

## Uji Sensitivitas Ekstrak Kasar Batang Ciplukan (*Physalis angulata*) Terhadap Bakteri *Pseudomonas fluorescens* Secara in Vitro

### Sensitivity Testing of Ciplukan (*Physalis angulata*) Rod Crude Extract on The Bacterium *Pseudomonas fluorescens* In Vitro

Ion Tarsardo Sianturi<sup>1)\*</sup>, Arief Prajitno<sup>2)</sup>, dan Ellana Sanoesi<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Mahasiswa Magister Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya, Malang

<sup>2)</sup>Dosen Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya, Malang.

E-mail : [sianturiion@gmail.com](mailto:sianturiion@gmail.com)

(Diterima Januari 2019/Disetujui Februari 2019)

#### ABSTRAK

Penyakit merupakan masalah utama dalam budidaya salah satunya penyakit yang disebabkan oleh bakteri *P. Fluorescens*. Selama ini cara pencegahan yang dilakukan dengan pemberian antibiotik dan bahan kimia. Antibiotik dan bahan kimia itu sendiri dapat memberikan sifat resisten terhadap bakteri dan dapat membahayakan lingkungan. Salah satu alternatif yang dilakukan ialah dengan menggunakan bahan alami, yaitu batang Ciplukan (*P. angulata*). Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian ekstrak kasar batang Ciplukan dalam menghambat bakteri *P. fluorescens* secara *in vitro*. Metode yang digunakan adalah metode eksperimen dengan rancangan penelitian menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 2 kontrol dengan 3 kali ulangan. Hasil penelitian menunjukkan ekstrak batang Ciplukan dengan dosis yang berbeda (6,67 ppt, 13,33 ppt, 19,99 ppt, 26,66 ppt dan 33,33 ppt) dapat menghambat *P. fluorescens* dengan rata-rata diameter zona hambat yaitu (4,06±0,07 mm-9,63±1,61 mm). Dosis ekstrak sebesar 33,33 ppt merupakan dosis terbaik yang dapat menghambat *P. fluorescens* dalam penelitian ini. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak batang Ciplukan terbukti mampu menghambat bakteri *P. fluorescens* akan tetapi untuk mengetahui keefektifan bahan tersebut harus dilakukan uji *in vivo*.

**Kata Kunci** : ekstrak batang ciplukan (*P. angulata*), *P. fluorescens*, zona hambat

#### ABSTRACT

Diseases is a problem in aquaculture, one of which is the diseases caused by the bacterium *P. fluorescens*. Antibiotics and chemicals materials themselves can give the bacterium resistance and cause harm for the environment. One alternative that can be done is using a natural material, namely the rod of ciplukan (*p. angulata*). The purpose of this research was to explain the effect of *P. angulata* on the growth of *p. fluorescens*. The method which can be use is experimental method by using the research design of completely randomized design (ral) with 5 treatment and 2 control with 3 repetitions. The results showed that extract of *P. angulata* at various dose (6,67 ppt, 13,33 ppt, 19,99 ppt, 26,66 ppt and 33,33 ppt) exhibited anti-*P. fluorescens* activity with inhibition zone diameters in the range of (4,06±0,07 mm - 9,63±1,61 mm). Increashing extract dose lead to increased the inhibition zone. The extract dose of 33,33 ppt exhibited best anti-*P. fluorescens* activity in this research. The research results show that *P. angulata* is proven to be able to inhibit the *P. fluorescens*, but to prove the effectiveness of this material, an *in vivo* is required.

**Keywords**: ciplukan extract (*P. angulata*), *P. fluorescens*, zone of inhibition

## PENDAHULUAN

Sektor budidaya menjadi solusi untuk meningkatkan produksi perikanan di Indonesia, bahkan di dunia, namun didalam pengembangan sektor budidaya perikanan dihadapkan pada berbagai permasalahan yang dapat mengganggu produktivitas. Salah satu permasalahan yang sering dihadapi adalah keberadaan penyakit (Kurniawan, 2012).

