

PENGARUH JENIS-JENIS SUMBER KARBOHIDRAT TERHADAP MUTU “BEKASAM” IKAN SEPAT TOAKANG (*Helostoma temminckii*)

*The Effect of Carbohydrate Sources types on Bekasam Quality from Toakang
Sepat Fish (*Helostoma temminckii*)*

Imam Mahadi*, Wan Syafi'i, Dian Putri Utami

Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Riau

*e-mail : imam.mahadi@lecture.unri.ac.id

ABSTRAK

Bekasam merupakan proses pengawetan dengan teknik fermentasi menggunakan ikan, beras sebagai sumber karbohidrat dan garam yang dimasukkan ke dalam toples tertutup rapat dan disimpan selama beberapa hari. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh jenis-jenis sumber karbohidrat dari berbagai perlakuan beras terhadap mutu kimia dan organoleptik ikan sepat toakang (*Helostoma temminckii*). Jenis penelitian ini merupakan percobaan dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) menggunakan konsentrasi sumber karbohidrat sebanyak 50% dari berat ikan, yaitu beras, nasi karak, nasi panggang, dan tepung beras. Jumlah perlakuan yang digunakan yaitu 4 perlakuan (beras sanggrai, nasi, kerak dan tepung beras) dengan jumlah pengulangan masing-masing 3 kali. Parameter yang diamati adalah kandungan protein, kandungan lemak, pH dan kadar air. Penambahan berbagai jenis sumber karbohidrat berpengaruh signifikan terhadap kualitas ikan sepat bekas toakang dari kualitas kimia dan organoleptik dengan hasil terbaik yaitu perlakuan nasi sangrai dengan kandungan protein 16,12%, kadar lemak 6,86%, kadar air 68,83%, dari segi warna dan aroma, yaitu warna yang baik dan merata secara optimal serta aroma khas bekasam dan aroma yang sangat tajam. Kandungan nilai mutu ikan sepat toakang bekas telah memenuhi kriteria TKPI dan dapat dikonsumsi.

Kata kunci: jenis sumber karbohidrat, bekasam, kualitas, ikan sepat toakang

ABSTRACT

*Bekasam is a preservation process with fermentation techniques using fish, rice as a source of carbohydrates, and salt which is put in a tightly closed jar and stored for several days. The purpose of this study was to determine how the influence of the type of carbohydrate source on the quality of the former toakang sepat fish (*Helostoma temminckii*) from chemical and organoleptic quality. This type of research is an experiment with a Complete Randomized Design (RAL) using a concentration of carbohydrate sources as much as 50% of fish weight, namely rice, rice karak, roasted rice, and rice flour. The total treatment obtained was 4 treatments with the number of repetitions 3 times each. The parameters observed were protein content, fat content, pH, and water content. The addition of various types of carbohydrate sources has a significant effect on the quality of the former toakang sepat fish from chemical and organoleptic quality with the best results, namely the treatment of roasted rice with a protein content of 16.12%, fat content of 6.86%, water content of 68.83%, in terms of color and aroma, namely a good color and optimally evenly distributed and a distinctive aroma of bekasam and very sharp aroma. The quality value content of used toakang sepat fish has met the TKPI criteria and can be consumed.*

Keywords: types of carbohydrate sources, bekasam, quality, sepat toakang fish

PENDAHULUAN

Ikan sepat toakang adalah ikan air tawar yang populer dikalangan masyarakat melayu di provinsi Riau, Indonesia. Di Indonesia, jenis ikan sepat ini mempunyai banyak nama lokal, seperti toakang, tuakang, biawan, bawan, seepat samarinda dan gurami pencium (Nasir, 2016). Karena harganya yang murah, ikan ini populer sebagai ikan konsumsi. Berdasarkan data Kementerian Kesehatan RI (2019), kandungan air pada ikan sepat toakang sebesar 78,8 gram per 100 gram ikan segar. Tingginya kandungan air atau kelembapan memungkinkan bakteri dan mikroorganisme lain penyebab pembusukan berkembang biak sehingga menyebabkan ikan cepat membusuk. Hanya dalam waktu 8 jam setelah ikan ditangkap dan didaratkan, terjadi proses transformasi yang berujung pada kerusakan (Adawyah, 2011). Keadaan ini sangat tidak menguntungkan, apalagi pada saat jumlah ikan melimpah dan harga yang relatif murah serta banyak ikan yang tidak dapat dimanfaatkan secara optimal sehingga terpaksa dibuang. Ikan sepat toakang biasanya dijual dalam keadaan segar dan sering diawetkan dalam bentuk ikan asin yang kemudian diperdagangkan di pasar Indonesia dan antar pulau. Oleh karena itu, untuk meningkatkan daya beli masyarakat dan mengonsumsi makanan yang lebih bergizi, maka perlu dikembangkan berbagai metode pengawetan dan pengolahan

menjadi berbagai bentuk produk.

Ikan sepat toakang dapat diolah dan diawetkan menjadi produk lain seperti Bekasam. Bekasam merupakan proses pengawetan melalui teknik fermentasi yaitu ikan sebagai bahan utama, nasi sebagai sumber karbohidrat dan garam disimpan dalam wadah kedap udara selama beberapa hari (Widayanti, 2015). Perlakuan dengan proses yang sederhana ini dinilai praktis dan ekonomis karena hanya dilakukan melalui peralatan sederhana dan tidak banyak menghabiskan biaya. Ikan sepat toakang, sebagai ikan air tawar dapat diolah menjadi bekasam (Hidayati, *et al.*, 2012).

