p-ISSN. 2406-9825
e-ISSN. 2614-3178

Acta Aquatica: Aquatic Sciences Journal, 12:2 (August, 2025): 154-159

Acta Aquatica
Aquatic Sciences Journal

Pengaruh variasi kombinasi lama fermentasi terhadap kualitas peda ikan kembung (*Rastrelliger* sp.)

The effect of varied combinations of fermentation time on the quality of fermented (*Peda*) mackerel (*Rastrelliger* sp.)

Received: 10 September 2024, Revised: 06 May 2025, Accepted: 15 May 2025
DOI: 10.29103/aa.v12i2.18651

Tjipto Leksono[a]*, N. Ira Sari[a], dan Rinaldi Fitra Rahayu[a]

[a] *Program Strudi Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau, Pekanbaru, 28293, Indonesia*

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kombinasi lama fermentasi pada setiap tahapan fermentasi tehadap mutu peda ikan kembung (Rastreliger sp) dan untuk mengetahui perlakuan kombinasi lama fermentasi optimal sehingga dihasilkan mutu peda ikan kembung terbaik. Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimen yang menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 varian perlakuan kombinasi antara lama fermentasi tahap pertama (A) dan fermentasi tahap kedua (B), yaitu: 5 hari dan 4 hari (A5B4), 5 hari dan 6 hari (A5B6), 7 hari dan 4 hari (A7B4), dan 7 hari dan 6 hari (A7B6). Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan lama fermentasi tahap pertama selama 7 hari yang dilanjutkan fermentasi tahap kedua selama 6 hari (A7B6) menghasilkan mutu peda ikan kembung terbaik dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Karakteristik peda ikan kembung yang dihasilkan adalah memiliki rupa menarik, berwarna merah kecoklatan; aroma khas ikan peda; rasa asin enak khas ikan peda dan tekstur setengah basah, lentur, dan padat. Kandungan total bakteri asam laktat pada ikan peda tersebut adalah 2,2 x 10^6 cfu/g; nilai pH 6,16; dan nilai Aw.

Kata kunci: BAL; Ikan Kembung; Ikan peda; Lama Fermentasi

Abstract

This study aimed to determine the effect of the combination of fermentation time at each fermentation stage on the quality of fermented "peda" mackerel (*Rastreliger* sp.) and to determine the optimal treatment combination of fermentation time to produce the best quality of "peda" mackerel. The research method used was an experiment by using a Completely Randomized Design (CRD) with 4 variants of combination treatments between the first stage fermentation time (A) and the second stage fermentation time (B), namely: 5 days and 4 days (A5B4), 5 days and 6 days (A5B6), 7 days and 4 days (A7B4), and 7 days and 6 days (A7B6). The results showed that the treatment of the fermentation time for 7 days at the first stage followed by the fermentation for 6 days at the second stage (A7B6) produced the best quality of "peda" mackerel and was significantly different from other treatments. The characteristics of "peda" mackerel produced were showing an attractive appearance, reddish brown in color; typical aroma of "peda" fish; delicious salty taste typical of fermented fish; and a semi-wet, flexible, and dense texture. The total content of lactic acid bacterias (LABs) in the fermented fish was 2.2 x 10^6 CFU/g; pH value 6.16; and a_w value 0.65.

Keywords: Fermentation Stage; Fermentation Time; Labs; Mackerel; Peda

1. Introduction

Peda merupakan produk perikanan yang berasal dari ikan kembung melalui fermentasi dengan penambahan garam. Masyarakat Indonesia banyak memakan peda karena rasanya yang unik, murah, dan kaya akan nutrisi (Marasabessy, 2020). Peda ikan kembung merupakan kelompok ikan asin, dan ikan peda merupakan ikan asin setengah basah. Peda merupakan makanan yang difermentasikan dengan garam yang sudah cukup

* *Korespondensi: Program Strudi Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau, Pekanbaru, 28293, Indonesia*
Tel: +62-85234649414
e-mail: tjipto.leksono@lecturer.unri.ac.id

lama dikenal di Indonesia. Ikan yang sering digunakam sebagai baku pembuatan peda adalah ikan kembung, karena jenis ikan kembung menghasilkan ikan peda yang mempunyai rasa dan wangi yang khas dan unggul dibandingkan jenis ikan lainnya (Pusat Pendidikan Kelautan, 2015).

Proses fermentasi produk peda dilakukan oleh bakteri asam laktat melalui fermentasi spontan (Mukti, 2019). Selama fermentasi, banyak aktivitas metabolisme dilakukan oleh mikroorganisme untuk memperoleh energi dari substrat organik yang dihancurkan menjadi komponen yang lebih sederhana melalui penggunaan enzim mikroba (Marti-Quijal et al., 2020).