Salah satu contoh serangan penyakit yang disebabkan bakteri pada ikan air tawar ialah bakteri *P. fluorescens* menyebabkan bisul pada ikan. Gejala yang dialami ialah mempunyai bisul pada kulit, sirip, rongga perut dan organ-organ dalam. Aktivitas bakteri *P. fluorescens* dapat menyebabkan anemia dan kematian masal. Penyakit bisul yang disebabkan oleh bakteri ini juga sering disebut *hemorrhagic septicemia* (Kordi, 2004).

Permasalahan penyakit yang disebabkan bakteri patogen dapat diatasi dengan pemberian antibiotik sebagai upaya kemoterapi untuk menghilangkan penyakit. Peningkatan penggunaan antibiotik dapat diikuti oleh bertambahnya penyakit patogenik, karena meningkatnya resistensi bakteri patogen terhadap bahan kimia (antibiotik). Antibiotik menyebabkan mutasi kromosom patogen atau akuisisi plasmid (Yulvizar *et al.*, 2014).

Salah satu alternatif yaitu dengan menggunakan obat tradisional. Salah satu obat tradisional yang bersifat antibakteri yaitu batang ciplukan (*Physalis angulata*). Tanaman ciplukan mengandung senyawa antibakteri yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri (Efendi dan Widiastuti, 2014). Penelitian ini dilaksanakan bertujuan untuk memberikan informasi kepada masyarakat mengenai potensi ekstrak batang ciplukan (*P. angulata*) dalam menghambat pertumbuhan bakteri *P. fluorescens*.

## MATERI DAN METODE

### Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah rak tabung reaksi, erlenmeyer, pinset, gelas ukur, beaker glass, inkubator, jarum osse, mikropipet 10-100 µl, autoclave, blender, timbangan digital, oven, laminary air flow(laf), lemari pendingin, timbangan analitik, bunsen, korek api rotary vacum evaporator, spatula, sendok media cawan petri, vortex, hot plate, toples kaca, botol film, corong, triagle dan jangka sorong digital. Adapun bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah batang ciplukan (*p. Angulata*), bakteri *p. Fluorescens*, psa (*pseudomonas selective agar*), tsb (*tryptitone soy broth*), alkohol 70%, dms0 10%, etanol 96%, akuades, spirtus, kertas saring, kertas label, tali, alumunium foil, kertas cakram, tissue, kapas.

### Metode dan Rancangan Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen dengan rancangan percobaan rancangan acak lekang (ral), dimana hanya ada satu peubah bebas yang disebut perlakuan, jadi tidak ada peubah lain selain perlakuan yang mempengaruhi respons hasil penelitian (Sampurna dan Nindhia, 2013).

Penelitian ini menggunakan 5 perlakuan dengan menggunakan dosis ekstrak kasar batang ciplukan (*P. angulata*) yang berbeda yaitu perlakuan a (6,67 ppt), perlakuan b (13,33 ppt), perlakuan c (19,99 ppt), perlakuan d (26,66 ppt) dan perlakuan e (33,33 ppt) yang dilakukan 3 kali pengulangan, sedangkan untuk kontrol menggunakan kontrol positif dengan perlakuan ekstrak 133,33 ppt dan kontrol negatif dengan perlakuan dosis DMSO 10%.

### Prosedur Penelitian

#### Pembuatan Ekstrak Kasar Batang Ciplukan (*P. angulata*)

Proses pembuatan dimulai dengan menyiapkan batang Ciplukan yang didapatkan desa Cerme Lor, Gresik, Jawa Timur. Selanjutnya 2 kg batang ciplukan basah di bersihkan dengan cara dicuci dan dipotong kecil-kecil. Setelah itu dijemur selama 4 hari, selanjutnya batang Ciplukan yang sudah kering diblender sampai halus. Batang Ciplukan yang telah dihaluskan direndam dengan menggunakan metode maserasi dengan perbandingan 1:7,5 dimana serbuk batang ciplukan (*P. angulata*) sebanyak 200 gr di rendam menggunakan etanol 96% sebanyak 1,5 liter selama 3 hari dalam suhu kamar. Larutan yang didapat kemudian disaring dengan kertas saring dan diuapkan

dengan rotary vacuum evaporator dengan suhu 50<sup>0</sup>c dengan kecepatan 150 rpm dan ditunggu sehingga menghasilkan ekstrak batang ciplukan berbentuk seperti pasta.