Bekasam merupakan produk fermentasi ikan tradisional yang dikenal masyarakat Sumatera Selatan. Menurut Zainal *et al.*, (2016), proses pembuatan Bekasam belum ada yang baku, sehingga tidak dapat dipungkiri bahwa setiap daerah mempunyai tahapan pengolahannya masing-masing. Tanjung Laut merupakan salah satu desa di Sumatera Selatan yang memproduksi Bekasam dalam skala tertentu. Masyarakat Tanjung Laut hanya membuat Bekasam menurut adat pengolahannya masing-masing berdasarkan kearifan lokal dan bersifat turun temurun. Pengetahuan lokal masyarakat Tanjung Laut biasanya membuat bekasam menggunakan nasi sebagai sumber karbohidrat dan garam sebagai bahan pengendali mikroba. Berdasarkan hasil wawancara dengan penduduk setempat,

masyarakat Tanjung Laut biasanya menggunakan nasi dengan jumlah kurang dari 50% berat ikan dan jumlah garam harus lebih sedikit dibandingkan jumlah nasi selama 7 hari proses fermentasi.

Pada proses fermentasi bekasam ikan melibatkan fermentasi bakteri asam laktat (BAL) dimana glukosa diubah menjadi asam laktat. Sumber glukosa diperoleh dengan menyediakan sumber karbohidrat pada saat pembuatan bekasam. Pemberian sumber karbohidrat yaitu untuk mendorong pertumbuhan bakteri asam laktat. Semakin banyak karbohidrat, semakin banyak pula BAL yang terlibat. Dengan penambahan karbohidrat akan menciptakan lingkungan yang menguntungkan bagi bakteri untuk tumbuh. Karbohidrat dipecah membentuk senyawa sederhana seperti senyawa asam laktat, asam asetat, asam propionat dan etanol melalui proses fermentasi (Nuraini, *et al.*, 2014). Melalui proses fermentasi, karbohidrat membentuk gula sederhana yang kemudian diubah menjadi alkohol dan asam yang bertindak sebagai pengawet dan memberikan rasa serta aroma khas pada asam. Ikan sepat merupakan penghasil bakteri asam laktat dan mempunyai kandungan asam laktat paling tinggi sehingga sangat baik sebagai bahan baku bekasam (Novianti, 2013).

Penelitian sebelumnya menggunakan jenis tepung sebagai sumber karbohidrat (Kalista, *et al.*, 2014). Hasil

penelitian menunjukkan bahwa bekasam lele dumbo dengan sumber karbohidrat berbeda memberikan dampak signifikan terhadap kadar asam total dan pH secara keseluruhan, dengan Bekasam yang menggunakan tepung beras memiliki jumlah bakteri tertinggi. Penelitian yang dilakukan oleh Nuraini, *et al.*, (2014) dengan menggunakan sumber karbohidrat yang berbeda dari nasi dan gula merah menunjukkan penambahan sumber karbohidrat seperti ikan nila merah mempunyai pengaruh kimia dan rasa yang berbeda terhadap kualitas produk. Selanjutnya penelitian Haini, *et al.*, (2021) melakukan penelitian terhadap perbedaan konsentrasi beras sangrai mempengaruhi kualitas bekasam melalui parameter kadar lemak, kadar protein dan pH. Rahmawati, *et al.*, (2021) juga menggunakan karak nasi sebagai sumber karbohidrat dan menyatakan bahwa bekasam menggunakan karak nasi sebagai sumber karbohidrat mempengaruhi nilai sensoris. Penelitian ini berkaitan dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Priyanto & Djajati (2018) yang memanfaatkan nasi dan karak nasi sebagai sumber karbohidrat dalam pembuatan bekasam. Hasil penelitian menunjukkan bahwa bekasam yang menggunakan nasi sebagai sumber karbohidrat mempunyai nilai total BAL paling tinggi dan perlakuan dengan sumber karbohidrat karak nasi sebagai sumber karbohidrat paling baik sehingga memiliki kesukaan paling tinggi. Penelitian ini

menggunakan berbagai jenis olahan nasi sebagai sumber karbohidrat, seperti nasi, karak nasi, beras sangrai dan tepung beras. Sejauh ini belum pernah dilakukan studi perbandingan kualitas bekasam dengan menggunakan keempat karbohidrat tersebut. Penelitian ini akan menggali kearifan lokal melalui resep-resep yang bersumber langsung dari masyarakat setempat.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh jenis-jenis sumber karbohidrat terhadap mutu bekasam ikan sepat toakang (*Helestoma temminckii*) dari mutu kimia dan organoleptik berupa kadar protein, kadar lemak, pH, kadar air, tekstur, warna, aroma, dan rasa.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan desain eksperimen Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang dilakukan Priyanto & Djajati (2018) dengan menggunakan konsentrasi sumber karbohidrat sebanyak 50% dari berat ikan, yaitu nasi, beras sangrai, karak nasi, dan tepung beras. Konsentrasi garam 20% dari berat ikan dengan lama fermentasi selama 7 hari. Total perlakuan yaitu 4 perlakuan dan 3 pengulangan maka keseluruhannya menjadi 12 unit percobaan. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Pendidikan Biologi FKIP Universitas Riau. Analisis uji kadar protein,

kadar lemak, pH, dan kadar air dilakukan di Laboratorium FAPERTA jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Universitas Riau.

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain toples, pisau, timbangan, blender, kuai dan penggorengan, kertas label, baskom, alat tulis, angket organoleptik, pH meter, alat destilasi Kjeldahl, alat soxhlet dan oven. Bahan yang digunakan adalah ikan sepat toakang, nasi, beras sangrai, karak nasi, tepung beras dan garam dapur.

