

**PENGARUH EKSTRAK DAUN BELIMBING WULUH
(*Averrhoa bilimbi* L.) TERHADAP DAYA HAMBAT PERTUMBUHAN
Candida albicans
THE EFFECT OF LEAF EXTRACT STARFRUITS (*Averrhoa bilimbi* L.)
IN INHIBITION THE GROWTH OF *Candida albicans***

Fatimatus Soleha¹, Kukuh Munandar², Elfen Herrianto³
^{1,2,3}Program Studi Pendidikan Biologi, FKIP, Universitas Muhammadiyah Jember
Email: Fatimatusoleha30@gmail.com

ABSTRAK

Adapun fungi (jamur) yang dapat menyebabkan penyakit infeksi rongga mulut, infeksi kulit maupun genitalia wanita dan organ lain. Salah satu jenisnya adalah *Candida albicans* yang menyebabkan kandidiasis. Penggunaan obat tradisional dapat digunakan untuk menghindari hal tersebut. Salah satu obat tradisional yaitu daun belimbing wuluh karena memiliki kandungan senyawa alami flavonoid yang berfungsi sebagai anti jamur. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui daya hambat ekstrak daun belimbing wuluh terhadap pertumbuhan jamur *Candida albicans* diharapkan dari hasil penelitian dapat berpotensi sebagai sumber belajar biologi. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium, bahan uji yang akan digunakan adalah ekstrak daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) dengan kelompok perlakuan ada 5 yaitu konsentrasi 25%, 50%, 75%, 100%, dan kelompok kontrol negatif dengan aquades. Data yang diperoleh dianalisis dengan One Way Anova dilanjutkan dengan uji BNT. Hasil Penelitian: penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak daun belimbing wuluh dengan daya hambat minimal pada kontrol negatif sedangkan daya hambat maksimal pada konsentrasi 100% dan penelitian ini dapat disimpulkan bahwa ekstrak daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) mempunyai daya antijamur terhadap *Candida albicans*.

Kata Kunci : ekstrak daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.), daya hambat, *candida albicans*

Abstract

The fungi that can cause oral cavity infections, skin infections and genitalia of women and other organs. One type is *Candida albicans* which causes candidiasis. The use of traditional medicines can be used to avoid this. One of the traditional medicines is the leaves of starfruit because it contains natural compounds of flavonoids which function as anti-fungal. This study aims to determine the inhibition of Wuluh starfruit leaf extract on the growth of *Candida albicans* fungi. It is hoped that the results of the study could potentially be a source of biology learning. laboratory study, the test material to be used is extract of Wuluh starfruit leaves (*Averrhoa bilimbi* L.) with a treatment group of 5 namely 25%, 50%, 75%, 100%, and negative control groups with aquades. The data obtained were analyzed by One Way Anova followed by the BNT test. minimal inhibition on negative controls while maximum inhibitory power at a concentration of 100% and this study can be concluded that the extract of starfruit leaves (*Averrhoa bilimbi* L.) has antifungal power against *Candida albicans*.

Keywords: wuluh starfruit leaf extract (*Averrhoa bilimbi* L.), inhibition zone, *candida albicans*

PENDAHULUAN

Indonesia kaya dengan berbagai tumbuhan berkhasiat obat. Tumbuhan berkhasiat obat dibuat sebagai obat herbal dibuat dari berbagai jenis tanaman obat yang diolah secara sederhana dan digunakan untuk mengatasi berbagai penyakit. Salah satunya adalah daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.).

Fatimatus *et al.*, Pengaruh Ekstrak

Kandungan kimia daun belimbing mengandung tanin, sulfur, asam format, dan peroksidase. Sedangkan batangnya mengandung alkaloid, polifenol, saponin, tanin, glukosida, kalsium sitrat, sulfur, asam format, peroksidase, kalium oksalat (Dalimartha, 2008: p. 8). Adapun senyawa lain yang terdapat pada daun belimbing wuluh yaitu mengandung senyawa flavonoid, saponin, sulfur, asam format, peroksida, dan steroid. Senyawa lain seperti saponin juga berperan sebagai senyawa antibakteri dengan meningkatkan permeabilitas membran sehingga terjadi hemolisis sel bakteri (Rosyidah dkk, 2010: p. 25 – 31).

