



ISSN: 2339-0883

**SEMINAR NASIONAL TAHUNAN KE-IV  
HASIL-HASIL PENELITIAN PERIKANAN DAN KELAUTAN  
TAHUN 2014**

**Tema:**

**Memperkuat Peran Riset Perikanan dan Kelautan  
Sebagai Upaya Meningkatkan Kompetensi Menyongsong  
*Asean Economic Community* Tahun 2015**



# **PROSIDING**

## **JILID 1**

- Keanekaragaman Hayati Perairan dan Konservasi
- Oceanografi dan Mitigasi Bencana
- Teknologi Hasil Perikanan dan Bioteknologi Perikanan Kelautan

**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
UNIVERSITAS DIPONEGORO**

**Semarang, 1 November 2014**

T3-03	Aktivitas Antioksidan, Antibakteri dan Antijamur dari Ekstrak Pigmen Bakteri Simbion Lamunen <i>halus Acoroides</i> dari Perairan Teluk Awur, Jepara <i>Handung Nuryadi, Budhi Prasetyo, Ocky Karna Radjasa .....</i>	227-234
T3-04	Aktivitas Antibakteri Jamur Simbion Spons Terhadap Bakteri MDR ( <i>Multi Drug Resistant</i> ) <i>Iriani Ira Bukorpioper, Agus Sabdonor Agus Trianto.....</i>	235-244
T3-05	Penggunaan Antimikroba dari Bakteri Terseleksi <i>Bacillus</i> Sp. 28 Sebagai Pengawet Ikan Nila ( <i>Oreochromis Niloticus</i> ) Segar <i>Yusra, Yempita Efendi.....</i>	245-252
T3-06	Mutu Karaginan dari Rumput Laut <i>Kappaphycusalvarezii</i> Asal Pulo Panjang Serang Banten Dengan Perbedaan Konsentrasi NaOH dan KCl <i>Mohamad Ana Syabana, Ririn Irmawati, Adi Susanto, Mustahal, Sakinah Hayati, Fitri Lidya Ningsih.....</i>	253-260
T3-07	Analisis Sekuen Gen <i>Major Capsid Protein (MCP)<sub>5841-4954</sub></i> <i>Infectious Myonecrosis Virus (IMNV)</i> Isolat Indonesia <i>Rozi.....</i>	261-268
T3-08	Identifikasi Profil PAH ( <i>Polycyclic Aromatic Hydrocarbons</i> ) Ikan Bandeng ( <i>Chanos Chanos</i> Forsk) Asap Dengan Konsentrasi Asap Cair Bonggol Jagung yang Berbeda <i>Tiara Silva Khatulistiani, Fronthea Swastawati, Widodo Farid Ma'rif.....</i>	269-280
T3-09	Aktivitas Jamur Simbion Spons Terhadap Jamur <i>Trichophyton</i> Sp. di Pulau Biak, Kabupaten Biak-Numfor, Papua <i>Poppy Ida Laila Ayer, Agus Sabdonor, Agus Trianto.....</i>	281-290
T3-10	Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Asam Laktat Dengan Metode Vitex Penghasil Bakteriosin dari Limbah Rajungan <i>Romadhon, Putut Har Riyadi, Ratna Ibrahim, Selamat Suharto.....</i>	291-298
T3-11	Aktivitas Antibakteri Jamur Simbion Spons Laut Terhadap Bakteri Patogen <i>Escherichia coli</i> dan <i>Staphylococcus aureus</i> <i>Sekar Widyaningsih, Agus Trianto, Ocky Karna Radjasa, Wiratno, Isay Yusidarta.....</i>	299-304



## PENGGUNAAN ANTIMIKROBA DARI BAKTERI TERSELEKSI *Bacillus* Sp. 28 SEBAGAI PENGAWET IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*) SEGAR

Yusra<sup>1</sup>, Yempita Efendi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Bung Hatta, Padang

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi senyawa antimikroba yang dihasilkan oleh bakteri *Bacillus* sp 28 sebagai pengawet pada ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) segar. Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperiment. Materi yang digunakan adalah isolat bakteri terpilih *Bacillus* sp. 28. Perlakuan yang diberikan pada penelitian ini adalah variasi antara konsentrasi senyawa antimikroba yakni 0%, 15% dan 30% dengan lama penyimpanan 0, 2, 4 dan 6 hari. Parameter yang diamati adalah jumlah total koloni dan mutu organoleptik pada awal dan pada akhir perlakuan. Dari penelitian diketahui bahwa senyawa antimikroba yang dihasilkan oleh *Bacillus* sp 28 dapat menghambat pertumbuhan bakteri dan mempertahankan mutu organoleptik ikan Nila sampai hari keenam.