Data hasil pada penelitian ini menggunakan data primer yang didapati dari hasil eksperimen untuk setiap parameter. Parameter tersebut adalah kadar protein, kadar lemak, pH, dan kadar air. *Analysis of Variances* (ANOVA) dilakukan menggunakan SPSS versi 25.00 untuk mengukur perbedaan antar perlakuan. Jika hasil analisis menunjukkan bahwa F hitung lebih besar dari F tabel, maka uji lanjut Duncan Multiple Range Test (DMRT) dilakukan pada taraf kepercayaan 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Mutu Kimia

Mutu kimia mencakup kadar protein, kadar lemak, nilai pH, dan kadar air. Hasil uji lanjutan DMRT pada taraf 5% masing-masing mutu kimia dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata kadar protein, kadar lemak, kadar air, dan nilai pH bekasam ikan sepat toakang berdasarkan jenis-jenis sumber karbohidrat

Perlakuan	Parameter			
	Kadar Protein (%)	Kadar Lemak (%)	Kadar Air (%)	Nilai pH
A1 (Nasi)	14,27 a	6,39 a	71,11 b	4,29
A2 (Karak nasi)	15,36 b	6,66 ab	70,89 b	4,31
A3(Beras sangrai)	16,12 c	6,86 b	68,83 a	4,51
A4 (Tepung beras)	14,70 a	6,43 a	71,08 b	4,36

Keterangan : Angka diikuti oleh huruf berbeda menunjukkan perbedaan signifikan pada uji DMRT taraf 5%

1. Kadar Protein

Berdasarkan hasil uji ANAVA, jenis sumber karbohidrat mempunyai pengaruh yang nyata terhadap kandungan protein bekasam ikan sepat toakang. Perlakuan A1 diperoleh persentase kandungan protein sebesar 14,27% yang merupakan persentase terendah diantara semua perlakuan. Hasil perlakuan A3 sebesar 16,12% merupakan hasil dengan kandungan protein tertinggi. Hasil uji lanjutan DMRT pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 1. Penelitian ini menunjukkan bahwa jika dibandingkan dengan perlakuan lain, penggunaan beras sangrai menghasilkan tingkat protein yang lebih tinggi. Karbohidrat beras sangrai digunakan oleh bakteri asam laktat untuk proses fermentasi. Beras sangrai memiliki kandungan karbohidrat 80,7 gram, sedangkan nasi memiliki kandungan karbohidrat 39,8 gram. Hal ini terjadi karena beras sangrai menghidrolisis pati menjadi karbohidrat dan gula sederhana lebih cepat daripada nasi yang memiliki kadar air lebih tinggi. Data pengujian kadar air membuktikan bahwa produk bekasam dengan menggunakan nasi sebagai sumber karbohidrat memiliki kadar air

yang lebih tinggi daripada perlakuan lainnya.

Penambahan garam selama proses fermentasi bekasam juga meningkatkan kandungan protein. Kandungan protein ini meningkat selama proses *salting out*, yang mengurangi kelarutan protein. Akibatnya, protein dilepaskan dalam bentuk endapan. Garam dapat menarik air dari daging ikan karena tekanan osmotik yang tinggi. Karena absorpsi garam ke dalam daging ikan mengakibatkan denaturasi larutan koloid protein, yang menyebabkan air keluar dari daging ikan, sehingga kadar protein ikan meningkat seiring dengan penurunan kadar airnya. Hal ini menghasilkan penurunan kadar air dan peningkatan kandungan protein. Fransisca (2017) mendukung pendapat ini dengan mengatakan bahwa ada hubungan antara tingkat protein dan kadar air. Pada bahan yang memiliki kadar air yang lebih rendah, memiliki lebih banyak protein, dan pada bahan yang memiliki kadar air yang lebih tinggi, memiliki lebih sedikit protein.

Selama fermentasi, protein dihidrolisis oleh bakteri menjadi asam amino, yang selanjutnya dipecah menjadi komponen-komponen yang berperan dalam

membentuk cita rasa produk. Hal ini sejalan dengan yang dikemukakan Mumtiah, *et al.*, (2014) bahwa hasil proteolisis dapat berupa proteoglikan, pepton, polipeptida, peptida, asam amino dan beberapa senyawa lainnya. Fase logaritma pertumbuhan bakteri menyebabkan peningkatan dan penurunan kadar protein (Astriani, 2011). Hal ini dapat mengakibatkan terbentuknya metabolit primer, yang masuk ke dalam fase logaritma pertumbuhan bakteri asam laktat. Proses pemecahan jaringan ikan dan protein susu menjadi lebih intensif karena bahan ini (Astriani 2011). Degradasi molekul protein menghasilkan amonia yang dilepaskan ke udara. Setelah difermentasi enzim protease, ikatan peptida dalam protein dipecah dan menghasilkan asam amino (Michadjehoun *et al.*, 2005) dalam (Haini, *et al.*, 2021). Dari hasil penelitian didapatkan kadar protein berkisar antara 14,27-16,12%. Berdasarkan TKPI bekasam, jumlah kadar protein bekasam yaitu minimal 14% yang artinya kadar protein bekasam pada penelitian ini dapat dikategorikan sesuai dengan TKPI tersebut.

2. Kadar Lemak

Hasil uji ANAVA menunjukkan bahwa jenis sumber karbohidrat berpengaruh signifikan terhadap kadar lemak yang digunakan pada bekasam ikan sepat toakang. Perlakuan A1 didapatkan persentase kadar lemak yang ditetapkan sebesar 6,39%, yang merupakan persentase terendah dari semua

perlakuan. Pada perlakuan A3 diperoleh hasil sebesar 6,86% yang merupakan hasil dengan kadar lemak paling tinggi. Hasil uji lanjutan DMRT pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 1. Berdasarkan pernyataan pada Tabel 1, penggunaan beras sangrai menghasilkan kadar lemak yang lebih tinggi daripada perlakuan lainnya. Komposisi bahan yang digunakan juga mempengaruhi kadar lemak bekasam, yakni beras sangrai mengandung lemak 0,58 gram, sedangkan nasi mengandung lemak 0,3 gram. Proses penyangramaian yang dilakukan membuat kadar lemak yang dihasilkan memiliki kandungan lemak yang sangat tinggi. Peningkatan kadar lemak pada bekasam dengan sumber karbohidrat beras sangrai terjadi karena berkurangnya kadar air pada proses penyangramaian. Rendahnya kadar lemak pada sumber karbohidrat berupa nasi disebabkan oleh pemecahan lemak menjadi asam lemak bebas selama fermentasi, karena lemak adalah zat yang tidak dapat larut dalam air namun dapat larut dalam eter dan kloroform. Penelitian Waty, *et al.*, (2019) menunjukkan bahwa jika kadar air pada ikan berkurang, kadar lemaknya akan meningkat. Ranken (2000) mendukung gagasan ini, menyatakan bahwa peningkatan jumlah lemak dapat disebabkan oleh pengurangan kadar air akibat pemanasan pada suhu yang tinggi.

