Jurnal Teknologi Hasil Perikanan
Volume 03 Nomor 02 Juli 2023

KEBERADAAN BAKTERI ASAM LAKTAT PADA OLAHAN KECAP TETELAN TUNA (*Thunnus sp*) SELAMA PROSES FERMENTASI

THE EXISTENCE OF LACTIC ACID BACTERIA IN PROCESSED TUNA SWEET SAUCE (Thunnus sp) DURING THE FERMENTATION PROCESS

Febe F. Gasperzs[1]. Raja B. D. Sormin[1]*, Meigy N. Mailoa[1], Rosita Wali[2]
[1]Dosen Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, FPIK, Universitas Pattimura
[2]Alumni Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, FPIK, Universitas Pattimura

*Korespondensi: sormindolok@gmail.com

ABSTRAK

Kecap ikan merupakan produk bahan makanan hasil olahan melalui proses fermentasi yang dibuat dari ikan maupun limbah ikan dengan rasa dan bau yang khas serta daya simpan yang lama. Aktifitas bakteri asam laktat merupakan salah satu faktor penting dalam proses fermentasi. Penelitian mempelajari tentang keberadaan bakteri asam laktat pada olahan kecap tetelan tuna (*Thunnus sp*) selama proses fermentasi. Metode penelitian adalah metode eksperimen dengan suhu fermentasi 50ºC perlakuan konsentrasi enzim papain (A) yang terdiri dari A_1 (0 %), A_2 (9 %), A_3 (12 %), A_4 (15 %), konsentrasi garam (B) yang terdiri dari B_1 (8%), B_2 (10%) dan lama fermentasi (C) yang terdiri dari C_0 (0 hari), C_1 (6 hari), dan C_2 (12 hari). Hasil penelitian menunjukkan bahwa meningkatnya total BAL dapat mengakibatkan kondisi fermentasi menjadi asam sehingga akan menghambat adanya pertumbuhan bakteri lain. Kecap ikan dengan penambahan enzim papain 15% lebih cepat terhidrolisis dibandingkan dengan penambahan enzim papain 9%. Perbedaan tersebut terjadi karena adanya perbedaan penambahan konsentrasi enzim yang dapat mempercepat proses hidrolisis. Papain mengandung enzim proteolitik yang dapat menghidrolisis protein sehingga dapat melunakkan daging. Semakin lama proses fermentasi dilakukan maka pertumbuhan BAL semakin meningkat hal tersebut dikarenakan penggunaan konsentrasi enzim dan garam.

Kata kunci: Kecap, fermentasi, Bakteri asam laktat (BAL), enzim, papain.

ABSTRACT

Fish sauce is a food product made through a fermentation process from fish or fish waste. It has a distinctive taste and aroma as well as a long shelf life. Lactic acid bacteria activity is a crucial factor in the fermentation process. This study investigates the presence of lactic acid bacteria in processed tuna fish sauce (Thunnus sp) during the fermentation process. The research method used in this study is experimental, with a fermentation temperature of 50°C, various concentrations of papain enzyme treatment (A), including A_1 (0%), A_2 (9%), A_3 (12%), and A_4 (15%), different salt concentrations (B), including B_1 (8%) and B_2 (10%), and varying fermentation durations (C), including C_0 (0 days), C_1 (6 days), and C_2 (12 days). The research results show that an increase in the total lactic acid bacteria (LAB) can lead to a more acidic fermentation condition, which inhibits the growth of other bacteria. Fish sauce with the addition of 15% papain enzyme hydrolyzes faster compared to the addition of 9% papain enzyme. This difference is due to variations in enzyme concentration, which can accelerate the hydrolysis process. Papain contains proteolytic enzymes that can break down proteins, softening the meat. The longer the fermentation process, the higher the growth of lactic acid bacteria, mainly due to the use of enzyme and salt concentrations.

Key word: Fish sauce, fermentation, Lactid acid bacterial (LAB), enzyme, papain.

