



## UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI TEPUNG IKAN GABUS (*Channa striata*) TERHADAP BAKTERI PATOGEN PANGAN

Dewi Eka Sari , Cicillia Novi Primiani<sup>1</sup>, Pujiati<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Pendidikan Biologi, FPMIPA, IKIP PGRI Madiun

### Info Artikel

#### Sejarah Artikel:

Diterima Januari 2016  
Disetujui Maret 2016  
Dipublikasikan April 2016

#### Keywords:

*Fish Meal Cork (Channa striata)*, inhibition zone, *E.coli*, *Staphylococcus aureus*, the antibacterial activity

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ada atau tidaknya aktivitas antibakteri Tepung Ikan Gabus (*Channa striata*) terhadap bakteri patogen pangan. Metode penelitian eksperimen, menentukan aktivitas antibakteri metode sumur difusi. Konsentrasi tepung ikan gabus yang digunakan yaitu 0,5%, 0,75%, dan 1% menggunakan 2 bakteri patogen pangan *E.coli* dan *Staphylococcus aureus* dan kontrol. Indikator antibakteri dilihat melalui diameter zona hambat yang dihasilkan. Hasil penelitian menunjukkan zona hambat pada pertumbuhan bakteri *E.coli* dan *Staphylococcus aureus* diameter 1mm konsentrasi tepung ikan gabus 1%. Hasil analisis data menggunakan SPSS Versi 16 dengan taraf signifikansi  $0,000 < 0,05$ , menunjukkan uji aktivitas antibakteri tepung ikan gabus (*Channa striata*) berpengaruh signifikan terhadap pertumbuhan bakteri patogen *E.coli* dan *Staphylococcus aureus*. Simpulan penelitian yaitu perlakuan konsentrasi 1% tepung ikan gabus (*Channa striata*) lebih efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri patogen pangan *E.coli* dan *Staphylococcus aureus* dibandingkan dengan perlakuan konsentrasi 0,5% dan 0,75%.

### Abstract

The purpose of this research was to determine whether or not the antibacterial activity of Fish Meal Cork (*Channa striata*) against pathogenic bacteria of food. Experimental research methods, determine the antibacterial activity of the well diffusion method. The concentration of fish meal cork used are 0.5%, 0.75%, and 1% use the 2 food pathogenic bacteria *E. coli* and *Staphylococcus aureus* and control. Antibacterial indicator seen through the resulting inhibition zone diameter. The results showed inhibition zone on the growth of *E. coli* and *Staphylococcus aureus* 1mm diameter cork concentrations of fish meal 1%. The results of data analysis using SPSS version 16, with a significance level of  $0.000 < 0.05$ , showed antibacterial activity test flour catfish (*Channa striata*) significantly affects the growth of pathogenic bacteria *E. coli* and *Staphylococcus aureus*. The conclusions of research that the treatment concentration of 1% fishmeal cork (*Channa striata*) is more effective in inhibiting the growth of pathogenic bacteria *E. coli* and *Staphylococcus aureus* food compared to the treatment concentration of 0.5% and 0.75%.

© 2016 Universitas Negeri Semarang

 Alamat korespondensi:

Gedung D6 Lt.1, Jl. Raya Sekaran,  
Gunungpati, Semarang, Indonesia 50229  
E-mail: dewiekasarii9398@gmail.com

## PENDAHULUAN

Potensi Ikan gabus (*Channa striatus*) di Indonesia cukup berlimpah, salah satu di Kabupaten Madiun. Ikan gabus kurang digemari oleh masyarakat untuk dikonsumsi dalam bentuk segar. Pengolahan yang dilakukan oleh masyarakat saat ini belum optimal sehingga perlu adanya penganekaragaman pengolahan Ikan gabus (*Channa striata*) menjadi suatu produk yang memiliki nilai yang lebih tinggi, baik dari segi nilai gizi maupun ekonomi agar potensi Ikan gabus dapat dimanfaatkan secara optimal.

Pengolahan tepung ikan merupakan salah satu bentuk diversifikasi hasil olahan. Berdasarkan Dewi Kartika dkk (2014:124) kandungan gizi tepung Ikan gabus (*Channa striata*) memenuhi standar tepung ikan (SNI 01-27151996/Rev.92) yaitu dalam 100 g bahan mengandung air 13,61%, abu 5,96%, protein 76,9%, lemak 0,55%, karbohidrat 3,53%, Zn 3,09 mg dan Fe 4,43 mg .

