

Bekasam Ikan Wader Pari Menggunakan Berbagai Macam Olahan Beras Terhadap Sifat Mikrobiologi dan Organoleptik

Silver Rasbora Bekasam Using Various Processed Rice on Microbiological and Organoleptic Properties

Anugerah Dany Priyanto ^{1)*}, Sri Djajati ¹⁾

¹⁾ Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur, Jl. Raya Rungkut Madya, Gunung Anyar, Surabaya, Jawa Timur 60294

* Korespondensi Penulis: anugerahdany.tp@upnjatim.ac.id

ABSTRACT

Silver rasbora fish is a fresh fish that is often found in the traditional market, but the product has decreased in quality during its distribution chain. Bekasam is a spontaneous fermented fish product by adding salt as microorganism selective material and rice as source of carbohydrates for expected microorganisms. Aims of this study were to innovate silver rasbora fish processing into bekasam and explore various kinds of processed rice as fermentation media. This study was used by a completely randomized design (CRD) with factor was processed rice, particularly uncooked rice, cooked rice, karak, and nasi aking that given to fish by 50% (w/w). Observations were made on fresh silver rasbora fish and bekasam to compare the quality of fermented products. The observed parameters included total lactic acid bacteria and organoleptic. The results showed that processed rice had significantly effect on total LAB toward bekasam ($P < 0.05$). Total LAB of bekasam which were fermented by various kinds of processed rice which can classified as probiotic food between 8.12-8.75 log CFU / g. Likewise on the organoleptic properties had significant effect ($P < 0.05$). The best product was obtained from the bekasam using karak as fermentation media. The bekasam had total LAB of 8.12 log CFU / g and also had organoleptic properties with a high level of preference compared to the others. Hopefully, this research can increases the added value of silver rasbora fish and better quality than fresh products.

Keywords: *bekasam, silver rasbora fish, fermentation media, processed rice, food archipleago*

ABSTRAK

Ikan wader merupakan ikan air tawar yang sering dijumpai di pasar tradisional, akan tetapi produk tersebut mengalami penurunan kualitas selama rantai distribusinya. Bekasam merupakan produk ikan fermentasi spontan dengan penambahan garam sebagai bahan penyeleksi mikroorganisme dan nasi sebagai sumber karbohidrat dari mikroorganisme yang diharapkan. Penelitian ini bertujuan untuk menginovasi olahan ikan wader menjadi bekasam serta mengeksplorasi berbagai macam olahan beras sebagai media fermentasinya. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan faktor yaitu olahan beras berupa beras, nasi, karak, dan nasi aking yang ditambahkan pada ikan sebesar 50% (b/b). Pengamatan dilakukan pada produk ikan segar dan bekasam untuk membandingkan kualitas hasil fermentasi. Parameter yang diamati meliputi total bakteri asam laktat dan organoleptik. Hasil menunjukkan bahwa olahan beras memiliki pengaruh yang nyata terhadap total BAL

bekasam ikan wader ($P < 0,05$). Total BAL bekasam ikan wader yang difermentasi berbagai macam olahan beras dapat diklasifikasikan sebagai pangan probiotik berkisar antara 8,12-8,75 log CFU/g. Begitu pula pada sifat organoleptik bekasam menghasilkan pengaruh yang nyata ($P < 0,05$). Perlakuan terbaik didapatkan pada bekasam yang menggunakan karak sebagai media fermentasinya. Pada bekasam tersebut memiliki total BAL 8,12 log CFU/g serta memiliki sifat organoleptik dengan tingkat kesukaan paling tinggi apabila dibandingkan dengan bekasam yang lain. Harapannya dengan adanya penelitian ini mampu meningkatkan nilai tambah dari ikan wader serta memiliki mutu yang lebih baik dari produk segar.

Kata kunci: bekasam, ikan wader, media fermentasi, olahan beras, pangan nusantara

PENDAHULUAN

Indonesia disebut dengan negara maritim disebabkan karena secara geografis dibuktikan dengan tiga per-empat wilayahnya adalah laut dan hasil laut yang melimpah (Lasabuda, 2013). Pemerintah juga sering menggalakan program gemar makan ikan sesuai dengan Nawacita yang ke 7 bahwa mewujudkan kemandirian ekonomi dengan menggerakkan sektor-sektor strategis ekonomi domestik, khususnya sektor kelautan dan perikanan. Walaupun hasil tangkapan laut lebih banyak, akan tetapi juga perlu peningkatan budidaya ikan air tawar sebagai upaya substitusi hasil laut, sehingga tidak terjadi *overfishing*.