Pemberian garam mempengaruhi jenis mikroba yang berperan dalam fermentasi. Thariq et al. (2014) menyatakan bahwa konsentrasi garam yang terbaik ialah 20%. Bakteri yang diisolasi dari ikan peda mempunyai sifat pertumbuhan yang mesofilik dengan pH 6-8 dan termasuk ke dalam kelompok bakteri halotoleran sampai dengan bakteri halofilik. Beberapa penelitian yang telah dilakukan yaitu pemberiaan garam sebesar 20% dan dengan bahan baku disiangi lebih disukai, lebih bersih dan tidak memerlukan suhu spesifik untuk mengolahnya.

Secara umum, cara pengolahan ikan peda dibagi menjadi dua tahap. Fermentasi pertama untuk mengembangkan rasa dan tekstur ikan peda yang khas, sedangkan fermentasi kedua pada prinsipnya adalah fase pematangan (Giyatmi dan Irianto, 2020). Waktu fermentasi yang dilakuan dalam pembuatan peda ikan kembung dari fermentasi pertama dan kedua yang masing-masing berjalan selama sekitar satu minggu. Namun demikian perlu kajian lebih lanjut untuk menentukan kombinasi lama fermentasi antara kedua tahapan fermentasi tersebut, sehingga diperoleh kombinasi waktu yang optimal dan efektif.

2. Materials and Methods

2.1. Bahan dan peralatan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini, yaitu ikan kembung dengan ukuran berkisar 100-125 g/ ekor. Sedangkan bahan analisis mikrobiologi yang digunakan yaitu garam kasar, aquades, larutan fisiologis (NaCl 0,9%) (Merck, Germany), dan de Man Rogosa Shape Agar (MRSA) (Merck, Germany).

Peralatan yang digunakan dalam pembuatan peda ikan kembung yaitu pisau, talenan, baskom, timbangan digital, kertas label, dan toples plastik. Peralatan analisis mikrobiologi yaitu masker, sarung tangan, gelas erlenmeyer, tabung reaksi, mortar, cawan petri, timbangan digital, alumunium foil, mikropipet, blue tip, inkubator, autoklaf, *colony counter, hot plate*, dan *magnetic stirrer*. Peralatan analisis lainnya yaitu gelas ukur, pH-meter pen (merek ATC), dan aw / higro-meter (merek HTC-2).

2.2. Metodologi penelitian

Metode yang dipakai pada penelitian ini adalah eksperimen yaitu mengadakan percobaan dengan melakukan pengolahan peda ikan kembung dengan perlakuan kombinasi antara lama fermentasi pada tahapan fermentasi yang berbeda. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 varian perlakuan kombinasi antara lama fermentasi pada tahap pertama (A) dan fermentasi tahap kedua (B), yaitu: 5 hari dan 4 hari (A5B4), 5 hari dan 6 hari (A5B6), 7 hari dan 4 hari (A7B4), dan 7 hari dan 6 hari (A7B6), dengan ulangan sebanyak 3 kali. Parameter yang diukur adalah uji mutu organoleptik (rupa, aroma, tekstur dan rasa), total bakteri asam laktat (BAL), nilai pH dan nilai Aw.

2.3. Prosedur pembuatan ikan Peda

Pembuatan ikan peda berdasarkan metode Desniar *et al*., (2009), ikan kembung dibersihkan isi perut dengan cara mengeluarkanya dari insang kemudian dicuci dengan air mengalir sampai bersih. Selanjutnya ikan kembung yang telah bersih kemudian dilakukan penggaraman I dengan garam krosok sebanyak 20% dari berat ikan yang digunakan. Ikan disusun selapis demi selapis, antar lapisan ditaburi garam. Selanjutnya ikan difermentasikan selama 5 hari dan 7 hari. Setelah hari ke-5 dan ke-7, ikan dibersihkan dari garam dan sisa garam dari penggaraman tahap I dibuat larutan garam 10%. Setelah dicuci kemudian ikan ditiriskan di atas para-para selama 24 jam untuk mengeringkan sisa air pada proses pencucian.

Setelah ikan kering lalu dilakukan penggaraman tahap II dengan garam krosok sebanyak 20% dari berat ikan yang digunakan Ikan disusun selapis demi selapis, antar lapisan ditaburi garam, lalu difermentasikan kembali selama 4 hari dan 6 hari. Setelah hari ke-4 atau hari ke-6, ikan dibersihkan dari garam dan sisa garam dari penggaraman tahap II tersebut dibuat larutan garam 10%. Setelah dicuci kemudian ikan ditiriskan di atas para-para selama 24 jam untuk mengeringkan sisa air pada proses pencucian.

