

Uji Aktivitas Antibakteri Kombinasi Ekstrak Bawang Daun (*Allium fistulosum* L.) Dan Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) Terhadap Bakteri *Stapylococcus aureus*

Ani Kurniasih, Inur Tivani, Susiyarti

Politeknik Harapan Bersama, Kota Tegal, Jawa Tengah
52122

Progam Studi Diploma III Farmasi Politeknik
Harapan Bersama Tegal, Indonesia
e-mail: *anikurni2603@gmail.com

Article Info

Article history:

Submission ...

Accepted ...

Publish ...

Abstrak

Penyakit infeksi menjadi salah satu penyebab utama penyakit di indonesia karena beriklim tropis. Penyakit infeksi gangguan kulit dapat disembuhkan dengan antibiotik dan tanaman herbal seperti tanaman bawang daun dan daun belimbing wuluh yang mengandung zat antibakteri dan antioksidan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui daya hambat kandungan kombinasi ekstrak bawang daun (*Allium fistulosum* L.) dan daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) terhadap bakteri *Stapylococcus aureus*.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode difusi dengan ekstraksi maserasi menggunakan pelarut etanol 70%. Kombinasi konsentrasi ekstrak bawang daun dan daun belimbing wuluh 40%, dengan 3 replika formula, yaitu formula I = bawang daun 10%, daun belimbing wuluh 30%, formula II = bawang daun 20%, daun belimbing wuluh 20%, formula III = bawang daun 30%, daun belimbing wuluh 10%. Metode analisis data yang digunakan yaitu metode ANOVA (satu arah)

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi ekstrak bawang daun dan daun belimbing wuluh dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Stapylococcus aureus*. Kombinasi ekstrak yang paling efektif dalam meghambat pertumbuhan bakteri adalah pada formula III dengan perbandingan konsentrasi ekstrak bawang daun 30%, dan daun belimbing wuluh 10%, menghasilkan daya hambat dengan rata – rata 35,74 mm²

Key words - *Leek extract, starfruit leaf extract. Stapylococcus aureus.*

Ucapanterimakasih:

Abstract

*Infectious diseases are one of the main causes of disease in Indonesia because of the tropical climate. Infectious skin disorders can be cured with antibiotics and herbal plants such as leeks and starfruit leaves which contain antibacterial and antioxidant substances. This study aimed to determine the inhibition of the combined content of leek extract (*Allium fistulosum* L.) and starfruit leaves (*Averrhoa bilimbi* L.) against *Staphylococcus aureus* bacteria.*

The method used in this research is the diffusion method with maceration extraction using 70% ethanol solvent. The combination of the concentration of leek and starfruit extract concentrations is 40%, with 3 replica formulas, namely formula 1 = 10% scallion, 30% starfruit leaves, formula II = 20% onion, 20% starfruit leaf, formula III = onion 30% leaves, 10% starfruit

leaves. The data analysis method used is the ANOVA method (one way)

The results of this study indicated that the combination of leek extract and starfruit leaves could inhibit the growth of *Staphylococcus aureus* bacteria. The most effective combination of extracts in inhibiting bacterial growth is formula III with a concentration ratio of 30% leek extract and 10% starfruit leaves, resulting in an average inhibition of 35,75 mm².

Keywords - Leek extract, starfruit leaf extract. *Staphylococcus aureus*

DOI

©2020PoliteknikHarapanBersamaTegal

Alamat korespondensi:
Prodi DIII Farmasi Politeknik Harapan Bersama Tegal
Gedung A Lt.3. Kampus 1
Jl. Mataram No.09 Kota Tegal, Kodepos 52122
Telp. (0283) 352000
E-mail: parapemikir_poltek@yahoo.com

p-ISSN: 2089-5313
e-ISSN: 2549-5062

A. Pendahuluan

Penyakit infeksi merupakan penyumbang tertinggi angka kesakitan dan angka kematian di negara berkembang termasuk di Indonesia. Hal ini tidak terlepas dari banyaknya bakteri patogen yang menyerang manusia sehingga menimbulkan berbagai macam penyakit (Radji, 2009). Hampir semua orang akan mengalami beberapa jenis infeksi *Staphylococcus aureus* sepanjang hidup, dengan kisaran keparahan dari keracunan makanan atau infeksi kulit hingga infeksi berat yang mengancam jiwa (Jawetz et al., 2012).

