

LAPORAN PRAKTEK LAPANGAN

**KETAHANAN PANAS ISOLAT BAKTERI ASAM LAKTAT
ASAL PRODUK BEKASAM**

***HEAT RESISTANCE OF LACTIC ACID BACTERIA ISOLATE
FROM BEKASAM***



**Indri Aprilia
05061181419010**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN
JURUSAN PERIKANAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2018**

SUMMARY

INDRI APRILIA, Heat Resistance of Bekasam Original Acid Bacterial Isolate (Guided by **RINTO** and **SHANTI DWITA LESTARI**).

The purpose of this research was to isolate lactic acid bacteria (LAB) with heat resistant property from bekasam. This research was conducted from May to August 2018. This research method used experimental laboratory and data analysis was carried out descriptively. The research phase includes the sampling process, sampels heating, Total Plate Count test, lactic acid isolation, confirmation test for lactic acid bacteria (gram staining test, catalase test and motility test), heat resistance at temperatures of 70, 75, 80, 85 and 90 °C for 2, 4, 6, 8 and 10 minutes. The results of this study showed that the number of colonies in raw bekasam sampels BT1, BT2 and BT3 were 5.30 log Cfu/mL, 6.20 log Cfu/mL and 6.37 log Cfu/mL, while pasteurized sampels BP1, BP2 and BP3 were 4.10 log Cfu/mL, 4.09 log Cfu/mL and 4.25 log Cfu/mL. Twelve heat resistantance isolates were collected from pasteurizes sampels of BP1, BP2, BP3. Five of them ware confirmed as lactic asid bacteria, namely B2, B4, B5, B7 and B10. All LAB candidate isolate were able to survive at heating 90 °C.

Keywords: isolate LAB, heat resistance, thermophilic

RINGKASAN

INDRI APRILIA, Ketahanan Isolat Bakteri Asam Laktat Asal Produk Bekasam (Dibimbing oleh **RINTO** dan **SHANTI DWITA LESTARI**).

Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh isolat bakteri asam laktat (BAL) tahan panas asal bekasam. Penelitian ini dilaksanakan pada Mei hingga Agustus 2018. Metode penelitian ini menggunakan eksperimental laboratoris dan analisis data dilakukan secara deskriptif. Tahap penelitian meliputi proses pengambilan sampel uji, pemanasan bekasam, uji *Total Plate Count*, isolasi bakteri asam laktat, regenerasi bakteri, uji konfirmasi bakteri asam laktat (uji pewarnaan gram, uji katalase dan uji motilitas), uji ketahanan terhadap suhu dan waktu pemanasan pada suhu 70, 75, 80, 85 dan 90 °C selama 2, 4, 6, 8 dan 10 menit. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa jumlah koloni BAL pada sampel BT1, BT2 dan BT3 bekasam sebanyak 5,30 log Cfu/mL, 6,20 log Cfu/mL dan 6,37 log Cfu/mL. Sampel BP1, BP2 dan BP3 pasteurisasi sebanyak 4,10 log Cfu/mL, 4,09 log Cfu/mL dan 4,25 log Cfu/mL. Sampel BP1, BP2, BP3 menghasilkan 12 isolat BAL 5 diantaranya merupakan kandidat BAL tahan panas yaitu B2, B4, B5, B7 dan B10. Semua isolat kandidat BAL mampu bertahan pada pemanasan 90 °C.

Kata kunci : isolat BAL, ketahanan panas, termofilik

SKRIPSI

**KETAHANAN PANAS ISOLAT BAKTERI ASAM LAKTAT
ASAL PRODUK BEKASAM**

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Perikanan
pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya



Indri Aprilia
05061181419010

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN
JURUSAN PERIKANAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2018**