3. Results and Discussion

3.1. Nilai organoleptik Peda ikan kembung

Penilaian organoleptik peda ikan kembung dilakukan oleh 25 panelis terlatih, untuk melakukan penilian terhadap mutu dan karakteristik organoleptik yang meliputi nilai rupa, aroma, tekstur dan rasa. Berdasarkan pengujian mutu organoleptik tersebut didapatkan karakteristik dari peda ikan kembung, sebagaimana disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1
Karakteristik organoleptik peda ikan kembung dengan lama fermentasi yang berbeda.

Perlakuan	Karakteristik organoleptik			
	Rupa	Aroma	Rasa	Tektur
A_5B_4	Agak pucat, utuh, kurang menarik	Agak bau tengik (khas bau ikan peda sedikit)	Asin, kurang gurih dan sedikit rasa khas ikan peda	Kandungan air ikan masih banyak, agak keras
A_5B_6	Agak kecoklatan, utuh, agak menarik	Agak harum khas ikan asin (peda)	Asin,agak gurih rasa ikan peda	Kandungan air sedikit, agak keras,
A_7B_4	Agak kecoklatan, utuh, agak menarik	Aroma khas ikan peda makin terbau	Asin, agak gurih rasa ikan peda	Kandungan air sedikit, agak keras, dan lentur
A_7B_6	Merah kecoklatan, utuh, menarik	Harum khas ikan peda	Asin, gurih, enak rasa khas ikan peda	Padat, kompak, agak keras, lentur, dan setengah basah

Keterangan:
A5B4 = fermentasi pertama 5 hari, fermentasi kedua 4 hari;
A5B6 = fermentasi pertama 5 hari, fermentasi kedua 6 hari;
A7B4 = fermentasi pertama 7 hari, fermentasi kedua 4 hari;
A7B6 = fermentasi pertama 7 hari, fermentasi kedua 6 hari.

Perlakuan lama fermentasi tahap pertama selama 7 hari yang dilanjutkan fermentasi tahap kedua selama 6 hari (A7B6) menghasilkan mutu peda ikan kembung terbaik. Karakteristik peda ikan kembung terbaik adalah memiliki rupa menarik, berwarna merah kecoklatan, aroma khas ikan peda, rasa enak masir khas ikan peda, serta tekstur setengah basah, lentur, dan padat.

Nilai mutu organoleptik ikan peda, yang meliputi rupa tekstur, aroma, dan rasa peda ikan kembung, dapat dilihat pada Tabel 2 berikut ini.

Tabel 2
Nilai organoleptik peda ikan kembung.

Perlakuan	Karakteristik			
	Rupa	Aroma	Rasa	Tekstur
A_5B_4	7,1±0,1 ^{a}	6,7±0,0 ^{a}	5,5±0,0 ^{a}	6,4±0,1 ^{a}
A_5B_6	7,3±0,0 ^{b}	7,1±0,1 ^{b}	6,6±0,0 ^{ab}	6,8±0,2 ^{b}

A_7B_4	7,4±0,1 [b]	7,4±0,1 [c]	6,7±0,1 [ab]	7,2±0,1 [c]
A_7B_6	7,6±0,1 [c]	7,8±0,1 [d]	7,4±0,1 [b]	7,6±0,2 [d]

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh notasi huruf yang berbeda pada kolom yang sama berarti perlakuan berbeda nyata ($p < 0,05$).

3.1.1. Nilai rupa Peda ikan kembung

Peda ikan kembung dengan lama fermentasi berbeda mempunyai nilai tertinggi pada perlakuan A7B6 dengan nilai 7,6 dan berbeda nyata dengan semua perlakuan. Kenampakannya produk peda terbaik tersebut menunjukkan karakteristik berwarna merah kecoklatan dan tampilannya menarik.

Semakin lama fermentasi peda ikan kembung membuat nilai rupa semakin naik sehingga lebih disukai oleh panelis. Hal ini terjadi karena parameter rupa merupakan hal pertama yang diperhatikan oleh konsumen apakah rupa dari produk yang dihasilkan menarik atau tidak dimata konsumen. Perubahan warna yang terjadi pada peda ikan kembung selama fermentasi disebabkan oleh hidrolisis enzimatis (Adjam dkk., 2022). Selama proses fermentasi bakteri asam laktat akan menghasilkan asam laktat yang menurunkan pH, penurunan pH tersebut akan menyebabkan denaturasi protein (Talakua & Rumengan, 2020), sehingga akan menyebabkan perubahan warna. Hal ini menyebabkan perlakuan A7B6 memiliki rupa yang berwarna merah kecoklatan sebagai rupa tertinggi yang banyak disukai oleh panelis dibandingkan dengan pelakuan lainnya.

