

PENGARUH DOSIS DAN LAMA PERENDAMAN LARUTAN LENGKUAS TERHADAP JUMLAH BAKTERI IKAN BANDENG

Ana Suryawati*, Wulandari Meikawati**, Rahayu Astuti**

*Alumni Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Muhammadiyah Semarang

**Staf Pengajar Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Muhammadiyah Semarang

ABSTRACT

Background. Fish is easy food materials experiences of damage until need special handling to maintain its quality. One of way maintains its quality by give preservative to pursue bacterium growth that is give preservative experiences of like *alpine galanga*.

Objective. To analyze influence of various doses and long of the soaking *alpine galanga* to amount of bandeng fish bacterium.

Methods. This study is a true Experiment with research design is pretest-post test. Independent variable is *alpine galanga* doses and long of the soaking, dependent variable is amount of bandeng fish bacterium. Research unit is 39 bandeng fish that bought in TPI Rejomulyo.

Results. Mean of amount bacterium maximum of bandeng fish bacterium before treatment at dose 15% that is $1,20 \times 10^6$ colony/gr and minimum $1,08 \times 10^6$ colony/gr at dose 0% whereas after treatment maximum of bacterium are $1,29 \times 10^6$ colony/gr at dose 0% and minimum $4,07 \times 10^5$ colony/gr at dose 15%.

Conclusion. 1) There is influence of *alpine galanga* doses to amount of fish bacterium bandeng. 2) There is long of the soaking influence 2 hours, 4 hours and 6 hours to amount of fish bacterium bandeng. 3) There is influence of dose interaction and long of the soaking *alpine galanga* solution to amount of fish bacterium bandeng.

Keyword. *Alpine galanga* dose, long of the soaking, a amount of bandeng fish bacterium.

ABSTRAK

Latar Belakang. Ikan merupakan bahan pangan yang mudah mengalami kerusakan sehingga memerlukan penanganan yang khusus untuk mempertahankan mutunya. Salah satu cara mempertahankan mutunya dengan memberi bahan pengawet untuk menghambat pertumbuhan bakteri yaitu memberikan pengawet alami seperti lengkuas.

Tujuan. Mengetahui pengaruh berbagai dosis lengkuas dan lama perendaman lengkuas terhadap jumlah bakteri ikan bandeng.

Metode. Jenis penelitian ini adalah eksperimen murni dengan rancangan penelitian pretest-post test with control group. variabel bebas dosis lengkuas dan lama perendaman sedangkan variabel terikat jumlah bakteri ikan bandeng. unit penelitian 38 ekor ikan bandeng yang dibeli di TPI Rejomulyo.

Hasil. Rerata jumlah bakteri tertinggi pada ikan bandeng sebelum perlakuan pada dosis 15% yaitu $1,20 \times 10^6$ koloni/ml dan terendah $1,08 \times 10^6$ koloni/ml pada dosis 0% sedangkan sesudah perlakuan jumlah bakteri tertinggi $1,29 \times 10^6$ koloni/ml pada dosis 0% dan terendah $4,07 \times 10^5$ koloni/ml pada dosis 15%.

Kesimpulan. 1) Ada pengaruh dosis lengkuas terhadap jumlah bakteri ikan bandeng. 2) Ada pengaruh lama perendaman 2 jam, 4 jam dan 6 jam terhadap jumlah bakteri ikan bandeng. 3) Ada pengaruh interaksi dosis dan lama perendaman larutan lengkuas terhadap jumlah bakteri ikan bandeng.

Kata Kunci. dosis lengkuas, lama perendaman, jumlah bakteri ikan bandeng.