Infeksi bakteri *Escherichia Coli* (*E.Coli*) sering menyebabkan masalah pencernaan manusia salah satunya diare. *Staphylococcus aureus* dapat menyebabkan infeksi baik pada manusia maupun pada hewan. Bakteri ini tumbuh baik pada suhu tubuh manusia dan juga pada pangan yang disimpan pada suhu kamar serta menghasilkan toksin pada suhu tersebut. *Staphylococcus aureus* pada manusia bakteri ini dapat menyebabkan penyakit yang berkaitan dengan *toxic shock syndrome* sebagai akibat dari keracunan pangan Khusnan *et al* (2008) dalam Salamena (2015:6).

Antibakteri alami yang sering digunakan masyarakat adalah kunyit dan jahe, oleh karena itu, kebanyakan praktikum mata kuliah mikrobiologi seringkali menggunakan kedua bahan tersebut sebagai bahan percobaan dalam menghambat bakteri, padahal masih banyak bahan – bahan alami yang dapat dijadikan sebagai salah satu bahan praktikum dalam menghambat bakteri salah satunya tepung Ikan gabus (*Channa striata*).

## METODE PENELITIAN

### Persiapan Materi

Alat yang digunakan Cawan petri, erlenmeyer 250 ml, labu ukur 100 ml, blender, oven, autoklaf, jangka sorong, beaker glass 600 ml, mikroskop, timbangan analitik, kompor listrik, pinset, jarum ose, bunsen, tabung reaksi, rak tabung reaksi, pipet volume 1 ml, Micropipet, kapas dan alumunium foil. Bahan yang digunakan Nutrient agar, Ikan gabus (*Channa striata*), Aquades, Anti-fungi, biakan bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*.

### Pembuatan Tepung Ikan (*Channa striata*)

Pembuatan tepung dilakukan dengan metode pengkukusan , kemudian dipanaskan 50<sup>0</sup> celcius selama 9 jam dan ditepungkan Fatmawati dkk (2014:56).

### Pembuatan Nutrien Agar

Media agar dibuat sebagai media pertumbuhan bakteri yang akan diteliti pertumbuhannya. Pertama timbang 2,3 gram Nutrient Agar, masukkan ke dalam erlenmeyer 250 ml, tambahkan aquadest hingga 100 ml. Aduk diatas kompor listrik hingga larut, setelah itu sterilisasi dalam autoklaf dengan suhu 121°C selama 15 menit.

### Pembuatan Suspensi Bakteri

Pembuatan suspensi bakteri dilakukan berdasarkan penelitian Oonmettaaree (2005) dalam Y Fatisa (2013:33) dari stok kultur *Staphylococcus aureus* yang telah tumbuh diambil dengan kawat ose steril lalu disuspensikan dalam tabung reaksi yang berisi 10 ml larutan natrium klorida 0,9% sampai didapat kekeruhan suspensi bakteri sama dengan kekeruhan larutan standard *Mc. Farland*, berarti konsentrasi suspensi bakteri adalah 10<sup>8</sup> CFU/ml. Setelah itu dilakukan pengenceran dengan memipet 0,1 ml suspensi bakteri (10<sup>8</sup> CFU/ml), dimasukkan ke dalam tabung steril dan ditambahkan larutan natrium klorida 0,9% sebanyak 9,9 ml dan dikocok homogen. Dari sini diperoleh suspensi bakteri dengan konsentrasi 10<sup>6</sup> CFU/ml. Penyiapan inokulum bakteri *Escherichia coli* dilakukan cara yang sama.