Flavonoid ini yang mempunyai aktivitas anti kapang dan khamir pada *Candida albicans*. Flavonoid juga medenaturasi protein sel bakteri dan membran sel tanpa dapat diperbaiki lagi, bahan aktif pada daun belimbing wuluh yang dapat dimanfaatkan sebagai obat adalah tanin. Senyawa tersebut mampu menghambat aktivitas mikroba dan merusak membran sel sehingga dapat menghambat pertumbuhan bakteri. Sehingga dengan konsentrasi yang lebih rendah pun dapat menghambat pertumbuhan bakteri.

Hal ini dibuktikan dalam penelitian Rasab (2016: p.64) daun belimbing wuluh mempunyai daya hambat pertumbuhan bakteri dikarenakan terdapat komponen kimia aktif antimikroba yaitu senyawa flavonoid, fenol, dan steroid sehingga daun belimbing wuluh dapat dijadikan obat tradisional karena dapat menghambat pertumbuhan bakteri yang sering disebut zat anti septik.

Sari & Suryani, (2014: p. 328-329) menyatakan bahwa pemberian ekstrak daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) dengan konsentrasi 80% memiliki zona hambat yang paling tinggi sedangkan konsentrasi 20% memiliki zona hambat terkecil.

Puspitasari & Ardiansyah, (2017: p. 44) menyatakan bahwa ekstrak daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) mampumenghambat luas zona daya hambat terbesar ditemukan pada ekstrak daun belimbing dengan kosentrasi 100%. Dari hasil tersebut dimana semakin tinggi kosentrasi yang diberikan, maka semakin besar pula diameter zona hambat yang terbentuk di sekeliling paper disk.

Sedangkan menurut penelitian Rasab, (2016: p. 64) menyatakan bahwa fraksi etanol 70% daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) memberikan daya hambat yang baik terhadap pertumbuhan mikroba *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella typhi*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Streptococcus mutans*, *Vibrio sp*, *Candida albicans*.

Adapun fungi (jamur) yang dapat menyebabkan penyakit infeksi. *Candida albicans* merupakan salah satu organisme komensal yang bertindak sebagai flora normal pada tubuh manusia dan tidak berbahaya. Keadaan ini dapat berubah menjadi patogen karena dalam kondisi tertentu dengan jumlah berlebihan dapat menekan sistem kekebalan tubuh inang. Kandidosis (kandidiasis, moniliasis, thrush) adalah penyakit jamur yang bersifat akut atau subakut yang dapat disebabkan oleh spesies *Candida albicans*. Kandidiasis dapat ditemukan pada permukaan kulit, mulut, genitalia vagina, kuku, bronki atau paru – paru. Yang tersering ialah *Candida albicans* yang dapat diisolasi dari kulit, mulut, selaput mukosa vagina dan feses orang normal (Mansjoer dkk., 2000: p. 105). *Candida albicans* adalah salah satu fungi penyebab penyakit paling signifikan dari infeksi nosokomial dan penyakit kandidiasis yang dapat menyebabkan kematian hingga lebih dari 25% (Slavin, 2004 dalam Munawaroh, 2016: p. 5).

Oleh karena itu perlu adanya alternatif pengganti antibiotik yang berasal dari tumbuhan yang memiliki toksisitas bagi mikroorganisme penyebab penyakit infeksi, yang mana dalam hal ini adalah tumbuhan daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) diharapkan dapat menjadi salah satu antimikroba alami yang aman dan efektif untuk digunakan dalam mengatasi penyakit infeksi.

Berbagai hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) tidak hanya buah, batang, dan bunganya yang dapat dijadikan sebagai obat, tetapi daunnya juga yang justru dapat menyembuhkan dari berbagai jenis penyakit dan dapat pula menjadi bahan pengawet..

Dengan demikian, berdasarkan paparan di atas, maka dilakukan penelitian mengenai Pengaruh ekstrak daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) terhadap daya hambat pertumbuhan *Candida albicans*.