PENDAHULUAN

Sumber daya ikan bandeng banyak terdapat di perairan Indonesia. Ikan bandeng mudah dibudidayakan karena dapat hidup di daerah perairan dengan kadar garam yang tinggi maupun kadar garam yang rendah, juga di daerah dengan salinitas air yang rendah dan tinggi. Hal ini yang menjadikan ikan bandeng dapat dibudidayakan di semua daerah perairan di Indonesia. ^[1, 2] Ikan bandeng merupakan suatu komoditas perikanan yang memiliki rasa cukup enak dan gurih, rasa daging netral (tidak asin seperti ikan laut) dan tidak mudah hancur jika dimasak sehingga banyak digemari oleh masyarakat. Selain itu, harganya juga terjangkau oleh segala lapisan masyarakat. ^[1]

Ikan segar akan membusuk 5 – 8 jam setelah penangkapan. Daya tahan ikan yang sangat singkat ini dipengaruhi juga oleh kadar air pada ikan yang sangat tinggi, yaitu mencapai 80 % berat ikan. Faktor lain yang berperan dalam pembusukan yaitu perubahan yang bersifat enzimatis, mikrobiologis maupun fisis yaitu pada saat pengangkutan dan penyimpanan. ^[3] Ikan merupakan bahan pangan yang mudah mengalami kerusakan biologis oleh enzim atau mikrobiologi pembusuk, sehingga memerlukan penanganan yang khusus untuk mempertahankan mutunya. Salah satu cara mempertahankan mutunya dengan memberi bahan pengawet untuk menghambat pertumbuhan bakteri yaitu memberikan pengawet alami seperti lengkuas. Lengkuas merupakan salah satu bumbu dapur yang digunakan untuk pengobatan tradisional serta mempunyai aktivitas antimikroba untuk menghambat pertumbuhan bakteri. ^[4, 5]

Rimpang lengkuas mengandung senyawa fenolik sebagai antimikroba. Peran lengkuas sebagai pengawet makanan tidak terlepas dari kemampuan lengkuas yang memiliki aktivitas antimikroba, kandungan zat kimia yang terdapat dalam lengkuas adalah fenol, flavonoida dan minyak atsiri. ^[4, 5] Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Yulia F. Lamapaha, membuktikan bahwa ekstrak air lengkuas dengan dosis 20% dengan waktu pengamatan 24 jam dapat menghambat pertumbuhan *E. Coli* yang merupakan *Gram negative*. ^[6]

Hasil studi pendahuluan yang peneliti lakukan terhadap daya antibakteri perendaman larutan lengkuas dan kunyit di

Laboratorium Kesehatan HAKLI Semarang, didapatkan bahwa dosis 10%, 20% dan 30% dapat menghambat pertumbuhan bakteri selama 6 jam, setelah 6 jam ditemukan kenaikan bakteri.

One Sample Kolmogorov_Smirnov Test, uji normalitas diperoleh nilai $p > 0,05$ maka disimpulkan data berdistribusi normal sehingga dapat dianalisis lebih lanjut dengan uji *Two Way Anova*.

Berdasarkan uraian latar belakang

Tabel 1. Rerata jumlah bakteri pada pada ikan bandeng berdasarkan dosis lengkuas 0%, 5%, 10% dan 15% sebelum dan sesudah perlakuan.

Perlakuan	n	Jumlah bakteri sebelum perlakuan			Jumlah bakteri sesudah perlakuan		
		Minimum	Maximum	Mean	Minimum	Maximum	Mean
0%	9	1,00 x10 ⁶	1,22 x10 ⁶	1,08x10 ⁶	1,16 x10 ⁶	1,48 x10 ⁶	1,29x10 ⁶
5%	9	1,01x10 ⁶	1,27 x10 ⁶	1,14x10 ⁶	1,12 x10 ⁵	9,2 x10 ⁵	5,54x10 ⁵
10%	9	1,12 x10 ⁶	1,24 x10 ⁶	1,18x10 ⁶	1,24 x10 ⁵	8,46 x10 ⁵	4,91x10 ⁵
15%	9	1,02 x10 ⁶	1,62 x10 ⁶	1,20x10 ⁶	8,2 x10 ⁴	7,94 x10 ⁵	4,07x10 ⁵