Peningkatan kadar lemak pada produk bekasam fermentasi disebabkan oleh

rusaknya sebagian jaringan tubuh ikan, namun terjadi pula pemecahan komponen lemak yang lebih lambat sehingga mengakibatkan peningkatan kadar lemak. Bakteri asam laktat memiliki kemampuan untuk memecah lemak menjadi bahan yang lebih sederhana dan melakukan aktivitas lipolitik sekunder (Khotimah, *et al.*, 2014). Bakteri asam laktat memiliki enzim lipase, yang mengontrol aktivitas lipolitik dengan mengeluarkan asam. Ada kemungkinan bahwa asam laktat menghambat perkembangan dan aktivitas lipolipid (Astriani, 2011). Karena perubahan bakteri ini, terjadi penurunan kadar lemak, dimana lipobakteri dapat mengurai lemak menjadi gliserol dan asam lemak. Berdasarkan TKPI bekasam, jumlah kadar lemak bekasam yaitu lebih kecil dari 7,31% yang artinya kadar lemak bekasam pada penelitian ini dapat dikategorikan sesuai dengan TKPI tersebut.

3. Kadar Air

Hasil dari pengujian total kadar air menggunakan ANAVA memberikan petunjuk bahwa jenis sumber karbohidrat mempengaruhi kadar air pada ikan sepat toakang. Tingkat kadar air perlakuan A3 diukur sebesar 68,83%, yang merupakan terendah di antara semua perlakuan. Hasil pada perlakuan A1 sebesar 71,11% merupakan hasil dengan kadar air tertinggi. Hasil pengujian lanjut DMRT di taraf 5% tersebut ditunjukkan pada Tabel 1. Penelitian ini menunjukkan bahwa kadar air pada

penggunaan beras sangrai jauh lebih rendah daripada perlakuan lain. Beras sangrai memiliki kandungan air yang lebih rendah dibandingkan nasi, hal tersebut membuat beras sangrai memiliki daya serap pada air ikan lebih besar daripada nasi. Kadar air beras sangrai adalah 2,4 gram, sedangkan kadar air nasi lebih tinggi, yaitu 56,7 gram. Rasa, sifat kimia, dan sifat fisik bahan pangan dapat dipengaruhi oleh kadar airnya. Kadar air suatu bahan dapat menentukan kesegaran dan ketahanan terhadap kerusakan. Semakin rendah kadar air suatu produk, semakin lama produk tersebut bertahan. Suyatno, *et al.*, (2015) menyatakan bahwa keawetan produk meningkat dengan kadar air yang lebih rendah.

Berkurangnya kadar air ini terjadi karena penguapan air pada saat proses penyangraian yang mengakibatkan banyaknya air yang menguap sehingga mengakibatkan penurunan kadar air. Pelepasan molekul air tersebut menyebabkan air mudah menguap sehingga mengurangi kadar air pada bahan. Hal ini dibenarkan oleh Andika, *et al.*, (2018) bahwa kadar air menurun karena pada saat fermentasi total asam meningkat dan pada saat yang sama pH produk asam yang digunakan menurun sehingga terjadi denaturasi protein dan melepaskan molekul air bebas.

Naiknya kadar protein dan lemak yang dihasilkan dikarenakan rendahnya

kadar air pada produk. Pernyataan ini sesuai dengan pembahasan sebelumnya bahwa perlakuan beras sangrai mempunyai tingkat kadar protein dan lemak lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya. Selain itu, penambahan garam yang memiliki sifat untuk menarik air dari bahan, menyebabkan kadar air turun. Garam akan mengubah daging ikan secara fisika dan kimiawi, terutama dengan protein yang mendenaturasi protein dan menyebabkan terjadinya proses koagulasi yang akan membuat tubuh ikan kehilangan air serta dagingnya mengerut (Adawyah, 2011). Menurut Widowati, *et al.*, (2011) kandungan air bekasam pada ikan patin didapatkan cukup tinggi, yaitu 58,29-67,54%, sedangkan Rinto, *et al.*, (2021) menemukan bahwa kadar air bekasam ikan nila agak rendah, yaitu 53,12-59,65 %. Sedangkan pada perlakuan penelitian ini tingkat kandungan air bekasamnya tergolong lebih tinggi, dengan kisaran antara 68,83–71,11%. Berdasarkan TKPI bekasam, jumlah kadar air bekasam sebesar 65% yang artinya bekasam pada penelitian ini belum sesuai dengan TKPI tersebut.

4. Nilai pH

Nilai pH merupakan indikator yang menjadi keberhasilan proses fermentasi. Perlakuan A1 didapatkan nilai pH sebesar 4,29 yang merupakan nilai terendah diantara semua perlakuan. Hasil pada perlakuan A3 adalah 4,51, hasil tertinggi untuk pH. Nilai rata-rata pH ikan Toakang sepat ditunjukkan

oleh Tabel 1. Penelitian ini membuktikan bahwa penggunaan nasi menghasilkan pH lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Nasi mudah terurai selama fermentasi, sehingga mendukung pertumbuhan bakteri asam laktat lebih baik daripada beras sangrai. Ini disebabkan oleh tiga faktor: pertama, kadar air beras sangrai menurun; kedua, pati beras sangrai yang terurai menjadi pati resisten yang sukar untuk dicerna, dan ketiga, bakteri asam laktat mencerna pati resisten tidak secepat proses pada nasi. Priyanto & Djajati (2018) juga menemukan hal serupa; mereka mengatakan bahwa nasi adalah media fermentasi bekasam terbaik karena karbohidrat pada nasi mudah terdegradasi. Ini menghasilkan metabolisme mikroorganisme yang tinggi selama proses fermentasi, yang membuat nasi menjadi tempat terbaik bagi mikroorganisme untuk tumbuh. Hal serupa juga diungkapkan oleh Priyanto & Djajati (2018), mereka berpendapat bahwa nasi merupakan media fermentasi bekasam tertinggi karena karbohidrat pada nasi mudah terdegradasi sehingga menyebabkan tingginya metabolisme mikroorganisme selama proses fermentasi dan menjadi media terbaik bagi mikroorganisme.