3.1.2. Nilai aroma peda ikan kembung

Hasil penelitian menunjukkan bahwa skor aroma meningkat seiring dengan lamanya fermentasi. Hal ini karena selama proses fermentasipembentukan senyawa-senyawa volatil yang dapat memberikan aroma khas pada peda ikan kembung Murti dkk., (2021) mengatakan bahwa selama proses fermentasi, bakteri mengubah bahan kimia menjadi senyawa volatil yang memberikan bau khas pada peda ikan kembung. Perubahan aroma produk yang dihasilkan selama fermentasi juga dapat disebabkan oleh asam laktat dan asam organik lainnya yang terbentuk perombakan glukosa oleh BAL secara anaerob dan juga dapat disebabkan oleh bahan campuran yang dihasilkan oleh proses pembusukan lemak dan protein (Kurnianto, 2021). Bau tengik terbentuk karena hilangnya jaringan lemak pada tubuh ikan akibat oksidasi enzim lipase tubuh dan hidrolisis lemak yang memproses ikan menjadi gliserol dan asam lemak. Hal ini terjadi karena proses pembuangan isi perut membuat luas permukaan yang lebih.

3.1.3. Nilai rasa peda ikan kembung

Nilai hedonik rasa peda ikan kembung dengan lama fermentasi berbeda memiliki nilai tertinggi pada perlakuan fermentasi I (7 hari) dan fermentasi II (6 hari) A7B6 dengan nilai 7,4 yang memiliki karakteristik asin, gurih, enak rasa khas ikan peda dan berbeda nyata dengan semua perlakuan lainnya. Rasa merupakan hal yang penting untuk keberhasilan suatu produk yang dihasilkan yaitu untuk menentukan keputusan konsumen dalam menerima suatu produk makanan.

Rasa peda pada penelitian ini memeiliki rasa asin sebagaimana ikan peda tergolong kedalam kelompok ikan asin dan memiliki rasa khas ikan peda sebagaimana biasanya. Menurut Sirait, dkk. (2022), penambahan garam pada proses fermentasi akan memberikan rasa pada peda ika kembung. Selama proses fermentasi, protein dihidrolisis menjadi asam amino, yang kemudian dipecah menjadi komponen-komponen yang berkontribusi terhadap rasa. pengolahan dengan cara pemberian garam akan meningkatkan rasa pada produk yang dihasilkan. Hasil uji mutu panelis terhadap parameter rasa peda yang paling baik yaitu pada perlakuan A7B6 dimana semakin lama fermentasi rasa semakin disukai panelis dimana rasa ikan peda semakin terasa dibandingkan fermentasi yang lebih sedikit waktunya. kategori rasa suka khas peda ikan kembung terbentuk akibat penguraian protein dan lemak untuk menghasilkan peda ikan kembung. Asam lemak dan gliserol merupakan produk pemecahan senyawa kompleks lemak. Hal tersebut dikarenakan ikan yang disiangi mengandung protein proteolitik dari jaringan tubuh ikan, khususnya pada sistem pencernaan, yang banyak aktif adalah enzim dari aktivitas mikroba (Novi, 2020). Selama sistem fermentasi, asam amino akan terbentuk selama proses hidrolisis protein yang lebih lanjut menjadi bagian-bagian yang berperan dalam perkembangan rasa.

Hasil uji peda ikan kembung ini hanya pada tingkat kesukaan, hal ini mungkin disebabkan pengaruh lama fermentasi mempengaruhi tingkat rasa dari ikan peda. Dalam proses fermentasi menggunakan garam dan lama fermentasi mempengaruhi rasa dari peda ikan kembung yang dimana konsentrasi garam yang ditetapkan pada penelitian ini sebesar 20% dari total berat ikan.

3.1.4. Nilai tekstur Peda ikan kembung

Nilai sensoris tekstur tertinggi peda ikan kembung dihasilkan oleh perlakuan A7B6 dengan nilai 7,5, yang berbeda nyata dengan semua perlakuan lainnya. kriteria produk ini bertekstur padat, kompak, lumayan keras, lentur, dan setengah basah.