1. PENDAHULUAN

Tetelan merupakan sisa sayatan daging merah dan daging hitam dari hasil olahan tuna loin. Daging merah biasanya dijual murah dan kurang dimanfaatkan, sementara potensi yang dihasilkan cukup besar. Pengolahan kecap ikan merupakan solusi pemecahan dalam rangka diversifikasi produk olahan hasil perikanan. Di Indonesia kecap ikan sudah lama dikenal dan digunakan sebagai penyedap[1], namun di Maluku belum banyak dikenal pembuatan kecap ini. Kecap ikan mempunyai prospek yang baik sebagai industri rumah tangga untuk meningkatkan nilai tambah dari limbah tuna loin. Pengolahan kecap ikan sangat sederhana dan murah bahan dan peralatannya[2].

Kecap ikan merupakan produk bahan makanan hasil olahan melalui proses fermentasi yang dibuat dari ikan maupun limbah ikan yang mempunyai rasa dan bau yang khas serta daya simpan yang lama [3]. Secara umum proses pengolahan kecap ikan adalah dengan menggaramkan ikan yang telah dihaluskan, kemudian disimpan dalam wadah tertutup rapat. Menurut [2], kecap ikan merupakan salah satu produk pangan yang memiliki ciri-ciri fisik berupa cairan berwarna kekuningan sampai coklat jernih, mempunyai rasa yang relatif asin dan aroma yang khas. Selain secara fermentasi dengan penambahan garam, kecap ikan juga dapat dibuat dengan cara menambahkan enzim tertentu seperti bromelin, papain, dan beberapa enzim lain [4] untuk mempercepat hidrolisis protein yang dikenal dengan metode enzimatik.

Papain merupakan enzim proteolitik yang berasal dari getah pepaya. Enzim papain memiliki kemampuan untuk memecahkan molekul protein. Dewasa ini papain menjadi suatu produk yang sangat bermanfaat bagi kehidupan manusia, baik dalam rumah tangga maupun industri. Kombinasi hidrolisa enzimatis dan fermentasi dapat digunakan untuk membuat kecap ikan dengan waktu yang relatif singkat dan menghasilkan kecap ikan dengan mutu yang cukup baik[5]. Aktifitas bakteri asam laktat merupakan salah satu faktor penting dalam proses fermentasi. Bakteri asam laktat (BAL) dapat menghasilkan senyawa bakteriosin yang menunjukkan aktifitas bakterisidal terhadap bakteri patogen [6-7].

Nama bakteri asam laktat selalu diasosikan dengan bakteri yang mengasamkan susu, walaupun pada saat ini diketahui peranan bakteri asam laktat tidak hanya terbatas pada pengasaman susu, namun berperan juga pada proses fermentasi pangan lainnya seperti fermentasi sawi asin, kecap, tauco, keju dan ikan. Kelompok bakteri asam laktat dikenal sebagai bakteri yang tahan asam. Sifat lain yang dimiliki oleh bakteri asam laktat adalah aerotoleran, di mana bakteri ini dapat mentoleransi keberadaan oksigen dalam lingkungannya, namun dia tidak membutuhkan oksigen untuk hidupnya. Untuk mendukung pertumbuhan