Selama proses fermentasi, nilai pH bekasam akan mengalami penurunan. Penurunan tersebut terjadi karena BAL dan enzim menghidrolisis karbohidrat menjadi asam laktat. Adapun hal ini sangat tepat

dengan pendapat dari (Wulandari, *et al.*, (2022) yang menuturkan bahwa pH yang semakin rendah akan membuat produk semakin asam. PH rendah disebabkan oleh aktivitas BAL dalam asam. Pendapat yang sama juga dikemukakan Rinto, *et al.*, (2021) bahwa pembentukan asam laktat akibat pemecahan karbohidrat oleh BAL menyebabkan penurunan pH pada bekasam sehingga menjadikan pH menjadi rendah. Nilai pH pada penelitian adalah 4,29-4,51 dan termasuk dalam nilai pH optimal untuk pembuatan Bekasam. Berdasarkan hal tersebut dapat dilihat bahwa nilai pH dari hasil penelitian tersebut cukup asam dan dapat juga dimanfaatkan untuk media pertumbuhan BAL yang bagus. Pernyataan ini juga diperkuat oleh Haini, *et al.*, (2021) yaitu pada proses fermentasi, pH harusnya di bawah 4,5 supaya dapat menghalangi adanya bakteri patogen yang menyebabkan pembusukan. Perpaduan pH rendah dan asam laktat dapat menjadi faktor yang sanagt berpengaruh terhadap kualitas bekasam yang di

fermentasi, khususnya bekasam ikan.

Pemberian garam juga mempengaruhi pertumbuhan BAL. Semakin banyak garam yang diberikan, pertumbuhan BAL akan terganggu dan tidak dapat tumbuh dengan baik, kemudian mengakibatkan produksi asam laktat menjadi lebih buruk. Berdasarkan pendapat dari Desniar, *et al.* (2012), garam yang dipakai dalam pembuatan bekasam tidak boleh melebihi 20% berat ikan, karena hal itu dapat menyebabkan rasa bekasam menjadi sangat asin dan menghambat pertumbuhan BAL.

Organoleptik

Pelaksanaan uji orgnoleptik melibatkan 10 orang panelis dengan kriteria masyarakat yang sering mengkonsumsi bekasam dan mampu mendeskripsikan olahan bekasam dengan baik untuk menilai mengenai karakteristik yang spesifik melalui pengamatannya. Parameter organoleptik meliputi tekstur, warna, aroma dan rasa. Hasil uji organoleptik masing-masing parameter dapat dilihat pada tabel 2.

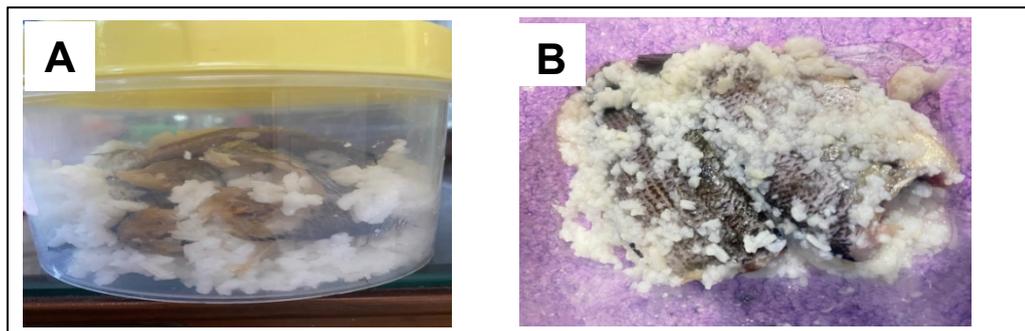
Tabel 2. Hasil uji organoleptik berdasarkan tekstur, warna, aroma, dan rasa

Perlakuan	Parameter							
	Rata-rata	Tekstur	Rata-rata	Warna	Rata-rata	Aroma	Rata-rata	Rasa
A1 (Nasi)	3,6	Bentuk ikan sangat mengerut dan sangat lunak	3,47	Warna bagus namun tidak merata	3,6	Beraroma khas bekasam dan sangat tajam sekali aromanya	3,6	Sangat gurih
A2 (Karak nasi)	3,07	Bentuk ikan mengerut dan lunak	3,57	Warna bagus dan merata secara optimal	3,57	Beraroma khas bekasam dan sangat tajam sekali aromanya	3,47	Gurih
A3 (Beras sangrai)	3,33	Bentuk ikan mengerut dan lunak	3,67	Warna bagus dan merata secara optimal	3,77	Beraroma khas bekasam dan sangat tajam sekali aromanya	3,51	Sangat gurih
A4 (Tepung beras)	3,3	Bentuk ikan mengerut dan lunak	3,17	Warna bagus namun tidak merata	3,37	Beraroma khas bekasam dan mulai tajam aromanya	3,23	Gurih

