



JAMBURA FISH PROCESSING JOURNAL

Homepage: <http://ejournal.ung.ac.id/index.php/jfpj>

KANDUNGAN BAKTERI (*Escherichia coli*) PROTEIN DAN TOTAL ASAM LAKTAT PADA PEMBUATAN FERMENTASI RUSIP IKAN TERI (*Stolephorus sp.*)

Kurniawan¹; Susilowati*¹

¹Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Pertanian, Perikanan dan Biologi, Universitas Bangka Belitung, Balunijuk, Kab. Bangka 33172, Kepulauan Bangka Belitung, Indonesia

*Korespodensi : syila.susi03@gmail.com

(Diterima 25-05-2021; Direvisi 10-06-2021; Dipublikasi 05-08-2021)

ABSTRAK

Rusip merupakan produk olahan ikan yang terbuat dari ikan teri melalui proses fermentasi. Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis pengaruh waktu fermentasi terhadap kandungan bakteri *escherichia coli*, protein dan total asam laktat pada rusip. Metode pengambilan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimental. Data yang diambil yaitu data primer dan kuantitatif. Berdasarkan hasil uji kadar protein dan total asam laktat pada rusip selama fermentasi 7 hari, 14 hari dan 21 hari, menunjukkan bahwa lama waktu fermentasi memberi pengaruh signifikan terhadap kandungan protein dan total asam laktat pada rusip ikan teri (*Stolephorus sp.*), dan hasil uji total bakteri *Escherichia coli* didapatkan hasil <3,0% yang mana menunjukkan bahwa rusip ikan teri aman untuk dikonsumsi oleh tubuh.

Kata Kunci : *Escherichia coli*; Fermentasi; Kadar protein; Rusip; Total asam laktat

CONTENT OF BACTERIA (*Escherichia coli*), PROTEIN AND TOTAL LACTIC ACID IN THE MAKING OF RUSIP ANCHOVY (*Stolephorus sp.*)

ABSTRACT

Rusip is a processed fish product made from anchovies through the fermentation process. The purpose of this study was to analyze the effect of fermentation time on the content of *escherichia coli* bacteria, proteins and total lactic acid in rusip. The data retrieval used in this study is an experimental method. The data taken are primary and quantitative. Based on the test results of protein levels and total lactic acid in rusip during fermentation 7 days, 14 days, and 21 days, showed that the length of fermentation time had a significant influence on the protein content and total lactic acid in the anchovy rusip (*Stolephorus sp.*), and the results of the total test of *Escherichia coli* bacteria obtained the results of <3.0% which showed that anchovy rusip is safe for consumption by the body.

Keywords: *Escherichia coli*; Fermentation time; Protein content; Rusip; Total lactic acid

PENDAHULUAN

Ikan adalah salah satu sumber protein hewani yang potensial. Hal ini didukung oleh kandungan asam amino esensial yang lengkap dan seimbang yang susunannya menyerupai susunan protein pada tubuh manusia (Adawyah, 2011). Bakteri adalah makhluk bersel tunggal yang tidak mempunyai inti sel (Afrianto, 1991), hidup di semua kolom air dan tanah, beberapa bersifat aerobik (memerlukan oksigen) dan ada yang anaerobik (tidak memerlukan oksigen). Beberapa bakteri hidup bebas sendiri (*free living*) dan ada yang hidup bersama-sama (*symbionts*). Bakteri *E. coli* adalah salah satu jenis bakteri yang sering dibicarakan. Cukup banyak masyarakat yang mengetahui tentang *E. coli* walaupun terbatas bahwa bakteri ini adalah penyebab infeksi saluran pencernaan.

Perkembangan industri perikanan tangkap di Kepulauan Bangka Belitung mengalami peningkatan yang bisa dibilang cukup baik, terutama untuk memenuhi kebutuhan masyarakat. Produksi perikanan tangkap laut di provinsi Kepulauan Bangka Belitung tahun 2017 tercatat sebesar 217.959,17 ton atau naik sebesar 15,58% jika dibandingkan dengan produksi tahun 2016 yaitu sebesar 188.572,60 ton (Kementerian Kelautan Perikanan, 2018).