di atas, maka penulis ingin melakukan penelitian mengenai pengaruh dosis dan lama perendaman larutan lengkuas terhadap jumlah bakteri pada ikan bandeng.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan adalah *True Experimen* dengan rancangan yang digunakan *pretest-post test*. Populasi dalam penelitian ini adalah ikan bandeng dalam keadaan masih segar yang ada di TPI Rejomulyo, sedangkan sampel dalam penelitian ini adalah daging ikan bandeng segar yang diambil dari bagian perut, pada penelitian ini ada 12 kombinasi perlakuan dan 3 kali ulangan. Penelitian dilakukan di laboratorium STIKES HAKLI Semarang. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah dosis dan lama perendaman larutan lengkuas, sedangkan Variabel terikatnya adalah jumlah bakteri ikan bandeng, sebelum dilakukan pengolahan data jumlah bakteri ikan bandeng, maka terlebih dahulu dilakukan uji kenormalan data dengan uji

HASIL

Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh rata-rata jumlah bakteri pada ikan bandeng dengan perendaman larutan lengkuas pada berbagai dosis lengkuas sebelum dan sesudah perlakuan sebagai berikut :

Tabel 1 menunjukkan jumlah bakteri sebelum perlakuan berkisar antara 1,00x10⁶ koloni/gr dan 1,62x10⁶ koloni/gr. Rerata tertinggi jumlah bakteri ikan bandeng pada dosis 15% yaitu 1,20x10⁶ koloni/gr dan terendah 1,08x10⁶ koloni/gr pada dosis 0%, sedangkan diketahui adanya perubahan sesudah perlakuan, berkisar antara 8,2 x10⁴ koloni/gr dan 1,48 x10⁶ koloni/gr, rerata jumlah bakteri terendah terdapat pada dosis 15% sebanyak 4,07x10⁵ koloni/gr dan tertinggi pada dosis 0% yaitu 1,29x10⁶ koloni/gr. Penggunaan dosis lengkuas 15% merupakan dosis yang paling tinggi dalam penurunan jumlah bakteri dibandingkan dengan dosis lainnya. Hal ini terlihat pada dosis lengkuas 15% yang menunjukkan rerata jumlah bakteri

yang paling rendah dibandingkan dengan dosis 5% dan 10%.

Berdasarkan Tabel 2 hasil penelitian jumlah bakteri ikan bandeng sebelum perlakuan berkisar antara $1,00 \times 10^6$ koloni/gr dan $1,62 \times 10^6$ koloni/gr dengan rerata jumlah bakteri sebelum perlakuan pada 2 jam yaitu $1,10 \times 10^6$ koloni/gr, merupakan jumlah bakteri terendah dan pada 6 jam, merupakan jumlah bakteri tertinggi dengan rerata $1,19 \times 10^6$ koloni/gr, sedangkan sesudah perlakuan menunjukkan adanya perubahan jumlah bakteri berkisar antara $8,2 \times 10^4$ koloni/gr dan $1,48 \times 10^6$ koloni/gr, dengan rerata jumlah bakteri tertinggi pada 2 jam yaitu $9,14 \times 10^5$ koloni/gr, dan terendah pada 6 jam yaitu $4,35 \times 10^5$ koloni/gr.

Untuk mengetahui pengaruh dosis dan lama perendaman lengkuas terhadap jumlah bakteri ikan bandeng sebelum dan sesudah perlakuan, maka terlebih dahulu perlu dilakukan uji kenormalan data tersebut. Uji kenormalan dilakukan dengan

Tabel 2 Rerata jumlah bakteri pada pada ikan bandeng berdasarkan lama perendaman sebelum dan sesudah perlakuan.