Fenomena yang sering terjadi yaitu penurunan kualitas ikan yang menyebabkan kebusukan ikan. Hal tersebut dapat disebabkan karena penanganan yang kurang tepat pada saat pasca-panen, penyimpanan, distribusi hingga penjualan di pasar tradisional ataupun modern. Oleh karena itu, perlunya penanganan yang tepat untuk dapat menjaga kualitas dari ikan yang salah satunya yaitu pengolahan (Sanjee and Karim, 2016). Pengolahan ikan yang baik dapat mempertahankan kualitas hingga dapat meningkatkan kualitas dari segi gizinya seperti fermentasi (Anihouvi *et al.*, 2012). Selain dari segi kualitas, adanya proses pengolahan pangan secara fermentasi juga dapat meningkatkan nilai tambah berupa umur simpan dan daya jual produk.

Bekasam merupakan produk pangan ikan asli dari Indonesia yang diproses secara tradisional dengan fermentasi spontan dengan adanya penambahan garam dan nasi. Proses fermentasi pada bekasam memberikan kesempatan bakteri asam laktat (BAL) untuk tumbuh. Penambahan garam bertujuan untuk menyeleksi jenis mikroorganisme yang bersifat patogen tidak dapat tumbuh serta hanya BAL yang bersifat halotoleran dapat tumbuh pada produk tersebut. Selain itu, penambahan nasi akan digunakan BAL sebagai sumber karbohidrat utama yang akan diubah menjadi metabolit dari BAL berupa asam-asam organik. Hasil penelitian yang lain menunjukkan bahwa metabolit BAL hasil fermentasi bekasam bersifat sebagai antimikroba,

sehingga produk bekasam memiliki umur simpan yang lebih lama apabila dibandingkan dengan ikan segar (Desniar *et al.*, 2011).

Adapun beberapa penelitian mengenai bahan baku bekasam dari berbagai komoditas hasil perairan baik ikan air asin, air payau maupun air tawar diantara adalah cumi-cumi (Hadinoto, 2013), nila merah (Nuraini *et al.*, 2014), ikan mas (Desniar *et al.*, 2012), ikan seluang (Lestari *et al.*, 2018), lele dumbo (Kalista dkk., 2012), ikan bandeng (Zumamah dan Wikandari, 2013), ikan sepatsiam (Berlian *et al.*, 2016), dan ikan patin (Widowati *et al.*, 2011). Penelitian mengenai bekasam ikan wader hanya terbatas pada penelitian mengenai uji organoleptiknya yang menggunakan beberapa macam sumber karbohidrat yang difermentasi (Hidayati *et al.*, 2012). Oleh karena itu, perlu adanya penelitian mengenai bekasam ikan wader lebih lanjut mengenai sifat mikrobiologinya karena parameter keberhasilan bekasam yaitu pada populasi mikroorganisme berupa BAL yang tumbuh.

Golongan amilolitik merupakan bakteri yang tumbuh pada hasil fermentasi bekasam khususnya jenis BAL. Pati yang terkandung dalam nasi merupakan sumber karbohidrat yang digunakan sebagai substrat bagi BAL. Eksplorasi mengenai sumber karbohidrat telah dilakukan untuk mencari perlakuan terbaik terhadap mutu bekasam. Tepung maizena, tepung terigu, tepung ketan, tepung tapioka, dan tepung beras telah dilakukan penelitian sebagai sumber karbohidrat pada bekasam ikan lele dumbo (Kalista *et al.*, 2012).