Komoditas perikanan pada umumnya memiliki masa simpan yang singkat karena mudah rusak (*perishable*). Usaha untuk memperpanjang daya awet dan meningkatkan cita rasa dapat dilakukan dengan pengolahan bahan pangan tersebut. Pengolahan ikan dapat dilakukan secara tradisional antara lain adalah salah satunya dengan fermentasi (Anwar *et al*, 2012). Fermentasi adalah suatu proses bioteknologi dengan memanfaatkan mikroba untuk mengawetkan pakan dan tidak mengurangi kandungan zat nutrisi pakan dan bahkan dapat meningkatkan kualitas dan daya tahan pakan itu sendiri. Salah satu produk fermentasi ikan yang diproduksi oleh masyarakat Bangka Belitung adalah rusip, yang mana pengaruh konsentrasi garam dalam pembuatan rusip sangat mempengaruhi tingkat keberhasilan dari hasil akhir rusip.

Rusip merupakan jenis sambal yang terbuat dari ikan teri yang diproses dengan cara difermentasi. Ikan teri merupakan makanan kualitas tinggi karena seluruh bagian tubuhnya dapat dikonsumsi. Kandungan gizi ikan teri baik segar maupun kering lebih tinggi dibandingkan dengan ikan yang lain, seperti bandeng, gabus, ikan mas, ikan kembung, lele goreng, selar, sarden, dan mujair (Aristya *et al*, 2013).

Dilihat dari tingkat status gizi penduduk Indonesia yang masih cukup rendah, rusip merupakan salah satu makanan yang bisa menjadi alternatif sumber gizi bagi masyarakat dengan harga yang masih relatif murah. Rendahnya status gizi penduduk Indonesia dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya daya beli masyarakat akan makanan bergizi dan tingkat pengetahuan masyarakat tentang makan bergizi yang murah masih rendah. Oleh karena itu, hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai

kandungan gizi berupa protein dan total asam laktat yang terdapat di dalam fermentasi rusip ikan teri (*Stolephorus* sp.)

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan pada bulan Desember sampai bulan Januari, di Laboratorium Uji Balai Besar Perikanan Budidaya Air Tawar Sukabumi dan Laboratorium Dasar Fakultas Pertanian, Perikanan dan Biologi Universitas Bangka Belitung. Penelitian ini bersifat eksperimental laboratorium dengan melakukan fermentasi ikan teri menjadi rusip dengan perbedaan lama waktu fermentasi.

Alat dan Bahan

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah ikan teri (*Stolephorus* sp.) sebagai bahan utamanya dan juga bahan tambahan yaitu garam dan gula aren. Bahan yang digunakan untuk analisis adalah akuades, asam sulfat pekat p.a, selenium p.a, cupri sulfat p.a, etanol p.a, indikator metil merah, natrium sulfat p.a, indikator, asam klorida p.a, asam nitrat pekat p.a, natrium tetra borat, katalisator selenium.

Alat-alat yang digunakan adalah botol/toples sebagai wadah untuk pembuatan rusip, seperangkat alat titrasi, buret, beaker glass 250 ml, erlenmeyer 100 ml, labu ukur 100 ml, gelas ukur 100 ml, pipet volume 10 ml, tabung reaksi, timbangan analitik, corong, kaca arloji, dan cawan penguap.

Prosedur Penelitian

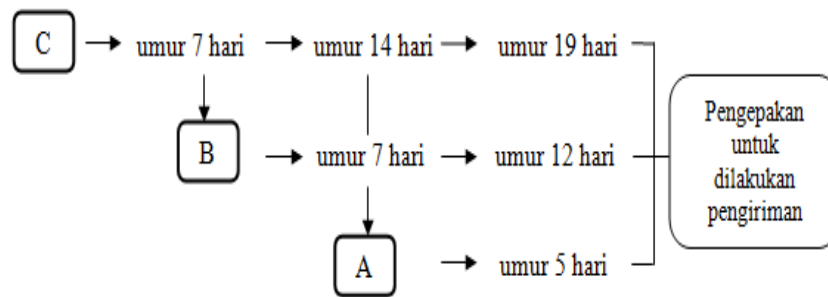
Penelitian ini dilakukan melalui dua tahap, yaitu (1) pembuatan rusip, dan (2) menganalisis rusip selama fermentasi 7 hari, 14 hari dan 21 hari.

