

Original Article

Pengaruh Penambahan Pasta Biji Picung dan Lama Penyimpanan Terhadap Bakteri Asam Laktat, *Salmonella*, Kadar Air dan pH pada Ikan Nila

Siti Fachria Rochmah¹, Yosi Syafitri*¹, Lita Lianti¹

¹ Institut Teknologi Sumatera,, Jl. Terusan Ryacudu, Lampung Selatan 35365
Corresponding email: yosi.syafitri@tp.itera.ac.id

Abstract: The fermentation process is one way to extend shelf life. The fermentation process in fish can be done with the addition of preservatives such as picung. Picung seeds contain tannins and phenols which are antimicrobial compounds. The addition of picung seeds to fish can also help the growth of lactic acid bacteria if stored in a closed container because picung seeds contain carbohydrates, where sugar is converted into lactic acid. This study used quantitative descriptive methods and focused on the effect of variations in picung concentration (30%, 60% and 90%) as well as storage duration of 3 and 6 days at room temperature to determine the effect on total BAL, *Salmonella*, water content and pH. The results of this study showed that the addition of picung seeds and storage duration in tilapia can affect the total BAL, *Salmonella*, water content and pH, with the highest total BAL on the third day with a 60% picung seed paste concentration of 7.4 log CFU/g, negative *Salmonella* on day 6, then the moisture content value and pH value decreased until day 6.

Keywords: Fish Fermentation, Lactic Acid Bacteria, Picung, Tilapia, Water Content

Abstract: Proses fermentasi merupakan salah satu cara untuk memperpanjang umur simpan. Proses fermentasi pada ikan dapat dilakukan dengan penambahan bahan pengawet seperti picung. Biji picung mengandung tanin dan fenol yang merupakan senyawa antimikroba. Penambahan biji picung pada ikan juga dapat membantu pertumbuhan bakteri asam laktat jika disimpan dalam wadah tertutup karena biji picung mengandung karbohidrat, dimana gula diubah menjadi asam laktat. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif dan berfokus pada pengaruh variasi konsentrasi pasta picung (30%, 60% dan 90%) serta lama penyimpanan 3 dan 6 hari pada suhu ruang untuk mengetahui pengaruhnya terhadap total BAL, *Salmonella*, kadar air dan pH. Hasil penelitian inimenunjukkan bahwa penambahan biji picung dan lama penyimpanan pada ikan nila dapat mempengaruhi total BAL, *Salmonella*, kadar air dan pH, dengan total BAL tertinggi yaitu pada hari ketiga dengan konsentrasi pasta biji picung 60% sebesar 7.4 log CFU/g, negatif *Salmonella* pada hari ke 6, kemudian nilai kadar air dan nilai pH yang mengalami penurunan hingga hari ke 6.

Kata kunci: Bakteri Asam Laktat, Fermentasi Ikan, Ikan Nila, Kadar Air, Picung

PENDAHULUAN

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) termasuk kedalam produk dagangan utama budidaya perikanan di Indonesia dengan nilai produksi terbesar kedua setelah rumput laut [1]. Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) menginformasikan bahwa pada tahun 2022 Indonesia memproduksi ikan berjenis nila sebanyak 1.35 juta ton dengan nilai Rp. 33.35 triliun. Jumlah ini meningkatkan dibandingkan dari tahun sebelumnya dengan perolehan 1.30 juta ton dengan nilai Rp. 32.35 triliun [2]. Jenis ikan nila ini banyak disukai oleh kalangan masyarakat Indonesia karena memiliki manfaat sebagai sumber protein hewani. Ikan nila memiliki kandungan gizi yang cukup baik yaitu protein 17.3%, kadar air 80.7%, dan lemak 0.33% dengan pH normal yang mendekati nilai netral (pH 7) [3]. Ikan merupakan salah satu komoditi yang sangat mudah busuk, pembusukan tersebut dimulai ketika ikan pertama kali ditangkap, karena adanya aktivitas- aktivitas yang menghasilkan proses oksidasi pada lemak tubuh oleh udara [4].

Penanganan dan pengawetan pada ikan nila merupakan salah satu upaya untuk dapat meningkatkan daya simpan ikan. Proses pengawetan dapat dilakukan dalam berbagai metode, yaitu pendinginan, penggaraman, pengasapan, pengeringan, pengalengan dan fermentasi [5]. Proses fermentasi pada ikan dapat dilakukan dengan penambahan pengawet alami seperti biji buah picung. Kandungan tannin yang terdapat pada biji picung tannin dan flavonoid pada daging biji buah picung juga digunakan untuk penghambat aktivitas bakteri patogen seperti *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella*[6] [7].

Penambahan daging biji buah picung dan garam pada ikan diduga dapat membantu pertumbuhan bakteri asam laktat (BAL) jika disimpan pada wadah kedap udara. Selama proses fermentasi BAL akan menguraikan sumber karbohidrat yang ada menjadi asam laktat. Selain itu, penambahan garam juga dapat menyeleksi bakteri dan merangsang pertumbuhan bakteri asam laktat[8].

