

**DAYA ANTIBAKTERI FILTRAT DAUN SIRIH MERAH (*Piper  
crocatum*) TERHADAP TOTAL MIKROBA PADA  
FILLET IKAN BANDENG (*Chanos chanos* F.)**

---

**TUGAS AKHIR**

---

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Sidang Sarjana  
Program Studi Teknologi Pangan

Oleh :

**Nita Rofita Privanti**  
**16.302.0292**



**JURUSAN TEKNOLOGI PANGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PASUNDAN  
BANDUNG  
2018**

**DAYA ANTIBAKTERI FILTRAT DAUN SIRIH MERAH (*Piper crococatum*) TERHADAP TOTAL MIKROBA PADA FILLET IKAN BANDENG (*Chanos chanos* F.)**

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Sidang Sarjana  
Program Studi Teknologi Pangan

Oleh :

**Nita Rofita Privanti**  
16.302.0292

Menyetujui :

**Pembimbing I**

**Pembimbing II**

**(Dr. Ir. H. Dede Zainal Arief, MSc)**

**(Dr. Ir. Hj. Hasnelly, MSIE.)**

## ***ABSTRACT***

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh filtrat daun sirih merah sebagai bahan pengawet *fillet* ikan bandeng. Manfaat dari penelitian ini adalah menambah alternatif pengawet alami dalam memperpanjang umur simpan *fillet* ikan dan meningkatkan nilai guna daun sirih merah selain sebagai bahan pengobatan.

Rancangan perlakuan pada penelitian ini dilakukan dalam dua tahap, yaitu tahap penelitian pendahuluan dan tahap penelitian utama. Penelitian pendahuluan dilakukan pada bahan baku yaitu daun sirih merah dan *fillet* ikan bandeng. Penelitian utama dilakukan dalam dua tahap. Tahap satu dilakukan untuk menentukan lama waktu perendaman dan tahap kedua bertujuan untuk melihat korelasi konsentrasi filtrat daun sirih merah terhadap laju pertumbuhan mikroba selama masa penyimpanan. Respon penelitian meliputi respon mikrobiologi yaitu penentuan total mikroba dan respon inderawi menggunakan uji organoleptik skala hedonik.

Hasil penelitian utama tahap satu diperoleh bahwa ada korelasi antara waktu perendaman *fillet* ikan bandeng oleh filtrat daun sirih merah terhadap pertumbuhan mikroba dengan nilai  $r = -0,8842$ . Waktu perendaman efektif ialah 60 menit dengan total mikroba sebesar  $1,92 \times 10^3$  cfu/g.

Hasil penelitian utama tahap kedua diperoleh bahwa ada korelasi antara konsentrasi filtrat daun sirih merah terhadap laju pertumbuhan mikroba pada *fillet* ikan bandeng selama masa penyimpanan ditunjukkan dengan nilai koefisien korelasi ( $r$ ) yang positif. Konsentrasi 0% diperoleh  $r = 0,7458$ ; konsentrasi 5% diperoleh  $r = 0,7722$ ; konsentrasi 10% diperoleh  $r = 0,7685$ ; dan konsentrasi 15% diperoleh  $r = 0,7646$ . Uji organoleptik menyatakan sampel terpilih berpengaruh sangat nyata pada atribut rasa dan warna.

Hasil penelitian pendahuluan pada bahan baku *fillet* ikan bandeng segar sebesar  $3,80 \times 10^4$  cfu/g. Hasil penelitian zona hambat pada filtrat daun sirih merah yaitu konsentrasi 5% sebesar 1,26 mm; konsentrasi 10% sebesar 1,60 mm; konsentrasi 15% sebesar 1,84 mm; dan daun sirih merah murni sebesar 3,62 mm.

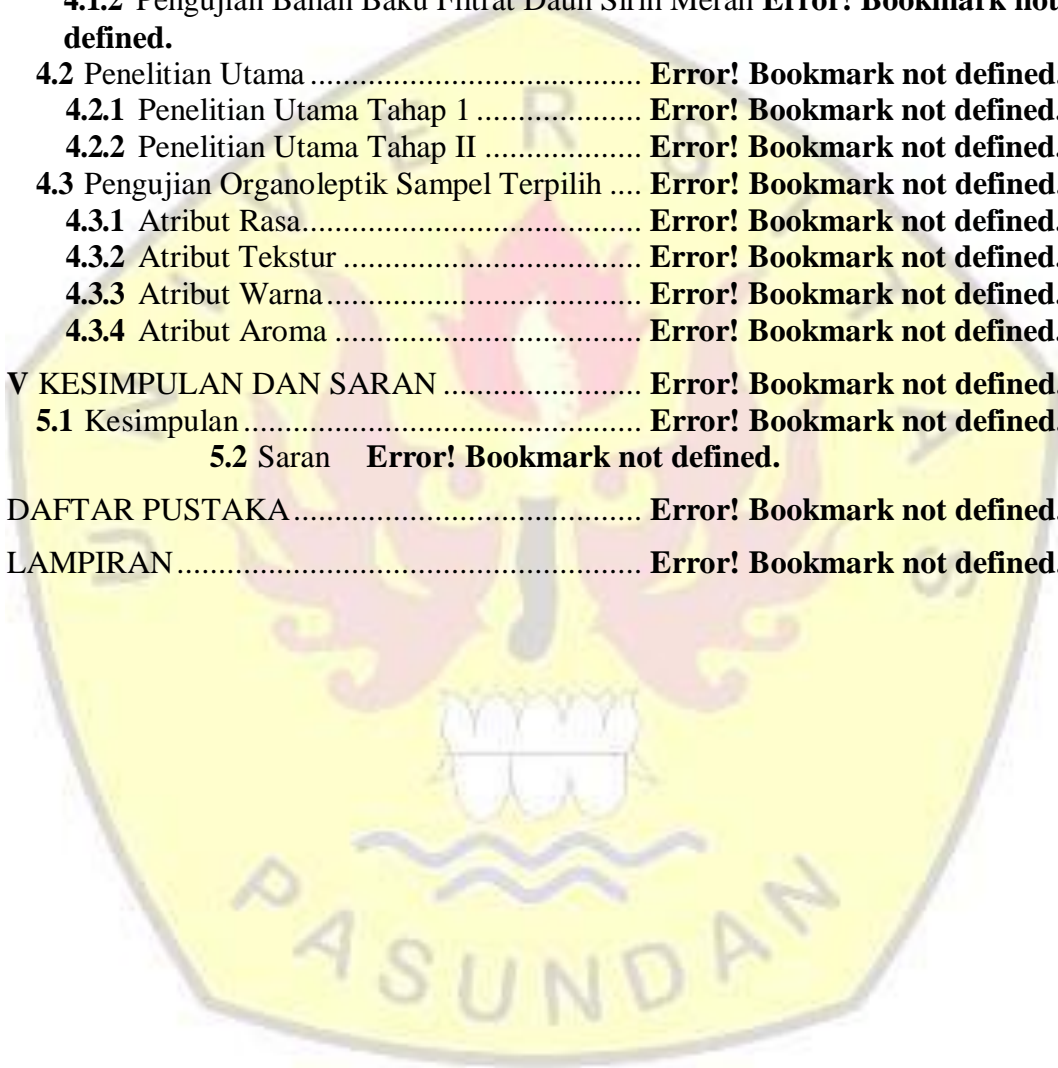
Kata Kunci : Antibakteri, Daun Sirih Merah, Ikan Bandeng, Total Mikroba