Perlakuan	n	Jumlah bakteri sebelum perlakuan			Jumlah bakteri sesudah perlakuan		
		Minimum	Maximum	Mean	Minimum	Maximum	Mean
0%	9	$1,00 \times 10^6$	$1,27 \times 10^6$	$1,10 \times 10^6$	$6,25 \times 10^5$	$1,21 \times 10^6$	$9,14 \times 10^5$
5%	9	$1,01 \times 10^6$	$1,24 \times 10^6$	$1,16 \times 10^6$	$4,1 \times 10^5$	$1,43 \times 10^6$	$7,17 \times 10^5$
10%	9	$1,02 \times 10^6$	$1,62 \times 10^6$	$1,19 \times 10^6$	$8,2 \times 10^4$	$1,48 \times 10^6$	$4,35 \times 10^5$
15%	9	$1,00 \times 10^6$	$1,27 \times 10^6$	$1,10 \times 10^6$	$6,25 \times 10^5$	$1,21 \times 10^6$	$9,14 \times 10^5$

uji *One Sample Kolmogorov-Smirnov Test*.

Uji normalitas diperoleh nilai $p = 0,364$ ($p < 0,05$) untuk sebelum perlakuan dan

sesudah perlakuan didapatkan nilai $p = 0,596$ ($> 0,05$) artinya data dari jumlah bakteri ikan bandeng berdistribusi normal sehingga dapat dianalisis lebih lanjut dengan uji *Two Way Anova*. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 menunjukkan hasil analisis didapatkan bahwa setiap kelompok sebelum perlakuan ternyata tidak ada perbedaan antara kelompok. Sedangkan setiap kelompok sesudah perlakuan dapat disimpulkan ada perbedaan yang bermakna antara kelompok..

Selanjutnya dari uji *Two Way Anova* dilanjutkan uji LSD, untuk mengetahui perbedaan lebih lanjut dilakukan uji *post hoc test*, hasilnya dapat dilihat pada Tabel 4 dan 5.

Tabel 3 Perbedaan rata-rata jumlah bakteri pada ikan bandeng berdasarkan dosis dan lama perendaman larutan lengkuas sebelum dan sesudah perlakuan.

Sumber keragaman	F	P value	F	P value
	Sebelum perlakuan		Sesudah perlakuan	
Dosis lengkuas	2,103	0,126	482,593	0,00
lama perendaman	2,159	0,137	221,690	0,000
interaksi dosis lengkuas dan lama perendaman	1,424	0,246	47,290	0,000

	p-value	Kesimpulan
Perlakuan 0% dengan perlakuan 5%	0,000	Ada perbedaan
Perlakuan 0% dengan perlakuan 10%	0,000	Ada perbedaan
Perlakuan 0% dengan perlakuan 15%	0,000	Ada perbedaan
Perlakuan 5% dengan perlakuan 10%	0,024	Ada perbedaan
Perlakuan 5% dengan perlakuan 15%	0,000	Ada perbedaan
Perlakuan 10% dengan perlakuan 15%	0,004	Ada perbedaan

Tabel 5 Hasil Uji LSD Perbedaan Lama Perendaman Larutan Lengkuas Terhadap Jumlah Bakteri Ikan Bandeng

	p-value	Kesimpulan
Perlakuan 2 jam dengan perlakuan 4 jam	0,000	Ada perbedaan
Perlakuan 2 jam dengan perlakuan 6 jam	0,000	Ada perbedaan
Perlakuan 4 jam dengan perlakuan 6 jam	0,000	Ada perbedaan

Dari hasil uji LSD yang ditunjukkan pada tabel 4 menunjukkan bahwa semua perlakuan ($p < 0,05$), artinya ada perbedaan dosis lengkuas terhadap jumlah bakteri ikan bandeng.

Pada tabel 5 menunjukkan hasil uji LSD, dimana perbedaan jumlah bakteri pada masing-masing lama perendaman disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna pada semua pasangan lama perendaman ($p < 0,05$), ini dikarenakan selama kurun waktu 2 sampai 6 jam jumlah bakteri menurun dengan cepat seiring bertambahnya waktu perendaman.