LEMBAR PENGESAHAN

**KETAHANAN PANAS ISOLAT BAKTERI ASAM LAKTAT
ASAL BEKASAM**

**HEAT RESISTANCE ISOLATE OF LACTIC ACID BACTERIA
FROM BEKASAM**

SKRIPSI

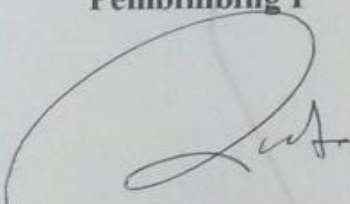
Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Perikanan
pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

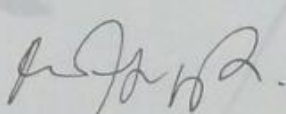
Oleh:

Indri Aprilia
05061181419010

Indralaya, Oktober 2018
Pembimbing II

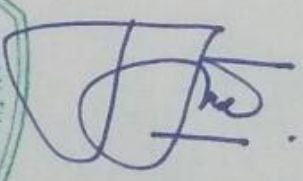
Pembimbing I


Dr. Rinto, S.Pi., M.P
NIP 197606012001121001


Shanti Dwita Lestari, S.Pi., M.Sc
NIP. 198310252008122004

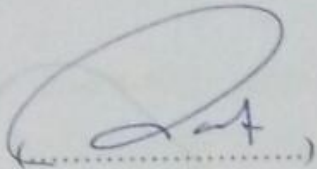
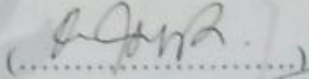
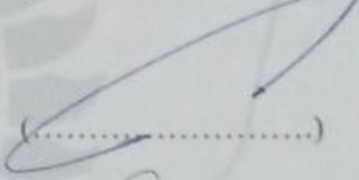
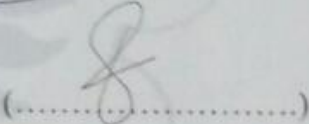
Mengetahui,
Dekan Fakultas Pertanian




Prof. Dr. Ir. Andy Mulyana, M.Sc.
NIP 196012021986031003

Skripsi dengan Judul "Ketahanan Panas Isolat Bakteri Asam Laktat Asal Produk Bekasam" oleh Indri Aprilia telah dipertahankan di hadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 29 Oktober 2018 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji.

KomisiPenguji

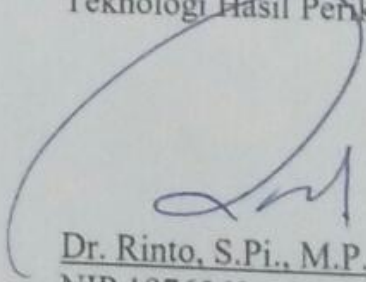
- | | | |
|---|------------|---|
| 1. Dr. Rinto, S.Pi., M.P.
NIP 197606012001121001 | Ketua |  |
| 2. Shanti Dwita Lestari, S.Pi., M.Sc.
NIP 198310252008122004 | Sekretaris |  |
| 3. <u>Herpandi, S.Pi.,M.Si., Ph.D</u>
NIP 197404212001121002 | Anggota |  |
| 4. Dr. Ace Baehaki, S.Pi.,M.Si.
NIP 197606092001121001 | Anggota |  |

Ketua Jurusan
Perikanan



Herpandi, S.Pi.,M.Si., Ph.D
NIP 197404212001121002

Indralaya, Oktober 2018
Koordinator Program Studi
Teknologi Hasil Perikanan


Dr. Rinto, S.Pi., M.P.
NIP 197606012001121001

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Indri Aprilia
NIM : 05061181419010
Judul : Ketahanan Panas Isolat Bakteri Asam Laktat Asal Bekasam

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri di bawah supervisi pembimbing, kecuali yang telah disebutkan dengan jelas sumbernya. Apabila dikemudian hari ditemukan adanya unsur plagiasi dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapat paksaan dari pihak manapun.



Indralaya, Oktober 2018



[Indri Aprilia]

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Palembang pada tanggal 09 April 1996, anak ke 2 dari pasangan Bapak Sairin SD dan Ibu Dewi Agustina.

