

## Formulasi dan Evaluasi Gel Infusa Daun Belimbing Wuluh

Verawaty<sup>1\*</sup>, Irene Puspa Dewi<sup>1</sup>, Felicia Febrian CH<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Farmasi, D3 Farmasi, Akademi Farmasi Prayoga Padang, Padang, Indonesia

\*E-mail: [verawaty77@gmail.com](mailto:verawaty77@gmail.com)

### Abstrak

Pada Daun belimbing wuluh terkandung senyawa flavonoid, saponin dan tanin yang berfungsi sebagai antibakteri. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menformulasi daun belimbing wuluh menjadi sediaan gel yang baik, efektif, dan aman untuk digunakan, serta menguji efektivitasnya terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus epidermidis*. Sediaan gel yang didapatkan berupa gel berwarna bening dan kuning bening, tidak memiliki bau, homogen, pH formula 1, 2 dan 3 berturut-turut 5,60, 5,58 dan 5,54 dan tidak mengiritasi kulit. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sediaan gel dari infusa daun belimbing wuluh memiliki daya hambat antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis* pada formula 1 (10%), 2 (20%) dan 3 (30%) dengan rata-rata diamter zona hambat 10,6 mm, 12,3 mm, dan 29,1 mm. Hal ini menunjukkan pada formula 3 (30%) merupakan konsentrasi yang efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus epidermidis*. Uji One Way Anova dalam program *Statistical Product And Service Solution (SPSS) 16.0 for Windows*, hasilnya menunjukkan bahwa terdapat perbedaan rata-rata diameter zona hambat pada konsentrasi kelompok adalah signifikan dengan nilai 0,003 ( $\alpha < 0,005$ ).

**Kata kunci:** Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi L.*); Gel; *Staphylococcus epidermidis*

### Abstract

Starfruit (*Averrhoa bilimbi L.*) leaves contain flavonoids, saponins and tannins which have antibacterial functions. This study aims to formulate starfruit leaves into good, effective, and safe gel preparations for use, and to test their effectiveness against the growth of *Staphylococcus epidermidis* bacteria. The gel preparations obtained in the form of clear and yellow colored gels, have no odor, are homogeneous, the pH of formulas 1, 2 and 3 are respectively 5.60, 5.58 and 5.54 and do not irritate the skin. The results of this study indicate that gel preparations from starfruit leaf infusion have antibacterial inhibition against *Staphylococcus epidermidis* bacteria in formula 1 (10%), 2 (20%) and 3 (30%) with an average inhibition zone inhibition zone of 10.6 mm, 12.3 mm and 29.1 mm. This shows that formula 3 (30%) is an effective concentration in inhibiting the growth of *Staphylococcus epidermidis* bacteria. One Way Anova test in the Statistical Product And Service Solution (SPSS) program 16.0 for Windows, the results showed that there were significant differences in the diameter of inhibition zones at group concentrations with a significant value of 0.003 ( $\alpha < 0.005$ ).

**Keywords:** *Averrhoa bilimbi L*; Gel; *Staphylococcus epidermidis*

---

## PENDAHULUAN

Belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi L.*) sudah digunakan oleh masyarakat sejak dahulu untuk menghilangkan rasa sakit (*analgetik*), anti radang, jerawat, dan peluruh kencing (*diuretik*). Hampir seluruh bagian dari belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi L.*) dapat digunakan sebagai obat herbal, salah satunya adalah daun. Daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi L.*) mengandung senyawa saponin, tanin, flavonoid, sulfur, asam format, kalsium oksalat, kalium sitrat dan peroksida. Senyawa daun belimbing wuluh yang berfungsi sebagai antibakteri adalah

saponin, tanin, dan flavonoid (Afifi, Erlin and Rachmawati, 2018).