bakteri asam laktat, perlu keberadaan nutrisi yang lengkap. Beberapa BAL dicirikan karena potensi probiotiknya. Istilah ini mengacu pada "mikroorganisme hidup" bahwa, bila diberikan dalam jumlah yang memadai, memberikan manfaat kesehatan pada inangnya[8]. Probiotik umumnya ditambahkan ke makanan sebagai suplemen dan memberikan manfaat bagi konsumen, seperti menjaga kesehatan usus mikrobiota, menurunkan kadar kolesterol, dan regulasi respon immun [9]. Sebagian besar spesies probiotik yang tersedia secara komersial adalah Lactobacillus, Enterococcus, Streptococcus dan genus Bifidobacterium. Genera lain seperti Roseburia spp., Akkermansia spp., Propionibacterium spp., dan Faecalibacterium spp [8]. Dalam kondisi normal, probiotik menghasilkan metabolit dengan aktivitas antimikroba seperti: eksopolisakarida, biosurfaktan, bakteriosin, dan asam organik. Selain itu, mikroorganisme ini menggunakan mekanisme aglomerasi yang memfasilitasi ekskresi patogen dari sistem pencernaan. Sifat antagonisme juga terkait dengan produksi asam laktat dan asam asetat selama metabolisme karbohidrat, yang mendukung pH medium yang lebih rendah dan menghambat pertumbuhan beberapa mikroorganisme patogen [10]. Evaluasi probiotik didasarkan pada kemampuan strain untuk bertahan hidup di saluran pencernaan kondisi ekstrem, seperti kemampuan untuk tahan terhadap garam empedu, kemampuan untuk hidup pada kondisi asam, mampu menempel pada permukaan mukosa usus manusia [8]. Lebih daripada itu selama melewat gastroinestinal tract (GIT) probiotik juga menghasilkan senyawa yang membuat probiotik dapat bertahan hidup dan berkembang dalam lingkungan kompleks pada usus manusia, seperti adanya aktivitas urease yang membuat probiotik mampu bertahan pada cekaman asam, serta dengan mendegradasi urea dan memproduksi amonia dapat meningkatkan pH pada lingkungan sekitar mereka [11].

Berdasarkan uraikan diatas maka penulis merasa perlu untuk melakukan Penelitian tentang Keberadaan bakteri asam laktat pada olahan kecap tetelan tuna (*Thunnus sp*) selama proses fermentasi.

2. METODE PENELITIAN

2.1. Bahan

Bahan baku utama yang diperlukan yaitu tetelan tuna yang diperoleh dari PT. Harta Samudera, bertempat di Tantui Kecamatan Sirimau Kota Ambon, dan bahan bantu lainnya : enzim papain (paya), garam, kertas plastik, tisu, serbet, kertas label, sedangkan bahan untuk analisa yaitu NaCl, alkohol 95 %, oven, *Lactose Broth* (Himedia), BGLBB dan EC Broth (Himedia).

2.2. Alat

Alat yang digunakan adalah : blender, toples kaca, baskom plastik, sendok, pisau, timbangan, mangkok, inkubator, lampu bunsen, tabung reaksi, tabung durham, rak tabung, cawan Petri, pipet, erlenmeyer, autoclave, gelas ukur, jarum ose.

2.3. Metode Penelitian

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode eksperimen. Eksperimen yang dilakukan adalah membuat kecap ikan dengan perlakuan konsentrasi enzim papain (A) yang terdiri dari A_1 (0 %), A_2 (9 %), A_3 (12 %), A_4 (15 %), konsentrasi garam (B) yang terdiri dari B_1 (8 %), B_2 (10%) dan lama fermentasi (C) yang terdiri dari C_0 (0 hari), C_1 (6 hari), dan C_2 (12 hari).

2.4. Prosedur Penelitian

Tetelan ikan tuna diperoleh dari PT. Harta Samudera di bawah ke Laboratorium Teknologi Hasil Perikanan. Kemudian diblender hingga halus dan ditimbang masing-masing 100 gram, dicampur dengan enzim papain (paya) dan garam sesuai dengan perlakuan. Selanjutnya campuran dimasukkan ke dalam toples kaca dan ditutup rapat, masukkan dalam inkubator dengan suhu 50ºC dan difermentasi selama 0, 6 dan 12 hari lalu dianalisa bakteri asam laktat (BAL).

2.5. Parameter Uji

Parameter yang diuji pada penelitian ini adalah analisa Bakteri Asam Laktat (BAL).