Pendidikan penulis bermula di pendidikan sekolah dasar di SD Negeri 5 Baturaja Tahun 2002 diselesaikan pada tahun 2008. Pendidikan Menengah Pertama diselesaikan di SMP Negeri 23 Baturaja Tahun 2011 dan Pendidikan Menengah Atas diselesaikan di SMK Negeri 3 Baturaja Tahun 2014. Sejak 2014 penulis tercatat sebagai mahasiswa Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya melalui jalur SNMPTN (Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri).

Selama menjadi mahasiswa Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, penulis telah mengikuti Program Kuliah Kerja Nyata (KKN) angkatan 88 di Desa Air Itam, Kecamatan Jejawi, Kabupaten Ogan Komering Ilir, Sumatera Selatan pada tahun 2017 dan penulis juga melaksanakan Praktek Lapangan dengan judul “Ekstraksi Dan Penapisan Komponen Bioaktif Dari Spons Dan Karang Lunak Perairan Cagar Alam Krakatau di BRSDMKP Jakarta” pada tahun 2017 yang dibimbing oleh Shanti Dwita Lestari S.Pi, M.Sc

Penulis aktif dalam organisasi Himpunan Mahasiswa Teknologi Hasil Perikanan (HIMASILKAN) periode 2015-2017 sebagai Ketua Humas, Publikasi dan Dokumentasi. Penulis aktif dalam organisasi Dewan Perwakilan Mahasiswa Fakultas Pertanian (DPM FP) periode 2015-2016. Pengalaman kuliah lapangan yang penulis ikuti selama menjadi mahasiswa Program Studi Teknologi Hasil Perikanan diantaranya menjadi asisten Tata Niaga Hasil Perikanan, Teknologi Diversifikasi Hasil Perikanan Tradisional, dan Pengendalian Mutu Hasil Perikanan.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena berkat rahmat serta hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan sebaik mungkin. Skripsi ini berjudul “Ketahanan Panas Isolat Bakteri Asam Laktat” disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Gelar Sarjana Perikanan di Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya. Shalawat dan salam selalu tercurahkan kepada Rasulullah SAW.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penulisan skripsi ini terutama kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Andy Mulyana, M.Sc selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
2. Bapak Herpandi, S.Pi., M.Si., Ph.D selaku Ketua Jurusan Perikanan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Dr. Rinto, S.Pi., M.P selaku Koordinator Program Studi Teknologi Hasil Perikanan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
4. Ibu Susi Lestari S.Pi, M.Si selaku dosen pembimbing akademik Terimakasih untuk bimbingan serta nasehat yang diberikan selama penulis aktif berkuliah di Universitas Sriwijaya
5. Ibu Shanti Dwita Lestari S.Pi, M.Sc., selaku dosen pembimbing Praktek Lapangan. Terimakasih untuk bimbingan serta nasehat yang diberikan selama penulis aktif berkuliah di Universitas Sriwijaya
6. Bapak Dr. Rinto, S.Pi., M.P. dan Ibu Shanti Dwita Lestari, S.Pi., M.Sc., selaku dosen pembimbing. Terimakasih atas bimbingan dalam memberikan arahan, kesabarannya dalam memotivasi dan membantu penulis sebelum memulai penelitian hingga saat penyelesaian skripsi.
7. Bapak Dr. Ace Baehaki, S.Pi., M.Si dan Bapak Herpandi, S.Pi., M.Si., Ph.D selaku tim penguji skripsi yang telah banyak memberikan saran dan arahan dalam menyelesaikan skripsi.
8. Dr. Sherly Ridhowati Nata Imam, S.TP., M.Sc., Ibu Rodiana Nopianti, S.Pi., M.Sc., Ibu Indah Widiastuti, S.Pi., M.Si., Ph. D., Ibu Yulia Oktavia S.Pi., M.Si., Bapak Sabri Sudirman S.Pi., M.Si., Ibu Dwi Inda Sari S.Pi., M.Si, Bapak Agus Supriadi S.PT., M.Si, Ibu Siti Hanggita RJ, S.TP., M.Si, dan Ibu

Wulandari, S. Pi., M. Si., atas ilmu, nasihat dan ilmu yang diberikan selama ini. Pak Budi, Mbak Ana dan Mbak Naomi atas segala bantuan yang diberikan kepada penulis.