**Kata kunci:** aplikasi, antimikroba, *Bacillus* sp. B28, pengawet, ikan nila

### PENDAHULUAN

Dewasa ini penggunaan bahan kimia berbahaya seperti boraks dan formalin sebagai pengawet pangan seperti tahu, mie, bakso, daging ayam termasuk ikan semakin marak dilakukan, bahkan ada yang menyemprotkan racun serangga pada ikan olahan (Haryulisa, 2006; Yusra, 2007; Sandra, 2008; Astra, 2009). Tujuan dari penggunaan formalin adalah untuk mempertahankan kesegaran ikan yang sebenarnya hanya tampak dari luar saja (Usmiati dan Marwati, 2009). Pada dasarnya proses pembusukan dalam daging ikan tetap berlangsung mengingat terjadinya degradasi protein secara alamiah selama distribusi dan penyimpanan. Menurut Jay (2005), hampir semua bahan kimia yang digunakan sebagai pengawet tersebut bersifat toksik pada manusia. Untuk itu harus dicari alternatif pengawet pangan khususnya ikan yang alami dan aman untuk dikonsumsi, salah satu bahan preservatif alami tersebut adalah bakteriosin.

Bakteriosin adalah senyawa polipeptida yang bersifat antimikrobia terhadap pertumbuhan mikroorganisme pada umumnya dihasilkan melalui proses fermentasi misalnya dari ikan yang diolah secara tradisional. Bentuk olahan ikan yang dibuat melalui proses fermentasi adalah kecap ikan, terasi, bekasam, peda, silase, rusip, petis, dan ikan budu. Ikan budu yang merupakan produk fermentasi diperkirakan mengandung bakteri asam laktat. Yusra (2011) budu merupakan produk fermentasi ikan yang dibuat dengan penambahan garam antara 30-35% kemudian difermentasi selama lebih kurang 30 jam secara aerob.

Sifat yang terpenting dari BAL adalah kemampuannya untuk merombak senyawa kompleks menjadi senyawa yang lebih sederhana sehingga dihasilkan asam laktat. Sifat ini penting dalam pembuatan produk fermentasi, termasuk fermentasi budu. Produksi asam oleh bakteri asam laktat berjalan secara cepat, hal ini dapat menyebabkan pertumbuhan mikroba lain yang tidak diinginkan dapat terhambat. BAL dapat diisolasi dari berbagai sumber produk fermentasi seperti asinan tradisional, susu dan produk olahannya, sayuran, daging, sereal, serta saluran



pencernaan manusia dan hewan. Metabolit lain yang dihasilkan oleh BAL adalah komponen peptida antimikroba yang dapat dimanfaatkan sebagai biopreservatif pangan, yaitu bakteriosin. Bakteriosin adalah senyawa antibakteri yang umumnya merupakan peptida kationik yang menunjukkan properti hidrofobik atau amfifilik, sehingga sebagian besar target aktivitasnya adalah membran bakteri. Bakteriosin menunjukkan spektrum aktivitas yang lebih luas melawan organisme dari berbagai spesies, terutama antibakteri baik bakteri gram positif maupun gram negatif.

Berdasarkan hasil isolasi dan identifikasi bakteri yang berasal dari produk fermentasi budu diketahui bahwa dari ikan budu dapat diisolasi bakteri asam laktat (85 isolat) yang didominasi oleh genus *Bacillus* sp dan *Micrococcus* sp (Yusra, *et al.*, 2014).