Salah satu cara untuk mengatasi infeksi yang disebabkan oleh bakteri adalah dengan pemberian antibiotik. Antibiotik pada dasarnya bersifat menghambat (bakteriostatik) bahkan membunuh (bakterisidal) bakteri (Utami, 2012). Ketika digunakan secara tepat, antibiotik memberikan manfaat dalam mengatasi masalah infeksi. Namun bila dipakai secara tidak tepat dapat menimbulkan kerugian seperti masalah resistensi terhadap antibiotik. Kurangnya pengetahuan masyarakat dalam hal ini menyebabkan sering terjadinya kesalahan dalam penggunaan antibiotik (Utami, 2012).

Berbagai keanekaragaman tumbuhan banyak dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai bahan pengobatan. Menurut penelitian sebelumnya (Mila puspita., 2017) Pengembangan obat antibakteri yang berasal dari bahan alam sangat diperlukan untuk mengurangi kejadian resistensi antibiotik. Salah satunya adalah obat bahan alam yang bersumber dari tumbuhan. Salah satu tanaman yang dipercayai dapat digunakan sebagai obat adalah bawang daun (*Allium fistulosum* L.) Zat aktif yang berperan sebagai antibakteri pada bawang daun adalah senyawa flavonoid, saponin, tanin dan minyak atsiri yang bersifat sebagai antibakteri.

Selain bawang daun, tumbuhan lain yang dapat dimanfaatkan sebagai antibiotik adalah daun belimbing wuluh yang bersifat antibakteri. Daun belimbing wuluh mengandung senyawa jenis saponin, tanin, flavonoid seperti luteolin dan apigenin (Zakaria et al., 2007). Daun belimbing wuluh memiliki manfaat untuk mengatasi gangguan kulit yang disebabkan oleh bakteri (Krisna., dkk 2018). Alasan memilih daun belimbing wuluh karena daun belimbing wuluh mengandung senyawa tannin yang memiliki aktivitas antibakteri.

Pada penelitian ini konsentrasi yang digunakan adalah 40%, alasan menggunakan konsentrasi 40% dengan kombinasi perbandingan 1:3, 1:1, 3:1, karena menurut penelitian

sebelumnya (Mila puspita., 2017) pada bawang daun konsentrasi yang paling efektif adalah 25% dan pada penelitian sebelumnya pada daun belimbing wuluh konsentrasi yang paling efektif menghambat bakteri adalah 15%, jadi bawang daun dan daun belimbing wuluh lebih efektif menghambat pertumbuhan bakteri pada konsentrasi 40% (Salissatul husniah, 2016)

Berdasarkan latar belakang diatas maka penulis ingin melakukan penelitian mengenai “UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI KOMBINASI EKSTRAK BAWANG DAUN (*Allium fistulosum* L.) DAN DAUN BELIMBING WULUH (*Averrhoa bilimbi* L.) TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus aureus* “

B. Metode

Maserasi merupakan proses ekstraksi yang dilakukan dengan cara merendam simplisia dalam satu atau campuran pelarut selama waktu tertentu pada temperatur kamar dan terlindung dari cahaya. Maserasi memiliki prinsip kerja dengan proses melarutnya zat aktif berdasarkan sifat kelarutannya dalam suatu pelarut (Marjoni, 2016). Dilakukan penggilingan bahan tanaman menjadi partikel kecil digunakan untuk meningkatkan luas permukaan agar tepat pencampuran dengan pelarut. Ditambahkan kedalam bejana tertutup. Kemudian, cairan disaring. Sesekali pengadukan dalam maserasi memudahkan ekstraksi dengan dua cara, meningkatkan difusi dan menghilangkan larutan pekat dari permukaan sampel untuk membawa pelarut baru untuk mendapatkan hasil ekstraksi lebih banyak (Azmir et al., 2013).

C. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian uji aktifitas antibakteri kombinasi bawang daun (*Allium fistulosum* L.) dan daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* didapatkan data luas daya hambat sebagai berikut

Tabel 4.1 Luas Daerah Hambat Aktivitas Antibakteri *Staphylococcus aureus* .

No	Sampel (bawang daun : daun belimbing wuluh)	Luas daerah hambat (mm ²)			Rata- rata (mm ²)
		n 1	n 2	n 3	
		1	1:3	22,10	
2	1:1	22,73	23,49	27,12	24,44
3	3:1	35,46	35,60	36,17	35,74
4	(+)	104,34	108,44	125,6	112,8
5	(-)	0	0	0	0

Berdasarkan tabel 4.1 terlihat pada kombinasi 1:3, 1:1, 3:1 dapat menghambat bakteri *Staphylococcus aureus*. Dapat dilihat bahwa kombinasi 3:1 lebih besar menghambat bakteri *Staphylococcus aureus* dari pada kombinasi 1:1 dan 1:3, hal ini disebabkan karena kombinasi 3:1 lebih banyak nilai rata-rata dibandingkan kombinasi lain. Pada ekstrak dengan konsentrasi tinggi daya hambat yang dihasilkan lebih besar, dapat dilihat pada hasil ekstrak bawang daun dan daun belimbing wuluh dengan perbandingan 3:1 memiliki daya hambat dengan rata-rata 35,74 mm². Hasil penelitian yang telah dilakukan (Aryantini, D.,2017) tentang aktivitas antibakteri ekstrak bawang daun dengan luas daya hambat 4 mm² dan daun belimbing wuluh dengan luas daya hambat 14,67 mm² lebih kecil dari pada luas daya hambat kombinasi ekstrak bawang daun dan daun belimbing wuluh yaitu 35,74 mm².

Hal ini dikarenakan hasil kombinasi terlihat lebih besar diameter zona hambatnya yang dihasilkan pada saat kombinasi, dibandingkan dengan diameter zona hambat pengujian tunggal yang terlihat lebih kecil. Sehingga perlu dikombinasikan antara bawang daun dan daun belimbing wuluh agar lebih optimal dalam menghambat bakteri *Staphylococcus aureus*, karena pada konsentrasi zat aktif yang dikombinasikan akan lebih besar dalam menghambat pertumbuhan bakteri dari pada tunggal bawang daun ataupun daun belimbing wuluh.

Berdasarkan hasil penelitian pada pada kontrol negatif berupa aquades tidak terdapat daerah disekitar sumuran atau tidak memiliki efek antibakteri. Sedangkan pada kontrol positif berupa etanol merupakan antiseptik yang bisa menghambat bakteri dan memberi efek antibakteri yang paling besar.

Tabel 4.2 Hasil uji senyawa fitokimia pada bawang daun dan daun belimbing wuluh.

sampel	flavonoid	saponin	tanin
Bawang daun	+	+	+
Daun belimbing wuluh	+	+	+

Hasil uji kualitatif senyawa antibakteri bawang daun dan daun belimbing wuluh menunjukkan hasil yang positif adanya senyawa saponin, tanin, dan flavonoid sesuai dengan literatur yaitu bawang daun dan daun belimbing wuluh memiliki kandungan senyawa antibakteri diantaranya flavonoid, saponin, tanin (Duke, 2009).

Identifikasi senyawa flavonoid dalam ekstrak bawang daun diperoleh hasil positif ditandai dengan warna kuning kecoklatan dan daun belimbing wuluh diperoleh hasil positif dengan warna merah kecoklatan. Flavonoid memiliki peranan sebagai antimikroba dan antivirus (Dinata, 2011). Mekanisme antibakteri oleh flavonoid dilakukan dengan cara mengganggu permeabilitas dinding sel bakteri (Mariana, 2013)