9. Kedua orang tua tercinta, Bapak Sairin dan Ibu Dewi Agustina atas segala bentuk kasih sayang yang telah diberikan kepada penulis.
10. Saudara Agus Rinto dan keluarga besar yang tidak dapat disebutkan satu persatu terimakasih untuk segala rasa kasih sayang dan perhatian.
11. Sahabat terbaik penulis Wa Ode Fitriani dan Muhammad Sukmandani, Tamrin, untuk segala masukan, berbagi pengalaman, do'a dan motivasi hingga segala bantuan saat penulis mulai penelitian sampai menyelesaikan skripsi.
12. Nanda Anggiani Putri, Rinda Marinda, Cynthia Aprita Sari, Heri S, Rangga, Larry Nicholas, Adlan Hawari, Kak Aprianto, Mbak Rizki Maharani, Mbak Dian Ade Putri segala bentuk bantuan, motivasi kepada penulis.
13. Partner BAL Putri Kusuma Wardani yang telah menemani selama penelitian saling memotivasi, belajar, bertukar pikiran dan saling mendoakan. Terimakasih juga atas segala bantuan kepada penulis.
14. Teman-teman seangkatan THI 2014 yang tidak bisa disebutkan satu persatu dan hampir setiap hari saling memotivasi, belajar, bertukar pikiran dan saling mendoakan. Terimakasih juga atas segala bantuan kepada penulis.
15. Kakak-kakak dan adik-adik tingkat THI (2011, 2012, 2013, 2015, 2016) yang pernah kerja sama semasa kuliah sampai selesai.

Indralaya, November 2018

Penuli

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Kerangka Pemikiran.....	2
1.3. Tujuan	3
1.4. Manfaat	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Produk Fermentasi	4
2.2. Bekasam	5
2.3. Bakteri Asam Laktat	5
2.4. Karakteristik bakteri asam laktat.....	6
2.2. Morfologi Sel Bakteri Asam Laktat.....	8
2.6. Respon bakteri terhadap suhu	11
2.7. Pasteurisasi.....	12
BAB 3. PELAKSANAAN PENELITIAN.....	14
3.1. Tempat dan Waktu	14
3.2. Alat dan Bahan.....	14
3.3. Metode Penelitian.....	14
3.4. Pengambilan Sampel.....	14
3.5. Preparasi Sampel.....	15
3.6. <i>Total Plate Count</i>	15
3.7. Isolasi Bakteri.....	16
3.8. Regenerasi Bakteri	17
3.9. Uji Konfirmasi Bakteri Asam Laktat (BAL)	17

3.9.1. Pewarnaan Gram	17
3.9.2. Uji Katalase	18
3.9.3. Uji Motilitas	18
3.10. Uji Ketahanan Panas	18
3.11. Analisis Data	18
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	19
4.1. Pengaruh pemanasan terhadap jumlah bakteri total.....	19
4.1.1. Pengaruh pasteurisasi terhadap total bakteri (TPC).....	19
4.1.2. Pengaruh pasteurisasi terhadap jumlah BAL	19
4.2. Karakterisasi Bakteri Asam Laktat	20
4.2.1. Uji Pewarnaan Gram	21
4.2.2. Uji Katalase dan Uji Motilitas.....	23
4.3. Uji Ketahanan Panas	24
4.3.1. Isolat B2	24
4.3.2. Isolat B4	25
4.3.3. Isolat B5	26
4.3.4. Isolat B7	27
4.3.5. Isolat B10	28
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	30
5.1. Kesimpulan	30
5.2. Saran.....	30
DAFTAR PUSTAKA	31
LAMPIRAN	34