Telah banyak dilakukan penelitian tentang belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi L.*) salah satunya oleh Asri Rahmiati (2017) dimana ekstrak etanol buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi L.*) pada konsentrasi 10% mampu menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dengan rata-rata diameter zona hambat 21,6 mm dan pada konsentrasi yang sama yaitu 10% juga dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus epidermidis* dengan rata-rata diameter zona hambat 28,6 mm. Penelitian lain yaitu oleh Hasyim (2011) tentang

formulasi gel sari buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) dimana pembuatan formulasinya menggunakan 2 basis gel yaitu carbopol dan hidroksi propil metil celulosa (HPMC) dengan menggunakan rheogram terlihat bahwa basis hidroksi propil metil celulosa (HPMC) memiliki kestabilan yang paling optimal sebagai basis gel (Hasyim and Baharuddin, 2011; Yusriana, 2017).

Penelitian pada daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) dilakukan oleh Zakaria (2007) dimana ekstrak air dan ekstrak kloroform buah dan daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) dengan konsentrasi 10% mampu menghambat pertumbuhan bakteri Gram-positif seperti *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, dan *Corynebacterium diphtheriae* serta bakteri Gram-negatif seperti *Salmonella typhi* dsn *Citrobacter freundii* (Zakaria; et al, 2007).

Dari latar belakang diatas, peneliti melihat bahwa belum ada yang memformulasi infusa daun belimbing wuluh dalam bentuk sediaan gel. Oleh sebab itu peneliti tertarik melakukan penelitian ini.

## METODE

### Alat dan bahan

Alat : oven (*Memmert*), inkubator, timbangan analitik, lemari pendingin (*National*), waterbath (*Thermostat Water Bath HH-6*), pH meter (*Hanna Instrument pH 209*)

Bahan : HPMC (*Bratachem*), Propilenglikol (*Bratachem*), Aquadest Steril (*Bratachem*), Clyndamisin (*Indofarma*), dan Nutrient Agar (NA) (*Merck*).

### Prosedur kerja

#### Pengambilan sampel

Sampel yang digunakan pada penelitian kali ini adalah daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) yang di ambil di daerah Tabing Padang.

#### Determinasi sampel

Determinasi daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) dilakukan di herbarium Universitas Andalas Padang jurusan Biologi FMIPA UNAND.

**Formulasi** ((Hasyim and Baharuddin, 2011)  
Untuk masing-masing formula dibuat sebanyak 15 gram

Tabel 1. Formulasi Gel Infusa daun Belimbing Wuluh

Nama Bahan	Formula		
	1	2	3
<b>Infusa daun belimbing wuluh</b>	1%	1%	1%
<b>HPMC</b>	1%	1%	1%
<b>Propilen Glikol</b>	10%	10%	10%
<b>Aquadest</b>	88 %	88 %	88 %

Keterangan :

Formula 1 : Infusa 10%

Formula 2 : Infusa 20%

Formula 3 : Infusa 30%

Pembuatan Infusa Daun Belimbing Wuluh

a. Konsentrasi 10%

Timbang 5 gram daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) yang telah

dikeringkan tambahkan aquadest 50 mL. Panaskan selama 15 menit terhitung setelah suhu mencapai 90°C sambil diaduk sesekali dan saring selagi panas

dengan menggunakan kain flannel. Tambahkan air panas secukupnya melalui ampas sehingga diperoleh infusa 50 ml.

b. Konsentrasi 20%

Timbang 10 gram daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) yang telah dikeringkan tambahkan aquadest 50 mL. Panaskan selama 15 menit terhitung setelah suhu mencapai 90°C sambil diaduk sesekali dan saring selagi panas dengan menggunakan kain flannel. Tambahkan air panas secukupnya melalui ampas sehingga diperoleh infusa 50 ml.

c. Konsentrasi 30%

Timbang 15 gram daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) yang telah dikeringkan tambahkan aquadest 50 mL. Panaskan selama 15 menit terhitung setelah suhu mencapai 90°C sambil diaduk sesekali dan saring selagi panas dengan menggunakan kain flannel. Tambahkan air panas secukupnya melalui ampas sehingga diperoleh infusa 50 ml.

**Pembuatan Gel Infusa Daun Belimbing Wuluh** (Hasyim and Baharuddin, 2011) HPMC dikembangkan dengan menggunakan air panas 20 kalinya selama 15 menit. Setelah mengembang aduk hingga menjadi transparant. Kemudian tambahkan propilen glikol, gerus homogen. Lalu tambahkan aquadest sedikit demi sedikit dan gerus hingga diperoleh basis gel. Setelah itu tambahkan infusa daun belimbing wuluh ke dalam basis gel, gerus hingga homogen.