### Penentuan Aktivitas Bakteri

Kultur bakteri yang telah diremajakan diambil sebanyak 1 ml menggunakan pipet lalu dimasukkan ke dalam cawan petri steril, selanjutnya media NA steril 15 ml, dituangkan ke dalam cawan petri, lalu dicampur merata dan dibiarkan memadat pada suhu kamar. Setelah media memadat, dibuat sumur difusi yang diberi larutan tepung Ikan gabus (*Channa striata*) dengan konsentrasi 1% , 0,75% dan 0,5% . Media disimpan pada suhu 37 °C selama 24 jam. Daya antibakteri masing-masing perlakuan ditunjukkan oleh zona hambat yang dihasilkan dan diukur menggunakan jangka sorong.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Zona Hambat Pada Pertumbuhan Bakteri Patogen Pangan *E. Coli*

**Tabel 4.1.** Hasil zona hambat pada pertumbuhan bakteri *E.coli*

| Perlakuan                     | P1<br>(mm) | P2<br>(mm) | P3<br>(mm) | Rata -rata<br>(mm) |
|-------------------------------|------------|------------|------------|--------------------|
| A <sub>1</sub> B <sub>1</sub> | 4          | 4          | 4          | 4                  |
| A <sub>1</sub> B <sub>2</sub> | 2          | 3          | 2          | 2,333333           |
| A <sub>1</sub> B <sub>3</sub> | 1          | 1          | 0,5        | 0,833333           |
| A <sub>1</sub> B <sub>K</sub> | 0          | 0          | 0          | 0                  |

Keterangan : A<sub>1</sub>B<sub>1</sub>: *E coli* dan konsentrasi tepung Ikan gabus 1%, A<sub>1</sub>B<sub>2</sub> : *E coli* dan konsentrasi tepung Ikan gabus 0,75%, A<sub>1</sub>B<sub>3</sub> : *E coli* dan konsentrasi tepung Ikan gabus 0,5%, A<sub>1</sub>B<sub>K</sub> : Kontrol  
P : Pengulangan

Aktivitas antibakteri tepung Ikan gabus (*Channa striata*) dapat menghambat pertumbuhan bakteri *E. Coli* hal ini ditunjukkan pada gambar 4.1. Aktivitas antibakteri Ikan gabus (*Channa striata*) pada konsentrasi terluas yaitu 1% dapat menghasilkan zona hambat terluas dibandingkan konsentrasi 0,75% , 0,5% dan kontrol. Data zona hambat yang dihasilkan oleh aktivitas antibakteri tepung Ikan gabus (*Channa striata*) terluas yaitu pada perlakuan dengan konsentrasi tepung Ikan gabus (*Channa striata*) sebesar 1% yaitu 4 mm, sedangkan zona hambat terkecil pada perlakuan konsentrasi tepung Ikan gabus sebesar 0,5% yaitu 1 mm dan pada kontrol tidak terdapat zona hambat. Hal ini menunjukkan bahwa aktivitas antibakteri tepung Ikan gabus (*Channa striata*) terbaik pada perlakuan konsentrasi 1%. Berdasarkan hasil tersebut konsentrasi 1% tepung ikan gabus adalah konsentrasi tepung Ikan gabus

yang efektif sebagai antibakteri *E.coli*, kemungkinan hal ini dikarenakan konsentrasi 1% tepung ikan memiliki kandungan senyawa protein dan zink yang lebih banyak sehingga dapat menghambat pertumbuhan bakteri *E.coli* lebih optimal dibandingkan dengan konsentrasi tepung ikan 0,75%, 0,5% dan perlakuan kontrol. Hal ini sesuai dengan pernyataan Wiwit (2010:10) bahwa kadar protein pada tepung limbah ekstrak Ikan gabus (*Channa striata*) adalah 73,54 gram dan kadar Zink dalam tepung limbah ekstrak Ikan gabus sebesar 0,78 ppm dan tidak ditemukannya *E-coli* dan *Salmonella* pada tepung Ikan gabus.

Kandungan zink pada ikan gabus diduga dapat digunakan sebagai imunomodulator. Zink (Zn) memberikan efek langsung pada konformasi protein membran dan atau interaksi antarprotein pada membran sel serta dapat meningkatkan aktivitas sel limfosit, oleh karena itu dapat menghambat pertumbuhan bakteri *E.coli*. Hal ini sesuai dengan penelitian Sus Derthi (2009:35) dengan penambahan suplemen zink (Zn) pada pakan ternak ayam yang terinfeksi bakteri *E.coli* berpengaruh signifikan dalam kemampuan penyembuhan.