### **Pembuatan Media PSA**

Media PSA (*Pseudomonas Selective Agar*) digunakan untuk peremajaan bakteri, adapun prosedur pembuatannya ialah media PSA ditimbang sebanyak 2 gr. Selanjutnya media dimasukkan ke dalam erlenmeyer dan dilarutkan dengan aquades sebanyak 50 ml kemudian dipanaskan dengan hot plate bertujuan agar media homogen. Media yang sudah homogen dimasukkan ke dalam 5 tabung reaksi sebanyak 10ml disetiap tabung reaksinya. Tabung reaksi ditutup kapas dan dilapisi aluminium foil serta diikat oleh tali. Kemudian disterilisasi dengan autoclave pada suhu 121<sup>0</sup>C selama 15 menit. Selanjutnya tabung reaksi yang berisi media PSA dimiringkan dengan kemiringan 30<sup>0</sup>C.

### **Pembuatan Media TSB**

Media *Tryptitone Soy Broth* (TSB) digunakan sebagai reinokulasi bakteri *P. fluorescens*, adapun prosedur pembuatannya adalah media TSB ditimbang sebanyak 0,3 gr. Selanjutnya media dimasukkan ke dalam erlenmeyer dan dilarutkan dengan aquades sebanyak 10 ml kemudian dipanaskan dengan hot plate bertujuan agar media homogen. Media yang sudah homogen ditutup kapas dan dilapisi aluminium foil serta diikat oleh tali. Kemudian disterilisasi dengan autoclave pada suhu 121<sup>0</sup>C selama 15 menit. Media TSB yang telah dingin dapat digunakan untuk reinokulasi bakteri dari PSA miring ke media cair.

### **Media Agar Untuk Uji Cakram**

Media yang digunakan ialah media PSA, adapun prosedur pembuatannya ialah ditimbang media PSA sebanyak 7 gram. Selanjutnya media dimasukkan ke dalam erlenmeyer dan dilarutkan dengan aquades sebanyak 280 ml. Kemudian media dipanaskan dengan hot plate dan diaduk dengan menggunakan spatula hingga benar-benar larut secara homogen. Media yang sudah homogen ditutup kapas dan dilapisi aluminium foil serta diikat oleh tali. Kemudian disterilisasi dengan autoclave pada suhu 121<sup>0</sup>C selama 15 menit. Selanjutnya media ditunggu hingga hangat kuku atau hingga suhu ± 30<sup>0</sup>C lalu dituang ke dalam cawan petri dalam kondisi steril. Media yang tidak langsung digunakan dapat disimpan dalam lemari pendingin.

### **Peremajaan Bakteri *P. fluorescens***

Media TSB disiapkan kemudian biakan bakteri yang sudah diremajakan pada media agar miring diambil dengan menggunakan jarum ose sebanyak 1 gores. Selanjutnya dicelupkan pada media TSB dan diinkubasi dengan suhu 35<sup>0</sup>C selama 24 jam.