1. Tekstur

Tekstur merupakan sifat dari hasil bekasam yang dapat dirasakan oleh indera pengecap dan indera peraba (Setyadjid dan Setyaningrum, 2022). Jenis-jenis sumber karbohidrat dalam pembuaran bekasam ikan sepat toakang dapat mempengaruhi tekstur. Perlakuan A1 mendapati rerata 3,6 dengan tekstur bentuk ikan sangat mengerut dan

sangat lunak yang merupakan nilai tertinggi dari semua perlakuan sedangkan untuk perlakuan A2 dengan rerata 3,07 mendapatkan bentuk ikan mengerut dan lunak yang merupakan nilai terendah dari total semua perlakuan. Tekstur dari bekasam berdasarkan hasil uji organoleptik dapat dilihat pada Tabel 2



Gambar 1. Fermentasi bekasam dengan nasi : A) Sebelum Fermentasi ; B) Setelah fermentasi

Berdasarkan Tabel 2 dapat dilihat bahwa nilai rerata tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur bekasam ikan sepat toakang yaitu dengan bentuk ikan mengerut dan lunak serta sangat mengerut dan sangat lunak. Pada perlakuan A1 mendapati rerata 3,6 dengan tekstur bentuk ikan sangat mengerut dan sangat lunak sedangkan untuk perlakuan A2 dengan rerata 3,07 mendapatkan bentuk ikan mengerut dan lunak. Hasil ini menunjukkan bahwa sumber karbohidrat berupa pemberian nasi 50% dari berat ikan lebih diminati dan disukai oleh panelis karena memiliki tekstur yang sangat mengerut dan sangat lunak. Perlakuan A1 dengan pemberian nasi menyebabkan bekasam menjadi basah (mengandung air) dibandingkan perlakuan lainnya. Kandungan air yang tinggi pada nasi menyebabkan nasi lebih mudah untuk dihidrolisis dibandingkan dengan karak nasi, beras sangrai, dan tepung beras yang memiliki kandungan air yang lebih sedikit. Ketika pati dihidrolisis akan menghasilkan glukosa yang kemudian diubah menjadi piruvat dengan melepaskan molekul air. Pendapat ini didukung oleh Zummah dan Wikandri (2013) yaitu glukosa berasal dari

pati yang dihidrolisis yang nantinya akan diubah menjadi piruvat dengan melepaskan molekul air, dimana pelepasan molekul air ini mengakibatkan masuknya air dari lingkungan ke dalam daging ikan sehingga menyebabkan tekstur ikan menjadi lembek.

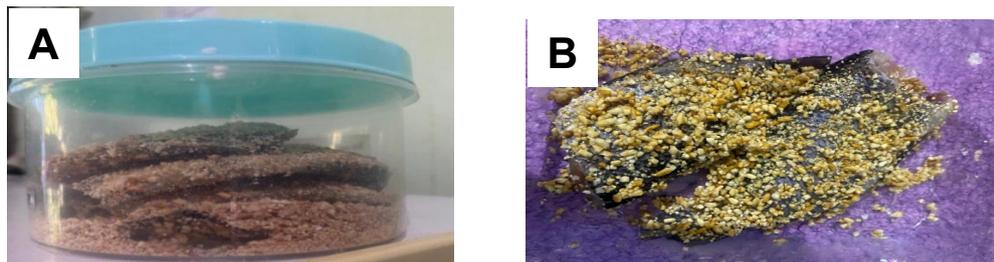
Pemberian nasi pada bekasam bertujuan sebagai sumber karbohidrat serta nutrisi untuk bakteri asam laktat (BAL). BAL berperan menguraikan karbohidrat yang tersedia dan menurunkan pH. Kondisi asam serta tingginya populasi bakteri menjadikan daya lengket daging ikan ke tulang berkurang sehingga daging ikan menjadi lebih lunak. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Setiadi (2001), yakni penambahan cairan piket ketimun dapat menaikkan kadar asam pada bekasam ikan tawes yang dapat menyebabkan daya lengket daging ke tulang menurun. Tekstur daging ikan yang melunak menandakan bahwa proses fermentasi berjalan dengan baik (Arfianty, *et al.*, (2017). Tekstur pada bekasam juga dapat berubah akibat adanya air dari dalam daging ikan yang ditarik keluar oleh garam karena proses osmosis sehingga membuat ikan menjadi lunak dan mengerut. Garam yang diberikan

pada bekasam ikan dapat menurunkan kadar air, sehingga menghasilkan tekstur bekasam yang mengerut dan lunak (Suyatno, *et al.*, (2015). Sejalan dengan hasil penelitian oleh Adawyah (2011) yakni pemberian garam salah satunya bertujuan agar mendapatkan tekstur yang diinginkan.

2. Warna

Warna merupakan ciri utama yang pertama kali dilihat indera mata dan dikenali dalam menentukan suatu kualitas atau bahan. Perbedaan jenis-jenis sumber karbohidrat dapat menyebabkan pola warna

yang berbeda. Daya tarik sebuah bahan atau olahan dari perikanan yang terpenting adalah warna. Hal ini dikarenakan warna merupakan variabel yang dapat dilihat pertama kali. Perlakuan pada A3 mendapati rerata 3,67 dengan warna bagus dan merata secara optimal yang merupakan nilai tertinggi dari semua perlakuan sedangkan pada perlakuan A4 mendapati rerata 3,17 dengan warna bagus namun tidak merata yang merupakan nilai terendah dari semua perlakuan. Hasil uji karakteristik warna bekasam ikan sepat toakang dapat dilihat pada Tabel 2.