2.6. Prosedur Analisa

2.6.1. Analisa Bakteri Asam Laktat (BAL) [12]

Timbang sampel sebanyak 5 gr dimasukkan ke dalam plastik kemudian ditambahkan 45 ml larutan NaCl 0,9 %. Lalu dihomogenkan. Cairan sampel yang dihaluskan dianggap sebagai pengenceran pertama atau 10^{-1}. Dengan menggunakan pipet steril, ambil 1 ml pengenceran 10^{-1} kemudian masukkan sampel 1 ml kedalam pengenceran 10^{-2}, dan lakukan hal yang sama pada pengenceran 10^{-3}. Pengenceran 10^{-1},10^{-2},10^{-3} masing-masing berisi larutan NaCl sebanyak 9 ml. Kedalam cawan Petri yang steril dimasukkan 1 ml sampel dari masing-masing pengenceran. Kemudian tuangkan sebanyak 10-15 ml MRSA. Cawan Petri tersebut digoyang-goyang membentuk angka 8 diatas permukaan yang rata sehingga diperoleh koloni bakteri yang menyebar. Setelah agar dalam cawan membeku, Petridish dibalik dan masukkan dalam inkubator selama 24-48 jam (2 hari) didalam inkubator dengan suhu 35˚C. Koloni bakteri yang tumbuh dalam cawan Petri kemudian dihitung. Perhitungan dapat di hitung dengan rumus sebagai berikut :

Total BAL = jumlah Koloni x 1/faktor Pengenceran

2.6. Analisis Data

Data hasil penilaian dihitung nilai rata-rata dan dianalisis secara deskriptif, disajikan dalam bentuk tabel.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bakteri asam laktat (BAL) ialah bakteri gram positif, katalase negative, oksidase negative, tidak membentuk spora, aerotoleran yang berperan utama dalam mengubah karbohidrat menjadi asam laktat dalam sejumlah produk fermentasi. Bakteri asam laktat (BAL) telah digunakan secara luas sebagai kultur starter untuk berbagai ragam fermentasi daging, susu, dan sayur-sayuran. Peranan BAL dalam hal ini adalah untuk memperbaiki cita rasa produk fermentasi, memberikan sifat mengawetkan suatu produk, dan disamping itu dapat meningkatkan nilai nutrisi daya cerna kecap. Hal tersebut disebabkan karena adanya proses hidrolisis protein ikan menjadi asam amino bebas selama fermentasi kecap [13].

Bakteri asam laktat mengkonversi karbohidrat menjadi energi dan asam laktat melalui jalur metabolisme secara homofermentatif maupun heterofermentatif. Produk yang dihasilkan jalur homofermentatif hanya berupa asam laktat, sedangkan dalam jalur heterofermentatif produk yang dihasilkan berupa asam laktat, etanol, dan karbondioksida. *Streptococcus* dan *Lactococcus* ialah bakteri yang bersifat homofermentatif sedangkan *Leuconostoc* dan beberapa *Lactobacillus* cenderung bersifat heterofermentatif. Metabolisme bakteri asam laktat juga menghasilkan asam organik lain pada produk fermentasi yang dihasilkan [14].

Tabel 1. Analisa Bakteri Asam Laktat (BAL) Pada Produk Fermentasi Kecap Tetelan Tuna

No.	Kode Sampel	Hari	Total Koloni BAL (CFU/gr
1.	A1B1	0	-
		6	-
		12	$8,0 \times 10^{1}$
2.	A1B2	0	-
		6	-
		12	$1,6 \times 10^{2}$
3.	A2B1	0	-
		6	$1,3 \times 10^{4}$
		12	$1,2 \times 10^{4}$
4.	A2B2	0	-
		6	$2,7 \times 10^{4}$
		12	$2,4 \times 10^{3}$
5.	A3B1	0	-
		6	$1,1 \times 10^{4}$
		12	$2,5 \times 10^{4}$
6.	A3B2	0	-
		6	$1,4 \times 10^{4}$
		12	$1,1 \times 10^{4}$
7.	A4B1	0	-
		6	$2,0 \times 10^{2}$
		12	$9,6 \times 10^{4}$
8.	A4B2	0	-
		6	$2,2 \times 10^{2}$
		12	$3,9 \times 10^{4}$