# DAFTAR ISI

Halaman

KATA PENGANTAR.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL .....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN.....	9
INTISARI.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<i>ABSTRACT</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
I PENDAHULUAN.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.1 Latar Belakang Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.2 Identifikasi Masalah .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.4 Manfaat Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.5 Kerangka Pemikiran .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.6 Hipotesis Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.7 Tempat dan Waktu Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
II TINJAUAN PUSTAKA.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1 Tanaman Sirih Merah.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1.1 Morfologi Tanaman Sirih Merah.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1.2 Kandungan Senyawa Antibakteri pada Sirih Merah.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2 Mikroorganisme .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.3 Ikan Bandeng ( <i>Chanos chanos</i> F.).....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.3.1 Penurunan Mutu Ikan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.3.2 <i>Fillet</i> Ikan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.3.3 Post Mortem Ikan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.3.4 Bakteri pada Ikan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.4 Pengolahan dan Pengawetan Ikan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.5 Teknologi Penyimpanan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
III METODOLOGI PENELITIAN .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1. Bahan dan Alat Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1.1 Bahan yang Digunakan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1.2 Alat yang digunakan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2 Metode Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2.1 Rancangan Perlakuan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2.2 Rancangan Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2.3 Rancangan Analisis.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2.4 Rancangan Respon.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

3.3	Deskripsi Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3.1	Pembuatan Ekstrak Daun Sirih Merah.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3.2	Penelitian Pendahuluan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3.3	Penelitian Utama.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
IV	HASIL DAN PEMBAHASAN .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1	Penelitian Pendahuluan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.1	Pengujian Bahan Baku <i>Fillet</i> Ikan Bandeng .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.2	Pengujian Bahan Baku Filtrat Daun Sirih Merah .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2	Penelitian Utama .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.1	Penelitian Utama Tahap 1 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.2	Penelitian Utama Tahap II .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3	Pengujian Organoleptik Sampel Terpilih ....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3.1	Atribut Rasa.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3.2	Atribut Tekstur .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3.3	Atribut Warna.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3.4	Atribut Aroma .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
V	KESIMPULAN DAN SARAN .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.1	Kesimpulan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.2	Saran .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
	DAFTAR PUSTAKA.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
	LAMPIRAN.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>



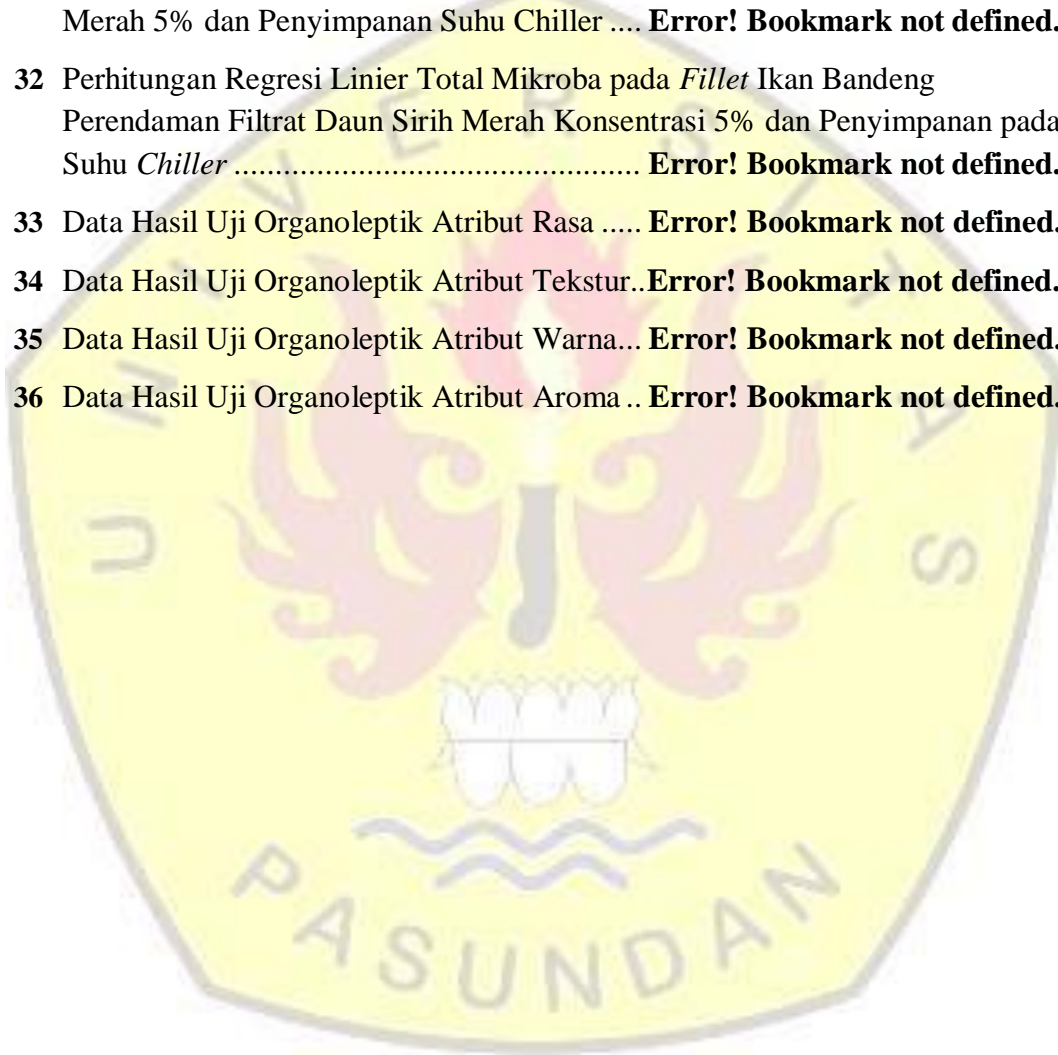
## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
1 Penglompokan Jasad Renik Berdasarkan Suhu Pertumbuhan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2 Kandungan Gizi Ikan Bandeng per 100 gram Bahan ...	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3 Ciri-ciri Ikan Segar Menurut SNI 01-2729.1-2006 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4 Batas Maksimum Cemaran Mikroba Pada Ikan Segar SNI 7388:2009..	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5 Klasifikasi Umur Simpan Berdasarkan Jenis Bahan Pangan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
6 Kriteria Penilaian Panelis dalam Skala Hedonik .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
7 Rumus Perhitungan Analisis Variansi (ANAVA) .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
8 Hasil Penelitian Bahan Baku Filtrat Daun Sirih Merah	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
9 Hasil Pengamatan Total Mikroba pada <i>Fillet</i> Ikan Bandeng yang Direndam dalam Filtrat Daun Sirih Merah Konsentrasi 5% .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
10 Hasil Pengamatan Total Mikroba <i>Fillet</i> Ikan Bandeng Selama Penyimpanan Konsentrasi Perendaman Filtrat Daun Sirih Merah 0%	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
11 Arti dari Koefisien Korelasi Menurut Guilford (Reny, 2016).....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
12 Hasil Pengamatan Total Mikroba <i>Fillet</i> Ikan Bandeng Selama Penyimpanan dengan Perendaman Filtrat Daun Sirih Merah Konsentrasi 5% .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
13 Hasil Pengamatan Total Mikroba <i>Fillet</i> Ikan Bandeng Selama Penyimpanan Pada Perendaman Filtrat Daun Sirih Merah Konsentrasi 10%.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>