METODE

Penelitian ini merupakan jenis penelitian kuantitatif (Eksperimen) yang dilaksanakan pada bulan April 2018 di UPT Laboratorium Biologi Dasar Universitas Muhammadiyah Jember. Teknik pengumpulan data pada penelitian ini adalah teknik observasi langsung terhadap objek penelitian melalui kegiatan pengukuran Rancangan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) non factorial dengan 5 perlakuan dan 5 ulangan. Menggunakan 4 konsentrasi ekstrak yaitu 25%, 50%, 75% dan 100% dan

kontrol negatif dengan aquades .Data analisis dengan uji ANAVA dan dilanjutkan dengan uji BNT (Beda Nyata Terkecil).

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Pengamatan Daya Hambat Pada Ekstrak Daun Belimbing Wuluh terhadap Pertumbuhan *Candida albicans*

Hasil penelitian yang dilakukan untuk menguji kemampuan daya hambat ekstrak daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) terhadap pertumbuhan jamur penyebab *Candida albicans* dengan melakukan pengukuran zona hambat yang terbentuk di sekitar *paper disk* yang telah dilakukan. Hasil pengukuran diameter zona hambat ekstrak belimbing wuluh pada masing-masing kelompok perlakuan dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 1. Diameter Daya Hambat Ekstrak Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) terhadap pertumbuhan *Candida albicans*.

Perlakuan	Diameter Daya Hambat					Total	Rerata
	1	2	3	4	5		
Kontrol	0,2	0,02	0,2	0,15	0,04	0,61	0,122
Konsentrasi 25%	0,15	0,35	0,35	0,35	0,11	1,31	0,262
Konsentrasi 50%	0,5	0,5	0,4	0,5	0,46	2,36	0,472
Konsentrasi 75%	0,8	0,6	0,6	0,6	0,46	3,06	0,612
Konsentrasi 100%	0,8	0,8	0,6	0,6	0,8	3,6	0,72

Berdasarkan tabel 1, dapat dilihat bahwa ekstrak daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) 100% memiliki daya hambat terbesar dibandingkan dengan konsentrasi-konsentrasi yang lain, sedangkan ekstrak daun belimbing wuluh dengan daya hambat terkecil adalah kelompok kontrol negatif. Pada pengenceran ekstrak daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) dengan aquadest dari konsentrasi 100% menjadi 25%, 50%, dan 75% hal ini terjadi pengurangan zat aktif yang terlarut dalam masing-masing konsentrasi tersebut, oleh karena itu pengaruh ekstrak daun belimbing wuluh semakin rendah sehingga semakin kecilnya konsentrasi ekstrak yang diuji. Hal ini terlihat dari adanya perbedaan besar diameter daya hambat terhadap pertumbuhan *Candida albicans*, dimana semakin rendah konsentrasi ekstrak yang diuji maka semakin kecil diameter daya hambat yang terbentuk. Sebaliknya, semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang diuji, maka semakin banyak zat aktif yang terkandung di dalamnya sehingga akan semakin tinggi pengaruh ekstrak dalam menghambat pertumbuhan *Candida albicans*. Hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Aruan (2018: p. 55) bahwa konsentrasi Fatimatus *et al.*, Pengaruh Ekstrak

ekstrak buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) dalam menghambat pertumbuhan *Candida albicans* sesuai dengan hasil penelitian dimana dengan semakin rendah konsentrasi ekstrak yang diuji maka diameter daya hambat yang terbentuk semakin kecil. Sebaliknya, semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang diuji, semakin banyak zat aktif yang terkandung di dalamnya sehingga pengaruh ekstrak dalam menghambat pertumbuhan *Candida albicans* semakin tinggi.

Menurut Savitri (2014: p. 45) hasil penelitian invitro terhadap bakteri mix saluran akar gigi peneliti menggunakan daun belimbing wuluh dengan konsentrasi diatas dari 10,5%, yaitu 10,5%, 11%, 12%, tidak dijumpai adanya pertumbuhan bakteri (steril atau 0 CFU/ml) pada konsentrasi 10,5%, 11%, 12% yang artinya pada konsentrasi tersebut mampu memberikan daya antibakteri. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak, maka semakin besar pula daerah hambat yang terbentuk.