### **Prosedur Pelaksanaan Uji Cakram**

Uji cakram digunakan untuk mengetahui zona hambat yang terbentuk disekitar kertas cakram dan sifat hambatan dari tanaman tersebut. Adapun prosedur uji cakram adalah pertama disiapkan cawan petri yang berisi media PSA, kemudian ditaman bakteri sebesar 100 µl dari media TSB ke media PSA dengan metode sebar. Kertas cakram steril ukuran 6 mm direndam dalam ekstrak kasar batang ciplukan (*P. angulata*) sesuai dosis yang telah ditentukan yakni 6,67 ppt, 13,33 ppt, 19,99 ppt, 26,66 ppt dan 33,33 ppt selama 15 menit, selanjutnya kertas cakram ditiriskan dan diletakkan pada permukaan lempeng agar dan diinkubasi dengan suhu 35<sup>0</sup>C selama 24 jam. Media diamati hasil dan diukur zona hambat yang terbentuk disekitar kertas cakram dengan jangka sorong digital. Untuk mengetahui sifat bakteri dilakukan pengamatan selama 48 jam.

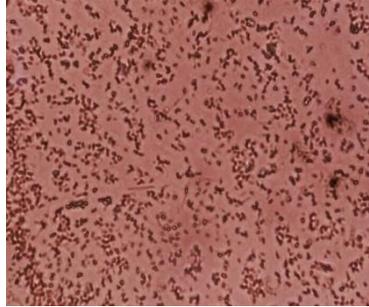
### **Parameter penelitian**

Parameter yang diamati pada penelitian ini terdiri dari parameter utama dan parameter penunjang. Parameter utamanya yaitu melakukan pengamatan terhadap zona hambat bakteri yang dilakukan dengan cara mengukur diameter zona bening (mm) di sekeliling kertas cakram dari masing-masing perlakuan. Parameter penunjang ialah lama perendaman kertas cakram pada ekstrak kasar batang Ciplukan selama 15 menit.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Identifikasi Bakteri *P. fluorescens*

Pengidentifikasi bakteri bertujuan untuk memastikan bahwa bakteri yang digunakan adalah bakteri *p. Fluorescens*. Proses identifikasi pada penelitian ini menggunakan metode pewarnaan gram atau metode huker. Hasil uji pewarnaan bakteri disajikan pada Gambar 1.

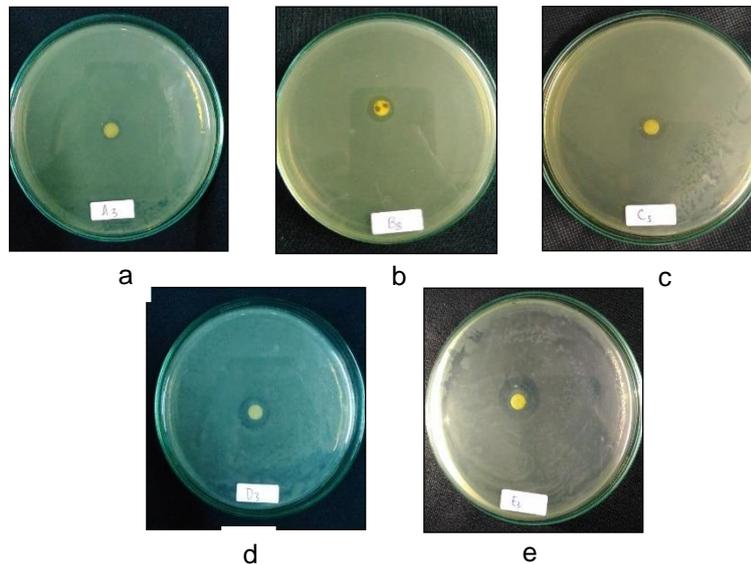


**Gambar 1.** Hasil uji pewarnaan gram bakteri *P. fluorescens* dengan perbesaran 1000 x

Berdasarkan gambar diatas bakteri termasuk bakteri gram negatif dilihat dari warna yang dihasilkan yaitu warna merah. Perbedaan warna pada bakteri gram positif dan gram negatif menunjukkan bahwa adanya perbedaan struktur dinding sel antara kedua jenis bakteri tersebut. Bakteri gram positif memiliki struktur dinding sel dengan kandungan peptidoglikan yang tebal sedangkan bakteri gram negatif memiliki struktur dinding sel dengan kandungan lipid yang tinggi (fitri dan yasmin, 2011).