Bakteriosin selain dihasilkan oleh BAL juga dapat dihasilkan oleh bakteri gram positif selain BAL, misalnya oleh bakteri dari genus *Bacillus* sp. Sharma, *et al.*, (2008) meneliti tentang karakterisasi dan pemurnian bakteriosin dari *Bacillus* sp MTCC 43 yang diaplikasikan sebagai pengawet susu. Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Bizani, *et al.*, (2005) tentang aktivitas antibakteri dari cerein 8A, bakteriosin yang dihasilkan oleh bakteri *Bacillus cereus*. Berdasarkan penelitian terhadap aktivitas antimikroba diketahui bahwa bakteri yang memiliki aktivitas antimikroba yang paling tinggi terhadap lima bakteri uji (*Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella thypi*, *Bacillus subtilis* dan *Listeria monocytogenes*) adalah isolat *Bacillus* sp B28 (Yusra dan Efendi, 2013). Tujuan dari penelitian ini adalah melakukan aplikasi senyawa antimikroba dari isolat terpilih *Bacillus* sp B28 sebagai biopreservatif terhadap ikan Nila.

## MATERI DAN METODE

### Materi Penelitian

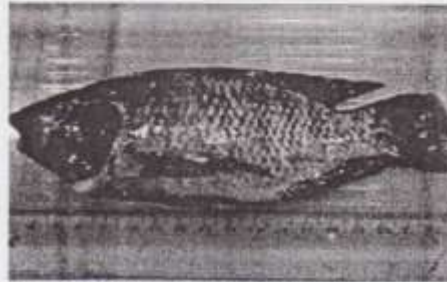
Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) dan bakteri *Bacillus* sp. B28 terseleksi yang berasal dari budu. Zat-zat yang digunakan antara lain : medium PCA, *de Man Rogose Sharpe Agar* (MRSA), *de Man Rogose Sharpe* (MRS) Broth, bacto agar, aquadest steril, alkohol, spiritus,. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah kantong plastik dan kertas label, testube, erlemeyer, bunsen, mortar, cawan petri, dan lain-lain.

### Metode Penelitian

Isolat *Bacillus* sp. B28 setelah ditumbuhkan dalam medium MRSB dengan konsentrasi  $10^8$  sel/mL pada suhu  $37^{\circ}\text{C}$  selama 24 jam, lalu disentrifugasi dengan kecepatan 10.000 rpm selama 10 menit sehingga diperoleh supernatan. Pada tahap ini, supernatan yang diperoleh didinginkan selama 1 jam di dalam lemari pendingin. Rancangan percobaan yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan tiga faktor perlakuan yaitu lama penyimpanan 0, 2, 4 dan 6 hari pada suhu dingin  $4^{\circ}\text{C}$  dan pemberian senyawa antimikroba 0% , 15% dan 30%. Ikan direndam dalam senyawa antimikroba (supernatan) selama 30 menit. Ikan yang sudah direndam kemudian ditiriskan dan dimasukkan kedalam plastik poliethilen, selanjutnya dianalisa organoleptik dan total bakterinya. Pada uji organoleptik ini yang diukur adalah tekstur, penampakan, bau, keberadaan lendir, sisik, sirip, operkulum, dan warna.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan uji aktifitas senyawa antimikroba terhadap lima bakteri uji yakni *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella thypi*, *Bacillus subtilis* dan *Listeria monocytogenes* diperoleh satu isolat bakteri terpilih yakni *Bacillus* sp. B28 (Yusra, *et al.*, 2013). Ikan Nila yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Morfologi ikan nila (*Oreochromis niloticus*).

### Pengamatan Mikrobiologis

Untuk mempertahankan mutu ikan Nila dalam penelitian ini dilakukan penambahan 0%, 15% dan 30% supernatan bakteri *Bacillus* sp. B28 dengan lama perendaman selama 30 menit (Tabel 1).

Tabel 1. Jumlah koloni bakteri pada perlakuan konsentrasi supernatan dan lama penyimpanan yang berbeda ( $10^8$  cfu/ml).