- 14 Hasil Pengamatan Total Mikroba *Fillet* Ikan Bandeng Selama Penyimpanan Pada Perendaman Filtrat Daun Sirih Merah Konsentrasi 15% ..... **Error! Bookmark not defined.**
- 15 Hasil Pengamatan Total Mikroba *Fillet* Ikan Bandeng yang Disimpan pada Suhu Chiller dengan Perendaman Filtrat Daun Sirih Merah Konsentrasi 5% ..... **Error! Bookmark not defined.**
- 16 Pengaruh Konsentrasi dan Lama Penyimpanan Terhadap Rasa *Fillet* Ikan Bandeng Goreng ..... **Error! Bookmark not defined.**
- 17 Pengaruh Konsentrasi dan Lama Penyimpanan Terhadap Warna *Fillet* Ikan Bandeng Goreng ..... **Error! Bookmark not defined.**
- 18 Hasil Perhitungan Penelitian Bahan Baku Filtrat Daun Sirih Merah ..... **Error! Bookmark not defined.**
- 19 Hasil Penelitian TPC Bahan Baku *Fillet* Ikan Bandeng Tanpa Perendaman ..... **Error! Bookmark not defined.**
- 20 Data Total Mikroba *Fillet* Ikan Bandeng Konsentrasi Filtrat Daun Sirih Merah 5% dengan Variasi Waktu Perendaman ..... **Error! Bookmark not defined.**
- 21 Perhitungan Regresi Linier Total Mikroba pada *Fillet* Ikan Bandeng Konsentrasi Filtrat Daun Sirih Merah 5% dengan Variasi Waktu Perendaman ..... **Error! Bookmark not defined.**
- 22 Data Total Mikroba Sampel *Fillet* Ikan Bandeng dengan Konsentrasi yang Berbeda pada Waktu Penyimpanan yang Bervariasi .... **Error! Bookmark not defined.**
- 23 Data Total Mikroba pada *Fillet* Ikan Bandeng Konsentrasi Filtrat Daun Sirih Merah 0% (Kontrol) ..... **Error! Bookmark not defined.**
- 24 Perhitungan Regresi Linier Total Mikroba pada *Fillet* Ikan Bandeng Konsentrasi Filtrat Daun Sirih Merah 0% (Kontrol) .... **Error! Bookmark not defined.**
- 25 Data Total Mikroba pada *Fillet* Ikan Bandeng Konsentrasi Filtrat Daun Sirih Merah 5% ..... **Error! Bookmark not defined.**
- 26 Perhitungan Regresi Linier Total Mikroba pada *Fillet* Ikan Bandeng Konsentrasi Filtrat Daun Sirih Merah 5% ..... **Error! Bookmark not defined.**
- 27 Data Total Mikroba pada *Fillet* Ikan Bandeng Konsentrasi Filtrat Daun Sirih Merah 10% ..... **Error! Bookmark not defined.**

- 28 Perhitungan Regresi Linier Total Mikroba pada *Fillet* Ikan Bandeng Konsentrasi Filtrat Daun Sirih Merah 10% .... **Error! Bookmark not defined.**
- 29 Data Total Mikroba pada *Fillet* Ikan Bandeng Konsentrasi Filtrat Daun Sirih Merah 15% ..... **Error! Bookmark not defined.**
- 30 Perhitungan Regresi Linier Total Mikroba pada *Fillet* Ikan Bandeng Konsentrasi Filtrat Daun Sirih Merah 15% .. **Error! Bookmark not defined.**
- 31 Data Total Mikroba pada *Fillet* Ikan Bandeng Konsentrasi Filtrat Daun Sirih Merah 5% dan Penyimpanan Suhu Chiller .... **Error! Bookmark not defined.**
- 32 Perhitungan Regresi Linier Total Mikroba pada *Fillet* Ikan Bandeng Perendaman Filtrat Daun Sirih Merah Konsentrasi 5% dan Penyimpanan pada Suhu *Chiller* ..... **Error! Bookmark not defined.**
- 33 Data Hasil Uji Organoleptik Atribut Rasa ..... **Error! Bookmark not defined.**
- 34 Data Hasil Uji Organoleptik Atribut Tekstur.. **Error! Bookmark not defined.**
- 35 Data Hasil Uji Organoleptik Atribut Warna... **Error! Bookmark not defined.**
- 36 Data Hasil Uji Organoleptik Atribut Aroma .. **Error! Bookmark not defined.**





## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
1 Daun Sirih Merah.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2 Ikan Bandeng.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3 <i>Fillet</i> Ikan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4 Perubahan yang terjadi setelah ikan mati (Eskin, 1990)	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5 Fase Pembusukan Pada Ikan (Shawyer dan Pizzali, 2003)..	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
6 Diagram Alir Pembuatan Filtrat Daun Sirih Merah.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
7 Diagram Alir Analisis Bahan Baku Daun Sirih Merah	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
8 Diagram Alir Analisis Bahan Baku <i>Fillet</i> Ikan Bandeng.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
9 Diagram Alir Penelitian Utama Tahap Satu...	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
10 Diagram Alir Penelitian Utama .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
11 Kurva Regresi Linier Hubungan Waktu Perendaman <i>Fillet</i> Ikan Bandeng Konsentrasi Filtrat Daun Sirih Merah 5% Terhadap Total Mikroba .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
12 Kurva Regresi Linier Penyimpanan <i>Fillet</i> Ikan Bandeng Pada Konsentrasi Filtrat Daun Sirih Merah 0% .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
13 Kurva Regresi Linier Penyimpanan <i>Fillet</i> Ikan Bandeng Pada Perendaman Filtrat Daun Sirih Merah Konsentrasi 5% .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
14 Kurva Regresi Linier Penyimpanan <i>Fillet</i> Ikan Bandeng Pada Perendaman Filtrat Daun Sirih Merah Konsentrasi 10% ....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
15 Kurva Regresi Linier Penyimpanan <i>Fillet</i> Ikan Bandeng Pada Perendaman Filtrat Daun Sirih Merah Konsentrasi 15% ....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
16 Kurva Regresi Linier Penyimpanan <i>Fillet</i> Ikan Bandeng pada Perendaman Filtrat Daun Sirih Merah 5% yang Disimpan pada Suhu Chiller .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
17 Kurva Laju Kenaikan Total Mikroba <i>Fillet</i> Ikan Bandeng Selama Penyimpanan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
18 Laju Penurunan Total Mikroba pada <i>Fillet</i> Ikan Bandeng Terhadap Variasi Waktu Perendaman Filtrat Daun Sirih Merah 5% .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

- 19 Hubungan Waktu Perendaman dengan Total Mikroba *Fillet* Ikan Bandeng ..... **Error! Bookmark not defined.**
- 20 Hubungan Lama Penyimpanan dengan Total Mikroba Pada *Fillet* Ikan Bandeng Tanpa Penambahan Filtrat Daun Sirih Merah (Konsentrasi 0%) ..... **Error! Bookmark not defined.**
- 21 Hubungan Lama Penyimpanan dengan Total Mikroba pada *Fillet* Ikan Bandeng Terhadap Perendaman Filtrat Daun Sirih Merah 5% ..... **Error! Bookmark not defined.**
- 22 Hubungan Lama Penyimpanan dengan Total Mikroba pada *Fillet* Ikan Bandeng Terhadap Penambahan Filtrat Daun Sirih Merah 10% ..... **Error! Bookmark not defined.**
- 23 Hubungan Lama Penyimpanan dengan Total Mikroba pada *Fillet* Ikan Bandeng terhadap Penambahan Filtrat Daun Sirih Merah 15% ..... **Error! Bookmark not defined.**
- 24 Hubungan Lama Penyimpanan dengan Total Mikroba pada *Fillet* Ikan Bandeng Terhadap Penambahan Filtrat Daun Sirih Merah 5% dan Penyimpanan pada Suhu *Chiller* ..... **Error! Bookmark not defined.**



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1 Metode Analisis Perhitungan Jumlah Mikroba Total Metode <i>Total Plate Count</i> (TPC) (Fardiaz 1993).....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2 Formulir Uji Organoleptik.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3 Perhitungan Kebutuhan Bahan Baku .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4 Hasil Penelitian Pendahuluan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5 Hasil Penelitian Utama: Pengamatan Total Mikroba <i>Fillet</i> Ikan Bandeng dengan Variasi Waktu Perendaman .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
6 Hasil Penelitian Utama: Pengamatan Total Mikroba pada <i>Fillet</i> Ikan Bandeng dengan Variasi Konsentrasi dan Waktu Penyimpanan .	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
7 Hasil Perhitungan Regresi Linier Sederhana Metode TPC ( <i>Total Plate Count</i> ) pada <i>Fillet</i> Ikan Bandeng Konsentrasi Filtrat Daun Sirih Merah 0%	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
8 Hasil Perhitungan Regresi Linier Sederhana Metode TPC ( <i>Total Plate Count</i> ) pada <i>Fillet</i> Ikan Bandeng Konsentrasi Filtrat Daun Sirih Merah 5%	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
9 Hasil Perhitungan Regresi Linier Sederhana Metode TPC ( <i>Total Plate Count</i> ) pada <i>Fillet</i> Ikan Bandeng Konsentrasi Filtrat Daun Sirih Merah 10%	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
10 Hasil Perhitungan Regresi Linier Sederhana Metode TPC ( <i>Total Plate Count</i> ) pada <i>Fillet</i> Ikan Bandeng Konsentrasi Filtrat Daun Sirih Merah 15%	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
11 Hasil Perhitungan Regresi Linier Sederhana Metode TPC ( <i>Total Plate Count</i> ) pada <i>Fillet</i> Ikan Bandeng Konsentrasi Filtrat Daun Sirih Merah 5% dan Penyimpanan Suhu <i>Chiller</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
12 Hasil Pengujian Organoleptik Sampel <i>Fillet</i> Ikan Bandeng Goreng Atibut Rasa .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
13 Hasil Pengujian Organoleptik Sampel <i>Fillet</i> Ikan Bandeng Goreng Atibut Tekstur.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
14 Hasil Pengujian Organoleptik Sampel <i>Fillet</i> Ikan Bandeng Goreng Atibut Warna .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
15 Hasil Pengujian Organoleptik Sampel <i>Fillet</i> Ikan Bandeng Goreng Atibut Aroma.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
16 Foto Hasil Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
17 Jadwal Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

# I PENDAHULUAN

Bab ini akan menguraikan mengenai : (1.1) Latar Belakang Penelitian, (1.2) Identifikasi Masalah, (1.3) Tujuan Penelitian, (1.4) Manfaat Penelitian, (1.5) Kerangka Pemikiran, (1.6) Hipotesis Penelitian, dan (1.7) Waktu dan Tempat Penelitian.

## 1.1 Latar Belakang Penelitian

Tanaman sirih adalah tanaman yang dikenal oleh masyarakat Indonesia sebagai tanaman obat. Tanaman sirih ada beberapa jenis diantaranya ada sirih hijau dan sirih merah. Sirih merah (*Piper crocatum*) merupakan salah satu tanaman obat potensial di Indonesia. Secara empiris *Piper crocatum* diyakini dapat menyembuhkan penyakit infeksi dan noninfeksi (Rachmawaty dkk, 2018). Keindahan daun sirih merah biasanya digunakan sebagai tanaman hias di pekarangan rumah oleh masyarakat. Tidak hanya keindahan daunnya yang dapat dimanfaatkan, kandungan senyawa alami dalam daunnya dapat berkhasiat untuk berbagai pengobatan. Mulai dari menyembuhkan berbagai jenis penyakit berat maupun ringan, hingga mengatasi berbagai permasalahan kecantikan dan kewanitaan.