**Tabel 4.4.** Tabel sidik ragam zona hambat pada pertumbuhan bakteri *E. coli*

| ANOVA          |               |    |             |      |      |
|----------------|---------------|----|-------------|------|------|
| zona bening    | Sum of Square | Df | Mean Square | F    | Sig. |
| Between Groups | 27.896        | 3  | 9.299       | 89.2 | .000 |
| Within Groups  | .833          | 8  | .104        |      |      |
| Total          | 28.729        | 11 |             |      |      |

Tabel 4.4 menunjukkan bahwa pengaruh aktivitas antibakteri tepung Ikan gabus (*Channa striata*) dalam menghambat pertumbuhan bakteri patogen *E. coli* dengan taraf signifikan 0,05 memiliki nilai probabilitas (signifikan) 0.00. Hal tersebut menunjukkan bahwa sig. 0,00 < 0,05 berarti aktivitas antibakteri tepung Ikan gabus (*Channa striata*) dapat mempengaruhi pertumbuhan bakteri *E. coli*.

### Zona Hambat Pada Pertumbuhan Bakteri Patogen Pangan *Staphylococcus aureus*

Aktivitas antibakteri tepung Ikan gabus (*Channa striata*) dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*, hal ini ditunjukkan pada gambar 4.2. Data zona hambat yang

dihasilkan oleh aktivitas antibakteri tepung ikan gabus pada pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* terluas yaitu pada perlakuan dengan konsentrasi tepung ikan gabus sebesar 1% yaitu 3 mm, sedangkan zona hambat terkecil pada perlakuan konsentrasi tepung Ikan gabus sebesar 0,5% yaitu 0,5 mm dan pada kontrol tidak terdapat zona hambat. Hal ini menunjukkan bahwa aktivitas antibakteri tepung Ikan gabus (*Channa striata*) terbaik pada perlakuan konsentrasi 1%. Aktivitas antibakteri Ikan gabus (*Channa striata*) pada konsentrasi terbesar yaitu 1% dapat menghasilkan zona hambat terluas dibandingkan konsentrasi 0,75% , 0,5% dan kontrol.

**Tabel 4.2.** Hasil zona hambat pada pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*

| Perlakuan                     | P1<br>(mm) | P2<br>(mm) | P3<br>(mm) | Rata –<br>rata<br>(mm) |
|-------------------------------|------------|------------|------------|------------------------|
| A <sub>2</sub> B <sub>1</sub> | 3          | 3          | 4          | 3,33                   |
| A <sub>2</sub> B <sub>2</sub> | 2          | 1,5        | 2,5        | 2                      |
| A <sub>2</sub> B <sub>3</sub> | 0,5        | 1          | 1          | 0,83                   |

Keterangan : Keterangan : A<sub>1</sub>B<sub>1</sub>: *E. coli* dan konsentrasi tepung Ikan gabus 1%, A<sub>1</sub>B<sub>2</sub> : *E. coli* dan konsentrasi tepung Ikan gabus 0,75%, A<sub>1</sub>B<sub>3</sub> : *E. coli* dan konsentrasi tepung Ikan gabus 0,5%, A<sub>1</sub>B<sub>k</sub> : Kontrol, P : Pengulangan.

Tepung Ikan gabus (*Channa striata*) dapat menghasilkan zona hambat dalam pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* diduga karena adanya kandungan albumin, mineral dan zink yang dapat digunakan sebagai salah satu suplemen pangan dalam meningkatkan sistem imun. Peningkatan aktivitas sel imun oleh senyawa albumin, mineral dan zink dapat menghambat pertumbuhan bakteri patogen. Kemungkinan di dalam tepung ikan gabus terdapat senyawa bioaktif lain, sehingga dapat menghambat bakteri patogen. Berdasarkan penelitian Gong *et al* (2013) dalam Jorge *et al* (2014:267) kandungan bioaktif *peptide* pada ikan yaitu *Hepcidins* dapat dijadikan sebagai antimikroba salah satunya antibakteri *Staphylococcus aureus*, oleh karena itu kemungkinan zona hambat yang dihasilkan merupakan aktivitas senyawa bioaktif *peptide* yang terkandung di dalam tepung ikan gabus.