**Evaluasi Gel**

a. Pemeriksaan organoleptis, meliputi pemeriksaan bentuk, warna, dan bau (Verawaty, Febriyenti and Halim, 2016).

b. Homogenitas

Pemeriksaan dilakukan dengan mengoleskan sejumlah tertentu sediaan pada kaca objek. Susunan sediaan harus homogen dan tidak terlihat butir-butir kasar (Verawaty, Febriyenti and Halim, 2016).

c. Pemeriksaan pH

Pemeriksaan pH sediaan dengan menggunakan alat pH meter yang dicelupkan ke dalam sampel gel yang telah diencerkan. Setelah tercelup dengan sempurna, pH meter tersebut dilihat perubahan warnanya dan dikocok dengan standar pH meter. pH sediaan gel harus sesuai dengan pH kulit yaitu 4,2-6,5 (Verawaty, Febriyenti and Halim, 2016).

d. Uji iritasi kulit

Uji ini dilakukan dengan 0,1 gram gel, dioleskan pada kulit lengan bagian dalam. Kemudian ditutup dengan kain kasa dan plester, setelah itu lihat gejala yang ditimbulkan setelah 24 jam pemakaian. Uji iritasi ini dilakukan pada 6 orang panelis selama tiga hari berturut-turut (Verawaty, Febriyenti and Halim, 2016).

e. Uji Daya Tercuci Gel

Uji ini dilakukan dengan cara mengoleskan 1 gram gel pada telapak tangan. Kemudian bilas dengan menggunakan air yang ada di dalam buret secara perlahan-lahan. Amati secara visual ada atau tidaknya gel yang tersisa pada telapak tangan, dan catat volume yang terpakai (Verawaty, Febriyenti and Halim, 2016).

f. Uji Mikrobiologi (Yusriana, 2017)

Tuangkan media agar *Nutrient Agar* ke dalam 3 cawan petri steril sampai ketebalan  $\pm 9$  mm ditutup dan digoyangkan seperti angka delapan agar homogen sebanyak 5 kali, lalu dibiarkan sampai membeku. Kemudian  $\pm 20$   $\mu$ L biakan murni *Staphylococcus epidermidis* diambil dan dituangkan ke dalam masing-masing cawan petri, lalu diratakan dengan stick, dan dibuat lubang kecil di agar *Nutrient Agar* kering dalam tiap-tiap cawan petri, lalu masukkan gel infusa daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) formula 1, formula 2, formula 3 ke dalam lubang kecil, aquadest (kontrol negatif) dan Clyndamisin (kontrol positif) ke masing-masing agar *Nutrient Agar* dalam cawan petri, lalu tutup seluruh cawan petri. Kemudian inkubasikan seluruh cawan petri dalam inkubator dengan suhu 37°C selama 24 jam. Amati

dan ukur daya hambat yang terjadi dengan menggunakan jangka sorong pada masing-masing sampel.

### Analisa Statistik

Uji SPSS *One way ANOVA* dengan program *Statistical Product and Service Solution* (SPSS) 16.0 for windows.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini digunakan metode infusa dengan pelarut air, karena air merupakan pelarut universal, memiliki polaritas yang paling bagus juga bersifat stabil, tidak mudah menguap, tidak mudah terbakar, dan alamiah sehingga dapat menyari senyawa metabolit sekunder yang juga bersifat polar seperti senyawa flavonoid sebagai antibakteri (Rheza, 2015).

Hasil infusa daun belimbing wuluh dijadikan sebagai zat aktif pada sediaan gel. Dipilih sediaan gel karena bentuk gel memiliki konsistensi lembut, lebih mudah dibersihkan dari permukaan kulit, tidak mengandung minyak yang dapat meningkatkan keparahan pada jerawat dan mengurangi resiko timbulnya peradangan (Herslambang, 2015).