2. Analisis Data dengan Uji Anava

Data hasil penelitian berupa diameter zona daya hambat dianalisis dengan uji ANOVA yang kemudian dilanjutkan dengan *Post Hoc Test* berupa uji *Least Significance Difference* (LSD). Data diolah dengan program *Statistical Product and Service Solution* (SPSS) v.22 for windows. bahan pengawet.

Uji Anova dilakukan untuk melihat perbedaan daya hambat yang bermakna atau tidak antara berbagai konsentrasi ekstrak buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) dan (-) yaitu Aquades terhadap pertumbuhan *Candida albicans* (tabel 1). Perbedaan rata-rata diameter zona hambat antara berbagai kelompok perlakuan dianalisis secara statistik dengan uji Anova dan didapatkan nilai F hitung sebesar 6.534 dengan signifikan sebesar 0.002 ($\alpha < 0.05$). Hal ini menunjukkan bahwa ada perbedaan yang bermakna antara berbagai konsentrasi ekstrak buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) dalam menghambat pertumbuhan *Candida albicans* dengan kata lain menunjukkan bahwa ekstrak buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) dapat menghambat pertumbuhan *Candida albicans*.

Tabel 2. Hasil Pengolaha Data dengan Uji Anova dengan SPSS v.22

ANOVA					
hasil	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	,749	4	,187	6,534	,002
Within Groups	,573	20	,029		
Total	1,322	24			

3. Efektivitas Penggunaan Ekstrak Daun Belimbing

Perbedaan yang bermakna antara berbagai konsentrasi ekstrak daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) dalam menghambat pertumbuhan *Candida albicans* sesuai dengan hasil penelitian dimana dengan semakin rendah konsentrasi ekstrak yang diuji maka diameter daya hambat yang terbentuk semakin kecil. Hal ini sesuai dengan penelitian Puspitasari & Ardiansyah, (2017: p. 44) menyatakan bahwa ekstrak daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) mampu menghambat luas zona daya hambat terbesar ditemukan pada ekstrak daun belimbing dengan kosentrasi 100%. Dari hasil tersebut dimana semakin tinggi kosentrasi yang diberikan, maka semakin besar pula diameter zona hambat yang terbentuk di sekeliling *paper disk*.

Aktifitas antifungi dari ekstrak daun belimbing wuluh terhadap terbentuknya zona hambat pertumbuhan *Candida albicans* disebabkan adanya senyawa-senyawa kimia aktif dalam daun belimbing wuluh tersebut seperti flavonoid, saponin dan tannin kalsium oksalat, sulfur, asam format, peroksida, kalium oksalat (Ismawan, 2010 dalam Rasab, 2016: p. 10). Senyawa lain seperti saponin juga berperan sebagai senyawa antibakteri dengan meningkatkan permeabilitas membran sehingga terjadi hemolisis sel mikroba (Rosyidah dkk., 2010: p. 25 – 31).

Flavonoid mempunyai aktivitas anti kapang dan khamir pada *Candida albicans*. Flavonoid juga medenaturasi protein sel dan membran sel tanpa dapat diperbaiki lagi, bahan aktif pada daun belimbing wuluh yang dapat dimanfaatkan sebagai obat adalah tanin. Senyawa tersebut mampu menghambat aktivitas mikroba dan merusak membran sel sehingga dapat menghambat pertumbuhan bakteri. Sehingga dengan konsentrasi yang lebih rendah pun dapat menghambat pertumbuhan bakteri.

Daun belimbing wuluh juga mengandung senyawa peroksida yang dapat berpengaruh terhadap antipiretik, peroksida merupakan senyawa pengoksidasi dan kerjanya tergantung pada kemampuan pelepasan oksigen aktif dan reaksi ini mampu membunuh banyak mikroorganisme. Buah blimbing wuluh juga dapat berfungsi sebagai antibakteri, karena di dalamnya terdapat senyawa aktif antara lain flavonoid dan triterpenoid (Latifah, 2008: p.39).