Berdasarkan penelitian terdahulu, penambahan garam dan biji picung hingga 6% pada bandeng picungan dapat meningkatkan total bakteri asam laktat yang awalnya 5.25 log CFU/g pada hari 0 fermentasi menjadi 8.2 log CFU/g pada hari ke 6 fermentasi [9]. Kemudian penelitian Syafitri *et al* juga menyatakan bahwa terjadi peningkatan total bakteri asam laktat dari 3.48 log CFU/g pada hari 0 fermentasi menjadi 8.45 log CFU/g setelah fermentasi 7 hari pada produk ikan pado dengan penambahan 100% cacahan daging biji picung kering (ikan:picung 1:1) dan ampas kelapa, disamping itu terjadi penurunan nilai pH dari 6.3 menjadi 4.6 serta penurunan kadar air dari 73.02% menjadi 62.66% setelah 7 hari fermentasi [10].

Daging biji buah picung dapat dibuat dalam bentuk pasta dengan cara dihancurkan menggunakan blender yang bertujuan untuk mempermudah dalam pelumuran pada ikan nila. Penambahan pasta picung pada produk ikan nila belum pernah diteliti, pasta picung diyakini memiliki potensi untuk menghasilkan perubahan signifikan dalam beberapa aspek seperti peningkatan total bakteri asam laktat (BAL), menghambat pertumbuhan bakteri patogen *Salmonella*, serta berpengaruh terhadap nilai pH dan kadar air pada produk ikan nila. Maksud dari penelitian ini yaitu untuk membuktikan pengaruh variasi konsentrasi pasta daging biji buah picung dan periode waktu simpan terhadap total bakteri asam laktat, *Salmonella*, kadar air dan pH ikan nila yang disimpan pada suhu ruang.

MATERIAL DAN METODE

Material

Komponen-komponen yang diperlukan pada penelitian ini yaitu mempersiapkan bahan biji buah picung (*Pangium edule* Reinw) yang didapatkan dari Sindang Laka Kecamatan

Karang Tengah Cianjur Jawa Barat, Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) didapatkan dari penjual ikan di PasarJati Mulyo Bandar Lampung, garam, aquadest, media *Man Rogosa Sharpe Agar* (MRSA), Larutan NaCl, media *Salmonella Shigella Agar* (SSA), larutan buffer pH 4 dan 7. Selanjutnya alat yang perlu dipersiapkan sebagai penunjang penelitian ini sebagai berikut : pisau, panci, wadah plastik, blender, timbangan analitik, pH meter, erlenmeyer, pipet ukur, mikropipet, gelas ukur, gelas beaker, *magnet stirrer*, tabung reaksi, *hot plate*, rak tabung reaksi, cawan petri, oven dan inkubator.

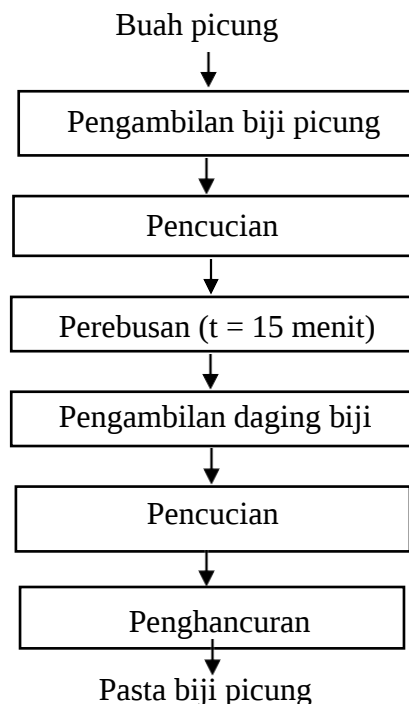
Metode

Pada penelitian ini dilakukan beberapa metode untuk masing-masing pengujian serta memiliki beberapa tahapan yang sistematis, yaitu persiapan sampel, proses fermentasi, pengujian prosedur analisis dan pengolahan data.

Persiapan Sampel

a. Pasta Biji Picung

Mengambil biji buah picung yang telah matang, kemudian sisa daging buah yang masih menempel pada kulit biji dibersihkan. Setelah Biji buah picung dicuci hingga bersih lalu direbus dengan air mendidih yang memerlukan waktu 15 menit agar pelepasan daging biji dari kulit biji lebih mudah. Proses selanjutnya, daging biji dikeluarkan dengan memecahkan kulit bijinya lalu disimpan daging biji dalam wadah. Selanjutnya daging biji picung dicucipada air mengalir, lalu diblender hingga halus. Diagram alir pembuatan pasta dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Pembuatan Pasta

b. Ikan Nila

Ikan nila pada penelitian ini menggunakan ikan dengan berat ± 150 gram (sebelum isi perut ikan dikeluarkan). Kemudian isi perut ikan nila dikeluarkan lalu dibersihkan dengan air mengalir lalu diberikan sayatan pada permukaan ikan.