PEMBAHASAN

Penelitian tentang pengaruh dosis dan lama perendaman larutan lengkuas terhadap jumlah bakteri ikan bandeng, menunjukkan bahwa:

Suhu dan pH

Pengukuran suhu dilakukan di laboratorium STIKES HAKLI Semarang, pada tanggal 12 Mei 2010 dengan menggunakan termometer pada sampel ikan bandeng dan larutan lengkuas. Menurut Dwidjoseputro (1998) pertumbuhan bakteri terjadi pada suhu optimum dengan kisaran 26°C sampai 30°C . Dari hasil pengukuran yang dilakukan, ternyata suhu ikan bandeng dan suhu larutan lengkuas berkisar antara

27,6°C sampai 29,5°C. Hal ini menunjukkan bahwa suhu ikan bandeng dan larutan lengkuas masih dalam batas suhu optimum.^[7]

Pada pengukuran pH dilakukan menggunakan kertas lakmus. Bakteri biasanya terjadi pada pertumbuhan optimum yang berkisar antara pH 5,0 sampai 8,0. Dari hasil pengukuran yang dilakukan, ternyata diperoleh pH ikan bandeng berkisar antara pH 6,5 sampai 7,5 dan pada larutan lengkuas dengan kisaran pH 6,1 sampai 7,2. Hal ini berarti pH ikan bandeng dan pH larutan lengkuas masih dalam batas pH optimum.^[8]

Pengaruh Dosis Larutan Lengkuas Terhadap Jumlah Bakteri Ikan Bandeng.

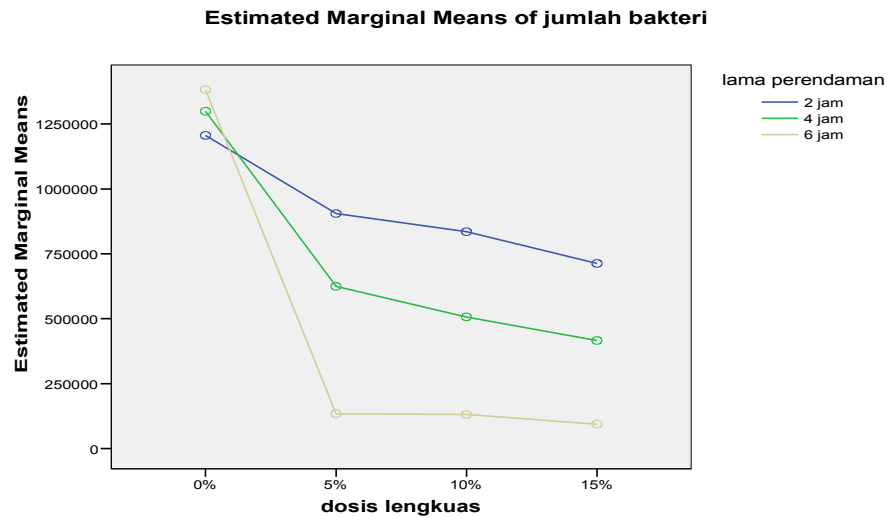
Hasil uji *Two Way Anova* pada dosis lengkuas terhadap jumlah bakteri menunjukkan ada pengaruh penggunaan jenis dosis lengkuas terhadap jumlah bakteri. Dosis yang digunakan dalam penelitian ini adalah 0%, 5%, 10% dan 15%. Berdasarkan hasil penelitian ini diketahui bahwa dosis 15% mempunyai daya hambat bakteri yang lebih tinggi dibandingkan dengan dosis 5% dan 10%. Hasil penelitian ini sejalan dengan pendapat Schleigel (1994) yang menjelaskan bahwa kemampuan suatu mikroorganisme sangat tergantung dari dosis bahan bakteri itu, selain faktor dosis, jenis bahan antimikroba juga menentukan kemampuan menghambat pertumbuhan bakteri. Lebih lanjut dikatakan oleh Ajizah (2004) bahwa semakin kecil dosis maka semakin sedikit jumlah zat aktif yang terkandung di dalamnya, sehingga semakin

rendah kemampuan dalam menghambat pertumbuhan suatu bakteri.^[9]