4. Potensi Sumber Belajar Biologi

Berdasarkan hasil uji yang diperoleh dari penelitian yang dilakukan di laboratorium maupun studi pustaka selanjutnya disesuaikan dengan kurikulum biologi yang digunakan, dalam hal ini adalah kurikulum 2013 menjadi bahan materi Mikrobiologi dalam kurikulum 2013 dapat dijadikan sumber belajar.

5. Kajian Proses dan Hasil Penelitian Sebagai Sumber Belajar

Penelitian ini dapat dijadikan sebagai sumber belajar yang melalui kajian proses dan identifikasi hasil penelitian. Agar dapat digunakan sebagai sumber belajar, maka penelitian tersebut dapat ditinjau dari kajian proses dan hasil penelitian. Proses kajian penelitian berkaitan dengan pengembangan keterampilan sedangkan hasil penelitiannya berupa fakta dan konsep. Menurut Suhardi (2012: p.2) sumber belajar menurut AECT (*Association for Educational Communications and Teachnology*) dapat dibedakan menjadi dua yaitu, sumber belajar yang di rencang (*by design*) dan juga sumber belajar yang dimanfaatkan (*by utilization*).

Sumber belajar yang dirancang (*by design*) yaitu sumber belajar yang secara khusus atau sengaja dirancang dan dibuat dengan tujuan belajar misalnya buku, video, pelatih, kaset audio, modul, dan slide suara, simulator. Sedangkan sumber belajar yang dimanfaatkan (*by utilization*) yaitu sumber – sumber yang tidak secara khusus atau sengaja direncanakan untuk keperluan belajar. Sumber belajar yang dimanfaatkan (*by utilization*) yaitu dimanfaatkan untuk tujuan belajar. Contohnya tokoh masyarakat, orang ahli di lapangan, pabrik, pasar, televisi, museum, kantor pos dan lain- lain. Sumber belajar adalah segala sesuatu yang dapat membantu siswa untuk mencapai tujuan pembelajaran. Berdasarkan hasil penelitian potensi sumber belajar biologi SMK kelas X materi Mikrobiologi ini dapat dijadikan sumber belajar.

Hasil penelitian agar dapat dimanfaatkan secara efektif sebagai sumber belajar biologi di SMK kelas X kurikulum 2013. Pendapat Suhardi dalam Munajah & Susilo (2015: p.186) dijelaskan sebagai berikut :

a. Kejelasan potensi

Kejelasan potensi suatu objek untuk dijadikan sumber belajar ditentukan oleh ketersediaan objek tersebut dan ragam permasalahannya yang akan diungkap. Objek penelitian dalam penelitian ini adalah *Candida albicans*, sedangkan permasalahan yang dapat diungkap adalah kadar kimia yang dihasilkan dari penggunaan daun belimbing wuluh.

b. Kesesuaian dengan tujuan belajar

Tujuan belajar yang dimaksud dalam kurikulum 2013 yang tercantum dalam kompetensi dasar yang ingin dicapai yaitu siswa mampu menganalisis ciri – ciri koloni dan sel jamur, bakteri dan yeast secara mikroskopis dalam berbagai aspek kehidupan.

c. Kejelasan sasaran

Sasaran belajar yang dimaksud adalah pengamatan objek dan sasaran peruntukan. Sasaran pengamatan atau objek penelitian berupa pengaruh penggunaan daun belimbing wuluh terhadap daya hambat *Candida albicans*

d. Kejelasan pedoman eksplorasi

Kejelasan pedoman eksplorasi berhubungan dengan metode penelitian, pengambilan sample, penentuan alat dan bahan, penyusunan program kerja sampai pengolahan data dan penarikan kesimpulan. Pedoman eksplorasi tersebut memerlukan pertimbangan waktu dan tuntunan penerapan proses ilmiah.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa hasil uji Anova didapatkan nilai signifikan sebesar 6.534 ($\alpha < 0.05$) menunjukkan bahwa ada perbedaan yang bermakna antara berbagai konsentrasi ekstrak daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) dalam menghambat pertumbuhan *Candida albicans* dengan kata lain menunjukkan bahwa ekstrak daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) dengan konsentrasi 100% memiliki zona hambat yang paling tinggi sedangkan ekstrak daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) dengan kontrol negatif memiliki zona hambat terkecil. Perlu dilakukannya penelitian lebih lanjut tentang ekstrak daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) sebagai antibakteri dan jamur lainnya.