A\B	Lama Penyimpanan			
	0 hari	2 hari	4 hari	6 hari
0	68	72	75	163
15	74	69	61	24
30	68	59	39	5

Total bakteri paling tinggi terdapat pada perlakuan tanpa penambahan senyawa antimikroba dari *Bacillus* sp. B28 pada penyimpanan 6 hari yakni 163 koloni, dan yang terendah terdapat pada perlakuan perendaman dalam supernatan 30%. Nilai pH daging ikan dengan pemberian supernatan bakteri *Bacillus* sp. B28 yang disimpan pada suhu rendah berkisar antara 5,95-6,90. Nilai pH tersebut dapat mendukung kemampuan senyawa antimikroba dalam menghambat bakteri pembusuk, karena bakteriosin sangat aktif pada pH 6,5 (Daeschel, 1990). Yusra, *et al.*, (2014) melakukan karakterisasi senyawa antimikroba dari *Bacillus* sp. B28, menemukan senyawa antimikroba dari *Bacillus* sp. B28 memiliki aktivitas yang tinggi melawan lima bakteri uji pada range pH yang luas (2-11) dan pada suhu rendah ( $4^{\circ}\text{C}$ ).

Galvez, *et al.*, (2007) ada sejumlah faktor yang memainkan peran penting dalam potensi untuk menggunakan bakteriosin sebagai probiotik dan / atau bio-pengawet dalam industri perikanan. Mikrobiota alami dalam tubuh ikan perlu terus disurvei untuk kepekaan terhadap bakteriosin. Kondisi lingkungan seperti pH dan suhu, selama pengolahan juga bisa mempengaruhi aktivitas bakteriosin. Rostini (2002), dilihat dari jumlah bakteri dan organoleptik, fillet yang diberi *L. plantarum*



$10^8$  cfu/ml dapat diterima sampai hari ke-9. Jumlah bakteri, kenampakan, dan aroma filet yang diberi *L. plantarum*  $10^9$  cfu/ml dapat diterima sampai hari ke-9, sedangkan lendir dan tekstur diterima sampai hari ke-8, dan pemberian *L. plantarum*  $10^{10}$  cfu/ml berdasarkan jumlah bakteri dan organoleptik dapat diterima sampai hari ke-7.

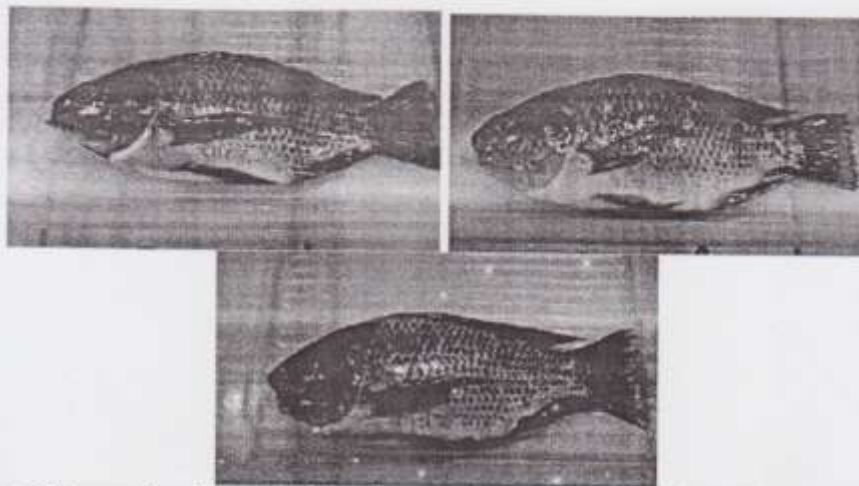
Ikan Nila yang mempunyai masa simpan hingga hari ke-6, hal ini didasarkan pada pertumbuhan bakteri pembusuk yang mengalami penurunan sampai penyimpanan hari ke-6. Pertumbuhan bakteri pembusuk menjadi lebih lambat karena *Bacillus* sp. B28 yang diinokulasikan ke dalam ikan Nila konsentrasinya cukup padat sehingga terjadi persaingan dengan bakteri pembusuk dalam memperebutkan nutrient pada ikan Nila. Adanya proses persaingan serta terbatasnya jumlah nutrient pada daging ikan menyebabkan pertumbuhan bakteri pembusuk menjadi terhambat.