Tanaman ini termasuk di dalam famili *Piperaceae* dengan penampakan daun yang berwarna merah keperakkan dan mengkilap saat kena cahaya. Pada tahun 1990-an sirih merah difungsikan sebagai tanaman hias karena penampilannya yang menarik. Saat ini sirih merah ramai dibicarakan dan dimanfaatkan sebagai tanaman obat. Dari beberapa pengalaman, diketahui sirih merah memiliki khasiat obat untuk beberapa penyakit (Sudewo, 2007).



Pengawetan didasarkan pada menghambat atau menghentikan aktivitas beberapa bakteri pembusuk. Pengawetan dilakukan untuk memperpanjang masa simpan suatu produk. Langkah tercepat melakukan pengawetan adalah dengan menambahkan suatu bahan kimia buatan. Saat ini banyak beredar bahan pengawet buatan yang berbahaya bagi manusia. Mengingat hal tersebut perlu adanya suatu metode sederhana yang dapat dilakukan oleh masyarakat luas yakni dengan penggunaan bahan pengawet alami.

Daun sirih merah (*Piper crocatum* Ruiz & Pav) dapat digunakan sebagai bahan pengawet alami karena memiliki daya antibakteri terhadap beberapa bakteri patogen. Senyawa-senyawa yang terdapat dalam sirih merah adalah flavanoid, polifenol, saponin, alkaloid, tanin dan minyak atsiri yang sering diteliti dan mengandung efek anti bakteri. Senyawa tersebut diduga banyak berada di bagian daun yang berwarna merah (Sudewo, 2007).

Salah satu produk pangan yang memerlukan proses pengawetan adalah komoditas ikan karena cepat mengalami kerusakan akibat bakteri yang dapat tumbuh pada produk. Ratusan bahkan ribuan jenis ikan terdapat di perairan Indonesia dari ujung timur sampai ke ujung barat. Melimpahnya jenis-jenis ikan tersebut menjadikan setiap daerah memiliki kekhasan masing-masing. Berbagai olahan dari bahan ikan juga memberikan ragam pilihan untuk masyarakat. Beberapa jenis ikan yang menjadi favorit masyarakat diantaranya ada ikan teri, ikan tongkol, ikan tuna, ikan kakap, ikan tenggiri, ikan bandeng, dan lain sebagainya.



Proses pengolahan ikan perlu dilakukan untuk menghindari pembusukan agar ikan tetap dalam keadaan baik. Upaya pengawetan ikan secara alami yang dilakukan selama ini menggunakan bahan seperti, garam, kunyit, dan rempah-rempah lainnya. Macam-macam teknik pengawetan sederhana yang *familiar* di masyarakat diantaranya proses pemindangan, pengasapan, penggaraman dan pengeringan, serta pendinginan atau pembekuan.

Pembusukan atau kerusakan makanan dimulai segera setelah pemanenan, penangkapan, pemotongan, atau pengolahan. Penyebab utama dari pembusukan adalah akibat aktivitas mikroorganisme, reaksi-reaksi enzimatis dan reaksi-reaksi kimia. (Effendi, 2009).

*Escherichia coli*, *Salmonella sp.* dan *Vibrio cholerae* merupakan bakteri patogen yang ditetapkan sebagai syarat keamanan pangan ikan segar dalam Standar Nasional Indonesia (BSN, 2006).

Daun sirih merah memiliki komponen-komponen yang telah diketahui sebagai senyawa antibakteri, maka daun sirih merah memiliki kemampuan sebagai pengawet alami untuk *fillet* ikan bandeng. Perlu dilakukan upaya untuk mengawetkan komoditas ikan dengan metode sederhana dan dapat dilakukan menggunakan bahan-bahan alami yang tersedia disekitar kita salah satunya ialah daun sirih merah (*Piper crocatum*). Penggunaan filtrat daun sirih merah pada pengawetan *fillet* ikan bandeng dengan berbagai konsentrasi dan waktu perendaman adalah metode pengawetan yang dapat dilakukan. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk melihat pengaruh serta laju pertumbuhan mikroorganisme pada *fillet* ikan bandeng.

## **1.2 Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas, dapat diidentifikasi masalah penelitian adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana korelasi waktu perendaman *fillet* ikan bandeng oleh filtrat daun sirih merah terhadap pertumbuhan mikroorganismenya?
2. Bagaimana korelasi konsentrasi filtrat daun sirih merah terhadap laju pertumbuhan mikroba selama penyimpanan?

## **1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian**

Maksud dari tugas akhir ini adalah melakukan penelitian mengenai korelasi filtrat daun sirih merah sebagai pengawet terhadap laju pertumbuhan mikroorganismenya dan karakteristik *fillet* ikan bandeng. Tujuan dari tugas akhir adalah untuk mengetahui korelasi filtrat daun sirih merah sebagai bahan pengawet *fillet* ikan bandeng.

## **1.4 Manfaat Penelitian**

Manfaat dari hasil tugas akhir ini diharapkan dapat bermanfaat untuk menambah alternatif pengawet alami dalam memperpanjang umur simpan *fillet* ikan segar, meningkatkan nilai guna daun sirih merah selain sebagai bahan pengobatan, dan memberi wawasan bagi peneliti.

## **1.5 Kerangka Pemikiran**

Produk perikanan merupakan komoditas yang cepat rusak apabila tidak segera ditangani dengan baik. Agar olahan hasil perikanan bermutu baik, persyaratan mutu bahan baku merupakan syarat utama yang harus dipenuhi. Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-2346-2006, ikan yang masih segar

mempunyai ciri-ciri antara lain mata cerah, bola mata menonjol dan kornea jernih. Insang berwarna merah cemerlang dan tanpa lendir. Tekstur dagingnya padat, elastis, dan sayatan daging sangat cemerlang. Permukaan badannya mengkilat dengan lapisan lendir jernih dan berbau sangat segar sesuai jenisnya (BSN, 2006). Hewan dari lingkungan laut dapat mengandung bakteri halofilik *Vibrio*, *Pseudomonas*, *Alteromonas*, *Flavobacterium*, *Enterococcus*, *Micrococcus*, koliform, dan patogen seperti *V. Parahaemolyticus*, *V. Vulnificus*, dan *C. Botulinum* type E. Ikan air tawar secara umum mengandung *Pseudomonas*, *Flavobacterium*, *Enterococcus*, *Micrococcus*, *Basillus*, dan koliform. Ikan yang dipanen di air yang tercemar kotoran hewan dan manusia dapat mengandung *Salmonella*, *Shigella*, *C. Perfringens*, *Vibrio Cholerae*, virus hepatitis A, dan virus *Norwalk*. Ikan tersebut juga mengandung bakteri patogen oportunistik, seperti *Aeromonas hydrophila* dan *Plesiomonas shigelloides* (Sopandi, 2013).