Hasil penelitian tentang mikroba yang berpotensi sebagai sumber belajar Biologi SMK kelas X karena sesuai dengan persyaratan sumber belajar yang meliputi kejelasan potensi, kesesuaian dengan tujuan belajar, kejelasan sasaran, kejelasan pedoman eksplorasi, dan kejelasan perolehan yang diharapkan. Berdasarkan analisis sumber belajar menurut kurikulum 2013 dapat dijadikan sumber belajar biologi. Pada Materi Menganalisis ciri-ciri koloni dan sel Jamur, bakteri, dan yeast secara mikroskopis dapat dijadikan sebagai sumber belajar Biologi SMK Kelas X semester 1.

DAFTAR PUSTAKA

- Aruan, M. (2018). *Aktifitas Daya Hambat (Anti Fungi) Ekstrak Daun Belimbing Wuluh terhadap Candida albicans*. Program Studi DIII Analis Kesehatan, STIKES Kesetiakawanan Sosial Indonesiana, 56.
- Dalimartha, S. 2008. *Atlas Tumbuhan Obat Indonesia Jilid 5*. Penerbit: Pustaka Bunda, Grup Puspa Swara, Anggota Ikapi
- Ismawan, Bambang, 2010. *Herbal Indonesia Berkhasiat: Bukti Ilmiah dan Cara Racik. PT. Trubus Swadaya; Depok*
- Lathifa H.(2013) *Pengaruh Jenis Pati Sebagai Bahan Edible Coating dan Suhu Penyimpanan Terhadap Kualitas Buah Tomat*. Skripsi tidak diterbitkan. Malang: Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Mansjoer, A., Suprohaita., Wardhani, W.I., & Setiowulan. W. (2000). *Kapita Selekta Kedokteran*, Edisi Ketiga Jilid dua. Jakarta: Media Aesculapius Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.
- Munawwaroh, R. (2016). Uji Aktivitas Antijamur Madura “Empot Super” Terhadap Jamur *Candida albicans*. *Skripsi*. Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
- Munajah & Susilo, M.K. (2015) *Potensi Sumber Belajar Biologi SMA Kelas X Materi Keanekaragaman Tumbuhan Tingkat Tinggi di Kebun Binatang Gembira Lok*. JUPEMASI-PBIO Vol. 1 No. 2 Tahun 2015 (Online), hal 184 - 187
- Rosyidah, K., Nurmuhaimina, S.A., Komari, N., Astuti, M.D. (2010) *Aktivitas Antibakteri Saponin dari Kulit Batang Tumbuhan Kasturi (Mangira casturi)*. Journal of Chemistry Bioscientiae, Vol. 1 No.2, (Online) hal 25– 31.
- Rasab, S (2016) Uji Aktivitas Mikroba Fraksi Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) terhadap Beberapa Mikroba Uji. *Skripsi*. Program Pasca Sarjana. Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar
- Puspitasari, A. S. dan Ardiansyah, S.M. (2017) Daya Hambat Ekstrak Etanol Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) Terhadap Pertumbuhan *Candida albicans* pada Ortodontik Lepas. *Faculty Of Medicine and Health Sunce Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, 44*.
- Sari, M. & Suryani, C. (2014). Pengaruh Ekstrak Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) dalam Menghambat Pertumbuhan Jamur
- Fatimatus et al., Pengaruh Ekstrak

Candida albicans Secara In Vitro. *Prosiding Seminar Nasional Biologi dan Pembelajarannya Universitas Negeri Medan*, 325- 332.

Savitri,I. P. N.(2014) *Efektivitas Antibakteri Ektrak Daun Belimbing wuluh (Averrhoa bilimbi L.) terhadap Bakteri Mix Saluran Akar Gigi*. Skripsi tidak diterbitkan. Denpasar: Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Mahasaraswati Denpasar.

Suhardi. 2012. *Pengembangan Sumber Belajar Biologi*. Yogyakarta: Jurdik Biologi FMIPA UNY.