Gambar 2. Fermentasi bekasam dengan beras sangrai : A) Sebelum Fermentasi ; B) Setelah fermentasi

Dari Tabel 2 didapatkan hasil karakteristik warna yaitu warna bagus namun tidak merata serta warna bagus dan merata secara optimal. Pada perlakuan A3 mendapati rerata 3,67 dengan warna bagus dan merata secara optimal sedangkan pada perlakuan A4 mendapati rerata 3,17 dengan warna bagus namun tidak merata. Hasil ini menunjukkan bahwa sumber karbohidrat berupa pemberian beras sangrai 50% dari berat ikan lebih diminati dan disukai oleh panelis. Penyangraian beras memberikan warna kuning kecokelatan. Warna ini dihasilkan dari

warna beras sangrai yang kuning kecokelatan sebelum proses fermentasi sehingga mempengaruhi warna bekasam menjadi warna kuning kecokelatan serta tekstur beras sangrai yang keras dan kering yang diblender tidak terlalu halus membuat beras sangrai mampu menutupi seluruh tubuh ikan dengan optimal. Bekasam dengan perlakuan beras sangrai lebih baik berdasarkan kenampakannya (kenampakan yang kuning menarik) (Wulandari, *et al.*, (2022). Pendapat ini juga diperkuat oleh Sari *et al.*, (2013) yang menyatakan bahwa selama proses

fermentasi berlangsung warna kuning kecokelatan beras sangrai meresap ke dalam tubuh ikan. Hal ini disebabkan oleh reaksi *Maillard* yang terjadi saat proses penyangraian. Menurut Wijanarti, *et al.*, (2019) reaksi *Maillard* adalah reaksi yang terjadi antara asam amino dan gula pereduksi pada suhu tinggi. Reaksi ini terjadi akibat interaksi gugus karbonil glukosa (gula pereduksi) dan gugus nukleofilik grup amino dari protein dalam suasana basa, sehingga membentuk kompleks pigmen warna coklat dan senyawa 5-hidroksimetil-2-furfuraldehid (HMF).

3. Aroma

Aroma merupakan sifat dari hasil bekasam yang dapat dirasakan oleh indera penciuman. Bekasam ikan sepat toakang memiliki aroma yang khas seperti alkohol dan asam. Aroma tersebut dihasilkan dari proses fermentasi. Aroma menjadi salah satu daya tarik produk bagi konsumen terutama dalam bidang industri makanan dan aroma sering menjadi salah satu faktor penentu kelezatan suatu bahan makanan yang menarik perhatian konsumen. Perbedaan aroma dari masing-masing perlakuan disebabkan oleh pemberian jenis-jenis sumber karbohidrat yang berbeda-beda. Perlakuan A3 mendapati rerata 3,77 dengan aroma khas bekasam yang sangat tajam yang merupakan nilai tertinggi dari semua perlakuan sedangkan pada perlakuan A4 mendapati rerata 3,37 dengan aroma khas bekasam dan mulai

tajam aromanya yang merupakan nilai terendah dari semua perlakuan. Hasil uji organoleptik aroma pada bekasam ikan sepat toakang disajikan pada Tabel 2.

Berdasarkan Tabel 2 didapati hasil karakteristik aroma yaitu aroma khas bekasam yang mulai tajam aromanya serta aroma khas bekasam dan sangat tajam sekali aromanya. Pada perlakuan A3 mendapati rerata 3,77 dengan aroma khas bekasam dan sangat tajam aromanya. Sedangkan pada perlakuan A4 mendapati rerata 3,37 dengan aroma khas bekasam dan mulai tajam aromanya. Hasil ini menunjukkan bahwa penambahan beras sangrai pada bekasam memberikan aroma khas pada bekasam. Proses ini terjadi karena proses penyangraian menghasilkan aroma khas penyangraian, tetapi aroma alkohol bekasam masih dapat tercium. Aroma alkohol disebabkan karena terdapat senyawa berupa asam-asam organik yang terbentuk melalui proses fermentasi oleh bakteri asam laktat. Selain itu, aroma khas pada bekasam timbul dari proses degradasi protein dan lemak serta pencampuran sumber karbohidrat saat proses fermentasi berlangsung. Hal ini sesuai dengan pendapat Aulia, *et al.*, (2018) yang menyatakan bahwa aroma pada bekasam terjadi karena adanya degradasi protein oleh bakteri dan enzim yang memecah komponen-komponen makro pada ikan terutama senyawa sederhana. Pendapat lainnya dari Arfianti, *et al.*, (2017) adalah aroma alkohol

dan asam pada bekasam dikarenakan pemecahan karbohidrat menjadi gula yang lebih sederhana, yang kemudian diubah menjadi asam dan alkohol selama proses fermentasi. Pendapat lain dari Jamalis, *et al.*, (2014) adalah emak pada ikan yang dikatabolisme menjadi senyawa keton dan aldehid yang menghasilkan aroma khas bekasam ikan.

4. Rasa

Rasa merupakan variabel penting dalam sebuah produk olahan makan. Rasa dapat diketahui dengan memanfaatkan sensitifitas dari indera pengecap. Perlakuan pada A1 mendapati rerata 3,6 dengan rasa sangat gurih karena spesifik rasa asin dan asam khas bekasam yang optimal yang merupakan nilai tertinggi dari semua perlakuan sedangkan pada perlakuan A4 mendapati rerata 3,23 dengan rasa gurih karena rasa asin dan asam khas bekasam belum optimal yang merupakan nilai terendah dibandingkan dengan perlakuan yang lain. Data uji organoleptik rasa pada bekasam ikan sepat toakang dapat dilihat pada Tabel 2.

Rasa merupakan variabel penting dalam sebuah produk olahan makanan. Bagi konsumen, rasa merupakan faktor penting dalam memutuskan menerima atau menolak suatu produk. Rasa merupakan respon dari indera pengecap atas rangsangan dari suatu produk. Menurut Petronika (2017) rasa dihasilkan dalam bentuk zat yang terlarut dalam air liur. Ada empat rasa pada indera

pengecap yaitu rasa manis, asin, pahit, dan asam, selain itu ada juga umami atau rasa gurih.