Berdasarkan Tabel 1 diatas hasil analisa total bakteri asam laktat (BAL) pada produk fermentasi kecap untuk semua perlakuan pada hari ke 0 belum adanya pertumbuhan bakteri asam laktat pada fermentasi ke 6 hari terjadi pertumbuhan BAL sebesar 2,7 x 10^4 cfu/gr pada perlakuan A2B2, dan pada fermentasi ke 12 hari terjadi pertumbuhan BAL sebesar 9,6 x 10^4 cfu/gr pada perlakuan A4B1 semakin lama proses fermentasi dilakukan maka pertumbuhan BAL semakin meningkat hal tersebut dikarenakan penggunaan konsentrasi enzim dan garam.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa meningkatnya total BAL dapat mengakibatkan kondisi fermentasi menjadi asam sehingga akan menghambat adanya pertumbuhan bakteri lain. Menurut [15]. Total BAL mengalami peningkatan pada formulasi ikan, garam 8% dan sari buah nanas 15% pada hari ke 12.

Fermentasi kecap ikan dengan penambahan enzim papain mengalami proses hidrolisis dari hari ke 6 (dapat dilihat pada jumlah total bakteri asam laktat pada Tabel 1), sedangkan fermentasi yang hanya menggunakan garam belum mengalami proses hidrolisis. Kecap ikan dengan penambahan enzim papain 15% lebih cepat terhidrolisis dibandingkan dengan penambahan enzim papain 9%. Perbedaan tersebut terjadi karena adanya perbedaan penambahan konsentrasi enzim yang dapat mempercepat proses hidrolisis. Papain mengandung enzim proteolitik yang dapat menghidrolisis protein sehingga dapat melunakkan daging [16].

Pertumbuhan mikroorganisme khususnya bakteri asam laktat menjadi lebih cepat dengan penambahan enzim papain dibandingkan dengan fermentasi yang hanya menggunakan formulasi ikan dan garam. Bakteri yang berperan dalam proses fermentasi kecap ikan digolongkan sebagai bakteri asam laktat yang dapat dikelompokkan menjadi dua kelompok besar yaitu bakteri yang menghasilkan enzim proteolitik dan bakteri yang terkait denga aroma perkembangan kecap ikan tersebut [17].

4. KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa meningkatnya total BAL dapat mengakibatkan kondisi fermentasi menjadi asam sehingga akan menghambat adanya pertumbuhan bakteri lain. Kecap ikan dengan penambahan enzim papain 15% lebih cepat terhidrolisis dibandingkan dengan penambahan enzim papain 9%. Perbedaan tersebut terjadi karena adanya perbedaan penambahan konsentrasi enzim yang dapat mempercepat proses hidrolisis. Papain mengandung enzim proteolitik yang dapat menghidrolisis protein sehingga dapat melunakkan daging. semakin lama proses fermentasi dilakukan maka pertumbuhan BAL semakin meningkat hal tersebut dikarenakan penggunaan konsentrasi enzim dan garam.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Suprapti, M. L. 2008. Produk-Produk Olahan Ikan : Kecap, Dendeng, Kamaboko. Kanisius, jakarta.

[2] Timoryana, V. 2007. Studi Pembuatan Kecap Ikan Selar (*Caranx leptolepis*) dengan Fermentasi Spontan. [Skripsi]. Institut Pertanian Bogor.

[3] Purwaningsih, S. N. 1995. Pembuatan Kecap Ikan Secara Kombinasi Enzimatis dan Fermentasi dari Jeroan Ikan Tuna (*Thunnus* sp.). Buletin THP, 1(1): 14-18.

[4] Hasnan, M. 1991. Pengaruh Penggunaan Enzim Papain Selama Proses Hidrolisis Kecap Ikan. [Skrispi]. Institut Pertanian Bogor, Bogor.