Proses Fermentasi

Konsentrasi pasta biji picung yang digunakan yaitu sebesar 30%, 60% dan 90%, serta penambahan garam sebesar 10% dari berat ikan. Campuran tersebut kemudian dilumurkan pada seluruh permukaan badan dan rongga badan ikan. Ikan yang sudah dilumuri campuran pasta biji picung dan garam kemudian diletakkan dalam wadah plastik tertutup lalu disimpan selama tiga hari dan enam hari pada suhu kamar. Skema perlakuan pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Skema pemberian perlakuan pada penelitian

Lama Penyimpanan	Pasta Picung (%)		
	30 (b1)	60 (b2)	90 (b3)
Hari ke-3 (a1)	a1b1	a1b2	a1b3
Hari ke-6 (a2)	a2b1	a2b2	a2b3

Pengujian Prosedur Analisis

Pengujian BAL menggunakan metode perhitungan cawan (*Total Plate Count*), media yang digunakan ialah *de Man Rogosa Sharpe* agar berdasarkan modifikasi acuan dari SNI 01-2332.3-2006 [11], kemudian pengujian *Salmonella* menggunakan media *Salmonella Shigella Agar*, pengujian kadar air mengikuti metode gravimetri (AOAC 2005) [12] dan uji pH diukur dengan menggunakan pH meter.

Analisis Data

Semua data yang telah didapatkan dari penelitian ini akan dianalisis menggunakan pendekatan rancangan acak lengkap (RAL) dua factorial. Data hasil pengamatan akan dilakukan uji secara statistic dengan *Analisis of Variance (Anova) two way* dan jika ada pengaruh antar perlakuan maka dianalisis lebih lanjut menggunakan uji wilayah *Duncan (Duncan's Multiple Range Test)* guna menetapkan konsentrasi optimal selama periode pengamatan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Total BAL, pH, kadar air dan *Salmonella* Ikan Segar

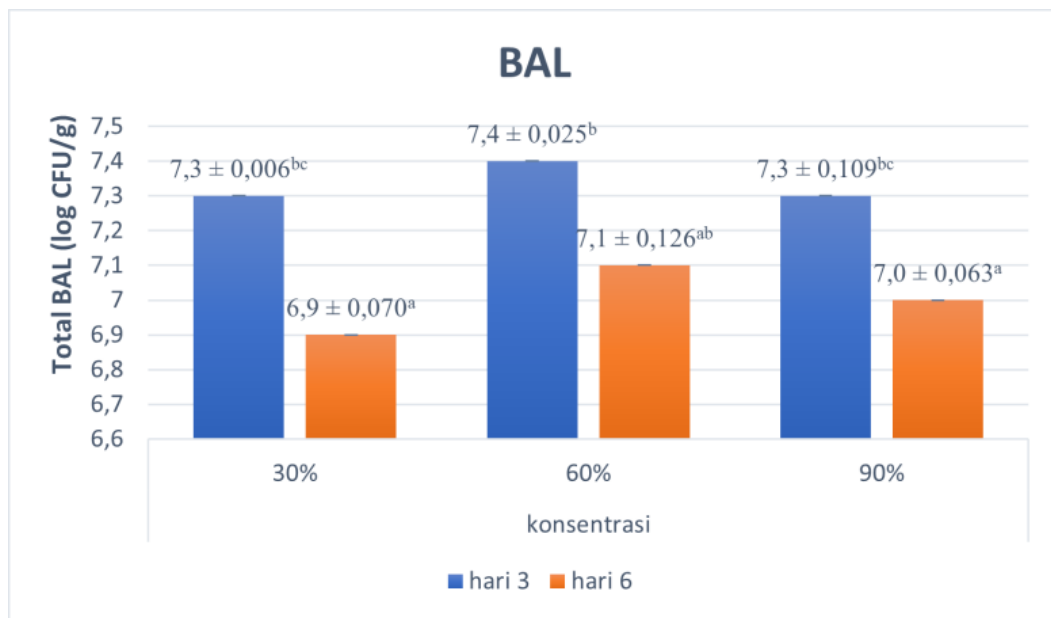
Ikan mudah mengalami pembusukan sehingga perlu dilakukan penanganan untuk dapat memperpanjang umur simpan ikan. Penanganan ikan salah satunya dapat dilakukan proses fermentasi dengan penambahan pengawet alami yaitu biji picung. Penggunaan biji picung sebagai pengawet alami terbukti dapat menghambat pembusukan pada ikan[7]. Parameter yang digunakan dalam penelitian ini diukur secara mikrobiologi dan kimiawi. Parameter mikrobiologis yang dilihat yaitu total bakteri asam laktat dan *Salmonella*. Parameter kimiawi yaitu kadar air dan pH. Berikut dapat dilihat pada Tabel 2, total bakteri asam laktat, *Salmonella*, kadar air dan nilai pH ikan nila segar yang dipakai didalam penelitian ini.