Hasil penelitian Pratiwi & Suswati (2012) ekstrak daun sirih merah memiliki efek atau pengaruh terhadap bakteri *Streptococcus pneumoniae*, konsentrasi minimal ekstrak daun sirih merah yang dapat menghambat pertumbuhan *Streptococcus pneumoniae* adalah pada konsentrasi 6,25%, dan konsentrasi minimal ekstrak daun sirih merah yang dapat membunuh pertumbuhan *Streptococcus pneumoniae* adalah pada konsentrasi 12,5%. Penelitian lain menyebutkan ekstrak daun sirih merah memiliki efek antimikroba terhadap *Shigella dysenteriae* (Choiroh, 2013).

Menurut Candrasari dkk (2012) pada penelitiannya diperoleh kesimpulan bahwa ekstrak etanol daun sirih merah (*Piper crocatum* Ruiz & Pav.) memiliki

daya hambat terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 pada konsentrasi 10%, 20%, 40%, 80% dan 100%, sedangkan terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* ATCC 11229 ekstrak etanol daun sirih merah (*Piper crocatum* Ruiz & Pav.) memiliki daya hambat pada konsentrasi 40%, 80%, dan 100% walaupun secara statistik tidak bermakna. Dan terhadap pertumbuhan *Candida albicans* ATCC 10231 memiliki daya hambat pada konsentrasi 10%, 20%, 40%, 80%, dan 100%.

Hasil penelitian lainnya menunjukkan bahwa ekstrak daun sirih merah mampu menghambat pertumbuhan dan membunuh *Staphylococcus aureus* (gram positif) pada konsentrasi 25% serta mampu menghambat pertumbuhan dan membunuh *Escherichia coli* (gram negatif) pada konsentrasi 6,25% (Rachmawaty dkk, 2009). Dosis ekstrak daun sirih merah (*Piper crocatum*) yang efektif terhadap Kadar Bunuh Minimal (KBM) bakteri *Salmonella typhi* adalah pada konsentrasi 12,5% (Achwandi dkk, 2014).

Menurut penelitian Syahrinastiti dkk (2015) ekstrak daun sirih merah (*Piper crocatum*) memiliki efek daya hambat yang lebih baik terhadap pertumbuhan *Escherichia coli* dibandingkan ekstrak daun sirih hijau (*Piper betle* L.).

Aplikasi konsentrasi ekstrak asam jawa dan lama waktu perendaman hanya memberikan pengaruh yang nyata terhadap nilai pH, dan nilai kecerahan pada *fillet* ikan bandeng jam ke 12. Hasil analisa TPC menunjukkan berbagai waktu perendaman tidak memberikan pengaruh, tetapi konsentrasi ekstrak asam Jawa pada jam ke 6 memberikan pengaruh dalam menekan laju pertumbuhan



bakteri berkisar  $3,5 \times 10^3 - 2,8 \times 10^4$  cfu/ml yang ada di dalam *fillet* daging ikan bandeng hingga jam ke 12 berkisar  $2,1 \times 10^4 - 2,1 \times 10^5$  cfu/ml. Ekstrak asam Jawa dengan konsentrasi 75% sudah mampu menghambat pertumbuhan *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella tufhi*, dan *Vibrio Cholerae* (Novi, 2015).

Penelitian yang dilakukan oleh Syifa (2013) menunjukkan bahwa ekstrak bawang putih dengan konsentrasi 20% efektif menghambat pertumbuhan bakteri yang diisolasi dari daging ikan bandeng dalam waktu 24 jam.

Kualitas pengawetan ikan bandeng terbaik adalah pada perlakuan daun salam 40% + garam 8% dengan perendaman 90 menit pada jam ke 6 dengan jumlah bakteri sebanyak  $1,90 \times 10^{10}$  cfu/g. Kondisi fisik ikan pada perlakuan tersebut lebih baik dilihat dari lapisan lendir jernih, cerah dan masih berbau netral, tekstur daging agak lunak, jika ditekan bekas cepat hilang (Retno, 2016).

#### **1.6 Hipotesis Penelitian**

Berdasarkan kerangka pemikiran diatas dapat diambil hipotesis sebagai berikut :

1. Diduga adanya korelasi waktu perendaman *fillet* ikan bandeng oleh filtrat daun sirih merah terhadap pertumbuhan mikroorganisme.
2. Diduga adanya korelasi konsentrasi filtrat daun sirih merah terhadap laju pertumbuhan mikroba pada *fillet* ikan bandeng selama masa penyimpanan pada suhu ruang.



## 1.7 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan Agustus sampai September 2018 di Laboratorium Teknologi Pangan, Jurusan Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan Bandung, Jl. Dr. Setiabudi No.193.



## DAFTAR PUSTAKA

- Achwandi, M., Khoiriyati, A., & Soewito. 2014. **Efektifitas Ekstrak Daun Sirih Merah (*Piper crocatum*) Terhadap Kadar Hambat Minimum Dan Kadar Bunuh Minimum Bakteri *Salmonella typhi***. Universitas Muhammadiyah. Yogyakarta.
- Adam, M.R., & Moss, O.M. 2008. *Food Microbiology. Third Edition*. p: 139-145. The Royal Society of Chemistry. United Kingdom.
- Adawyah, R. 2007. **Pengolahan dan Pengawetan Ikan**. Bumi Aksara. Jakarta.
- Adinda, G., Tri, W., dan Laras, R. 2014. **Pengaruh Ekstrak Lidah Buaya (*Aloe vera*) sebagai Antioksidan Terhadap Oksidasi Lemak *Fillet Ikan Bandeng (*Chanos chanos* Forsk) Segar Selama Penyimpanan Dingin***. Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan. 3(2) : 11-16.
- Afrianto, E., & Liviawati, E. 2010. **Pengewetan dan Pengolahan Ikan** (17th ed.). Kanisius. Yogyakarta.
- Ajizah, A. 2004. **Sensitivitas *Salmonella Typhimurium* Terhadap Ekstrak Daun *Psidium Guajava* L.** *Bioscientiae*. Vol. 1. No. 1 : 31-8.
- Arpah. 2001. **Penentuan Kedaluwarsa Produk Pangan**. Program Studi Ilmu Pangan, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Asiah, N., Cempaka, L., & David, W. 2018. **Panduan Praktis Pendugaan Umur Simpan Produk Pangan**. Penerbitan Universitas Bakrie. Jakarta.
- [BSN] Badan Standardisasi Nasional. 2006a. **Ikan Segar-Bagian 1**. SNI 01-2729-1-2006. Badan Standardisasi Nasional. Jakarta.
- [BSN] Badan Standardisasi Nasional. 2009. **Batas Maksimum Cemaran Mikroba Pada Ikan Segar**. SNI 7388:2009. Badan Standardisasi Nasional. Jakarta.
- [BSN] Badan Standardisasi Nasional. 2011. **Penentuan *Staphylococcus aureus* Pada Produk Perikanan**. SNI 2332.9:2011. Badan Standardisasi Nasional. Jakarta.
- Broto, M. 2003. **Info POM: Mengenal Bahan Pengawet dalam Produk Pangan**. Desember 4 (12).
- Candrasari, A., Romas, M.A., Hasbi, M., & Astuti, O.R. 2012. **Uji Daya Antimikroba Ekstrak Etanol Daun Sirih Merah (*Piper crocatum* Ruiz & Pav.) Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* ATCC 6538**,