Senyawa antimikroba adalah senyawa biologis atau kimia yang dapat menghambat pertumbuhan dan aktivitas mikroba. Mekanisme penghambatan pertumbuhan mikroba oleh senyawa antimikroba adalah: (1) merusak dinding sel sehingga mengakibatkan lisis atau menghambat pertumbuhan dinding sel pada sel yang sedang tumbuh; (2) mengubah permeabilitas membran sitoplasma yang menyebabkan kebocoran nutrien di dalam sel; (3) denaturasi protein sel; (4) merusak sistem metabolisme dalam sel dengan cara menghambat kerja enzim intraseluler (Pelczar dan Rheid (1986) dalam Takasari, 2008).

#### Parameter Organoleptik

Parameter organoleptik yang diamati meliputi adalah tekstur, penampakan, bau, keberadaan lendir, sisik, sirip, operkulum, dan warna. Penampakan ikan Nila dengan perlakuan 0%, 15% dan 30% setelah penyimpanan selama 6 hari dapat dilihat pada gambar 2. Perlakuan penambahan senyawa antimikroba konsentrasi 30% dengan lama penyimpanan 6 hari memperlihatkan hasil paling tinggi dilihat dari segi: tekstur ikan masih kenyal, penampakan ikan masih segar, bau ikan kenyal, penampakan baik, bau masih segar, lendir pada permukaan tubuh tidak ada, sirip dan sisik masih utuh dan masih tertancap kuat pada daging, warna masih cerah, mata masih cembung dan masih berwarna cerah. Di dukung oleh hasil penelitian Oktaviani (2004), filet nila merah yang direndam dengan larutan *L. plantarum* sebanyak  $10^8$  cfu/ml selama 5, 10, dan 15 menit mampu mencapai masa simpan hingga hari ke-9. Penambahan bakteri asam laktat dapat menurunkan nilai pH Nila (*Oreochromis niloticus*) (Rostini, 2002).

Penurunan nilai pH pada ikan dapat memperlambat pertumbuhan bakteri pembusuk, hal ini menyebabkan aktivitas bakteri pembusuk yang terdapat di dalam daging ikan dapat diperlambat, sehingga penguraian protein oleh bakteri pembusuk dapat diperlambat juga. Penurunan nilai pH yang terjadi pada ikan Nila dapat menyebabkan pertumbuhan bakteri tidak terlalu cepat karena dihambat oleh asam laktat yang dihasilkan dari perombakan glikogen oleh bakteri *Bacillus* sp. B28, dengan terhambatnya pertumbuhan bakteri pembusuk tersebut maka masa simpan ikan Nila akan menjadi lebih lama.



Gambar 2. Penampakan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dengan perlakuan 0%, 15% dan 30% setelah penyimpanan selama 6 hari.

Jumlah bakteri dapat mempengaruhi karakteristik organoleptik ikan Nila karena metabolisme bakteri dapat yang menyebabkan perubahan terhadap kenampakan, lendir, aroma, dan tekstur, sehingga karakteristik organoleptik akan mudah mengalami kerusakan. Hal ini akan mempengaruhi terhadap penerimaan ikan selama masa penyimpanan.