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Struktur sel bakteri	9
Gambar 2.2.perbandingan dinding sel bakteri Gram positif dan Gram negatif	10
Gambar 4.1. Pengaruh pasteurisasi terhadap total bakteri	19
Gambar 4.2. Pengaruh pasteurisasi terhadap jumlah BAL	20
Gambar 4.3. Pengujian ketahanan panas isolate B2	24
Gambar 4.4. Pengujian ketahanan panas isolate B4	25
Gambar 4.5. Pengujian ketahanan panas isolate B5	26
Gambar 4.6. Pengujian ketahanan panas isolate B7	27
Gambar 4.7. Pengujian ketahanan panas isolate B10	28

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1. Uji Pewarnaan Gram.....	22
Tabel 4.2. Uji Katalase dan Uji Motilitas	23

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Bekasam adalah produk olahan tradisional asal Sumatra Selatan. Bekasam merupakan produk olahan yang diproses secara fermentasi tradisional yang terbuat dari ikan air tawar. Proses pembuatan bekasam diawali dari proses pencucian ikan, pemberian garam dan nasi kemudian di fermentasi selama satu minggu. Mikroba yang dominan tumbuh pada bekasam adalah bakteri asam laktat. Bakteri tersebut dapat dioptimalkan pertumbuhannya dengan penambahan sumber karbohidrat dan garam dalam jumlah yang optimum pada kondisi anaerobik.

Bakteri asam laktat (BAL) dapat menyebabkan perubahan aroma dan tekstur bersamaan dengan pengaruh pengawetan pada produk akhir. Selain itu BAL memiliki manfaat bagi sistem pencernaan manusia dalam menghambat pertumbuhan bakteri patogen (Desniar, 2012). Menurut Adriani *et al.*, (2008), beberapa contoh bakteri asam laktat yaitu *Lactobacillus* dan *Bifidobacterium*. Genus bakteri yang tergolong dalam BAL Probiotik adalah *Lactobacillus*, *Pediococcus*, *Streptococcus* dan *Bifidobacterium*. Bakteri probiotik yang hidup dalam saluran pencernaan membantu mengatasi intolerans terhadap laktosa, mencegah diare, sembelit, kanker, menurunkan kolestrol. Rinto *et al.*, (2013) berhasil mengisolasi bakteri asam laktat jenis *Lactobacillus acidophilus* dan *Lactobacillus delbruckii sp. Delbruckii* asal bekasam sebagai pereduksi kolesterol.

Produk yang mengandung BAL umumnya terdapat pada produk fermentasi susu yang dikonsumsi secara langsung. Menurut Jordan (1999) ketahanan bakteri asam laktat pada fermentasi keju dapat mencapai suhu 60 °C hingga 65 °C. Bekasam merupakan produk fermentasi hasil perikanan yang memiliki kandungan BAL yang sangat tinggi. Pada umumnya bekasam dapat memproduksi BAL secara alami dalam proses pembuatannya Purwaningsih *et al.*, (2013) menyatakan bahwa selama fermentasi bakasam jeroan ikan cakalang selama 8 hari pemeraman terjadi peningkatan total mikroba dari 4,62 log CFU/g menjadi 5,15 log CFU/g. Namun demikian, BAL tersebut dapat mengalami

penurunan yang terdapat pada bekasam dapat mengalami penurunan jumlah koloni akibat kerusakan sel saat pemanasan.

1.2. Kerangka pemikiran

Bakteri asam laktat (BAL) adalah kelompok bakteri gram positif yang tidak membentuk spora dan dapat memfermentasikan karbohidrat untuk menghasilkan asam laktat. Bakteri asam laktat yang tergolong homofermentatif dapat mengubah 95 % dari glukosa atau heksosa lainnya menjadi asam laktat. Karbondioksida (CO₂) dan asam-asam volatil lainnya juga dihasilkan, tetapi dalam jumlah yang sangat kecil. Beberapa contoh bakteri asam laktat yang bersifat homofermentatif adalah *Streptococcus*, *Pediococcus*, *Aerococcus* dan beberapa spesies *Lactobacillus*. *Lactobacillus* dapat dibedakan lagi menjadi dua kelompok, yaitu: bakteri yang mempunyai suhu optimum relatif tinggi (37 °C atau lebih), seperti *L. bulgaricus*, *L. helveticus*, *L. lactis*, *L. acidophilus*, *L. termophilus*, *L. delbrueckii* dan yang mempunyai suhu optimum lebih rendah yaitu 25 °C, seperti *L. casei*, *L. plantarum* dan *L. leichmannii* (Joddi 2006).