Gel dibuat menjadi 3 formula dengan berat 15 gram pada masing-masing formulanya. Infusa yang digunakan ke dalam sediaan gel sebanyak 1%. Hal ini berdasarkan pada sediaan yang beredar di pasaran yang mampu untuk mengatasi bakteri pada jerawat. Pada penelitian ini, peneliti menggunakan basis gel yaitu hidroksi propil metil celulosa (HPMC) dan propilen glikol. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Hasyim (2011) dan Mulyani (2016) mengatakan bahwa hidroksi propil metil celulosa (HPMC) sebagai basis gel memiliki kestabilan fisik dan penyimpanan yang paling optimal. Pada basis gel digunakan hidroksi propil metil celulosa (HPMC) digunakan sebagai *gelling agent* yang bekerja dengan menahan air serta menjeratnya dan juga digunakan propilen glikol sebagai *humektan* yang bersifat

higroskopis dengan tujuan untuk mencegah terjadinya penguapan yang berlebihan pada sediaan. Dengan adanya hidroksi propil metil celulosa (HPMC) sebagai *gelling agent* dan propilen glikol sebagai *humektan* pada basis gel diharapkan dapat diperoleh gel dengan sifat fisik dan stabilitas yang baik (Hasyim and Baharuddin, 2011; Mulyani, 2016).

Tingkat keasaman sediaan dilakukan dengan mengukur pH, dan didapatkan nilai pH sediaan gel infusa daun belimbing wuluh untuk formula 1, 2 dan 3 berturut-turut 5,60, 5,58 dan 5,54. Nilai pH cenderung lebih rendah seiring dengan meningkatnya konsentrasi infusa. Nilai pH sediaan topikal tidak boleh terlalu asam karena dapat menyebabkan iritasi dan tidak boleh terlalu basa karena dapat menyebabkan kulit bersisik. Nilai pH untuk ketiga formula masih memenuhi kriteria pH kulit yaitu berada dalam interval pH 4,2-6,5 (Verawaty, Febriyenti and Halim, 2016).

Evaluasi yang dilakukan pada sediaan gel yaitu dengan beberapa pengujian yang meliputi: organoleptis, homogenitas, iritasi kulit, daya tercuci dan pH. Pemeriksaan secara organoleptis gel pada formula 1 dan formula 2 berwarna bening, sedangkan pada formula 3 berwarna kuning bening. Hal ini dikarenakan semakin tingginya konsentrasi infusa yang diberikan pada masing-masing formula, mempengaruhi warna pada sediaan gel sehingga semakin terlihat jelas warna yang diberikan pada sediaan gel. Ketiga formula tidak memiliki bau yang khas, memiliki homogenitas yang baik karena tidak terlihat butiran-butiran kasar pada setiap sediaan gel dan juga tidak menyebabkan iritasi pada kulit karena tidak menimbulkan reaksi apapun baik panas, bintik-bintik merah ataupun rasa gatal pada kulit setelah penggunaan sediaan gel. Pada uji daya tercuci terdapat perbedaan jumlah air yang digunakan untuk mencuci sediaan gel dari tiap konsentrasi sediaan gel, semakin besar konsentrasi maka semakin banyak jumlah air yang dibutuhkan untuk mencuci sediaan gel.

**Tabel 2. Tabel Hasil Evaluasi Sediaan Gel**

<b>Evaluasi Gel</b>	<b>Formula</b>		
	1	2	3
<b>Bentuk</b>	Kental	Kental	Kental
<b>Warna</b>	Bening	Bening	Kuning Bening
<b>Bau</b>	Tidak berbau	Tidak berbau	Tidak berbau
<b>Homogenitas</b>	Homogen	Homogen	Homogen
<b>pH</b>	5,60	5,58	5,54
<b>Daya Tercuci</b>	14 mL	18 mL	20 mL
<b>Uji Iritasi Kulit</b>	Tidak ada iritasi	Tidak ada iritasi	Tidak ada iritasi

Uji efektifitas bakteri dengan menggunakan bakteri *Staphylococcus epidermidis* karena bakteri ini merupakan salah satu penyebab dari jerawat yang secara alami hidup pada kulit dan membran mukosa manusia. Bakteri ini dapat tumbuh dengan baik hampir disemua media pembenihan. Oleh karena itu, dalam penelitian ini peneliti menggunakan media NA (*Nutrient Agar*) sebagai media alternatif pertumbuhan bakteri *Staphylococcus epidermidis*, yang mana NA (*Nutrient Agar*) memiliki kandungan protein tinggi sehingga baik untuk mendukung pertumbuhan bakteri *Staphylococcus epidermidis* (Yusriana, 2014).

