro Uji Potensi Antibakteri Ekstrak Daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas*) terhadap Methicilli. Yogyakarta. Fakultas Kedokteran Dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
8. Sugiyono. 2017. Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D. Bandung:Alfabeta
9. Sugiarti, L. and S., Tri. 2017. Karakteristik Mutu Simplisia Rimpang Jahe di PJ. Cap Klanceng Kudus. Jurnal Keperawatan dan Kesehatan Masyarakat Cendekia Utama, 2(5). tersedia di <http://jurnal.stikescendekiautamakudus.ac.id/index.php/stikes/article/view/163>. diakses tanggal 23 Mei 2019.
10. Krisyanella, Susilawati, N., & Rivai, H. (2013). Pembuatan dan karakterisasi serta penentuan kadar flavonoid dari ekstrak kering herba meniran (*Phyllanthus niruri* L.). Jurnal Farmasi Higea, 5(1), 9–19. Padang. Universitas Andalas. Available at: <http://jurnalfarmasihigea.org/index.php/higea/article/download/72/69>. diakses tanggal 24 Mei 2019.

11. Febriani, D. (2015). Karakterisasi Simplisia dan Ekstrak Etanol Daun Sirsak (*Annona Muricata Linn*), 475–480. Bandung. Universitas Islam Bandung. Available at: <http://karyailmiah.unisba.ac.id/index.php/farmasi/article/2034/pdf>. diakses tanggal 26 Mei 2019.
12. CLSI. (2011). Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing; Twenty-First Informational Supplement (Vol. 31). Available at: <http://www.researchgate.net/file.PostFileLoader.html?id=50f0395de39d5e8368000022&assetKey=AS%3A2721799109058> 7. diakses tanggal 2 Mei 2019.
13. Tunikata, D., & Aurata, P. (2015). Aktifitas Antibakteri Dan Karakteristik Gugus Fungsi Dari Tunikata Polycarpa Aurata. *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 4(1), 32–44. Manado. FMIPA UNSRAT. Available at: <http://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/pharmacon/article/download/6481/6007>. diakses tanggal 3 Mei 2019.
14. Safira, A. (2019). Uji Efektivitas Antibakteri Dan Antijamur Ekstrak Etanol Buah Pare (*Momordica charantia L .*) Terhadap Bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dan Jamur *Candida albicans*. Surakarta. Universitas Muhammadiyah. Available at: <http://eprints.ums.ac.id/71650/15/naskah%20publikasi%20edited%20FIX%20UPLOAD-1.pdf>. diakses tanggal 6 Mei 2019.
15. Ningtyas, A. I. L. (2012). Antibakteri Ekstrak Etanolik Batang Pisang Kluthuk (*Musa balbisiana Colla*) Terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa*. Surakarta. Universitas Sebelas Maret. Available at: <http://digilib.uns.ac.id/dokumen/download/28084/NTkzNTY=/Perbedaan-Konsentrasi-dan-Uji-Aktivitas-Antibakteri-Ekstrak-Etanolik-Batang-Pisang-Kluthuk-Musa-Balbisiana-Colla-terhadap-Staphylococcus-Aureus-dan-Pseudomonas-Aeruginosa-abstrak.pdf>. diakses tanggal 6 Mei 2019.
16. Haryati Nur Aini , Chairul Saleh, E. 2015. Uji Toksisitas Dan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Merah Tanaman Pucuk Merah (*Syzygium Myrtifolium Walp .*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Jurnal Kimia*, 13(1), p:35–40, Kalimantan Timur, Universitas Mulawarman. Available at: <http://jurnal.kimia.fmipa.unmul.ac.id> . diakses tanggal 31 Desember 2018.
17. Rijayanti, R. P. 2014. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Mangga Bacang (*Mangifera Foetida L.*) Terhadap *Staphylococcus Aureus* Secara In Vitro Rika. Pontianak. Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura. Available at: <http://jurnal.untan.ac.id/index.php/jfk/article/view/6330>. diakses tanggal 13 Januari 2019.