[5] Suparman, A. 1993. Pembuatan Kecap Ikan dengan Cara Kombinasi Hidrolisa Enzimatis dan Fermentasi. [Skrispsi]. Institut Pertanian Bogor, Bogor.

[6] Purwaningsih, S., Santoso J., and Garwan R. 2013. Perubahan Fisiko-Kimiawi, Mikrobiologis dan Histamin Bakasang Ikan Cakalang (*Katsuwonus Pelamis*) Selama Fermentasi dan Penyimpanan. Jurnal Teknol. dan Ind. Pangan, 24(2): 1–10.

[7] Kusmarwati A., Arief F. R., and Haryati S. 2014. Eksplorasi Bakteorisin dari Bakteri Asam Laktat Asal Rusip Bangka dan Kalimantan. Jurnal Pengolah. dan Bioteknologi Perikanan, 9(1): 29–40).

[8] Mora-Villalobos J. A., Zamora, J. M., Barboza, N., Garbanzo, C. R., Usaga, J., Solano, M. R., Schroidter L., Widdrat A. O., and Gomez, J. P. L. 2020. Multi-Product Lactic Acid Bacteria Fermentations: A review. Journal Fermentation, 6(1): 1–21.

[9] Reid G., Verbeka K., Swanson K., Stanton C., Scott K., Salminen S., Reimer R., Prescott S., Sanders M. E., Hutkins R., and Gibson I. R. 2014. Expert Consensus Document: The International Scientific Association for Probiotics and Prebiotics Consensus Statement on The Scope and Appropriate Use of The Term Probiotic. Nat. Rev. Gastroenterol. Hepatol, 11(8): 506–514.

[10] Altamirano-Ríos A. V., Guadarrama-Lezama A. Y., Arroyo-Maya I. J., Hernández-Álvarez A. J., and Orozco-Villafuerte J. 2022. Effect of Encapsulation Methods and Materials on The Survival and Viability of *Lactobacillus acidophilus*: A review," *Int.* Journal Food Sci. Technol., 57(7): 4027–4040.

[11] Jones B. V., Begley M., Hill C., Gahan C. G. M., and Marchesi, J. R. 2008 Functional and Comparative Metagenomic Analysis of Bile Salt Hydrolase Activity in The Human Gut Microbiome. Proc. Natl. Acad. Sci.105(36): 13580–13585.

[12] Fardiaz S. 1992. Fisiologi Fermentasi. PAU-IPB. Lembaga Sumber daya Informasi-Institut Pertanian Bogor, Bogor.

[13] Widowati T., Taufik M., and Wijaya A. 2011. Pengaruh Pra Fermentasi Garam Terhadap Karakteristik Kimiawi dan Mikrobiologis Bekasam Ikan Patin. Pros. Semin. Nas. dan Rapat Tah. Dekan, Bid. Ilmu-Ilmu Pertan. BKS-PTN Wil. Barat. Universitas Sriwijaya.

[14] R. Hatti-Kaul, Chen L., Dishisha T., and Enshasy H. E. 2018. Lactic Acid Bacteria: from Starter Cultures to Producers of Chemicals," Journal Investing in Science, 365(20): 1-20.

[15] Desniar, Poernomo D., and Wijatur W. 2009. Pengaruh Konsentrasi Garam Pada Peda Ikan Kembung (*Rastrelliger* sp.) Dengan Fermentasi Spontan. Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia, 11(1): 73–87.

[16] Iskandar T And Widyasirini T. 2009. Pengaruh Enzim Bromelin dan Waktu Inkubasi Pada Proses Hidrolisis Ikan Lemuru (*Sardinella* sp.) Menjadi Kecap Ikan. Jurnal Buana Sains, 9(2):183–189.

[17] Lopetcharat K., Yeung J. C., Park J. W., and Daeschel M. A. 2001. Fish Sauce Products and Manufacturing : A Review. Food Reviews International, 17(24): 65-88.