Biakan murni bakteri *Staphylococcus epidermidis*, sebelum digunakan diremajakan terlebih dahulu yang bertujuan untuk mendapatkan biakan yang baru dan muda sehingga bakteri dapat berkembangbiak dengan baik dan dapat digunakan sesuai dengan fungsinya. Peremajaan bakteri ini dilakukan secara aseptis dengan cara menuangkan media ke dalam cawan petri yang sudah steril dengan ketebalan yang merata, dan tunggu media hingga memadat. Ambil biakan murni bakteri dengan jarum ose yang harus diflambir terlebih dahulu agar dapat mematikan mikroorganisme lain yang tidak diinginkan. Setelah itu ambil satu ose biakan bakteri kemudian goreskan pada media NA (*Nutrient Agar*) padat. Bakteri selanjutnya diinkubasi selama 24 jam pada suhu ruangan (Ifnawati, 2013).

Pada pengujian daya hambat, dibagi menjadi 5 kelompok yaitu formula 1, 2, 3, kontrol positif dan kontrol negatif. Kontrol

negatif yang digunakan yaitu aquadest steril untuk membuktikan bahwa pelarut yang digunakan tidak mempunyai aktivitas terhadap bakteri uji (Yulianingsih, 2012), sedangkan kontrol positif yang digunakan yaitu clindamycin untuk melihat zona hambat sebagai gambaran terbunuhnya bakteri uji. Clindamycin adalah jenis antibiotik yang diindikasikan untuk mengobati penyakit akibat infeksi bakteri aerob gram positif seperti *Staphylococcus aureus* dan *Staphylococcus epidermidis* (Wulandari, 2017).

Berdasarkan hasil pengamatan yang telah dilakukan memperlihatkan bahwa infusa dari daun belimbing wuluh dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus epidermidis* yang ditunjukkan dengan adanya daerah bening yang terbentuk di sekitar sumuran. Rata-rata diameter zona hambat infusa daun belimbing wuluh pada konsentrasi 10%, 20% dan 30% adalah 8,7 mm, 10,3 mm, dan 13,7 mm. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi, maka semakin luas daya hambat bakterinya.

Kemudian berdasarkan hasil pengamatan yang telah dilakukan memperlihatkan bahwa sediaan gel dari infusa daun belimbing wuluh dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus epidermidis*. Rata-rata diameter zona hambat sediaan gel pada formula 1, 2 dan 3 adalah 10,6 mm, 12,3 mm, dan 29,1 mm yang dapat dilihat pada tabel 3. Apabila dibandingkan, sediaan gel mempunyai daya hambat yang lebih baik

daripada infusa daun belimbung wuluh, dimana daerah bening yang terbentuk di sekitar sumuran pada sediaan gel lebih luas. Bila dibandingkan antara sediaan gel dengan kontrol positif, maka kontrol positif memiliki kekuatan yang hampir sama dengan kekuatan sediaan gel 30%.

Data yang diperoleh dianalisa dengan menggunakan Uji *One Way Anova* dalam program *Statistical Product And Service*

*Solution (SPSS) 16.0 for Windows*. Hasilnya menunjukkan bahwa perbedaan rata-rata diameter zona hambat pada konsentrasi kelompok adalah signifikan. Dengan nilai 0,003 ( $\alpha < 0,05$ ), yang berarti terdapat perbedaan antara masing-masing formula gel infusa daun belimbung wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis*.