Pembuatan rusip

Proses Fermentasi rusip ikan teri adalah sebagai berikut : setelah ikan teri fresh dicuci bersih dan ditiriskan, kemudian diberi perlakuan penambahan garam dengan konsentrasi 7,5% dari berat ikan atau jika ikan 1 kg maka garam yang harus ditambahkan sebanyak 75 gram, lalu diaduk hingga rata. Setelah itu ditambahkan air gula aren dengan konsentrasi 5% dari berat ikan, kemudian diaduk hingga rata. Setelah itu produk tersebut dimasukkan ke dalam botol atau toples bersih, ditutup plastik dan diikat menggunakan karet gelang (bila perlu) hingga tertutup rapat. Pemeraman atau penyimpanan dilakukan pada suhu ruang selama 7 hari, 14 hari, dan 21 hari. Analisis terhadap produk dilakukan pada hari ke-7, 14, dan 21 hari. Adapun analisis yang dilakukan adalah uji protein dan asam laktat.

Rancangan percobaan

Sampel rusip dibuat dengan lama waktu fermentasi yang berbeda-beda yaitu 7 hari, 14 hari dan 21 hari. Setiap masing-masing waktu fermentasi dibuatkan sampel dengan bahan dasar ikan teri sebanyak 1 kg dengan wadah yang berbeda-beda.



Gambar 1. Lama Fermentasi Rusip

Ket :

- C** : Sampel fermentasi 21 hari
- B** : Sampel fermentasi 14 hari
- A** : Sampel fermentasi 7 hari

Prosedur Analisis

Kadar protein (Dumas 1826)

Penentuan kadar protein dilakukan dengan metode Dumas, dengan prosedur sebagai berikut:

- 1) Tahap pembakaran : Pada tahap ini sample dibakar oleh oksigen murni pada suhu 1000°C sehingga menghasilkan gas nitrogen dioksida (NO₂), karbon dioksida (CO₂) dan air (H₂O).
- 2) Tahap Reduksi dan Pemisahan : Produk yang dihasilkan pada tahap 1 akan dikumpulkan untuk mencapai kesetimbangan. Pada tahap ini air dan karbon dioksida ditangkap dan gas nitrogen dioksida diubah menjadi molekul gas nitrogen (N₂) dengan bantuan tembaga panas.
- 3) Tahap Deteksi : Sinyal akan dihasilkan dengan adanya thermal conductivity detector yang akan memunculkan nilai dari hasil analisa.

Total asam laktat (APHA 1992)

Total asam : Sampel sebanyak 10 gram dihancurkan dengan menggunakan mortar. Sampel yang telah homogen dilarutkan dengan akuades dalam gelas piala sampai tanda tera 100 ml. Sampel didiamkan selama 30 menit dan diaduk. Larutan yang berisi sampel tersebut disaring dan di pipet sebanyak 10 ml untuk dimasukkan ke dalam beaker glass. Larutan tersebut ditambahkan 2- 3 tetes fenolftalein dan dititrasi dengan NaOH 0,1 N sampai warna berubah menjadi merah muda.

Uji Bakteri (Kusmawartiet al., 2014)

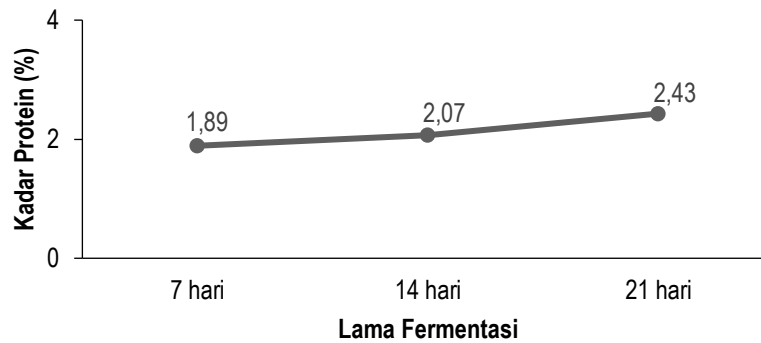
Bakteri uji (*E. coli*) ditumbuhkan pada nutrient broth pada suhu 37°C selama 24 jam. Sumuran berdiameter 5 mm pada nutrient agar disiapkan dan sebanyak 10 µL isolat BAL ditambahkan ke dalam masing-masing sumuran. Cawan kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar protein pada rusip

Sambil dilakukan uji kadar protein terhadap sampel rusip dengan lama waktu fermentasi yang sudah ditentukan yaitu 7 hari, 14 hari dan 21 hari, maka di ketahui bahwa nilai protein yang terkandung di dalam rusip berbeda-beda sesuai dengan lama waktu fermentasi/proses pemeraman. Kadar protein yang terkandung di dalam rusip dengan lama waktu fermentasi 7 hari, 14 hari dan 21 hari dapat dilihat pada grafik berikut.