Hal ini berarti bahwa konsentrasi pemberian *Bacillus* sp. B28 dilihat dari jumlah bakteri dan karakteristik organoleptik, menghasilkan lama penyimpanan yang lebih lama. Penelitian yang sama juga dilakukan oleh Sarika, *et al.*, (2011) mengenai aplikasi bakteriosin dari *Enterococcus faecalis* CD1 dapat memperpanjang mutu organoleptik fillet ikan *Epinephelus diacanthus* sampai hari ke-7 pada suhu penyimpanan 4°C. Udhayashree, *et al.*, (2012), penambahan *Lactobacillus fermentum* UN01 dapat memperpanjang masa simpan ikan pada suhu dingin (refrigerasi) sampai 9 hari. Beberapa cara antimikroba dalam melawan mikroorganisme yaitu efek bakterisidal, bakteriostatik ataupun bakteriolisis. Secara umum bakteriosin memiliki kemampuan melawan bakteri lain dengan efek bakterisidal. Mekanisme aktivitas bakterisidal beberapa bakteriosin secara umum sebagai berikut: (1) molekul bakteriosin mengalami kontak langsung dengan membran sel; (2) proses kontak ini mampu mengganggu potensial membran berupa destabilitas membran sitoplasma sehingga sel menjadi tidak kuat; (3) ketidakstabilan membran mampu memberikan dampak pembentukan lubang atau pori pada membran sel melalui proses gangguan terhadap PMF (*proton motive force*) (Gonzales, *et al.*, 1996). Kebocoran yang terjadi akibat pembentukan lubang pada membran sitoplasma ditunjukkan oleh adanya aktivitas keluar masuknya molekul-molekul seluler. Kebocoran yang terjadi berdampak pada penurunan gradient pH seluler. Secara umum, pengaruh pembentukan lubang sitoplasma sebagai dampak adanya bakteriosin, menyebabkan terjadinya perubahan gradient potensial membran ( $\Delta P$ ) dan pelepasan molekul intraseluler maupun masuknya substansi ekstraseluler (lingkungan). Efeknya menyebabkan pertumbuhan sel terhambat dan menghasilkan proses kematian pada sel yang sensitif terhadap bakteriosin (Drider, *et al.*, 2006).

Bakteriosin sebagai biopreservatif pangan harus memenuhi kriteria seperti pengawet atau bahan tambahan makanan lainnya antara lain aman bagi konsumen,



memiliki aktivitas bakterisidal terhadap kelompok bakteri gram positif dalam sistem makanan, stabil, terdistribusi secara merata dalam sistem makanan, dan ekonomis (Ray, 2004).

## KESIMPULAN

Kesimpulan yang bisa diambil dari penelitian ini adalah efektivitas *Bacillus* sp. B28 paling tinggi dalam memperpanjang masa simpan ikan Nila diperoleh melalui perendaman *Bacillus* sp. B28 dengan konsentrasi 30% selama 30 menit, yaitu hingga hari ke-6. Ikan Nila segar yang diberi bakteri supernatan dari bakteri *Bacillus* sp. B28 memiliki masa simpan yang lebih lama bila dibandingkan dengan ikan yang tidak diberi *Bacillus* sp. B28.

## DAFTAR PUSTAKA

- Astra, M. 2009. Studi uji formalin ikan Teri (*Stolephorus* sp) olahan di beberapa pasar di Kota Pekanbaru Riau. [Skripsi]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Bung Hatta, Padang (tidak dipublikasikan).
- Bizani, D., A. S. Motta., J. A. C. Morrissy., R. M. S. Terra., A. A. Souto and A. Brandelli. 2005. Antibacterial activity of cerein 8A, a bacteriocin-like peptide produced by *Bacillus cereus*. *Int Micr*, 8: 125-131.
- Daeschel, A.M. 1989. Antimicrobial substances from acid lactic bacteria for use as food preservative. *Food Technology*. 43: 91-94.
- Drider, D., G. Fimland., Y. Hechard., Mc Mullen and H. Prevost., 2006. The Continuing Story of Class IIa Bacteriocins. *Micr & Mol Biol Rev* : 562-582.
- Galvez, A., H. Abriouel., R.L. Lopez, and N. B. Omar. 2007. Bacteriocin-based strategies for food biopreservation. *International Journal of Food Microbiology*, 120(1-2): 51-70.
- Gonzales, B. E., F. Glaasker, E. R. S. Kunji, A. J. M. Driessen, J. E. Suarez and W. N. Konings. 1996. Bactericidal mode of action of plantaricin S. *J. Appl Env Micr*, 62:2701-2709.
- Haryulisa., 2006. Studi uji formalin pada ikan Kembung Lelaki (*Rastrelliger kanagurta*) segar yang dipasarkan di Kota Padang. [Skripsi]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Bung Hatta, Padang (tidak dipublikasikan).
- Jay, J. M., 2005. *Modern food microbiology*. Fourth Edition. Chapman & Hall. New York. 254 p.
- Oktaviani, D. 2004. *Efektivitas Bakteriosin dari Lactobacillus plantarum terhadap Masa Simpan Filet Nila Merah pada Suhu Rendah*. [Skripsi]. Universitas Padjajaran, Bandung (tidak dipublikasikan).
- Ray, B., 2004. *Fundamental food microbiology*. CRC Press. Boca Raton. Florida.
- Rostini, I., 2002. Peranan bakteri asam laktat (*Lactobacillus plantarum*) terhadap masa simpan fillet nila merah pada suhu rendah. Laporan Penelitian, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Padjajaran. Bandung.
- Sandra, R., 2008. Studi uji formalin (*Stolephorus* sp) olahan di beberapa pasar Kota Payakumbuh dan Kabupaten 50 Kota. [Skripsi]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Bung Hatta, Padang (tidak dipublikasikan).
- Sarika, A. R., A. P. Lipton, M. S. Aishwarya and R. S. Dhivya. 2011. Efficacy of bacteriocin of *Enterococcus faecalis* CD1 as a biopreservative for high value marine fish reef cod (*Epinephelus diacanthus*) under different storage