**Tabel 3. Diameter Zona Hambat Bakteri *Staphylococcus epidermidis***

Cawan Petri	Zona Hambat (mm)							
	Gel			Infusa			Kontrol	
	FI	F2	F3	10%	20%	30%	+	-
1	11.9	12.2	31.8	10.3	11.4	15.7	23.5	0
2	9.4	10.4	13.4	8.4	11.5	13.6	27.4	0
3	10.5	14.3	42.3	7.4	8.1	15.7	37.5	0
Rata-rata	10.6	12.3	29.1	8.7	10.3	15	29.4	0
Rata-rata $\pm$	10.6	12.3	29.1	8.7	10.3	15	29.4	0
SD	$\pm 1.25$	$\pm 1.95$	$\pm 14.63$	$\pm 1.47$	$\pm 1.93$	$\pm 1.21$	$\pm 7.23$	$\pm 0$

## KESIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

- Dari hasil evaluasi sediaan gel yang telah dilakukan. Sediaan gel dianggap memenuhi syarat, sehingga infusa daun belimbung wuluh dapat diformulasi menjadi sediaan gel.
- Sediaan gel dari infusa daun belimbung wuluh dapat menghambat pertumbuhan

- bakteri *Staphylococcus epidermidis*. Dimana semakin besar konsentrasi dari infusa daun belimbung wuluh, maka daya hambatnya juga semakin besar. Hal ini terlihat pada konsentrasi 30% yang merupakan konsentrasi efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus epidermidis*.

## DAFTAR RUJUKAN

- Afifi, R., Erlin, E. and Rachmawati, J. (2018) 'Uji Anti Bakteri Ekstrak Daun Belimbung Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L) Terhadap Zona Hambat Bakteri Jerawat *Propionibacterium acnes* Secara *In Vitro*', *Quagga: Jurnal Pendidikan dan Biologi*, 10(01).
- Hasyim, N. and Baharuddin, A. (2011) 'Formulasi Gel Sari Buah Belimbung Wuluh', *Majalah Farmasi dan Farmakologi*, 5(1), pp. 5–9.

- Yusriana, C. S. dkk (2017) 'Daya Hambat Ekstrak Etanol Buah Belimbung Wuluh( *Averrhoa bilimbi* L ) Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Staphylococcus epidermidis* Secara *In Vitro*', *Prosiding Seminar Nasional Publikasi Hasil-Hasil Penelitian dan Pengabdian Masyarakat*, 5(September), pp. 669–674.
- Zakaria; et al (2007) 'In vitro Antibacterial Activity of *Averrhoa bilimbi* L. Leaves and Fruits Extracts', *International Journal of Tropical Medicine*, 2(3), pp. 96–100.

- Verawaty, Febriyenti and Halim, A. (2016) 'Efektivitas Sistem Penghantaran Liposom pada Katekin Sebagai Antioksidan', *Jurnal Sains Farmasi dan Klinis*, 2(2), pp. 176–182
- Herslambang, D. (2015) 'Aktivitas Sediaan Gel Kuersetin Terhadap *Staphylococcus epidermidis*', *Galenika Journal of Pharmacy*, 1(1), pp. 59–64.
- Mulyani, D. F. A. A. (2016) 'Pengaruh Pemberian Ekstrak Belut ( *Monopterus albus* ) pada Penyembuhan Luka Bakar Tikus Putih Jantan *Sprague-Dawley*', *Jurnal Sains Farmasi dan Klinis*, 2(May), pp. 191–194
- Yusriana, C. S. (2014) 'Uji Daya Hambat Infusa Daun Nangka (*Artocarpus heterophyllus*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*', *Jurnal Permata Indonesia*, 5(November), pp. 1–7.
- Rheza, M. (2015) 'Uji Aktivitas Antibakteri Infusa Daun Mangga Bacang (*Mangifera foetida* L.) Terhadap Pertumbuhan *Shigella flexneri*', *Jurnal Mahasiswa PSPD FK Universitas Tanjungpura*, 3(1), pp. 1–23.
- Ifnawati, K. (2013) 'Pengaruh Enzim Kitinase Kasar Dari Bakteri *Pseudomonas pseudomallei* dan *Klebsiella ozaenae* Terhadap Pertumbuhan , Morfologi , Dan Kadar N-Asetilglukosamin *Fusarium oxysporum*, SKRIPSI, Universitas Islam Negeri, Malang.
- Yulianingsih (2012) 'Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi*. L.) Terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Staphylococcus epidermidis*.'
- Wulandari, C. D. (2017) 'Uji Aktivitas Antibakteri Air Perasan Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus epidermidis*'.