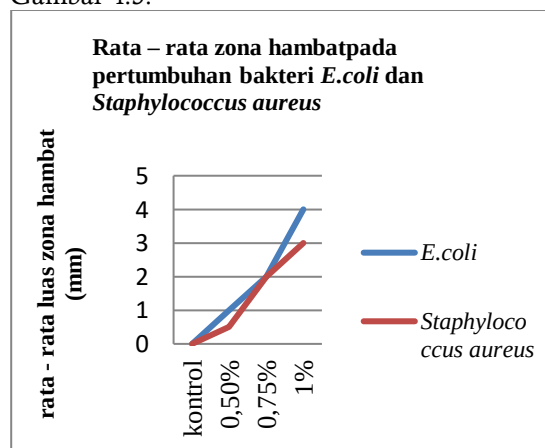
Tabel 4.6 menunjukkan bahwa pengaruh aktivitas antibakteri tepung Ikan gabus (*Channa striata*) dalam menghambat pertumbuhan bakteri patogen *Staphylococcus aureus* dengan taraf signifikan 0,05 memiliki nilai probabilitas (signifikan) 0.00. Hal tersebut menunjukkan bahwa sig. 0,00 < 0,05 berarti aktivitas

antibakteri tepung Ikan gabus (*Channa striata*) dapat mempengaruhi pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.

**Tabel 4.6.** Tabel sidik ragam zona hambat pada pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*

| ANOVA          |               |    |             |        |      |
|----------------|---------------|----|-------------|--------|------|
| zona bening    |               |    |             |        |      |
|                | Sum of Square | Df | Mean Square |        | Sig. |
| Between Groups | 18.896        | 3  | 6.299       | 37.792 | .000 |
| Within Groups  | 1.333         | 8  | .167        |        |      |
| Total          | 20.229        | 11 |             |        |      |

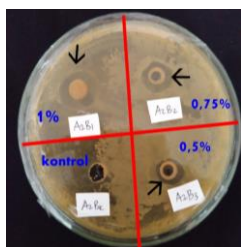
Aktivitas antibakteri tepung Ikan gabus (*Channa striata*) lebih tinggi pada pertumbuhan bakteri *E.coli* dibandingkan dengan bakteri *Staphylococcus aureus*, hal ini ditunjukkan pada Gambar 4.3.



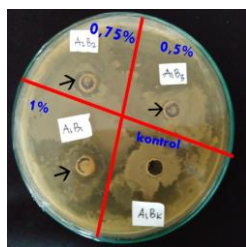
**Gambar 4.3.** Grafik rata – rata zona hambat pada pertumbuhan bakteri *E.coli* dan *Staphylococcus aureus*

Daya hambat tepung ikan gabus (*Channa striata*) terhadap *E.coli* lebih tinggi dibandingkan *Staphylococcus aureus*, artinya bakteri *E.coli* lebih sensitif dibandingkan *Staphylococcus aureus*, hal ini disebabkan oleh tipisnya lapisan peptidoglikan pada *E.coli* yang merupakan bakteri gram negatif sehingga dinding selnya lebih mudah ditembus oleh senyawa antibakteri pada tepung ikan gabus (*Channa striata*), sedangkan pada bakteri gram positif *Staphylococcus aureus* lapisan peptidoglikanya sangat tebal sehingga susah ditembus oleh senyawa antibakteri. Hal ini sesuai dengan pernyataan Aryantha (2009) yang

menyatakan bahwa bakteri gram positif memiliki peptidoglikan lebih banyak dibandingkan dengan gram negatif sehingga dindingnya lebih tebal dibandingkan bakteri gram positif.



**Gambar 4.1.** Aktivitas antibakteri tepung Ikan gabus (*Channa striata*) terhadap pertumbuhan bakteri *E.coli* pada media NA



**Gambar 4.2.** Aktivitas antibakteri tepung Ikan gabus (*Channa striata*) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* pada media NA

## SIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa uji aktivitas antibakteri tepung ikan gabus (*Channa striata*) berpengaruh signifikan terhadap pertumbuhan bakteri patogen *E.coli* dan *Staphylococcus aureus*. Hal ini ditunjukkan dengan adanya zona hambat yang dihasilkan dari setiap perlakuan konsentrasi tepung ikan gabus. Perlakuan dengan pemberian konsentrasi tepung ikan gabus sebesar 1% pada pertumbuhan bakteri *E.coli* ( $A_1B_1$ ) dan *Staphylococcus aureus* ( $A_2B_1$ ) yang memberikan pengaruh tertinggi terhadap zona hambat yang dihasilkan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agroinovasi. 25 September 2013. Ikan Gabus di Kancan Nasional. *Badan Litbang Pertanian Sinar Tani*. (Online), (<http://www.litbang.pertanian.go.id>), Diunduh 12 April 2016).
- Agus, H. S., Made, A., & Tutik, W. (2009). Potensi Ekstrak Ikan Gabus (*Channa Striata*) Sebagai Stabilisator Albumin, SGOT Dan SGPT Tikus Yang Diinduksi Dengan Parasetamol Dosis Toksik. *Jurnal Masyarakat. Supplement* (Online), No. 6, Halaman 29 – 35, (<http://prodid4gizi.poltekkes-malang.ac.id>), Diunduh tanggal 04 April 2016).
- Allameh, S., Daud, H., Mohammad, F., Saad, C., & Ideris, A. (2012). Isolation, identification and characterization of *Leuconostoc mesenteroides* as a new probiotic from intestine of snakehead fish (*Channa striatus*). *African Journal of Biotechnology* (Online), Vol. 11(16), (<http://www.academicjournals.org>), Diunduh 10 april 2016).
- Bambang S., M. Ali, I., & Fatin, P. A. (2010). Pengajaran Sains dengan Praktikum Laboratorium persepektif dari Guru – Guru SAINS SMPN di kota Cimahi. *Jurnal Pengajaran MIPA* (Online), Volume 15 Nomor 2, (<http://eprints.utm>), Diunduh 15 Juli 2016).
- Badan Pengawasan Obat dan Makanan. (2008). *Pengujian Mikrobiologi Pangan*. Jakarta : Badan POM Republik Indonesia.
- Dewi, K. S., Sri, M., Lilik, K., Ali, K., & Tommy, G. (2014). Uji Organoleptik Formulasi Biskuit Fungsional Berbasis Tepung Ikan Gabus (*Ophiocephalus Striatus*). *Agritech Jurnal* (Online), Vol. 34, No. 2, (<http://jurnal.ugm.ac.id>), Diunduh pada tanggal 11 April 2016).
- Derthi, W., Ietje, W., Harry, S., I Putu, K., & Wiwin, W. (2009). Aktivitas Pemberian Kombinasi Mineral Zinc Dan Herbal Sebagai Imunomodulator. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia* (Online), Volume 14, No. 1, (<http://journal.ipb.ac.id>), Diunduh tanggal 20 April 2016).
- Difco™ & BBL™ Manual. (2015). *Baird-Parker Agar Base Baird-Parker Agar EY Tellurite Enrichment*. USA : Becton, Dickinson and Company.
- Edi, S. (2014). Profile albumin fish cork (*Ophicephalus striatus*) of different ecosystems. *International Journal of Current Research and Academic Review* (Online), Volume 2, No. 12, ([www.ijcrar.com](http://www.ijcrar.com)), Diunduh 120 Maret 2016).
- Fatmawati., & Merdiana. (2014). Tepung Ikan Gabus Sebagai Sumber Protein (*Food Supplement*). *Jurnal Bionature* (Online), Volume 15, Nomor 1, April 2014, hlm. 54-60, (<http://ojs.unm.ac.id/>), Diunduh 12 Mei 2016).
- Jorge, A., Masso-Silva., & Gill, D. (2014). Antimicrobial Peptides from Fish. *Review of Pharmaceuticals* (Online), ISSN 1424-824, ([www.mdpi.com/journal/pharmaceuticals](http://www.mdpi.com/journal/pharmaceuticals)), Diunduh 10 juni 2016).
- Kaper, J., Nataro, J., & Mobley, H. (2004). Pathogenic *Escherichia Coli*. *Nature Reviews Microbiology* (Online), Volume 2, (<http://www.nature.com/nrmicro/journal>), Diunduh tanggal 15 April 2016).