Penelitian ini fokus pada Ikan wader sebagai bahan baku dalam pembuatan bekasam. Hal yang menjadi titik berat yaitu pengaruh sumber karbohidrat yang berbeda dari berbagai macam olahan beras. Pengolahan secara tradisional pada makanan ini menggunakan beras. Oleh karena itu, berbagai macam olahan beras seperti beras, nasi, karak dan nasi aking sebagai sumber karbohidrat yang akan digunakan sebagai substrat utama oleh mikroorganisme khususnya BAL. Harapan dari penelitian ini memberikan kajian keilmuan mengenai diversifikasi produk bekasam yang menggunakan bahan baku dengan luas permukaan yang lebih luas jika dibandingkan dengan bekasam pada umumnya. Selain itu, penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan nilai tambah dari bekasam dari segi mutu mikrobiologi dan organoleptik.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan wader, beras, nasi, karak, nasi aking, dan garam. Beberapa bahan untuk analisa mikrobiologi berupa media jadi MRS Agar (Merck KGaA, Germany). Adapun beberapa alat yang digunakan dalam membuat bekasam adalah pisau, telenan, baskom, toples, gelas ukur, piring, thermometer, sendok, plastik, spatula,

kompor, panci, dan timbangan. Peralatan yang digunakan untuk analisa antara lain *hotplate magnetic stirrer* (Labinco, Netherlands), *petri dish* (Anumbra, Thermo Fisher Scientific, USA), timbangan analitik (Mettler Toledo, USA), *incubator* (Incucell, MMM Medcenter Einrichtungen GmbH, Germany), *biological safety cabinet* (1300 series A2, Thermo fisher scientific, USA), autoklaf (Hiclave HVE-50, Hirayama, Japanese), pipet (Socorex, Swiss), lembar penilaian organoleptik, bilik pencicip dan beberapa *glassware* (IWAKI Pyrex) seperti gelas ukur, *erlenmeyer*, *beaker glass*, tabung reaksi,.

Proses Pembuatan Bekasam dan Pengujiannya

Ikan wader segar dicuci dengan air mengalir, ditimbang, ditiriskan, dan dicatat massanya. Berbagai macam olahan beras (beras, nasi, karak, dan nasi aking) sesuai perlakuan ditambahkan sebesar 50% dari berat ikan dan ditambahkan garam 10% dari berat ikan dicampur hingga homogen pada seluruh permukaan tubuh ikan agar fermentasi terjadi pada seluruh bagian tubuh ikan. Setelah homogen, dimasukkan dalam wadah yang tertutup rapat (toples) dan selama 7 hari untuk dilakukan proses fermentasi. Bekasam yang dihasilkan dari percobaan dipisahkan bagian bekasam ikan dan olahan berasnya (sumber karbohidrat) kemudian bagian bekasam ikan dianalisis dua parameternya yaitu total BAL dan organoleptik (warna, aroma, tekstur). Selain itu, ikan segar dijadikan sebagai kontrol juga dianalisis total BAL dan organoleptiknya. Analisis BAL menggunakan metode hitungan cawan (Fardiaz 1993). Data hasil uji organoleptik dianalisis menggunakan Analisis Ragam (ANOVA) kemudian diuji lanjut menggunakan Beda Nyata Jujur (BNJ).

Rancangan Penelitian

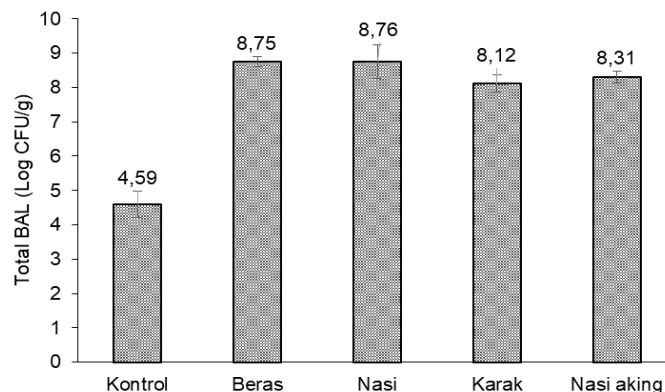
Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL). Penelitian ini tersusun atas 1 faktor, dimana faktor tersebut terdiri dari 4 level dengan 4 kali ulangan, sehingga didapatkan 16 satuan percobaan. Faktor tersebut adalah berbagai macam olahan beras beras, nasi, karak, dan nasi aking dengan konsentrasi penambahan sebanyak 50% (b/b).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Total Bakteri Asam Laktat dari Bekasam Ikan Wader

Berdasarkan hasil penelitian jumlah populasi bakteri asan laktat pada fermentasi bekasam berkisar antara 8,12-8,75 log CFU/g. Hasil menunjukkan bahwa terjadi perbedaan total BAL antara kontrol dan perlakuan yang dapat dilihat pada Gambar 1. Hal tersebut disebabkan

karena kontrol merupakan ikan wader segar yang belum dilakukan fermentasi. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa terjadi perbedaan yang nyata antara kontrol dengan semua perlakuan. Akan tetapi, antar perlakuan fermentasi bekasam yang menggunakan media fermentasi berbagai macam olahan beras tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan.