- conditions. *Journal Microbiology and Biotechnology Resources*, 1 (4): 18-24.
- Sharma, N., G. Kapoor., N. Gautam and B. Neopaney. 2008. Characterization of a partially purified bacteriocin of *Bacillus* sp MTCC 43 isolated from rhizosphere of Radish (*Raphanus sativus*) & its application as a potential food biopreservative. *J. Sci & Ind Research*, 68: 881-886.
- Takasari, C. 2008. Kualitas mikrobiologis daging sapi segar dengan penambahan bakteriosin dari *Lactobacillus* sp. galur SCG 1223 yang diisolasi dari susu sapi. [Skripsi]. Program Studi Teknologi Hasil Ternak. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor, Bogor (tidak dipublikasikan).
- Udhayashree, N., D. Senbagam and B. Senthilkumar. 2012. Production of bacteriocin and their application in food products. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*: 406-410.
- Usmiati, S dan T, Marwati., 2009. Selection and optimization process of bacteriocin production *Lactobacillus* sp. *Indonesian Journal of Agriculture*, 2(2): 82-92.
- Yusra., 2007. Tinjauan penggunaan formalin pada ikan Tongkol (*Euthynnus* sp) segar yang dipasarkan di Kota Padang. Laporan Akhir Penelitian Dasar. DP2M Dikti. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Bung Hatta, Padang.
- Yusra., 2011. Studi mutu ikan Talang-talang (*Chorinemus tala*) budu ditinjau secara organoleptik. Laporan Hasil Penelitian. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Bung Hatta, Padang.
- Yusra., F. Azima., Novelina dan Periadnadi. 2013. Antimicrobial activity of lactic acid bacteria isolated from budu of West Sumatera to food biopreservatives. *Pakistan Journal of Nutrition*, 12(7): 628-635.
- Yusra., F. Azima., Novelina dan Periadnadi. 2014. Isolasi dan identifikasi mikroflora indigenous dalam budu. *Agritech*, 34(3): 316-321.
- Yusra., F. Azima., Novelina dan Periadnadi. 2014. Chemical composition and lactic microflora of budu, a traditional fermented fish product of West Sumatera. *Journal Microbiology Indonesia*. 8(1): 25-31.



Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro  
Balai Karantina Ikan Kelas II Semarang



*Sertifikat*

Diberikan kepada :

**Yusra**

Sebagai :

**PEMAKALAH**

Pada Kegiatan Seminar Nasional Hasil-Hasil Penelitian Perikanan dan Kelautan IV  
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro  
Semarang, 1 November 2014

Dekan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan  
Universitas Diponegoro



Prof. Dr. Ir. Muhammad Zaenuri, DEA

NIP. 196207131987031003

Kepala Balai Karantina Ikan dan Pengendalian Mutu  
Kelas II Semarang



H. Mero Nur Endang S., MP

NIP. 196705021993032001