Hal ini juga dikarenakan pada lengkuas memiliki senyawa-senyawa yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri dimana telah diketahui sebelumnya bahwa lengkuas mempunyai senyawa fenol, flavanoid terpenoid dan minyak atsiri. Menurut Dwidjoseputro (1998) senyawa fenol mempunyai hambatan dalam pembentukan dinding sel, sedangkan Naim (2007) menyatakan flavonoid juga dapat merusak membran dinding sel, efek dari antibakteri dari senyawa terpenoid adalah kemampuannya merusak membran sel bakteri.^[7-10] Menurut Ajizah (2004) minyak atsiri dapat menghambat pertumbuhan atau mematikan bakteri dengan mengganggu proses terbentuknya membran dan dinding sel yang tidak terbentuk sempurna.^[9]

Pengaruh Lama Perendaman Larutan Lengkuas Terhadap Jumlah Bakteri Ikan Bandeng.

Hasil uji *Two Way Anova* tentang lama perendaman ikan bandeng terhadap jumlah bakteri menunjukkan adanya pengaruh lama perendaman ikan bandeng terhadap jumlah bakteri. Hal ini dapat dilihat dari adanya penurunan rata-rata jumlah bakteri yang terjadi seiring dengan lamanya waktu perendaman ikan bandeng.



Gambar 1. Grafik dosis lengkuas terhadap jumlah bakteri

Diketahui bahwa pada perendaman lengkuas, berbagai dosis pada 2 jam sudah ditemukan bakteri yang terhambat. Hal ini menunjukkan bahwa pada perendaman 2 jam lengkuas, sudah bekerja. Waktu perendaman ikan bandeng mempunyai peranan terhadap pertumbuhan bakteri. Adanya penurunan rata-rata jumlah bakteri dari perendaman 2 jam terhadap 4 jam, perendaman 4 jam terhadap 6 jam menunjukkan terdapat perbedaan yang nyata. Semakin bertambahnya waktu perendaman, maka bakteri yang dapat terhambat pertumbuhannya akan semakin banyak serta didukung adanya kandungan zat kimiawi dalam yang bersifat antibakteri seperti fenol, flavanoid dan minyak atsiri yang terkandung dalam lengkuas.

Interaksi Dosis Dan Lama Perendaman Larutan Lengkuas Terhadap Jumlah Bakteri Ikan Bandeng

Hasil uji *Two Way Anova* untuk interaksi dosis lengkuas dan lama perendaman ikan bandeng menunjukkan

adanya pengaruh dosis lengkuas dan lama perendaman ikan bandeng terhadap jumlah bakteri. Interaksi antara penggunaan dosis lengkuas dengan lama perendaman dapat terlihat dari rerata jumlah bakteri selama waktu perendaman yang mengalami penurunan pada masing-masing dosis lengkuas pada ikan bandeng. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 1.

Interaksi antara dosis dan lama perendaman larutan lengkuas mempengaruhi pertumbuhan bakteri berdasarkan hasil analisis data diketahui bahwa $p < 0,05$ artinya ada perbedaan yang bermakna antara interaksi dosis lengkuas dengan lama perendaman ikan bandeng terhadap jumlah bakteri.

Hasil penelitian ini sejalan dengan pendapat Adilfiet (1994) yang menyatakan bahwa semakin pekat dosis maka zat aktifnya semakin bagus dan semakin lama perendamannya maka akan semakin efektif hambatan pertumbuhan suatu mikroorganisme.^[11]

Dalam penelitian ini juga ditemukan ikan bandeng yang telah mengalami perendaman lengkuas mempunyai tekstur yang masih kenyal, tidak lembek serta berkurangnya bau amis pada ikan bandeng.