Tekstur merupakan penilaian yang dapat diamati dengan mulut saat menggigit, mengunyah, serta menelan atau dengan perabaan jari. Permukaan suatu bahan pengikat makanan berhubungan erat dengan kandungan air yang terdapat dalam makanan. Menggunakan banyak garam mengakibatkan air bagian dalam ikan keluar dari tubuh ikan. Semakin lama fermentasi yang dilakukan maka nilai tekstur peda ikan kembung akan semakin meningkat. Menurut (Aulia dkk., 2018), perubahan tersebut disebabkan oleh aktivitas bakteri asam laktat yang kemudian mendegradasi protein dan mengubah tekstur daging ikan. Namun peningkatan konsentrasi garam pada setiap perlakuan lama fermentasi menunjukkan peningkatan nilai organoleptik tekstur (Rahmawati, 2021). Hal ini disebabkan karena garam pada penelitian ini ditetapkan sebanyak 20% dari total berat ikan sehingga peda yang dihasil tidak terlalu keras daging peda ikan kembung yang dihasilkan, Tekstur daging ikan akan berubah seiring bertambahnya waktu fermentasi karena adanya perubahan biokimia yang disebabkan oleh proses fermentasi dan penambahan garam. Interaksi ini membuat permukaan ikan menjadi lebih lunak setelah fermentasi yang melibatkan penguraian tubuh ikan karena aksi mikroorganisme, senyawa dan asam yang tercipta (Aulia, *et al*., 2018). Semakin lama waktu fermentasi, semakin matang dan empuk tekstur daging ikan hasil fermentasi.

3.2. Kandungan Total Bakteri Asam Laktat (BAL) pada Peda Ikan Kembung

Jumlah total bakteri asam laktat (BAL) pada peda ikan kembung dengan lama fermentasi berbeda, dapat dilihat pada Tabel 3 berikut ini.

Tabel 3
Jumlah total bakteri asam laktat (BAL) pada peda ikan kembung (cfu/ g).

Perlakuan	Ulangan			Rata-rata
	1	2	3	
A_5B_4	$1,7x10^6$	$1,6x10^6$	$1,7x10^6$	$1,7 x10^{6a}$
A_5B_6	$1,8x10^6$	$1,8x10^6$	$1,8x10^6$	$1,8 x10^{6b}$
A_7B_4	$2,0x10^6$	$2,0x10^6$	$1,9x10^6$	$2,0 x10^{6b}$
A_7B_6	$2,2x10^6$	$2,3x10^6$	$2,2x10^6$	$2,2 x10^{6c}$

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh notasi huruf yang berbeda pada kolom yang sama berarti perlakuan berbeda nyata ($p < 0,05$).

Tabel 3 menunjukkan jumlah total bakteri asam laktat peda ikan kembung tertinggi diperoleh dari hasil perlakuan A7B6 dengan total bakteri asam laktat (BAL) sebanyak 2,2 x10^6 cfu/g yang berbeda nyata dengan semua perlakuan lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa semakin lama fermentasi, maka semakin banyak jumlah bakteri asam laktat yang tumbuh dalam ikan peda tersebut. Meningkatnya jumlah total bakteri asam laktat lebih disebabkan oleh banyaknya nutrisi yang tersedia yang dapat dimanfaatkan oleh mikroorganisme (Rizqiati, *et al*., 2021).

Bakteri asam laktat (BAL) terdiri dari sekelompok mikroorganisme Gram-positif yang tumbuh dalam kondisi mikroaerofilik hingga anaerobik dengan karakteristik metabolik dan fisiologis yang sama. Kajian tentang mikroorganisme ini biasanya dikaitkan dengan aktivitas fermentasi dan potensi probiotiknya, serta dikaitkan dengan produksi metabolit berharga yang digunakan sebagai *nutraceutical*, farmasi, bahan kimia komoditas, dan senyawa rasa atau aroma (Belleggia & Osimani, 2023).

BAL ini berfungsi diantaranya sebagai peningkatan nutrisi makanan sebagaimana produk fermentasi umumnya. Menurut Delgado-García, *et al*. (2015), salah satu enzim ekstraseluler yang dihasilkan oleh bakteri halofilik adalah enzim protease, yaitu enzim yang temasuk kedalam kelompok enzim hidrolase yang mampu menghidrolisis protein menjadi asam amino. Selama proses fermentasi, bakteri asam laktat dapat mensintesis zat antimikroba, termasuk asam organik, hidrogen peroksida, dan bakteriosin, yang menghambat proliferasi bakteri pembusuk dan patogen (Sharma, *et al*., 2019; Putra *et al*., 2018).

Faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan bakteri asam laktat, antara lain ketersediaan substrat (media tumbuh), suhu, keberadaan oksigen, keberadaan mikroba patogen dan jumlah kandungan air bebas (Aw). Kemampuan bakteri asam laktat dalam menghidrolisis protein juga menjadi salah satu tolak ukur mikroorganisme probiotik (Suciati *et al*., 2019). Jumlah BAL yang tumbuh dalam peda ikan kembung juga dipengaruhi oleh penggunaan garam dalam pembuatan peda ikan kembung. Garam memiliki kemampuan untuk memilih dan menghentikan proses pembusukan, bakteri penyebab busuk tidak tahan terhadap garam. Namun, penggunaan garam yang berlebihan dapat menyebabkan terbatasnya jenis mikroorganisme yang dapat tumbuh pada ikan peda. Menurut Priyanto dan Djajati (2018), garam merupakan bagian yang dapat mengikat bahan air sehingga mampu menaikkan tekanan osmotik.

3.3. Nilai pH

Nilai pH peda ikan kembung cenderung mengalami penurunan sehungga bersifat agak asam. Namun perbedaan lama pemeraman tidak berpengaruh nyata terhadap tingkat keasamannya. Nilai pH peda ikan kembung dengan perlakuan lama fermentasi bertahap hasil penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4
Nilai pH pada peda ikan kembung.

Perlakuan	Ulangan			Rata-rata
	1	2	3	
A_5B_4	6,23	6,23	6,20	6,22±0,01[a]
A_5B_6	6,21	6,21	6,20	6,21±0,00[a]
A_7B_4	6,20	6,22	6,20	6,21±0,01[a]
A_7B_6	6,12	6,19	6,18	6,16±0,03[a]

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh notasi huruf yang sama pada kolom yang sama berarti perlakuan tidak berbeda nyata (p > 0,05).

Tabel 4 menunjukkan bahwa perbedaan kombinasi lama fermentasi tidak berbeda nyata antar setiap perlakuan, tetapi menunjukkan adanya penurunan dengan semakin lamanya fermentasi. Menurut Puspaningrum *et al*. (2022), penurunan pH disebabkan oleh aktivitas bakteri asam laktat yang menghidrolisis kandungan gula dalam bahan menjadi asam laktat dan asam organik lainnya. Penurunan pH erat kaitannya dengan pemecahan glikogen menjadi asam laktat dalam tubuh ikan melalui siklus enzimatik dan aktivitas bakteri asam laktat.

Penurunan nilai pH pada saat fermentasi akan mempengaruhi perkembangan mikroorganisme pathogen. Wang *et al*., (2021) menyatakan bahwa kerja bakteri asam laktat memungkinan dapat memperpanjang masa simpan suatu produk, dan menghambat perkembangan mikroba penyebab pembusukan. Menurunnya pH ikan juga dipengaruhi oleh berkurangnya bakteri aerobic (Novi, 2020). Nilai pH penentu pertumbuhan mikroba. Semakin banyak garam, pertumbuhan bakteri asam laktat akan terhambat, sehingga kapasitas produksi asam laktat tidak mencukupi.

3.4. Nilai aktivitas air (Aw)

Nilai Aw peda ikan kembung dengan lama fermentasi berbeda dapat dilihat pada Tabel 5 berikut ini.

Tabel 5
Nilai Aw peda ikan kembung.

Perlakuan	Ulangan			Rata-rata
	1	2	3	
A_5B_4	0,68	0,69	0,68	0,68±0,00[a]
A_5B_6	0,70	0,69	0.70	0,70±0,01[a]
A_7B_4	0,70	0,69	0,68	0,69±0,01[a]
A_7B_6	0,68	0,67	0,68	0,68±0,00[a]

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh notasi huruf yang berbeda pada kolom yang sama berarti perlakuan berbeda nyata (p < 0,05).

Tabel 5 tersebut menunjukkan tidak adanya perubahan yang signifikan pada nilai aktivitas air (aw) dengan perbedaan lama fermentasi, dengan nilai rata-rata dari semua perlakuan sebesar 0,69. Besarnya nilai aw lebih ditentukan oleh jumlah garam yang digunakan dalam pembuatan peda. Konsentrasi garam yang digunakan dalam penelitian ini adalah sama untuk setiap perlakuan, sehingga nilai aw dari hasil masing-masing perlakuan relatif sama.