***Escherichia coli* ATCC 11229 Dan *Candida albicans* ATCC 10231  
Secara *In Vitro*.** Biomedika. 4 (1).

- Choiroh, W.U. 2013. **Efek Antimikroba Ekstrak Daun Sirih Merah (*Piper Crocatum Ruiz & Pav*) Terhadap *Shigella Dysenteriae* Secara *In Vitro*.** Fakultas Kedokteran. Universitas Muhammadiyah. Malang.
- Cowan, M.M. 1999. ***Plant Products as Antimicrobial Agents*.** Clinical Microbiology Reviews. Vol. 12. No. 4 : 564–82.
- Dwiyanti, R. R. 1996. **Mempelajari Ketahanan Panas Ekstrak Antioksidan Daun Sirih (*Piper betle Linn.*).** Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian IPB. Bogor.
- Effendi, S. 2009. **Teknologi Pengolahan dan Pengawetan Pangan.** Alfabeta. Bandung.
- Eskin, N. 1990. ***Biochemistry of Food*.** Edisi II. Academic Press. New York.
- Fardiaz, S. 1993. **Mikrobiologi Pangan 1** Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Gaspersz. V. 1995. **Metode Rancangan Percobaan.** Armico, Bandung.
- Ghaly, A.E., D. Dave, S. Budge, and M.S. Brooks. 2010. ***Fish Spoilage Mechanisms and Preservation Techniques: Review*.** Am J Applied Sci., 7 (7): 859-877.
- Hadiyanto, D.A.S. 2013. **Teknologi dan Metode Penyimpanan Makanan Sebagai Upaya Memperpanjang *Shelf Life*.** Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan Vol. 2 No. 2. Fakultas Teknik. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Herawati, Heni. 2008. **Penentuan Umur Simpan Pada Produk Pangan.** Jurnal Litbang Pertanian, 27(4). Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. Ungaran.
- Herliani, Leni. 2008. **Teknologi Pengawetan Pangan.** Alfabeta. Bandung.
- Hidayat, T. 2013. **Sirih Merah Budidaya dan Pemanfaatan untuk Obat.** Pustaka Baru. Yogyakarta.
- Huss R.H. 1995. ***Fisheries Technical Paper: Quality and Quality Changes in Fresh Fish*.** FAO. Roma.
- Ilyas, S. 1983. **Teknologi Refrigerasi Hasil Perikanan.** Jilid I. Teknik Pendinginan Ikan. CV Paripurna. Jakarta.
- Irianto, H.E., & Soesilo, I. 2007. **Dukungan Teknologi Penyediaan Produk Perikanan,** 1-20.

- Jawetz, E., Melnick, J.L., & Adelberg, E.A. 2005. **Mikrobiologi Kedokteran**. diterjemahkan oleh Mudihardi, E. Kuntaman, Wasito, E.B., Mertaniasih, N.M., Harsono, S., & Alimsardjono, L. Penerbit Salemba Medika. Jakarta.
- Jay, J.M. 2005. **Modern Food Microbiology**. *Sevent Edition*. p: 101-120. Springer Science, USA.
- Junianto. 2003. **Teknik Penangan Ikan**. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Kariada, N., Sunyoto., & Widya, A. 2000. **Uji Kualitas Bandeng Presto dengan alat Low Temperature High Pressure Cooker (LTHPC)**. Jurnal Sains dan Teknologi 8(2) : 18-25.
- Lawrie. 2003. **Ilmu Daging**. Penerjemah A. Parakkasi dan Yudha A. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Lestari, H.P. 2016. **Kualitas dan Daya Simpan Ikan Bandeng Menggunakan Konsentrasi Daun Sirih Hijau dan Lama Perendaman yang Berbeda**. Program Studi Pendidikan Biologi. Universitas Muhammadiyah. Surakarta.
- Lines, J., & Spence, J. 2014. **Humane Harvesting and Slaughter of Farmed Fish**. Journal of Sci Tech. 33(1) : 255-264.
- Manoi, F. 2007. **Sirih Merah Sebagai Tanaman Multi Fungsi**. Warta Puslitbangbun. Vol.13 (2).
- Mapiliandari, I., Nagappan, T., & P. Ramasamy, M.E.A. 2008. **Aktivitas Antimikroba dari Oleoresin Tanaman Rempah**. Akademi Kimia Analis. Jurnal Warta Akab No.19.
- Marleen. S. 2008. **Pengantar Teknologi Pengolahan Pangan**. Widya Padjajaran. Bandung.
- Moeljanto, D.R., & Mulyono. 2003. **Khasiat Dan Manfaat Daun Sirih**. Agromedia Pustaka. Bandung.
- Munandar, A., Nurjanah, & Nurilmala, M. 2009. **Kemunduran Mutu Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Pada Penyimpanan Suhu Rendah Dengan Perlakuan Cara Kematian dan Penyiangan**. Jurnal Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia XII (2): 88-101.
- Nasution, A. H., dan Prasetyawan, Y. 2008. **Perencanaan & Pengendalian Produksi**. Edisi Pertama. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Noaman, N. H., Fattah, A., Khaleata, M., & Zaky, S. H. 2004. **Factor Affecting Antimicrob Activity of *Synechococcus leopoliensis***. *Journal Microbiol Res*.