KESIMPULAN

1. Rerata jumlah bakteri tertinggi pada ikan bandeng sebelum perlakuan pada dosis 15% yaitu $1,20 \times 10^6$ koloni/ml dan terendah $1,08 \times 10^6$ koloni/ml pada dosis 0% sedangkan sesudah perlakuan jumlah bakteri tertinggi $1,29 \times 10^6$ koloni/ml pada dosis 0% dan terendah $4,07 \times 10^5$ koloni/ml pada dosis 15%.
2. Ada pengaruh dosis lengkuas terhadap jumlah bakteri ikan bandeng dimana semakin tinggi dosis maka semakin menurun jumlah bakteri ikan bandeng.
3. Ada pengaruh lama perendaman lengkuas terhadap jumlah bakteri ikan bandeng dimana semakin lama waktu perendaman maka semakin rendah jumlah bakteri ikan bandeng.
4. Ada pengaruh interaksi dosis dan lama perendaman lengkuas terhadap jumlah bakteri ikan bandeng.

SARAN

1. Kepada masyarakat : Masyarakat hendaknya menggunakan salah satu cara pengawetan ikan segar dengan perendaman larutan lengkuas bila gemar mengkonsumsi ikan yang tidak langsung dimasak.

2. Kepada peneliti lain : Adanya penelitian lebih lanjut mengenai perbandingan kemampuan lengkuas dengan pengawet alami lainnya dalam menghambat mikroorganisme terhadap perendaman ikan bandeng dan uji identifikasi untuk menentukan jenis bakteri yang ada pada ikan bandeng.

DAFTAR PUSTAKA

1. Saparinto Cahyo. Membuat Aneka Olahan Bandeng. Jakarta : Penebar Swadaya; 2007.
2. Bambang Agus, Murtidje. Budi Daya Dan Pembenihan Bandeng. Yogyakarta : Kanisius; 2002.
3. Buckle K.A, R.A Edwards, G.H Fleet, M. Wotton. Penerjemah Hari Purnomo, Adiono. Ilmu Pangan. Jakarta : Universitas Indonesia; 1987.
4. Syamsuhidayat S. Sugati dan J.R. Hutapea. Inventaris Tanaman OBAT Indonesia. I. Depkes R.I Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan . Jakarta; 1991.
5. Gunawan D, Soegihardjo, S. Mulyati dan Koensoemardiyah. Empon-Empon dan Tanaman Zingiberaceae. Semarang Press. IKIP; 1989.
6. Lamapaha, Yulia.F dan Novie S. Rupilu. Potensi Lengkuas sebagai antimikroba.
7. Dwijoseputro. Dasar-Dasar Mikrobiologi. Jakarta: Djambatan ; 1998.

8. Badan POM. Mikrobiologi Pangan. Jakarta : Direktorat Surveilan dan Penyuluhan Keamanan Pangan Deputi Bidang Pengawasan Keamanan Pangan dan Bahan Berbahaya, Badan Pengawas Obat dan Makanan ; 2003.
9. Ajizah, A. 2004. Sensitivitas Salmonella Typhimurium Terhadap Ekstrak Daun Psidium guajava L. BIOSCIENTIAE. Diakses 15 Mei 2010. [http://biologi-fkip.unisla./jurnal/jurnal.vol.1\(1\)/Ajizah.pdf](http://biologi-fkip.unisla./jurnal/jurnal.vol.1(1)/Ajizah.pdf).
10. Naim. R. 2007. Senyawa Antimikroba dari Tanaman. Diakses 15 Mei 2010. <http://kompas.com/kompas-cetak/0409/15/sorotan/1265264.htm>.
11. Adilfiet. Buku Ajar Mikrobiologi Kedokteran. Jakarta: Binarupa Aksara; 1994.