Penggaraman ikan merupakan salah satu penyebab turunnya nilai a_w. Menurut Novi (2020), semakin besar konsentrasi garam yang diberikan, maka aktivitas air akan semakin menurun. Sementara itu, a_w juga menentukan pertumbuhan mikroorganisme dalam makanan tersebut, tergantung ketahanan mikroorganisme ketahanan terhadap kandungan garam. Bakteri halofilik mampu menghasilkan enzim ekstraseluler yang tahan terhadap kadar garam tinggi (halodurik), di bawah salinitas tinggi. Bakteri halofilik tersebut menghasilkan enzim protease yang mampu hidup pada lingkungan dengan kadar NaCl 5-20% (Samad, *et al*., 2017). Bakteri pembusuk dan bakteri pathogen tidak tahan terhadap konsentrasi garam yang tinggi, sementara itu bakteri asam laktat yang bersifat fermentatif lebih tahan dan dominan dalam makanan bergaram (Pramesty dan Rakhmawati, 2023).

4. Conclusion

Perlakuan perbedaan lama fermentasi dalam setiap tahapan proses fermentasi berpengaruh nyata terhadap nilai rupa, aroma, rasa, tekstur, dan total bakteri asam laktat (BAL), tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap nilai pH dan a_w. Perlakuan lama fermentasi tahap pertama selama 7 hari yang dilanjutkan fermentasi tahap kedua selama 6 hari (A7B6) menghasilkan mutu peda ikan kembung terbaik dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Karakteristik peda ikan kembung terbaik adalah memiliki rupa menarik, berwarna merah kecoklatan, aroma khas ikan peda, rasa enak masir khas ikan peda, serta tekstur setengah basah, lentur, dan padat.

Kandungan total bakteri asam laktat pada ikan peda tersebut adalah 2,2 x 10^6 cfu/g; nilai pH 6,16; dan nilai Aw 0,65.

Acknowledgment

Terima kasih penulis sampaikan kepada para Kepala Laboratorium pada Jurusan Teknologi Hasil Perikanan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau yang telah memfasilitasi terlaksananya penelitian ini.

Bibliography

Adjam, S.I., Astuti, Z., dan Ahmad, L. 2022. Karakterisasi biologis ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*) dengan penambahan ekstrak Asam Jawa (*Tamarindus indica* L) selama fermentasi. *Journal of Agritech Science,* 6(2): 112-118.

Aulia, H., Bambang, S., Gres, M., dan Andri, J. 2018. Pengaruh penambahan berbagai konsentrasi kunyit (*Curcuma longa* L.) terhadap mutu bekasam ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*). *Jurnal Tadris Pendidikan Biologi,* 9(1): 84-99.

Belleggia, L., and Osimani A. 2023. Fermented fish and fermented fish-based products, an ever-growing source of microbial diversity: a literature review. *Journal Food Research International*, 172: 113112.

Delgado-García, M., Nicolaus, B., Poli, A., Cristóbal, N., Aguilar, R., and Rodríguez-Herrera. 2015. *Isolation and Screening of Halophilic Bacteria for Production of Hydrolytic Enzymes*. In Maheshwari, D.K. and Saraf, M. (Eds.), *Halophiles Biodiversity and Sustainable Exploitation* (pp. 379-401). Switzerland: Springer International Publishing.

Desniar., Poernomo, D., dan Wijatur, W. 2009. Pengaruh konsentrasi garam pada Peda ikan kembung (*Rastrelliger* sp.) dengan fermentasi spontan. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, XII(1). Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor, Bogor.

Giyatmi., dan Irianto, H.E. 2020. Indonesian traditional fermented fish ikan Peda. In: Encyclopedia of marine biotechnology. *Wiley Blackwell*. ISBN :9781119143772.

Kurnianto, A.M., Winarti, S., dan Puspita A.A. 2021. Profil fisikokimia, mikrobiologi dan organoleptik rusip ikan teri (*Stolephorus* sp.) dengan lama fermentasi berbeda. *Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan*, 19(1): 51-60.

Marasabessy, F. 2020. Hubungan panjang berat dan faktor kondisi ikan kembung laki-laki (*Rastrelliger kanagurta*) di sekitar pesisir Timur Perairan Biak. barakuda 45: jurnal ilmu perikanan dan kelautan, 2(1): 28–34.

Marti-Quijal, F., Remize, F., Meca, G., Ferrer, E., Ruiz, M.-J., Barba, F. 2020. *Fermentation in Fish and By-Products Processing: An Overview of Current Research and Future Prospects. Current Opinion in Food Science* 31, pp 9–16.