- Novi, R. 2015. **Pengaruh Konsentrasi Dan Waktu Perendaman Ekstrak Buah Asam Jawa (*Tamarindus Indica L.*) Terhadap Mutu Fillet Ikan Bandeng (*Chanos Chanos F.*)**. Jurusan Ilmu Dan Teknologi Pangan. Fakultas Pertanian Peternakan. Universitas Muhammadiyah. Malang.
- Nydia, V. 2016. **Perbedaan Bakteri Gram Positif Dan Gram Negatif**. Program studi Analis Kesehatan. Universitas Muhammadiyah Semarang.
- Parwata, I.M.O.A., & Dewi, P.F.S. 2008. **Isolasi Dan Uji Aktivitas Antibakteri Minyak atsiri Dari Rimpang Lengkuas (*Alpinia Galanga L.*)**. Jurnal Kimia 2 (2) : 100-4.
- Pratama, M. R. 2005. **Pengaruh Ekstrak Serbuk Kayu Siwak (*Saivadora persica*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus mutan* dan *Staphylococcus aureus* Dengan Metode Difusi Agar**. Skripsi. IPB. Bogor.
- Pratiwi, Ingrid., & Suswati, Irma. 2012. **Efek Ekstrak Daun Sirih Merah (*Piper crocatum Ruiz & Pav*) Terhadap Pertumbuhan (*Streptococcus pneumoniae*)**. Fakultas kedokteran. Universitas Muhammadiyah Malang. 8 (1).
- Purwani, E., & Hapsari, S.W.N. 2011. **Pengaruh Ekstrak Jahe (*Zingiber officinale*) Terhadap Penghambat Mikroba Perusak Pada Ikan Nila (*Oreochromis (Oreochromis niloticus)*)**, 4(1), 80-91.
- Rachmawaty, F.J., Akhmad M.M., Pranacipta, S.H., Nabila, Z., & Mudammad, A. 2018. **Optimasi Ekstrak Etanol Daun Sirih Merah (*Piper crocatum*) Sebagai Antibakteri Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus***. Jurnal Kedokteran dan kesehatan. 18 (1). 13-19.
- Rachmawaty, F.J., Citra, D.A., Nirwani, B., Nurmasitoh, T., & Bowo, E.T. 2009. **Manfaat Sirih Merah (*Piper crocatum*) Sebagai Agen Bakterial Terhadap Bakteri Gram Positif Dan Bakteri Gram Negatif**. *Jurnal kedokteran dan Kesehatan Indonesia* 1(1).
- Reny, R.M. 2016. **Probabilitas Dan Statistika**. Sekolah Tinggi Manajemen Informatika & Komputer. Sumedang.
- Retno, P. 2016. **Daya Simpan Ikan Bandeng (*Chanos Chanos F.*) Menggunakan Kombinasi Daun Salam (*Eugenia Polyantha, Weight.*) Dan Garam Dengan Lama Perendaman Yang Berbeda**. Program Studi Pendidikan Biologi. Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan. Universitas Muhammadiyah. Surakarta.



- Reveny, Julia. 2011. **Daya Antimikroba Ekstrak dan Fraksi Daun Sirih Merah (*Piper betle* Linn.)**. Jurnal Ilmu Dasar. Fakultas Farmasi. Universitas Sumatera Utara. 12 (1). 6-12.
- Rieny, S. 2011. **Mekanisme Pengasapan Ikan**. Unpad Press. Bandung.
- Robinson, T. 1991. **Kandungan Organik Tumbuhan Tingkat Tinggi**. ITB. Bandung. 132-6.
- Rogers, J.E., Cole, R.C., and Smith, J.D. 1975. **An Illustrates Guide To Fish Preparation**. Publ. Tropical Products Inst. London.
- Sanarto, S., Rita, R., & Debby, S.M. 2011. **Uji Efektifitas Ekstrak Sirih Merah (*Piper crocatum*) Sebagai Antimikroba Terhadap Bakteri *Klebsiella pneumonia***. Fakultas Kedokteran. Universitas Brawijaya. Malang.
- Shawyer and Pizzali. 2003 Di dalam : Ghaly AE et al. 2010. **Fish Spoilage Mechanisms and Preservation Techniques: Review**. Am J Applied Sci., 7 (7): 859-877.
- Siswandono, dan Soekardjo, B. 2000. **Kimia Medicinal**. UNAIR Press, Surabaya, pp. 115-142.
- Soeparno. 2005. **Ilmu dan Teknologi Daging**. Cetakan Keempat. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Sopandi, T., & Wardah. 2013. **Mikrobiologi Pangan**. Penerbit Andi. Yogyakarta.
- Sudewo, B. 2005. **Basmi Penyakit dengan Sirih Merah**. Agromedia. Surabaya.
- Sudewo, B. 2007. **Basmi Penyakit dengan Sirih Merah**. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Sudjana, M. 2005. **Metoda Statistika Edisi 6**. Tarsito. Bandung.
- Sulistiyani, Arniputri, B., & Retna. 2007. **Identifikasi Komponen Utama Minyak Atsiri Sirih Merah**. Biodiversitas Vol.8, No.2. Hal. 136-137.
- Suprapti, Lies. 2002. **Bandeng Asap**. Kanisus. Yogyakarta.
- Syafiul, R., dan Ratnani, R.D. 2012. **Ekstrak Daun Api-Api (*Avecennia marina*) Untuk Pembuatan Bioformalin Sebagai Antibakteri Ikan Segar**. Fakultas Teknik. Universitas Wahid Hasyim. Semarang.
- Syahrinastiti, T.A., Djamil, A., & Irawati, L. 2015. **Artikel Penelitian : Perbedaan daya hambat ekstrak daun sirih hijau (*Piper betle* L.) dan daun sirih merah (*Piper crocatum* Ruiz & Pav) terhadap**

**pertumbuhan *Escherichia coli***. Jurnal Kesehatan. Fakultas kedokteran. Universitas Andalas. Padang.

Syarief, R., & Halid, H. 1992. **Teknologi Penyimpanan Pangan**. Penerbit Arcan: Jakarta.

Syifa, N., Bintari, S.H., & Mustikaningtyas, D. 2013. **Uji Efektivitas Ekstrak Bawang Putih (*Allium sativum*) sebagai Antibakteri pada Ikan Bandeng (*Chanos chanos*)**. Unnes Journal Of Life Science. Vol 2. No 2.

Tim Perikanan WWF. 2014. **Budidaya Ikan Bandeng (*Chanos chanos*) pada Tambak Ramah Lingkungan**. WWF-Indonesia. Jakarta.

Yunizal, Wibowo, & Singgih. 1998. **Penanganan Ikan Segar**. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan. Balai Penelitian Perikanan Laut. Jakarta.