### Uji Zona Bening Ekstrak Batang Ciplukan (*P. angulata*) Terhadap Bakteri *P. fluorescens*

Hasil pengamatan uji zona bening selama penelitian ini menunjukkan bahwa ukuran zona bening yang terbentuk antar perlakuan berbeda, tergantung dari jumlah dosis yang diberikan. Semakin tinggi dosis maka zona bening yang dihasilkan semakin besar, sebaliknya semakin rendah dosis maka zona bening yang terbentuk semakin kecil. Adapun hasil zona bening yang dihasilkan setiap perlakuan disajikan pada Gambar 2.



**Gambar 2.** Hasil Uji Zona Bening (a) Dosis 6,67 ppt, (b) Dosis 13,33 ppt, (c) Dosis 19,99 ppt, (d) Dosis 26,66 ppt, (e) Dosis 33,33 ppt.

Berdasarkan Gambar 2. menunjukkan bahwa zona hambat tertinggi ditunjukkan pada perlakuan e dengan dosis 33,33 ppt, sedangkan zona hambat terendah ditunjukkan pada perlakuan a dengan dosis 6,67 ppt. Hal tersebut dikarenakan banyaknya jumlah bahan aktif ekstrak batang Ciplukan yang diserap oleh kertas cakram. Sesuai dengan pendapat Katno (2009), menyatakan bahwa

perbedaan besarnya daerah zona hambatan masing-masing dosis akibat perbedaan besarnya kandungan senyawa aktif, kepekaan pertumbuhan mikroba uji, serta reaksi antara zat aktif dengan medium.

Hasil rata-rata zona hambat ekstrak batang Ciplukan terhadap bakteri *P. fluorescens* dengan menggunakan lima perlakuan dan tiga kali ulangan didapatkan rata-rata zona hambat setelah dilakukan pengamatan selama 24 jam disajikan pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Data Hasil Rata-rata Pengukuran Daya Hambat (mm)

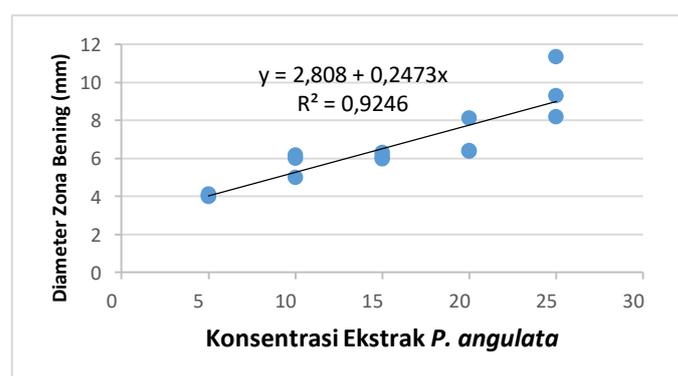
| Perlakuan | R1   | R2   | R3    | Total | Rata-rata |
|-----------|------|------|-------|-------|-----------|
| A         | 4.14 | 4.04 | 4.01  | 12.19 | 4.06      |
| B         | 5.03 | 6.21 | 6.03  | 17.27 | 5.76      |
| C         | 6.32 | 6.01 | 6.12  | 18.45 | 6.15      |
| D         | 6.39 | 6.42 | 8.16  | 20.97 | 6.99      |
| E         | 9.31 | 8.20 | 11.38 | 28.89 | 9.63      |
|           |      |      |       | 97.77 |           |

Pada Tabel 1. menunjukkan hasil pengukuran diameter zona bening ekstrak kasar batang Ciplukan terhadap bakteri *P. fluorescens*. Berdasarkan tabel tersebut nilai rata-rata diameter zona bening terbesar yaitu pada perlakuan e dengan dosis 33,33 ppt yaitu sebesar 9,63 mm. Sedangkan nilai rata-rata diameter zona bening terkecil yaitu pada perlakuan a dengan dosis 6,67 ppt yaitu sebesar 4,06 mm. Respon hambatan ekstrak batang Ciplukan terhadap bakteri *P. fluorescens* dapat dilihat dari klasifikasi respon hambatan. Menurut Davis dan Stout (1971) dalam Syamsul *et al.*, (2015), menyatakan bahwa respon hambat dari suatu bahan aktif dapat diklasifikasikan berdasarkan empat respon seperti yang disajikan Tabel 2.