Gambar 1. Nilai total BAL bekasam ikan wader dengan berbagai macam olahan beras sebagai media fermentasi

Perlakuan berupa penambahan media fermentasi dengan berbagai macam olahan beras memberikan peningkatan total BAL sebesar dua kali lipat lebih besar setelah dilakukan fermentasi selama 7 hari. Peningkatan mengenai total BAL setelah difermentasi juga serupa pada penelitian sebelumnya yaitu terjadi peningkatan pada hari ke-5 dari 4,56 log CFU/g menjadi 7,66 log CFU/g dengan sampel berupa bekasam ikan mas (Desniar *et al.*, 2012). Penelitian yang sama juga terjadi pada beberapa macam bekasam seperti ikan nila, gurami, bandeng, dan lele setelah difermentasi nilai total BAL berkisar antara $1,4 \times 10^8$ hingga $9,0 \times 10^8$ (Desniar *et al.*, 2013). Peningkatan populasi BAL setelah difermentasi disebabkan karena lingkungan yang mendukung berupa asam organik yang dihasilkan dari substrat karbohidrat yang ditambahkan dengan kombinasi garam digunakan sebagai media selektif dalam fermentasi serta menjaga kualitas produk (Ray *et al.*, 2016).

Beberapa penelitian serupa dari berbagai makanan fermentasi Asia menunjukkan bahwa perlakuan fermentasi dengan menambahkan sumber karbohidrat secara signifikan memberikan BAL untuk tumbuh dengan baik pada bahan pangan tersebut (Rhee *et al.*, 2011). Selain karbohidrat, garam merupakan komponen paling penting pada pembuatan bekasam. Garam sebagai merupakan komponen yang dapat mengikat air bahan yang secara tidak langsung dapat meningkatkan tekanan osmosis bahan. Hal tersebut mengakibatkan hanya beberapa

mikroorganisme tertentu yang dapat tumbuh. Fenomena ini digunakan sebagai penyeleksi beberapa mikroba pembusuk yang tidak tahan garam.

Karakteristik Organoleptik dari Bekasam Ikan Wader

Warna. Hasil uji sensoris menunjukkan bahwa warna bekasam ikan wader yang paling disukai oleh panelis adalah karak sebagai sumber karbohidrat dengan skor 3,47. Perlu diketahui bahwa bekasam yang diuji organoleptiknya yaitu bekasam yang masih mentah (belum matang). Berbanding terbalik dengan karak, pada media fermentasi berupa nasi dengan nilai 2,50 yang merupakan bekasam yang paling tidak disukai setelah dilakukan uji organoleptik oleh panelis. Hal tersebut dapat disebabkan karena nasi sebagai sumber karbohidrat yang sudah tergelatinisasi patinya, sehingga mudah digunakan oleh BAL untuk melakukan fermentasi (Houngbédjí, 2018). Hal tersebut menyebabkan warna dari bekasam ikan wader yang difermentasi dengan nasi menjadi lebih gelap yang dapat mempengaruhi penilaian panelis. Berbeda dengan bekasam yang difermentasi dengan karak yang patinya sudah teretrogadasi sehingga menyebabkan BAL akan lebih lambat untuk menggunakan sumber karbohidratnya yang dapat menyebabkan warna lebih baik dibandingkan dengan sumber karbohidrat yang lain.