Tabel 2 Total BAL, pH, kadar air dan *Salmonella* ikan nila segar yang digunakan

Parameter	Nilai
Total BAL	$3.58 \pm 0.073 \log \text{CFU/g}$
Nilai pH	6.625 ± 0.008
Kadar Air	$85\% \pm 0.045$
<i>Salmonella</i>	Negatif/25 gram

Total Bakteri Asam Laktat Ikan Nila

Berdasarkan hasil analisis statistik uji Anova pada Gambar 2, terlihat bahwa konsentrasi pasta biji picung dan lama penyimpanan berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap total BAL ikan nila. Total bakteri asam laktat tertinggi dicapai pada hari ketiga dengan jumlah mencapai 7.3 log CFU/g, 7.4 log CFU/g dan 7.3 log CFU/g. Hal tersebut disebabkan karena BAL sedang berada dalam fase logaritmik, dimana sel-sel bakteri asam laktat akan tumbuh dan membelah diri hingga mencapai jumlah maksimum, juga menghasilkan asam laktat dalam jumlah tinggi [13]. Setelah mencapai jumlah maksimum bakteri asam laktat, terjadi adanya penurunan jumlah bakteri asam laktat yang signifikan pada hari ke-6. Pengamatan hari ke 6 menunjukkan adanya penurunan total bakteri asam laktat pada penambahan konsentrasi pasta biji picung 30% dan 90%. Hal tersebut diperkirakan terjadi karena bakteri asam laktat sudah memasuki fase kematian, sehingga jumlahnya terus menurun [14].



Gambar 2 Hasil pengamatan total BAL ikan nila

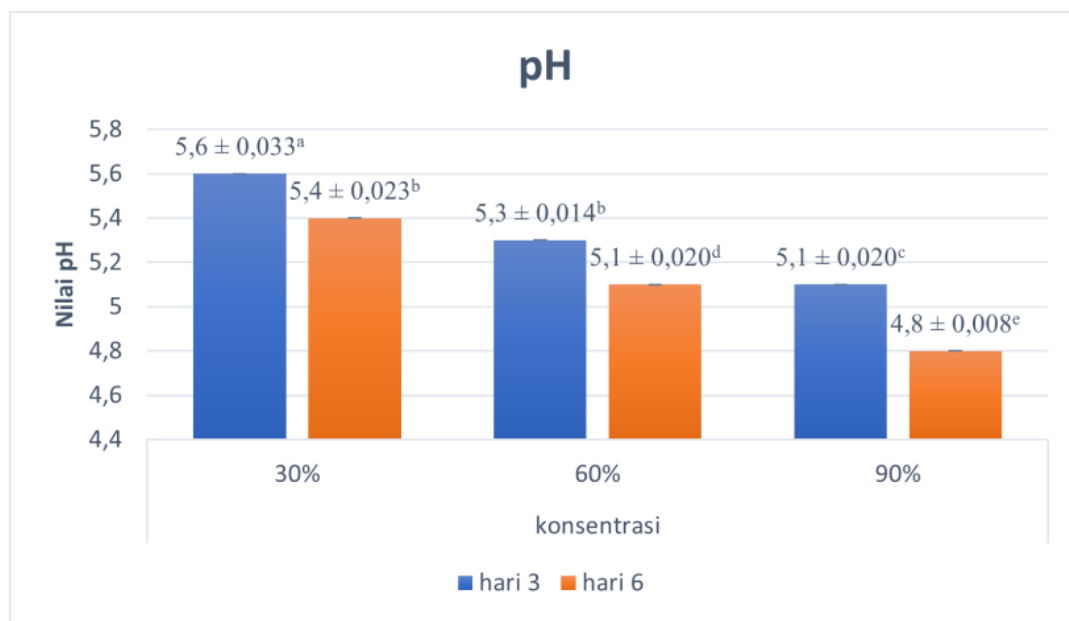
Bakteri asam laktat (BAL) merupakan salah satu mikroorganisme yang memegang peran penting saat proses fermentasi. BAL juga merupakan bakteri anaerob fakultatif yang membutuhkan oksigen untuk dapat tumbuh meskipun hanya dalam jumlah yang sedikit. Lama waktu fermentasi menjadi salah satu faktor penentu pertumbuhan BAL mengingat pada fase awalnya, mikroorganisme sedang beradaptasi dengan lingkungan serta ketersediaan nutrisi. Selama persediaan nutrisi tercukupi, maka pertumbuhan BAL akan berlangsung optimal [15]. Semakin lama waktu fermentasi, maka total pertumbuhan bakteri asam laktat dan kualitas dari ikan nila akan menurun [16].

Hasil pengamatan [Gambar 2] menunjukkan bahwa variasi konsentrasi pasta bijipicung yang ditambahkan akan mempengaruhi jumlah total bakteri asam laktat yang dihasilkan. Penambahan pasta biji picung dengan konsentrasi 60% menghasilkan total bakteri asam laktat dengan jumlah tertinggi, sedangkan total bakteri asam laktat terendah terdapat pada penambahan pasta biji picung dengan konsentrasi 30%. Total bakteri asam laktat pada fermentasi ikan nila menggunakan pasta biji picung dipengaruhi oleh nutrisi yang tersedia selama fermentasi termasuk air, karbohidrat, dan garam. Pertumbuhan BAL akan mencapai

puncaknya dalam suatu jika kebutuhan nutrisinya tercukupi dan kondisi untuk pertumbuhannya optimal[17]. Mikroorganisme asam laktat dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk ketersediaan substrat, suhu, keberadaan oksigen, potensi aktivitas mikroba pathogen, kadar air bebas (aw), komposisi kimia, serta total padatan[18].