BAL asal bekasam merupakan mikroorganisme murni yang di hasilkan dari proses fermentasi ikan dalam keadaan anaerob. Jordan *et al.*, (1999) berhasil melakukan pengujian ketahanan panas terhadap kultur isolat *Lactobacillus paracasei* yang berasal dari keju, pada pengujian tersebut kultur *Lactobacillus Paracasei* tidak mengalami penurunan jumlah BAL pada suhu 50-55 °C bahkan setelah pemanasan 2 jam pada waktu 15 menit pertama. Produk susu fermentasi merupakan produk yang melewati proses pemanasan pada saat produksinya. Belum adanya informasi mengenai pengaruh suhu terhadap pertumbuhan bakteri asam laktat asal produk bekasam membuat peneliti tertarik untuk menguji ketahanan isolat BAL asal bekasam terhadap suhu panas. Isolat BAL tahan panas yang diperoleh dapat dimanfaatkan sebagai sumber probiotik, pengehasil enzim, serta manfaat lainnya. Menurut Chirstiansen (2005), enam strain *laactonacillus paracasei* yang diisolasi dari keju semi keras tahan terhadap pemanasan pada suhu 60 °C selama 30 menit.

1.3. Tujuan

Penelitian ini dilaksanakan bertujuan untuk memperoleh isolat bakteri asam laktat asal bekasam yang tahan panas dan mengetahui daya tahan isolat BAL dalam uraian suhu dan waktu pemanasan yang berbeda-beda.

1.4. Manfaat

Manfaat dari penelitian ini untuk memberikan informasi mengenai daya tahan isolat bakteri asam laktat terhadap suhu dan waktu pemanasan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adawyah R., 2007. Pengolahan dan Pengawetan Ikan. Bumi Aksara. Jakarta.
- Adriani, L., Indrayati N., Tanuwiria U.H., dan Mayasari N. 2008. Aktivitas *Lactobacillus acidophilus* dan *Bifidobacterium* Terhadap Kualitas Yoghurt dan Penghambatannya pada *Helicobacter pylori*. *Jurnal Bionatura*. Vol. 10, No. 2.
- Afrianto., Eddy. 2006. Pengawasan Mutu Bahan/Produk Pangan Jilid II. Jakarta. Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, Departemen Pendidikan Nasional.
- Anwar L.O., Hardjito L., dan Desniar. 2014. Fermentasi Tambelo dan Karakteristik Produknya. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. Vol.17 No.3.
- Astuti W., 2017. Potensi Probiotik Bakteri Asam Laktat Yang Diisolasi Dari Produk Fermentasi Ikan Seluang (*Rasbora argyrotaenia*). [skripsi]. Universitas Sriwijaya. Indralaya
- Buckle K.A., Edwards G.H., Fleet, Wootton. 1987. Kimia Pangan. UI-Press. Jakarta.
- Buchanan, R.E. 1986. Bergey's Manual of Systematic Bacteryology. William and Wilkin Baltimore. London.
- Desniar. 2012. Karakterisasi Bakteri Asam Laktat Dari Produk Fermentasi Ikan (Bekasam). [skripsi]. *Institute Pertanian Bogor*. Bogor
- Diop M.B., Dauphin R.D., Tine E. 2007. Bacteriocin producers from traditional food products. *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.* 11 (4), 275–281.
- Fardiaz, S. 1992. Mikrobiologi Pangan I. *Gramedia Pustaka Utama*, Jakarta.
- Jordan K.N., Cogan T.M. 1999, Heat resistance of *Lactobacillus* spp. isolated from Cheddar cheese. *Letters in Applied Microbiology* (29) 136–140.
- Joddi I. R. 2006. Isolasi dan karakterisasi bakteri asam laktat dari produk bekasam ikan bandeng (*chanos chanos*). *Institut pertanian bogor*. Skripsi.
- Kuswanto, K.R., dan Slamet S. 1988. Proses-proses Mikrobiologi Pangan. Yogyakarta: PAU Pangan dan Gizi Universitas Gadjah Mada.
- Kottelat, M., A.J. Whitten, S.N. Kartikasari and S. Wirjoatmodjo, 1993. Freshwater fishes of Western Indonesia and Sulawesi. *Periplus Editions, Hong Kong*. 221 p
- Margono T., Suryati D., dan Hartinah S. 1993. Buku Panduan Teknologi Pangan. Jakarta :Pusat Informasi Wanita dalam Pembangunan PDII-LIPI bekerjasama dengan Swiss Development Cooperation.