Berdasarkan grafik pada gambar di atas, dapat dilihat kadar protein rusip dengan lama waktu fermentasi 7 hari, 14 hari dan 21 hari terus mengalami penurunan. Kadar protein rusip dengan lama waktu fermentasi 7 hari memiliki nilai kadar protein tertinggi yaitu 14,33%. Sementara itu, kadar protein dengan lama waktu fermentasi 14 hari mengalami penurunan yaitu 12,27%. Jika dibandingkan antara ketiga waktu fermentasi, maka waktu fermentasi 21 hari (3 minggu) memiliki nilai kadar terendah yaitu 11,07%. Menurunnya kadar protein dari rusip mulai hari ke-7 sampai ke-21 pada semua perlakuan disebabkan pada tahap awal proses fermentasi, enzim yang ada pada tubuh ikan akan memecah protein menjadi senyawa yang lebih sederhana yang selanjutnya aktivitas enzim ini akan merangsang aktivitas enzim-enzim mikroba pada tahap selanjutnya.



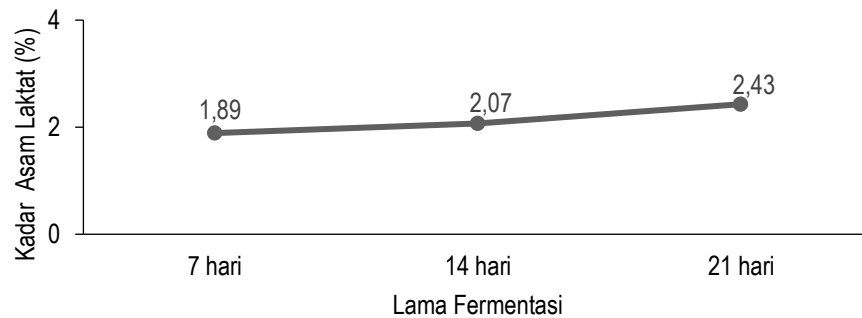
Gambar 2. Grafik hasil uji Kadar Protein

Bakteri-bakteri ini akan memecah asam amino atau peptida yang sudah dipecah secara autolisis (Azizah *et al.*, 2012). Selama proses fermentasi, terjadi proses proteolisis yaitu protein akan terhidrolisis menjadi asam-asam amino, peptida, pepton, dan amoniak oleh mikroba atau enzim proteolitik yang terdapat secara alami pada bahan baku, kemudian asam-asam amino akan terurai lebih lanjut menjadi komponen komponen lain dengan berat molekul yang lebih rendah dan akan lebih mudah diserap oleh tubuh.

Total asam laktat pada rusip

Pengujian total asam laktat terhadap sampel rusip dengan lama waktu fermentasi yang sudah ditentukan yaitu 7 hari, 14 hari dan 21 hari , maka di ketahui bahwa nilai total asam laktat yang terkandung di dalam rusip berbeda-beda sesuai dengan lama waktu fermentasi. Berdasarkan Grafik, diketahui bahwa nilai total asam laktat yang terkandung di dalam rusip dengan lama waktu fermentasi 7 hari sebesar 1,89 %, dan rusip dengan lama waktu fermentasi 14 hari sebesar 2,07 %, sedangkan rusip dengan lama waktu fermentasi 21 hari sebesar 2,43 %. Dapat dilihat bahwa semakin lama waktu fermentasi/pemeraman, maka nilai total asam laktat akan semakin tinggi.

Terbentuknya asam laktat pada produk fermentasi, disebabkan karena adanya pemecahan kandungan glukosa (air gula aren yang menjadi bahan tambahan dalam proses pembuatan rusip) oleh bakteri asam laktat. Bakteri asam laktat dibagi menjadi dua grup berdasarkan hasil akhir metabolisme glukosa. Bakteri asam laktat yang hanya menghasilkan asam laktat pada fermentasi glukosa termasuk dalam golongan homofermentatif. Bakteri asam laktat yang menghasilkan asam laktat, CO₂, dan etanol dari heksosa termasuk dalam golongan heterofermentatif (Lestari, *et al.* 2018). Meningkatnya total asam laktat mulai hari ke-7 sampai ke-21 pada semua perlakuan terjadi karena akumulasi asam laktat yang di produksi oleh bakteri asam laktat. Bakteri asam laktat akan mengubah karbohidrat menjadi asam laktat dalam kondisi anaerob (Bertoldi *et al.*, 2002).