Nilai pH Ikan Nila

Berdasarkan hasil analisis statistik uji Anova [Gambar 3] terlihat bahwa konsentrasi pasta biji picung dan lama penyimpanan berpengaruh nyata ($p < 0.05$) terhadap nilai pH ikan nila. Nilai pH ikan nila pada hari ke-6 dengan penambahan variasi konsentrasi pasta biji picung 30%, 60% dan 90% mengalami penurunan. Semakin tinggi konsentrasi biji picung dan semakin lama waktu fermentasi yang digunakan, nilai pH pada ikan nila tersebut semakin menurun.



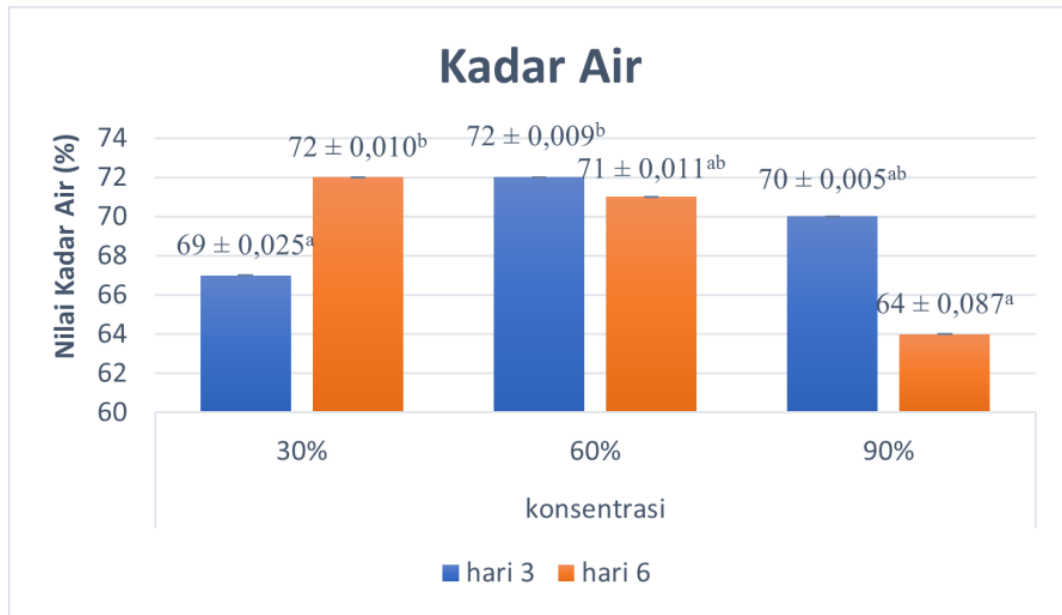
Gambar 3 Hasil pengamatan nilai pH ikan nila

Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang diungkapkan oleh Dewi pada produk bekasam ikan patin. Hasil data dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa pada hari ke-2 hingga hari ke-7 bekasam ikan patin mengalami penurunan nilai pH menjadi 5.05 [7]. Penurunan nilai pH tersebut disebabkan karena bakteri asam laktat (BAL) melibatkan hidrolisis karbohidrat menjadi asam laktat, asetat, etil alkohol dan propionate. Senyawa-senyawa ini berperan sebagai pengawet alami yang memberikan rasa asam pada produk [19].

Derajat keasaman (pH) adalah salah satu parameter kimiawi yang dipakai sebagai indikator terjadinya suatu proses fermentasi untuk mengetahui tingkat keasaman atau kebasaaan. Selama proses fermentasi berlangsung ikan nila yang diberi pasta biji picung akan merangsang pertumbuhan bakteri asam laktat yang menghasilkan asam organik utama yaitu asam laktat sehingga menurunkan nilai pH produk [10].

Nilai Kadar Air Ikan Nila

Berdasarkan hasil analisis statistik uji Anova [Gambar 4] menunjukkan bahwa variasi konsentrasi biji picung dan lama penyimpanan berpengaruh nyata ($p < 0.05$) terhadap nilai kadar air yang diperoleh. Nilai kadar air ikan nila mengalami perubahan signifikan tergantung pada konsentrasi biji picung yang digunakan dan lama penyimpanan. Pada hari ke 3 dengan konsentrasi biji picung sebesar 30%, 60% dan 90%, nilai kadar air terendah yaitu 69% pada konsentrasi 30%. Namun pada hari ke 6, kadar air dengan konsentrasi 30% meningkat signifikan dari 69% menjadi 72%.