Identifikasi senyawa saponin ekstrak bawang daun dan daun belimbing wuluh diperoleh hasil positif. Hasil positif senyawa saponin adalah adanya busa yang stabil setelah dikocok dengan air panas. Saponin merupakan metabolit sekunder yang banyak terdapat di alam. Saponin bersifat antimikroba. Senyawa saponin merupakan zat yang apabila berinteraksi dengan dinding bakteri maka dinding tersebut akan pecah (Pratiwi, 2008). Saponin akan mengganggu tegangan permukaan dinding sel, maka saat tegangan permukaan terganggu zat antibakteri akan dengan mudah masuk kedalam sel dan akan mengganggu metabolisme hingga akhirnya terjadi kematian bakteri (Mariana, 2013)

Identifikasi senyawa tanin dalam ekstrak bawang daun dan daun belimbing wuluh diperoleh hasil positif. Adanya senyawa tanin di tandai dengan perubahan warna ekstrak menjadi biru kehitaman setelah ditambah FeCl₃ 1%. Senyawa tanin mampu menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara mengkoagulasi protoplasma bakteri dan dengan mengikat protein sehingga pembentukan dinding sel bakteri akan terhambat (Pratiwi, 2008).

D. Simpulan

Kombinasi ekstrak bawang daun dan daun belimbing wuluh dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.

Pada konsentrasi kombinasi ekstrak bawang daun dan daun belimbing wuluh yang paling efektif menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* adalah F₃ 40% = bawang daun 30% dan daun belimbing wuluh 10% menghasilkan daya hambat dengan rata-rata 35,74 mm².

Pustaka

- Afifah, E. N. (2012). Penggunaan Penanda Molekuler Untuk Mempercepat dan Mempermudah Perbaikan Kualitas Tanaman The (*Camellia sinensis* L.) (O, Kuntze) Makalah Seminar budaya Pertanian. Yogyakarta: Universitas Gajah Mada.
- Andriani, Riska Velysiana. 2017. Daya Hambat Ekstrak Daun Sirsak (*Annona Muricata* L) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Shigella Dysenteriae*. Jurnal Pendidikan dan Ilmu Kimia. 1(1):66-70
- Andries, J. R., Gunawan, P. N., & Supit, A. 2014. Uji Efek Anti Bakteri Ekstrak Bunga Cengkeh Terhadap Bakteri *Streptococcus mutans* secara In Vitro. e- GiGi, 2(2).
- Anonim. 2014. Kategori Pangan. Indonesia: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Anwar, S., F.A. Febria, dan N. Nasir. 2014. Identifikasi Koleksi Jamur dari Cangkang dan Pasir Sarang Telur Penyu Lekang (*Lepidochelys olivacea* L.) di Penangkaran Pariaman. Andalas . Jurnal Biologi Universitas Andalas, 3(1): 46-50
- Aryadi, I.G.P. 2014. Pengaruh Ekstrak Daun Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* sebagai Penyebab *Abses Periodontal* secara In Vitro. Skripsi. Universitas Mahasaraswati Denpasar, Denpasar.
- Aryantini, D., Sari, F., Juleha. (2017). Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi Aktif Terstandar Flavonoid Dari Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) Jurnal Wiyata. Vol 4. No 2. 143-150
- Aslim, F. 2014. Daya Hambat Xylitol Terhadap Pertumbuhan Mikroorganisme Rongga Mulut (*Streptococcus mutans*, *Staphylococcus aureus*, dan *Candida albicans*) Studi In Vitro. Doctoral dissertation.
- Azmir, J., Zaidul, I. S. M., Rahman, M. M., Sharif, K. M., Mohamed, A., Sahena, F., & Omar, A. K. M. 2013. *Techniques for Extraction Of Bioactive Compounds From Plant Materials: A Review. Journal of Food Engineering*, 117(4), 426-436.
- Cahyani, Novita Maylia Eka. 2014. Daun Kemangi (*Ocinum Cannum*) Sebagai Alternatif Pembuatan Handsanitizier
- Cahyono Bambang 2010. Penentuan Total Antosiaiiiiin I} Ari Kslopak Bunga Rosela (*Hibiscus sabdariffa* L) dengan Metode Maserasi dan Sokshletasi
- Christie, Y dkk. 2013. Perbedaan Kesejahteraan Psikologis pada Wanita Lajang Ditinjau dari Tipe Wanita Lajang. Jurnal Calypra. Surabaya : Universitas Surabaya. Vol. 2 No. 1
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia (Depkes RI). 1979. Farmakope Indonesia. Edisi III. Jakarta: Depkes RI.
- Dewi, F. K. 2010. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia*) terhadap Bakteri Pembusuk Daging Segar. [Skripsi]. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Duke, J. A. 2009. Dr. Duke's Phytochemical and *Ethnobotanical* Databases. <http://www.Ars-Grin.Gov/Duke/> (Diakses pada 19 Mei 2015).
- Fajriaty, I., Hariyanto, I. H., Saputra, I. R., & Silitonga, M. 2017. Skrining Fitokimia dan Analisis Kromatografi Lapis Tipis dari Ekstrak Etanol Buah Lerak (*Sapindus rarak*). Jurnal Pendidikan Informatika dan Sains, 6(2), 243-256.
- Febriyana, 2018. Uji Aktivitas Antibakteri Kombinasi Ekstrak Bawang Putih (*Allium sativum* L.) dan Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) terhadap Bakteri *Escherichia coli*. Karya Tulis Ilmiah. Tegal: DIII Farmasi Politeknik Harapan Bersama