Gambar 3. Grafik Hasil Uji Kadar Total Asam Laktat

Kondisi anaerob adalah kondisi dimana proses katabolisme yang terjadi tidak memerlukan oksigen untuk menghasilkan energi. Respirasi anaerob terjadi pada bakteri, ragi, dan organisme prokariotik ataupun makhluk hidup uniseluler yang berada pada lingkungan dengan kadar oksigen yang rendah. Selama fermentasi ikan, karbohidrat akan diuraikan menjadi senyawa-senyawa yang sederhana seperti asam laktat, asam asetat, asam propionat dan etil alkohol. Senyawa-senyawa ini yang menyebabkan rasa asam pada produk dan dapat berfungsi sebagai bahan pengawet (Desniar *et all*, 2009). Dengan bertambahnya waktu inkubasi maka jumlah asam laktat yang dihasilkan akan meningkat dan pH akan semakin menurun (Fardiaz, 1988).

Selama proses fermentasi, bakteri yang paling banyak tumbuh adalah bakteri asam laktat dan sisanya bakteri-bakteri halofilik lain yang tahan terhadap kadar garam tinggi. Menurut Irianto. H. E (2012), mikroorganisme yang berperan dalam fermentasi adalah bakteri pembentuk asam laktat, bakteri pembentuk asam propionat, bakteri pembentuk asam asetat, beberapa jenis khamir dan kapang. Sehingga dengan berkurangnya mikroba yang tidak tahan terhadap garam, semakin banyak nutrisi yang tersedia bagi pertumbuhan bakteri asam laktat. Meningkatnya pertumbuhan bakteri asam laktat akan menyebabkan produksi asam laktat semakin tinggi.

Kandungan Bakteri *Escherichia coli* pada Rusip

Pengujian total *coliform* atau total bakteri *Escherichia coli* yang terkandung di dalam sampel rusip dengan lama waktu fermentasi 7 hari, 14 hari dan 21 hari dapat dilihat pada tabel 1. Berdasarkan tabel 1, diketahui bahwa nilai total coliform bakteri *Escherichia coli* yang terkandung di dalam rusip dari 3 lama waktu fermentasi yang berbeda-beda yaitu < 3,0%. Jika mengacu pada BPOM terbaru tahun 2019, syarat pangan untuk produksi perikanan memenuhi syarat atau aman di konsumsi memiliki standar total bakteri *Escherichia coli* minimal 3 atau 0,3 APM/g dan maksimal 3,6 APM/g, maka rusip ikan teri (*Stolephorus sp.*) merupakan

makanan hasil fermentasi yang aman untuk di konsumsi oleh tubuh manusia. Bakteri *E. coli* yang berada di dalam usus besar manusia berfungsi untuk menekan pertumbuhan bakteri jahat, dan berperan sebagai mikrobiota usus yang membantu proses pencernaan termasuk pembusukan sisa-sisa makanan dalam usus besar. Selain itu, bakteri ini juga membantu produksi vitamin K. Vitamin K berfungsi untuk pembekuan darah saat terjadi perdarahan seperti pada luka/mimisan. (Ginting, 2002).

Tabel 1. Tabel Hasil Uji Kandungan Bakteri Escherichia coli paa Rusip

| No | Identitas Sampel | Parameter | Satuan/ Unit | Hasil/Result |
|----|--------------------|------------------------------|--------------|--------------|
| 1 | Fermentasi 7 Hari | Total Colifom <i>E. coli</i> | Apm/g | <3,0 |
| 2 | Fermentasi 14 Hari | Total Colifom <i>E. coli</i> | Apm/g | <3,0 |
| 3 | Fermentasi 21 Hari | Total Colifom <i>E. coli</i> | Apm/g | <3,0 |

Bakteri *E. coli* banyak digunakan dalam teknologi rekayasa genetika. Penggunaannya adalah sebagai vektor untuk menyisipkan gen-gen tertentu yang diinginkan untuk dikembangkan. *E. coli* dipilih karena pertumbuhannya sangat cepat dan mudah dalam penanganannya (Mackie *et all*, 1971). Oleh sebab itu, negara-negara di Eropa sekarang sangat mewaspadaai penyebaran bakteri *E. coli* ini, dan bahkan melarang mengimpor sayuran dari luar karena dikhawatirkan dapat disalahgunakan dan menyebabkan kematian. Kebutuhan nutrisi *E. coli* tidak jauh berbeda dengan nutrisi manusia, yaitu gula, protein, dan lemak. *E. coli* memiliki kemampuan lebih karena dapat mencerna asam organik (asetat) dan garam anorganik (amonium sulfat) sebagai sumber nutrisi karbon dan nitrogen.