Gambar 4. Hasil pengamatan nilai kadar air ikan nila

Salah satu penyebab kerusakan ikan yaitu kadar air yang cukup tinggi karena dapat mengakibatkan mikroorganisme tumbuh dan berkembang. Kadar air juga dapat memengaruhi masa simpan dan dapat mempengaruhi kenampakan, tekstur, dan rasa makanan. Nilai kadar air pada konsentrasi 30% menunjukkan efektivitas pengawetan yang kurang baik karena terjadinya kenaikan nilai kadar air pada ikan nila. Peningkatan kadar air terjadi akibat aktivitas mikroorganisme yang menghasilkan pemecahan protein menjadi senyawa-senyawa sederhana indol, H_2S , skatol dan ammonia. Proses ini memicu pelepasan air terikat sehingga menyebabkan kenaikan kadar air secara keseluruhan [20]

Statistik kadar air diatas menunjukan bahwa konsentrasi biji picung 60% dan 90% tidak berpengaruh nyata terhadap kadar air ikan nila, namun nilai kadar air tetap menurun. Hal ini terjadi karena konsentrasi biji picung yang digunakan lebih tinggi, sehingga menghasilkan kadar air yang relatif rendah. Hal tersebut berkaitan dengan biji picung yang memiliki kandungan tannin. Tannin dapat berikatan dengan protein pada ikan yang mampu mengendapkan dan mengurangi kadar air dalam tubuh ikan. Selain itu, penambahan garam dalam ikan nila dapat menurunkan kadar air karena sifat garam yang mampu menarik air dari dalam tubuh ikan [20]

Salmonella pada Ikan Nila

Hasil penelitian yang telah dilakukan dapat dilihat pada Tabel 3 bahwa dalam produk fermentasi ikan nila dengan penambahan pasta biji picung pada hari ke 3 dengan penambahan konsentrasi pasta biji picung yang berbeda menunjukkan adanya keberadaan *Salmonella*, dan pada hari ke 6 menunjukkan tidak adanya *Salmonella*. *Salmonella* merupakan salah satu penanda keamanan atau kualitas suatu produk pangan yang berasal dari daging atau olahannya. Dalam penelitian yang dilakukan Heruwati, ekstrak biji picung (*Pangium edule*) dalam dosis 10,11 mg/ml dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi* [21]

Tabel 3 Hasil uji *Salmonella* Ikan Nila

Pengujian	Sampel					
	a1b1	a1b2	a1b3	a2b1	a2b2	a2b3
<i>Salmonella</i>	+	+	+	-	-	-

Keterangan: a1b1 (konsentrasi biji picung 30% hari ke 3) a2b1 (konsentrasi biji picung 30% hari ke 6) a1b2 (konsentrasi biji picung 60% hari ke 3) a2b2 (konsentrasi biji picung 60% hari ke 6) a1b3 (konsentrasi biji picung 90% hari ke 3) a2b3 (konsentrasi biji picung 90% hari ke 6)

Dalam penelitian ini, pada hari ke-3 terdeteksi adanya *Salmonella* pada ikan nila. Keadaan tersebut diduga sedang berada pada fase log pertumbuhan bakteri, fase ini ditandai oleh adanya aktivitas pertumbuhan mikroorganisme yang cepat dan potensial bagi bakteri patogen untuk berkembang biak dengan cepat. Meskipun selama masa fermentasi adanya asam laktat yang bisa menghambat pertumbuhan bakteri patogen, namun lingkungan pada tahap ini masih memberikan kondisi yang memungkinkan untuk *Salmonella* bertahan. Faktor-faktor seperti suhu, kelembaban, dan komposisi nutrisi dalam lingkungan fermentasi juga dapat memengaruhi kemampuan bakteri patogen untuk bertahan hidup dan berkembang.

Namun pada hari ke-6 keberadaan *Salmonella* tidak ada, hal tersebut diduga berkaitan dengan pengaruh metabolit sekunder yang terbentuk dalam media fermentasi, seperti asam laktat. Pada tahap ini diduga sedang berada difase stasioner, dimana pertumbuhan mikroba telah mencapai titik jenuh dan aktivitas metabolik bakteri mulai menurun. Ini bisa berarti bahwa jumlah asam laktat atau senyawa antimikroba tambahan yang dihasilkan oleh bakteri asam laktat mampu untuk menghambat pertumbuhan dan bertahan hidupnya *Salmonella*. Sehingga dapat dilihat bahwa proses fermentasi menggunakan bakteri asam laktat berpotensi sebagai cara yang efektif dalam mengurangi dan menghilangkan kontaminasi *Salmonella* pada ikan nila.

Waktu fermentasi yang lebih lama membuat produk yang pada awalnya terdeteksi adanya *Salmonella* menjadi tidak ada. Hal ini terjadi karena proses fermentasi yang panjang dapat mengurangi konsentrasi patogen *Salmonella* didalam produk. Dalam fermentasi ikan nila, lama waktu penyimpanan memiliki peran penting dalam mengendalikan pertumbuhan mikroba, termasuk *Salmonella*. Waktufermentasi yang lama memungkinkan mikroba yang bertanggung jawab atas pengawetan, berkembang dan menghasilkan kondisi yang tidak menguntungkan bagi *Salmonella*.