Tabel 1. Hasil pengujian organoleptik kontrol dan bekasam ikan wader yang difermentasi dengan berbagai macam sumber karbohidrat

Sumber Karbohidrat	Warna	Tekstur	Aroma
Kontrol	4,67 ^a	4,72 ^a	4,38 ^a
Beras	3,14 ^{bc}	3,03 ^{bc}	2,53 ^b
Nasi	2,50 ^d	2,22 ^d	2,36 ^b
Karak	3,47 ^b	3,19 ^b	3,06 ^b
Nasi aking	2,53 ^{cd}	2,42 ^{cd}	2,36 ^b

Keterangan :

- Data yang diikuti tanda huruf kecil yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$)
- Skor : 1. Sangat tidak suka; 2. Tidak suka; 3. Netral; 4. Suka; 5. Sangat suka

Tekstur. Tingkat kesukaan panelis terhadap bekasam ikan wader dapat dilihat pada pada Tabel 1. Tabel tersebut menunjukkan bahwa bekasam ikan wader yang difermentasi dengan karak memiliki skor paling tinggi apabila dibandingkan dengan bekasam yang lainnya. Berdasarkan uji statistik bekasam ikan wader yang difermentasi dengan karak memiliki perbedaan yang signifikan dengan bekasam yang lainnya akan tetapi tidak berbeda signifikan dengan bekasam yang difermentasi dengan beras. Pembentukan tekstur dipengaruhi oleh garam yang ditambahkan terikat oleh bekasam. Garam akan berikatan dengan protein sehingga

membentuk tekstur yang kenyal (Cheng *et al.*, 2014). Selain itu, bentuk pati yang sudah teretrogradasi pada karak menyebabkan mikroba menggunakan karbohidratnya secara perlahan yang menyebabkan tekstur tidak lebih lembek dibandingkan dengan nasi dan nasi aking.

Aroma. Aroma yang terbentuk dipengaruhi oleh sumber karbohidratnya yang akan digunakan oleh BAL menjadi asam-asam organik. Selain itu, protein yang terhidrolisis menjadi peptide dan asam amino bebas akan mempengaruhi aroma yang terbentuk. Bekasam yang menggunakan karak dipilih oleh panelis memiliki aroma terbaik dibandingkan dengan bekasam yang lain. Beberapa panelis menyatakan aroma karak memiliki sedikit aroma buah durian. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya perlu adanya analisis lebih dalam mengenai pembentukan aroma yang terjadi pada bekasam yang difermentasi menggunakan karak.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sumber karbohidrat berupa olahan beras memiliki pengaruh yang berbeda-beda terhadap sifat mikrobiologi dan organoleptik. Parameter mikrobiologi menunjukkan bahwa secara umum total BAL pada semua bekasam memiliki populasi tidak jauh berbeda. Akan tetapi, bekasam yang difermentasi dengan nasi memiliki total BAL yang paling tinggi. Pada parameter organoleptik menunjukkan bahwa bekasam yang difermentasi dengan karak memiliki kesukaan paling tinggi dibandingkan dengan bekasam yang lain. Perlakuan terbaik diberikan kepada bekasam yang difermentasi dengan karak dikarenakan memiliki skor tertinggi dari sifat sensoris serta total BALnya juga dapat diklasifikasikan sebagai probiotik yang memiliki populasi sejumlah 10^8 CFU/g.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini didukung sepenuhnya oleh Program RISDA (Riset Dasar) tahun 2018, LPPM, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur.

DAFTAR PUSTAKA

- Anihouvi, V. B., Kindossi, J. M., and Hounhouigan, J. D. 2012. Processing and Quality Characteristics of Some Major Fermented Fish Products from Africa: A Critical Review. *International Research Journal of Biological Sciences*. Vol 1(7): pages 72-84.
- Berlian, Z., Syarifah, dan Huda, I. 2016. Pengaruh Kuantitas Garam Terhadap Kualitas Bekasam. *Jurnal Biota*. Vol 2(2): halaman 151-156.