**Tabel 2.** Klasifikasi Respon Hambatan

| Diameter zona hambat | Respon hambatan pertumbuhan |
|----------------------|-----------------------------|
| < 5 mm               | Lemah                       |
| 5-10 mm              | Sedang                      |
| >10-20 mm            | Kuat                        |
| >20-30 mm            | Sangat kuat                 |

Berdasarkan Tabel klasifikasi respon hambatan ekstrak batang Ciplukan terhadap bakteri *P. fluorescens* dengan dosis dengan dosis 6,67 ppt termasuk klasifikasi respon hambat lemah karena respon hambat yang terbentuk <5 mm, sedangkan pada dosis 13,33 ppt, 19,99 ppt, 26,66 ppt dan 33,33 ppt menunjukkan respon daya hambat sedang, karena ukuran zona hambat yang terbentuk antara 5-10 mm. Kemudian dilakukan uji *polynomial orthogonal* untuk mengetahui hubungan antar perlakuan. Adapun grafik regresi zona hambat yang dihasilkan disajikan pada gambar 3.



**Gambar 3.** Grafik hubungan zona hambat antar perlakuan ekstrak kasar batang ciplukan (*P. angulata*) terhadap bakteri *P. fluorescens*.

Berdasarkan Gambar 3. hubungan zonahambat antar perlakuan ekstrak kasar batang ciplukan (*P. angulata*) terhadap bakteri *P. fluorescens* menunjukkan perpotongan garis secara linier  $y = 2,808 + 0,2473x$  dengan nilai koefisien determinasi ( $r^2$ ) sebesar 0,9246 dan nilai korelasi ( $r$ ) sebesar 0,9615 dimana derajat keeratan hubungan antara dosis ekstrak kasar batang Ciplukan dan nilai rata-rata zona hambat termasuk dalam kategori erat.

Berdasarkan gambar 2, tersebut menunjukkan bahwa dosis maksimal ekstrak batang ciplukan yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri *P. fluorescens* yaitu terdapat pada dosis 33,33 ppt. Kemampuan ekstrak batang ciplukan untuk dapat memberikan diameter zona bening terbaik ini diduga disebabkan karena adanya senyawa flavonoid yang lebih besar dari dosis perlakuan lain yang telah diberikan.

Flavonoid merupakan salah satu senyawa fenol alami yang tersebar luas pada tumbuhan, yang disintesis dalam jumlah sedikit (0,5-1,5) dan dapat ditemukan pada hampir semua bagian tumbuhan (Sabir, 2015). Kemampuan antibakteri yang dimiliki dikarenakan flavonoid dapat membentuk senyawa kompleks dengan protein ekstraseluler dan protein yang dapat larut lainnya (Ardananuridin *et al.*, 2004).

Aktivitas biologis senyawa flavonoid terhadap bakteri dilakukan dengan merusak sel bakteri. Sel bakteri yang terdiri atas lipid dan asam amino akan bereaksi dengan gugus alkohol pada senyawa flavonoid sehingga dinding sel akan rusak dan senyawa tersebut dapat masuk ke dalam inti sel bakteri (Amalia *et al.*, 2014).