- Hamdani, 2014 Pengaruh Spesies Bakteri dan Ratio Spermatozoa/Bakteri Terhadap Vitalitas Spermatozoa Manusia Secara In Vitro
- Herbie,Tandi. (2015). Kitab Tanaman Berkhasiat Obat 226 Tumbuhan Obat untuk Penyembuhan Penyakit dan Kebugaran Tubuh. Yogyakarta: Octopus Publishing House.
- Ihamzen. (2013). Statistik Parametrik Part 5 Uji Anova Satu Arah (One-Way Anova) Menggunakan Program SPSS, Free learning (Online). Retrieved from www.freelearningji.wordpress.com
- Jawetz, E., dkk. 2012. Mikrobiologi Kedokteran, Jakarta: Buku Kedokteran EGC..
- Koswana, S. 2011. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Stroberi (*Fragaria xananassa*) terhadap Bakteri *Streptococcus mutans* dengan Metode Difusi Cakram. [Skripsi]. Akademi Analis Farmasi Putra Indonesia Malang.
- Krisna Dewi Yuliani. 2018. Uji Aktivitas Antibakteri Sediaan Sabun Cair Ekstrak Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. Karya Tulis Ilmiah. Tegal: DIII Farmasi Politeknik Harapan Bersama
- Liana P. Gambaran kuman Methicillin-Resistan *Staphylococcus aureus* (MRSA) di Laboratorium Mikrobiologi Departemen Patologi Klinik Rumah Sakit Dr. Cipto Mangunkusomo (RSCM) Periode Januari-Desember 2010. *Majkedokt Sriwij.* 2014;46(3):171-5
- Marjoni, M. H. 2016. Dasar-Dasar Fitokimia. Jakarta : CV. Trans Info Media.
- Marliana, 2011. Uji Aktivitas Antibakteri Kombinasi Ekstrak Bawang Putih (*Allium sativum* L.) dan Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) Terhadap bakteri *Escherichia coli*. Tugas Akhir. Tegal : DIII Farmasi Politeknik Harapan Bersama
- Mila Puspita. 2017. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Soxhletasi Bawang Daun (*Allium fistulosum* L.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. Karya Tulis Ilmiah. Tegal: DIII Farmasi Politeknik Harapan Bersama
- Muhsin, Maulana. 2018. Profil Kromatografi Lapis Tipis (KLT) Ekstrak Daun Bidara Arab (*Ziziphus spina cristi* L.) Berdasarkan Variasi Pelarut. Skripsi. Malang : Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Nuhan, Felisia Anita, 2015. Skrining Antibakteri Kombinasi Ekstrak Etanol Temulawak, Meniran, Kemukus dan Beluntas Terhadap *E. Coli*, *aureus* dan *Salmonella Thyposa*. Undergraduate Thesis. Widya Mandala Catholic University Surabaya.
- Nursanti, Erin. 2016. Uji efektivitas daun pare dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Bacillus subtilis* dan *Escherichia coli*. Karya Tulis Ilmiah. Politeknik Harapan Bersama Kota Tegal.
- Pratiwi, 2008. Uji Aktivitas Antibakteri Kombinasi Ekstrak Bawang Putih (*Allium sativum* L.) dan Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) Terhadap bakteri *Escherichia coli*. Tugas Akhir. Tegal : DIII Farmasi Politeknik Harapan Bersama.
- Prayoga, E. 2013. Perbandingan Efek Ekstrak Daun Sirih Hijau (*Piper betle* L) Dengan Metode Difusi Disk dan Sumuran Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*. Tesis. 1-33. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Putra,dkk. 2016. Kimia Organik Edisi Kedua Jilid 1, Terjemahan Oleh A.H. Pudjaatmaka, Erlangga, Jakarta.
- Radji M, Agustama RA, Elya B, dan Tjampakasari CR. 2013. Antimicrobial activity of green tea extract against isolates of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* and multi-drug resistant *Pseudomonas aeruginosa*. *Asian Pac J Trop Biomed.* 3(8): 663–7.
- Rivai, Harrizul, Putri Eka Nanda, dan Humaira Fadhillah. 2014. Pembuatan dan Karakterisasi Ekstrak Kering Daun Sirih Hijau (*Piper betle* L.) Padang: Universitas Andalas (UNAND) Padang.
- Riza, Marjoni. 2016. Dasar-Dasar Fitokimia. Cetakan Pertama. Jakarta Timur: Trans Info Media.
- Romaldus, 2010. Uji Aktivitas Antibakteri Kombinasi Ekstrak Bawang Putih (*Allium sativum* L.) dan Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) Terhadap bakteri