Mukti, N., Laras, H., dan Romadhon, R. 2019. Aktivitas antibakteri isolat bakteri asam laktat dari peda dengan jenis ikan berbeda terhadap *E. coli* dan *S. aureus*. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Perikanan*, 1(2): 11-20.

Murti, R., Sumardianto., W., dan Purnamayati, L. 2021. Pengaruh perbedaan konsentrasi garam terhadap asam glutamat terasi udang rebon (*Acetes* sp.). *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia,* 24(1): 50-59.

Novi, A., Tjipto, L., dan Dian I. 2020. Pengaruh konsentrasi garam berbeda terhadap mutu peda ikan kembung lelaki (*Rastrelliger kanaguarta*). Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Riau.

Pramesty A., dan Rakhmawati, A. 2023. Isolasi, karakterisasi, dan identifikasi bakteri halofilik penghasil protease dari ikan asin layur (*Trichiurus Lepturus*) di Pasar Beringharjo Yogyakarta. *Jurnal Kingdom: The Journal of Biological Studies*, (9)2: 118-130.

Priyanto, A.D., dan Djajati, S. 2018. Bekasam ikan wader pari menggunakan berbagai macam olahan berasa terhadap sifat mikrobiologi dan organoleptik. *Jurnal Ilmu Pangan dan Hasil Perikanan*, 2(2): 107-115.

Puspaningrum, D.H.D., Sumandewi, N.L.U., dan Sari, N.K.Y. 2022. Karakteristik kimia dan aktivitas antioksidan selama fermentasi kombucha cascara kopi arabika (*Coffea arabika* L.) Desa Catur Kabupaten Bangli. *Jurnal Sains and Edukasi Sains*, 5(2): 45-51.

Pusat Pendidikan dan Kelautan. 2015. Modul: Mengolah Produk Perikanan dengan Fermentasi. Jakarta.

Putra, T., Suprapto, H., dan Pramono, H. 2018. *The Antagonistic Activity of Lactic Acid Bacteria Isolated From Peda, An Indonesian Traditional Fermented Fish. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 137, Article 012060.

Rizqiati, H., Mulyani, S., dan Ramadhanti, D.L. 2021. Pengaruh variasi konsentrasi sukrosa terhadap total bakteri asam laktat, pH, kadar alkohol dan hedonik water kefir belimbing manis (*Averrhoa carambola*). *Jurnal Ilmiah Sains*, 21(1): 54-62.

Rahmawati., Astrid, D., Sri Djajati., dan Anugerah D.P. 2021. Evaluasiproksimat dan organoleptik bekasam ikan wader (*Rasbora lateristriata*) berdasarkan perbedaan lama fermentasi dan konsentrasi garam. *Agroindustrial Technology Journal*, 5(2): 01-12.

Samad, N.S.A., Amid, A., Jimat, D.N., and Aqilah, N.A.S. 2017. Isolation and identification of halophilic bacteria producing halotolerant protease. *Science Heritage Journal*, 1(1): 7-9.

Sharma, A., Kaur, J., Lee, S., and Park, Y.S. 2019. Tracking of intentionally inoculated lactic acid bacteria strains in yogurt and probiotic powder. *Microorganisms*, 8(1): 5.

Sirait, J., Ariyadi, W.P., Masengi, S., Sipahutar, Y.H., and Maulani, A. 2022. Sensory characteristics of gulamah fish (*Pseudocienna amovensis*) at different salt level. *Jurnal Airaha*, 11(01): 104-111. https://doi.org/10.15578/ ja.v11i01.325

Suciati, P., Tjahjaningsih, W., Dewi Masithah, E., dan Pramono, H. 2019. Aktivitas enzimatis isolat bakteri asam laktat dari saluran pencernaan kepiting bakau (*Scylla* spp.) sebagai kandidat probiotik. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 8(2): 94-108.

Talakua, C., dan Rumengan. 2020. Pengaruh konsentrasi garam dan lama fermentasi terhadap kadar protein bekasang laor. *Bio-Lectura: Jurnal Pendidikan Biologi*, 7(2): 136-140.

Thariq, A.S., Swastawati, F., dan Surti, T. 2014. Pengaruh perbedaan konsentrasi garam pada peda ikan kembung (*Rastrelliger neglectus*) terhadap kandungan asam glutamat pemberi rasa gurih (Umami). *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 3(3): 104-111.

Wang, Y., Wu, J.L.M., Shao, Z., Hungwe, M., Wang, J.J., Bai, X., Xie, J., and Geng, W. 2021. Metabolism characteristics of lactic acid bacteria and the expanding applications in food industry. *Frontiers in Bioengineering and Biotechnology*, 9(1): 1-19.