Bakteri *E. coli* dalam jumlah yang berlebihan dapat mengakibatkan diare, dan bila bakteri ini menjalar ke sistem/organ tubuh yang lain, maka akan dapat menyebabkan infeksi. Jika bakteri *E. coli* sampai masuk ke saluran kencing maka dapat mengakibatkan infeksi pada saluran kemih/kencing (ISK). (Mozzi *et all*, 2010).

SIMPULAN

Berdasarkan hasil uji kadar protein dan total asam laktat pada rusip selama fermentasi 7 hari, 14 hari dan 21 hari, dapat disimpulkan bahwa rusip yang mengandung nilai protein tertinggi yaitu dengan lama waktu fermentasi 7 hari sebanyak 14,%, dan rusip yang mengandung total asam laktat tertinggi yaitu lama waktu fermentasi 21 hari sebanyak 2,43%, sedangkan berdasarkan hasil uji total coliform, maka rusip merupakan salah satu makanan hasil fermentasi yang aman dikonsumsi oleh tubuh.

DAFTAR PUSTAKA

- Adawyah, R. (2011). Pengolahan dan Pengawetan Ikan. Penerbit Bumi Aksara, Jakarta.
- Afrianto, E., & Liviawaty, G. (1991). Pengawetan dan Pengolahan Ikan. Yogyakarta: Kanisius.
- Anwar, M. S., Al-Baari, A. N., & Legowo, A. M. (2012). Volume Gas, Ph Dan Kadar Alkohol Pada Proses Produksi Bioetanol Dari Acid Whey Yang Difermentasi Oleh *Saccharomyces Cerevisiae*. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 1(4), 133-136.
- Aristya, A. L., Legowo, A. M., & Baari, A. N. (2013). Total Asam, Total Yeast, Dan Profil Protein Kefir Susu Kambing Dengan Penambahan Jenis Dan Konsentrasi Gula Yang Berbeda. *Jurnal Pangan Dan Gizi*, 38(1), 3-8.
- Azizah, N., Al-Baari, A. N., & Mulyani, S. (2012). Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Kadar Alkohol, pH, Dan Produksi Gas Pada Proses Fermentasi Bioetanol Dari Whey Dengan Substitusi Dari Kulit Nanas. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 19(1), 13-18.
- Bertoldi, F.C., Santanna, F.S., & Eirao, L.H. (2002). Reducing The Bitterness of Tuna (*Euthymus pelamis*) Dark Meat with *Lactobacillus Casei* Subsp. *Casei* ATCC 392. *Journal Food Technology Biotechnol*, 42 (1), 41-45.
- Cardinal, M., Cornet, J., Serot, T., & Baron, R. (2006). Effects of the Smoking Process On Odour Characteristics Of Smoked Herring (*Clupea harengus*) And Relationships With Phenolic Compound Content. *Food Chem*, 96:137-146.
- Desniar, Poernomo, J., & Wijatur, W. (2009). Pengaruh Konsentrasi Garam Pada Peda Ikan Kembung (*Rastrelliger sp.*) Dengan Fermentasi Spontan. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 19(1), 13-18.
- Ginting, P. 2002. Mempelajari Proses Pembuatan Kecap Udang Putih (*Penaeus merguensis*) Secara Fermentasi Mikrobiologis. [Skripsi]. Bogor: Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.
- Irianto, H. E. (2012). Produk Fermentasi Ikan. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Lestari, M. W., Bintoro, V. P., & Rizqati, H. (2018). Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Tingkat Keasaman, Viskositas, Kadar Alkohol, Dan Mutu Hedonik Kefir Air Kelapa. *Jurnal Teknologi Pangan*, 2 (1), 8-13.
- Mackie, I.M., Hardy, R., & Hoobs, G. (1971). Fermented Fish Product. FAO Fisheries Reports. 100:32 p. FIIP/R100 (En). Roma: FAO United Nation.
- Mozzi, F., Raya, R. R., & Fignolo, G. M., (2010). Biotechnology of Lactic Acid Bacteria: Novel Application. Wiley Blackwell Publishing, USA.