- Escherichia coli. Tugas Akhir. Tegal : DIII Farmasi Politeknik Harapan Bersama.
- Rukmana, R. 2005. Budi Daya Rumput Unggul. Penerbit Kanisius. Yogyakarta
- Setyowati, W. A. E., Ariani, S. R. D., Ashadi, M. B., & Rahmawati, C. P. 2014. Skrining Fitokimia dan Identifikasi Komponen Utama Ekstrak Metanol Kulit Durian (*Durio zibethinus* Murr.) Varietas Petruk. In Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan Kimia VI. Surakarta (pp. 271-80).
- Susanto, Sudrajat D, Ruga R. Studi kandungan bahan aktif tumbuhan meranti merah (*Shorea leprosula* Miq) sebagai sumber senyawa antibakteri. Mulawarmnan Scientific. 2012;11(2):181-90.
- Tenda, Priska Ernestina, Maria Yangsye Lenggu, dan Marini Sriyuni. 2017. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Kulit Pohon Faloak (*Sterculia* sp.) terhadap bakteri *Stapylococcus aureus*. Kuoang: Poltekkes Kemenkes Kupang.
- Utami, R.E. (2012). Antibiotika, Resistensi dan Rasionalitas Terapi Jurnal Sainstist. Vol.1 No.1. Hal 124-138
- Wahyuni, Rina, Guswandi, dan Harrizul Rivai. 2014. Pengaruh Cara Pengeringan dengan Oven, Kering Angin dan Cahaya Matahari Langsung terhadap Mutu Simplisia Herba Sambiloto. Padang: Universitas Andalas Padang.
- Waluyo, J. & Wahyuni, D. 2013. Petunjuk Praktikum Mikrobiologi. Jember : FKIP Universitas Jember.
- Winangsih, Erma Prihastanti, dan Sarjana parman. 2013. Pengaruh Metode Pengeringan terhadap Kualitas Simplisia Lempuyang Wangi (*Zingiber aromaticum* L.) Semarang: Universitas Diponegoro.
- Yusriani, Y. 2017. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa Bilimbi* L.) Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Propionibacterium acnes*. Jurnal Kesehatan, 1(2).
- Zakaria Zainul Amiruddin. 2007. Free radical scavenging of some plants available in malaysia. IJPT. 6: 87-91