- Cheng, J. H., Sun, D. W., Han, Z., and Zeng, X. A. 2014. Texture and Structure Measurements and Analyses for Evaluation of Fish and Fillet Freshness Quality: A Review. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*. Vol 13: pages 52-61. doi: 10.1111/1541-4337.12043
- Desniar, Rusmana, I., Suwanto, A., dan Mubarik, N.R. 2011. Penapisan Bacteriosin dari Bakteri Asam Laktat Bekasam. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. Vol 14(2): halaman 124-133.
- Desniar, Setyaningsih, I., dan Sumardi, R. S. 2012. Perubahan Parameter Kimia dan Mikrobiologi serta Isolasi Bakteri Penghasil Asam Selama Fermentasi Bekasam Ikan Mas (*Cyprinus carpio*). *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. Vol 15(3): halaman 232-239.
- Desniar, Rusmana, I., Suwanto, A., and Mubarik, N. R. 2013. Characterization of Lactic Acid Bacteria Isolated from an Indonesian Fermentation Fish (Bekasam) and Their Antimicrobial Activity against Pathogenic Bacteria. *Emirates Journal of Food and Agriculture*. Vol 25(6): pages 489-494. doi: 10.9755/ejfa.v25i6.12478.
- Fardiaz, S. 1993. Analisis Mikrobiologi Pangan. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Hadinoto, S. 2013. Pembuatan Bekasam Cumi-Cumi (*Loligo sp*) dengan Variasi Pemberian Garam (NaCl) dan Beras Gongseng (*Oriza sativa*) Terhadap Penerimaan Konsumen. *Majalah Biam*. Vol 9(2): halaman 75-83.
- Hidayati, L., Chisbiyah, L. A., dan Kiranawati, T. M. 2012. Evaluasi Mutu Organoleptik Bekasam Ikan Wader. *Jurnal Teknologi Industri Boga dan Busana*. Vol 3(1): halaman 44-51.
- Houngbédji, M., Madodé, Y. E., Mestres, C., Akissoé, N., Manful, J., Matignon, B., Grabulos, J., Hounhouigan, D. J. 2018. The Quality of Steam-Cooked Rice Bread is Directly Linked with The Level of Starch Gelatinization and The Fluidity of Fermented Dough. *Journal of Cereal Science*. Vol 80(March 2018): pages 1-8. <https://doi.org/10.1016/j.jcs.2018.01.006>.
- Kalista, A., Supriadi, A., dan Rachmawati, S. H. 2012. Bekasam Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) dengan Penggunaan Sumber Karbohidrat yang Berbeda. *Jurnal Fitech*. Vol 1(1) : halaman 102-110.
- Lasabuda, R. 2013. Pembangunan Wilayah Pesisir dan Lautan dalam Perspektif Negara Kepulauan Republik Indonesia. *Jurnal Ilmiah Platax*. Vol 1(2): halaman 91-101.
- Lestari, S., Rinto, dan Huriyah, S. B. 2018. Peningkatan Sifat Fungsional Bekasam Menggunakan Starter *Lactobacillus acidophilus*. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. Vol 21(1): halaman 179-187. doi: 10.17844/jphpi.v21i1.21596
- Nuraini, A., Ibrahim, R., dan Rianingsih, L. 2014. Pengaruh Penambahan Konsentrasi Sumber Karbohidrat dari Nasi dan Gula Merah yang Berbeda terhadap Mutu Bekasam Ikan Nila Merah (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Saintek Perikanan*. Vol 10(1): halaman 19-25.

- Ray, M., Ghosh, K., Singh, S., and Mondal K. C. 2016. Folk to Functional: An Explorative Overview of Rice-Based Fermented Foods and Beverages in India. *Journal of Ethnic Foods*. Vol 3(1): pages 5-18.
- Rhee, S. J., Lee, J. E., and Lee, C. H. 2011. Importance of Lactic Acid Bacteria in Asian Fermented Foods. *Microbial Cell Factories*. Vol 10 (Suppl 1): S5: pages 1-13. doi:10.1186/1475-2859-10-S1-S5
- Sanjee, S. A. and Karim, M. E. 2016. Microbiological Quality Assessment of Frozen Fish and Fish Processing Materials from Bangladesh. *International Journal of Food Science*. Vol 2016: pages 1-6. <https://doi.org/10.1155/2016/8605689>.
- Widowati, T. W., Taufik, M., dan Wijaya, A. 2011. Pengaruh Pra Fermentasi Garam Terhadap Karakteristik Kimiawi dan Mikrobiologis Bekasam Ikan Patin. *Prosiding Seminar Nasional dan Rapat Tahunan Dekan, Bidang Ilmu-Ilmu Pertanian BKS-PTN Wilayah Barat*. Universitas Sriwijaya. halaman 1113-1123.
- Zummah, A. dan Wikandari, P. R. 2013. Pengaruh Waktu Fermentasi dan Penambahan Kultur Starter Bakteri Asam Laktat *Lactobacillus plantarum* B1765 terhadap Mutu Bekasam Ikan Bandeng (*Chanos chanos*). *Unesa Journal of Chemistry*. Vol 2(3): halaman 14-24.