Dalam uji *Salmonella* yang telah dilakukan menunjukkan bahwa lama fermentasi dapat menghilangkan *Salmonella* pada produk ikan nila. Selain lama waktu fermentasi, penambahan konsentrasi pasta biji picung juga diduga dapat mengendalikan keberadaan *Salmonella*. Hal tersebut karena kandungan yang terdapat di dalam biji picung yaitu flavonoid, alkaloid dan saponin berfungsi sebagai antibakteri [21]. Flavonoid memiliki potensi untuk merusak membran sel bakteri dan menghambat aktivitas enzim DNA gyrase bakteri [22], alkaloid dapat berinteraksi dengan DNA bakteri kemudian senyawa saponin dapat berinteraksi dengan membran sel sehingga menyebabkan kerusakan membran sel. Selain itu, asam organik yang dihasilkan oleh bakteri asam laktat yaitu asam laktat juga dapat menghambat *Salmonella*.

Dalam penelitian ini, keberadaan *Salmonella* yang ditemukan pada produk ikan nila kemungkinan dapat disebabkan oleh kontaminasi bakteri *Salmonella* yang terjadi sejak awal proses pengolahan. Hal ini dapat terjadi karena berbagai faktor, termasuk kontaminasi bahan baku atau peralatan pengolahan, yang dapat menyebar ke seluruh proses produksi. Untuk mencegah kontaminasi *Salmonella*, penting untuk menerapkan praktek manajemen yang baik, termasuk pemilihan pemasok yang tepat, penerapan *Good Manufacturing Practices* (GMPs), *Hazard Analysis and Critical Control Points* (HACCP) dan program kontrol kontinyu yang kuat. Selain itu penting untuk memastikan bahwa semua peralatan dan bahan baku yang digunakan dalam proses pengolahan dibersihkan dan disterilkan dengan benar untuk mencegah kontaminasi.

KESIMPULAN

Dengan penerapan konsentrasi pasta biji picung 30%, 60% dan 90% pada ikan nila, menghasilkan variasi yang berbeda terhadap total bakteri asam laktat, nilai pH, nilai kadar air dan *Salmonella*. Total bakteri asam laktat tertinggi yaitu pada konsentrasi pasta biji picung 60% pada hari ke-3 sebesar 7.4 log CFU/g, nilai pH ikan nila tertinggi yaitu pada konsentrasi pasta biji picung 30% hari ke-3 dan nilai terendah ikan nila terdapat pada konsentrasi pasta biji picung 90% hari ke-6. Selanjutnya, nilai kadar air tertinggi terdapat pada konsentrasi pasta biji picung 60% hari ke-3 dan nilai kadar air terendah pada konsentrasi biji picung 90% hari ke-6, serta keberadaan *Salmonella* (+) terdapat pada hari ke-3 dan menjadi negatif (-) pada hari ke-6. Sehingga perlakuan terbaik selama penelitian yaitu pada sampel dengan penambahan konsentrasi pasta biji picung 90% dengan lama waktu penyimpanan 6 hari.

KONFLIK KEPENTINGAN

Tidak ada konflik kepentingan yang penulis ketahui selama proses pengambilan data dan analisis data.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kementrian Kelautan dan Perikanan, "Data Volume Produksi Perikanan Tangkap dan Perikanan Budidaya menurut Komoditas Utama (ton)," 2023. Accessed: Sep. 23, 2024. [Online]. Available https://statistik.kkp.go.id/home.php?m=prod_ikan_prov&i=2#panel-footer-kpda
- [2] Kementrian Kelautan dan Perikanan, "Data Volume Produksi Perikanan Tangkap dan Perikanan Budidaya menurut Komoditas Utama (RP. 1.000.000) ," 2023. Accessed: Sep. 23, 2024. [Online]. Available https://statistik.kkp.go.id/home.php?m=prod_ikan_prov&i=2#panel-footer-kpda
- [3] R. Sulistijowati, T. J. Ladja, and R. M. Harmain, "Perubahan Nilai pH dan Jumlah Bakteri Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Hasil Pengawetan Larutan Daun Matoa (*Pometia pinnata*)," *Media Teknologi Hasil Perikanan*, vol. 8, no. 2, Jul. 2020, doi: 10.35800/mthp.8.2.2020.28589.