Sifat antibakteri dari ekstrak kasar batang ciplukan didasarkan pada pengamatan setelah inkubasi selama 48 jam. Setelah inkubasi selama 48 jam, terlihat bahwa diameter zona bening dari masing-masing perlakuan rata-rata mengalami penurunan. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak kasar batang Ciplukan bersifat bakteriostatik. Sesuai dengan pendapat Wiyanto (2010), menyatakan bahwa inkubasi dapat dilakukan sampai 48 jam untuk mengetahui sifat dari ekstrak, jika daerah hambatan tetap bening selama 48 jam maka zat tersebut bersifat bakteriosidal dan jika ditumbuhi bakteri maka bersifat bakteriostatik.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian uji sensitivitas ekstrak kasar batang Ciplukan terhadap bakteri *P. fluorescens* secara *In vitro* maka diperoleh kesimpulan ekstrak kasar batang ciplukan berpengaruh terhadap zona hambat bakteri *P. fluorescens* dengan nilai rata-rata zona hambat tertinggi pada perlakuan 33,33 ppt sebesar 9,63 mm sedangkan perlakuan terendah pada perlakuan 6,67 ppt sebesar 4,06 mm dan termasuk kedalam bakteri bersifat bakteriostatik

## DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, N., S. Kaidah Dan Widodo. 2014. Perbandingan Efektivitas Berkumur Larutan Teh Putih (*Camellia Sinensis L.*) Seduh Dosis 100% Dengan 50% Dalam Meningkatkan Ph Saliva. *Jurnal Kedokteran Gigi*. 2(1) : 29-33.
- Ardananuridin, A., S. Winarsih Dan M. Widayat. 2004. Uji Efektifitas Dekok Bunga Belimbing Wuluh (*Averrhoa Bilimbi*) Sebagai Antimikroba Terhadap Bakteri *Salmonella typhi* Secara In Vitro. 20(1) : 30-34.
- Efendi, N Dan H. Widiastuti. 2014. Identifikasi Aktivitas Immunoglobulin M (Ig.M) Ekstrak Etanolik Daun Ceplukan (*Physalis Minima Linn.*) Pada Mencit. *Jurnal Kesehatan*. 7(2) : 353-360.
- Fitri, L Dan Y. Yasmin. 2011. Isolasi Dan Pengamatan Morfologi Koloni Bakteri Kitinolitik. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi*. 3(2) : 20-25.
- Katno, S. Haryanti Dan A. Triyono. 2009. Uji Daya Hambat Ekstrak Etanol Daun Sembung (*Blumea Balsamifera Dc.*) Terhadap Pertumbuhan Mikroba *E. Coli*, *S. Aureus* Dan *C. Albicans*. *Jurnal Tanaman Obat Tradisional*. 2 (1) : 22-36.
- Kordi, M. G. H. 2001. Usaha Pembesaran Kerapu Di Tambak. Kanisius. Yogyakarta. 115 hlm.
- Kurniawan, A. 2012. Penyakit Akuatik. Ubb Press. Pangkalpinang. 225 hlm.
- Sampurna, I. P Dan T. S. Nindhia. 2013. Penuntun Praktikum Rancangan Percobaan Dengan Spss. Universitas Udayana. Surabaya. 160 hlm.
- Sabir, A. 2005. Aktivitas Antibakteri Flavonoid Propolis Trigona Sp Terhadap Bakteri *Streptococcus Mutans* (*In Vitro*). *Jurnal Kedokteran Gigi*. 38(3) : 135-141.

- Syamsul, E. K., Supomo., H. Wijaya., B. A. Nugroho. 2015. Formulasi Ekstrak Umbi Bawang Tiwai (*Eleutherine Americana*) Dalam Sediaan Krim Anti Acne. *Traditional Medacine Journal*. 20(3) : 149-157.
- Wiyanto, D. B. 2010. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Rumput Laut *Kappaphycus Alvarezii* Dan *Eucheuma Denticullatum* Terhadap Bakteri *Aeromonas Hydrophila* Dan *Vibrio Harveyii*. *Jurnal Kelautan*. 3(1) : 1-16.
- Yulvizar, C., I. Dewiyanti Dan C. N. Defira. 2014. Seleksi Bakteri Berpotensi Probiotik Dari Ikan Mas (*Cyprinus Carpio*) Berdasarkan Aktivitas Antibakteri Secara In Vitro. *Jurnal Teknologi Pertanian*. 6(2) : 20-24.