- Nadal A., A. Coll., Cook and M. Pla. 2007. A molecular beacon-based realtime NASBA assay for detection of *Listeria monocytogenes* in food products: Role of target mRNA secondary structure on NASBA design. *J. Microbiol. Methods* 68: 623 – 632.
- Nur, H. 2005. Pembentukan Asam Organik oleh Isolat Bakteri Asam Laktat pada Media Ekstrak Daging Buah Durian (*Durio zibethinus* Murr.). *Bioscientiae*. 2(1):15-24.
- Nurnaafi A., Septyaningsih I., dan Desniar. 2015. Potensi Probiotik Bakteri Asam Laktat Asal Bekasam Ikan Nila. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. Vol. 26 No.1.
- Rahayu, W.S., Maamoen., Suliantari, dan S. Fardiaz. 1992. Teknologi Fermentasi Produk Perikanan. Penerbit Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Rinto., Dewanti R., Yasni., Suhartono M,T. 2015. Isolasi dan identifikasi bakteri asam laktat penghasil inhibitor Enzim hmg-koa reduktase dari bekasam sebagai agen pereduksi Kolesterol. *AGRITECH*, Vol. 35, No. 3. Universitas Sriwijaya. Palembang.
- Sabil S. 2015. Pasteurisasi High Temperature Short Time (HTST) Susu Terhadap *Listeria Monocytogenes* Pada Penyimpanan Refrigerator [skripsi]. Universitas Hasanuddin. Makasar
- Sari N.I., Dahlia., dan Octavian D. 2013. Quality Characteristics Fermented Tilapia (*Oreochromis niloticus*) Different Carbohydrate Source. *Jurnal Perikanan Dan Kelautan*. Vol 18 No. 2.
- Setiarto R.H.B., Jenie B., Faridah D.N., Saskiawan. 2015. Kajian Peningkatan Pati Resisten yang Terkandung dalam Bahan Pangan Sebagai Sumber Prebiotik. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia (JIPI)*, Desember 2015 Vol. 20 (3): 191-200. dari bekasam sebagai penghasil angiotensin converting enzyme inhibitor pada fermentasi “bekasam-like” product. *AGRITECH*, Vol. 32, No. 3. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Suriawiria, U. 2003. Mikrobiologi Air dan Dasar-Dasar Pengolahan Buangan Secara Biologis. *PT Alumni*. Bandung.
- Wahyuningsih, S. P. A., 2006, Pemanfaatan Ekstrak Jamur *Coriolus versicolor* sebagai Imunomodulator Respon Imun Non-spesifik pada Tikus Putih Akibat Infeksi M. Tuberculosis, Lembaga Penelitian Universitas Airlangga, Penelitian DIPA Universitas Airlangga.
- Zakaria F. 2003. Aspek Biokimia dan gizi pangan Fungsional Prebiotik. *Makalah Seminar Sehari Keseimbangan Flora Usus Bagi Kesehatan dan Kebugaran*. Bogor