- Mustafa, A., Aris, W., Kristianto., & Yohannes. Albumin And Zinc Content Of Snakehead Fish (*Channa striata*) Extract And Its Role In Health. *IEESE International Journal of Science and Technology (IJSTE)* (Online), Vol. 1, No. 2, (<http://citeseerx.ist.psu.edu> , Diunduh 15 April 2016).
- Loganathan, K., Arulprakash, A., Prakash, M., Senthilraja, A., & Gunasekaran, G. (2013). Studies On The Antimicrobial And Hemolytic Activity Of The Mucus Of Fresh Water Snakehead Fish *Channa Striatus*. *International Journal of Biology, Pharmacy and Allied Science (IJBPAS)* (Online), ([www.iibpas.com](http://www.iibpas.com), Diunduh 11 April 2014).
- Lud, W. (2007). Mikrobiologi Umum. Malang : UMM Press.
- Meyhandoko, A. (2013). Pengembangan Petunjuk Praktikum Kontekstual Dengan Pemanfaatan Kondisi Lingkungan Lokal Dalam Pembelajaran Pencemaran Lingkungan di SMAN 2 Rembang. Skripsi (Online). (<http://lib.unnes.ac.id> , Diunduh 10 Februari 2016)
- Public Health England. (2014). Identification of *Staphylococcus* species, *Micrococcus* species and *Rothia* species. *UK Standards for Microbiology Investigations journa* (Online), ( <https://www.gov.uk>, Diunduh 10 Juni 2016).
- Salamena, R. (2015). Deteksi Dan Resistensi *Staphylococcus Aureus* Patogen Pada Daging Ayam. Skripsi (Online), ( <http://repository.unhas.ac.id>, Diunduh 11 April 2016).
- Siti, S., & Maryono. (2014). Keefektivan Pembelajaran Berbasis Potensi Lokal Dalam Pembelajaran Fisika Sma Dalam Meningkatkan *Living Values* Siswa. *Jurnal Pendidikan Sains Universitas Muhammadiyah Semarang* (Online), Volume 2, Nomer 1, ( <http://jurnal.unimus.ac.id> , Diunduh 20 April 2016).
- Sri W. (2013). Pengembangan Buku Panduan Praktikum Teknik Laboratorium II Untuk Meningkatkan Keterampilan Bereksperimen. *Saintifika* (Online), Vol.15, No.2, Hal. 176 – 183, (<http://jurnal.unej.ac.id> , diunduh 20 April 2016).
- Subandi. (2009). Dasar-dasar Mikrobiologi. Bandung : Djati Press.
- Sudjana, N. (2011). Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar. Bandung : Rosdakarya.
- Tina, R. (2009). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Bunga Rosella (*Hibiscus Sabdariffa L.*) Terhadap *Escherichia Coli*, *Salmonella Typhi* Dan *Staphylococcus Aureus* dengan Metode Difusi Agar. *Jurnal Penelitian Mandiri UNPAD* (Online), (<http://pustaka.unpad.ac.id> , Diunduh tanggal 20 April 2016).
- Wiwit, E., Hasneli., & Azizah. (2010). Pemanfaatan Tepung Limbah Ekstrak Ikan Gabus (*Ophicephalus stratus*) sebagai sumber protein dan zink dalam pengembangan makanan kudapan Modifikasi untuk Anak Usia Dini. *Jurnal Politeknik Kesehatan Kemenkes Padang* (Online). (<http://uppm.poltekestasikmalaya.ac.id> , Diunduh pada tanggal 11 April 2016).
- Y, F. (2013). Daya Antibakteri Estrak Kulit Dan Biji Buah Pulasan (*Nephelium Mutabile*) Terhadap *Staphylococcus Aureus* Dan *Escherichia Coli* Secara *In Vitro*. *Jurnal Peternakan* (Online), Vol 10, No 1 Februari 2013 (31 - 38), (<http://ejournal.uin-suska.ac.id>, Diunduh 12 April 2016).
- Yeong, W., Xavier, R., & Marimuthu, K. (2010). Screening of antibacterial activity of mucus extract of Snakehead fish, *Channa striatus* (Bloch). *European Review for Medical and Pharmacological Sciences* (Online), No. 14, (<http://www.europeanreview.org>, Diunduh tanggal 11 April 2016).