- [4] D. H. Ndahawali. Mikroorganisme Penyebab Kerusakan pada Ikan dan Hasil Perikanan lainnya. Buletin Matric. Vol. 13 No. 2 pp 17-21, Desember 2016.
- [5] N. Muliana Sitakar, F. Jamin, M. Abrar, Z. Heryawati Manaf, and dan Sugito. Pengaruh Suhu Pemeliharaan dan Masa Simpan Daging Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) pada penyimpanan suhu -20 derajat terhadap jumlah total bakteri. *Jurnal Medika Veterinaria* Vo 8 no 1, pp. 162-165, Mei 2016, doi: 10.21157/j.med.vet..v10i2.4387.
- [6] Makagansa, C, C. F. Mamuja dan L.C. Mandey. Kajian Aktivitas anti bakteri biji pangi (*Pangium edule* Reinw) terhadap *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Pseudomonas E. coli* secara in vitro. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan* vol 3 no 1, pp. 16-25, 2015.
- [7] M. Mariyana, H. Santoso, and H. Zayadi, "Pengaruh Biji Picung Muda (*Pangium edule* Reinw) sebagai Pengawet Ikan Nila Merah (*Oreochromis niloticus*)," *Jurnal Sains Alami*, vol. 2, no. 1, Aug. 2019, doi: 10.33474/j.sa.v2i1.3328.
- [8] Anwar L. O, Hardjito L, Desniar. Fermentasi Tambelo dan Karakteristik Produknya. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. Vol.17 no. 3, pp. 254262, 2014.
- [9] I.F. Rachman, Desniar, and I. Setyaningsih. Perubahan Mikrobiologis dan Kimiawi Bandeng Picungan Selama Proses Fermentasi. Skripsi. Institut Pertanian Bogor, Indonesia. 2019.
- [10] Y. Syafitri, H. D. Kusumaningrum and R. D. Hadriyadi, "Identification of microflora and lactic acid bacteria in pado, a fermented fish product prepared with dried *Pangium edule* seed and grated coconut," *Food Science and Technology*, vol. 42, 2022, doi: 10.1590/fst.19921.
- [11] Badan Standardisasi Nasional., SNI 01-2332.3-2006. Cara uji mikrobiologi-Bagian 3: Penentuan angka lempeng total (ALT) pada produk perikanan. Standar Nasional Indonesia. 2006.
- [12] AOAC (Association of Official Analytical Chemist), *fficial methods of analysis of the Association of Analytical Chemist*. Virginia USA, 2005.
- [13] B.N. Arfianty, S. Farisi, C. N. Ekowati, "Dinamika Populasi Bakteri dan Total Asam pada Fermentasi Bekasam Ikan Patin (*Pangasius hypophthalmus*). *Jurnal Biologi Eksperimen dan Keanekaragaman Hayati*. Vol 4 no 2, pp. 43-49. Desember 2017.
- [14] A. Zummah dan Prima. R.W. 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 no. 3, pp 14-24, September. 2013.
- [15] S. A. Lindawati, Sriyani, N. L., Hartawan, M., & Suranjaya, I. G. Study mikrobiologis kefir dengan waktu simpan berbeda. *Majalah Ilmiah Peternakan*, vol 18 no 3, pp 95-99, Oktober 2015.
- [16] R. Rinto, H. Herpandi, I. Widiastuti, S. Sudirman, and M. P. Sari, "Analisis Bakteri Asam Laktat dan Senyawa Bioaktif selama Fermentasi Bekasam Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)," *agriTECH*, vol. 42, no. 4, p. 400, Nov. 2022, doi: 10.22146/agritech.70500.

- [17] S. Lestari, R. Rinto, and S. B. Huriyah, “Peningkatan Sifat Fungsional Bekasam Menggunakan Starter *Lactobacillus acidophilus*,” *J Pengolah Has Perikan Indones*, vol. 21, no. 1, pp. 179–187. 2018. doi: 10.17844/jphpi.v21i1.21596.
- [18] N. Ira Sari, T. Leksono, and C. Harta Yuliana, “Isolasi dan identifikasi bakteri asam laktat pada bekasam ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dengan penambahan dadih,” *Desember*, vol. 17, no. 4, pp. 854–865. 2023. doi: 10.21107/agrointek.v17i4.16669.
- [19] M. A. Dewi, N. R. Mubarik, D. Desniar, and S. Budiarti, “Aplikasi Bakteri Asam Laktat dari Inasua sebagai Biopreservatif Ikan Patin (*Pangasius sp.*),” *J Pengolah Has Perikan Indones*, vol. 25, no. 1, pp. 152–162, Apr. 2022, doi: 10.17844/jphpi.v25i1.39206.
- [20] Arista, Y., Witono, Y., Fauzi M. Kadar Air Nilai pH Pindang Tongkol Terawetkan Serbuk Biji Picung (*Pangium edule* Reinw) dan Garam Selama Penyimpanan. *Jurnal Teknologi Pangan dan Ilmu Pertanian*. Vol. 3, no. 1, pp 20-26. Maret 2021. doi: 10.36526/jipang.v3i1.2665.
- [21] R.A. Jatmiko, Milliana A, Indradmojo C. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Biji Keluak (*Pangium edule*) Terhadap Bakteri *Salmonella*. *Journal of Islamic Medicine*. Vol 7 no 01, pp 24-35. 2023. doi: 10.18860/jim.v7i1.10546
- [22] Arista, Y., Witono, Y., Fauzi M. Kadar Air Nilai pH Pindang Tongkol Terawetkan Serbuk Biji Picung (*Pangium edule* Reinw) dan Garam Selama Penyimpanan. *Jurnal Teknologi Pangan dan Ilmu Pertanian* Vol. 3 No. 1. 2021.