Berdasarkan Tabel 2 didapatkan hasil karakteristik rasa yaitu memiliki rasa gurih karena rasa asin dan asam khas bekasam belum optimal serta rasa sangat gurih karena spesifik rasa asin dan asam khas bekasam yang optimal. Pada perlakuan A1 mendapati rerata 3,6 dengan rasa sangat gurih karena spesifik rasa asin dan asam khas bekasam yang optimal sedangkan pada perlakuan A4 mendapati rerata 3,23 dengan rasa gurih karena rasa asin dan asam khas bekasam belum optimal. Rasa asam dikarenakan bakteri asam laktat yang menghasilkan asam laktat serta penambahan sumber karbohidrat pada bekasam. Hasil ini sejalan dengan Zummah dan Wikandari (2013) yang menyatakan bahwa rasa asam pada bekasam dihasilkan dari aktivitas bakteri asam laktat yang membentuk asam laktat. Selain itu, Desniar, *et al.*, (2012) yang berpendapat bahwa pemecahan karbohidrat menjadi senyawa-senyawa sederhana seperti etil alkohol, asam laktat, dan asam propionat yang mana senyawa ini memberikan rasa asam pada produk dan dapat bertindak sebagai pengawet.

Rasa asin pada bekasam dikarenakan penambahan garam dalam pembuatan bekasam. Hal ini sesuai dengan pendapat Waty, *et al.*, (2019) pemberian garam dalam proses fermentasi selain dapat

menyeleksi bakteri yang tidak diinginkan, juga memberikan rasa asin pada bekasam. Rasa gurih dihasilkan pada bekasam ikan sepat toakang dikarenakan selama fermentasi berlangsung asam amino akan meningkat akibat kandungan protein yang meningkat (Haini, *et al* (2021). Jika kandungan asam aminonya tinggi, maka akan mempengaruhi rasa bekasam yang dihasilkan.

Hedonik

Hasil uji hedonik merupakan uji tingkat kesukaan panelis terhadap bekasam ikan

sepat toakang. Berdasarkan hasil survei didapatkan kriteria tingkat kesukaan adalah sangat suka dan suka. Perlakuan pada A3 mendapati rerata 3,71 dengan tingkat kesukaan sangat suka yang merupakan nilai tertinggi dari semua perlakuan sedangkan pada perlakuan A4 mendapati rerata 3,23 dengan tingkat kesukaan suka yang merupakan nilai terendah dari semua perlakuan. Hasil uji hedonik bekasam ikan sepat toakang ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil uji hedonik bekasam ikan sepat toakang

Perlakuan	Rata-Rata	Tingkat Kesukaan
A1 (Nasi)	3,64	Sangat suka
A2 (Karak nasi)	3,48	Suka
A3 (Beras sangrai)	3,71	Sangat suka
A4 (Tepung beras)	3,23	Suka

Hasil uji hedonik merupakan uji tingkat kesukaan panelis terhadap bekasam ikan sepat toakang. Berdasarkan hasil survei didapatkan kriteria tingkat kesukaan adalah suka dan sangat suka. Hasil uji hedonik dapat dilihat pada Tabel 3. Nilai kesukaan panelis terhadap bekasam ikan sepat toakang dapat bervariasi. Setiap perlakuan yang dihasilkan mampu memberikan tingkat kesukaan yang berbeda. Perlakuan pada A3 mendapati rerata 3,71 dengan tingkat kesukaan sangat suka sedangkan pada perlakuan A4 mendapati rerata 3,23 dengan tingkat kesukaan suka.

Penambahan sumber karbohidrat dapat merangsang aktivitas maltase untuk

memecah maltosa menjadi glukosa. Glukosa ini yang digunakan oleh bakteri untuk tumbuh selama proses fermentasi. Aktivitas ini menghasilkan tekstur yang mengerut dan lunak dengan aroma khas bekasam yang tajam sekali aromanya sehingga membuat rasa sangat gurih karena spesifik rasa asin dan asam khas bekasam yang optimal dan paling disukai. Selama fermentasi, karbohidrat diubah menjadi asam laktat oleh bakteri asam laktat. Haini, *et al.*, (2021) menyatakan bahwa asam laktat yang dihasilkan memiliki fungsi sebagai bahan pengawet makanan dikarenakan dapat menghambat pertumbuhan bakteri pembusuk. Bekasam yang dihasilkan pada

penelitian ini dapat dikatakan berhasil karena hasil dari panelis dari segi tekstur, warna, rasa, dan aroma sesuai dengan bekasam yang pernah dibuat oleh para ahlinya yaitu orang-orang yang sering membuat dan mengonsumsi bekasam.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa jenis-jenis sumber karbohidrat memiliki pengaruh nyata terhadap mutu bekasam ikan sepat toakang dari mutu kimia. Hasil penelitian bekasam ikan sepat toakang (*Helestroma temminckii*) dengan perlakuan jenis-jenis sumber karbohidrat yang terbaik dari segi mutu kimia dan organoleptik yaitu perlakuan beras sangrai yang memiliki kadar protein 16,12%, kadar lemak 6,86%, kadar air 68,83%, dari segi warna dan aroma yaitu warna bagus dan merata secara optimal serta beraroma khas bekasam dan sangat tajam aromanya. Kandungan nilai mutu bekasam ikan sepat toakang telah memenuhi kriteria TKPI dan dapat dikonsumsi.

Diharapkan penelitian lebih lanjut akan fokus pada sifat mikrobiologi bekasam ikan sepat toakang seperti total bakteri asam laktat, pewarnaan gram, dan pewarnaan spora.

DAFTAR PUSTAKA

Adawyah, R. (2011). Pengolahan dan Pengawetan Ikan. Penerbit Bumi Aksara, Jakarta.

Andika, S. F., Suhaidi, I., & Rusmarilin, H. (2018). Pengaruh Penambahan Cairan Sauerkraut dan Lama Fermentasi terhadap Mutu Bekasam Instan Ikan Mujair (*Oreochromis mossambicus*). *Jurnal Rekayasa Pangan Dan Pertanian*, 6(2), 286–295.

Arfiyanti, B.N., Farisi, S., & Ekowati, C.N. (2017). Dinamika Populasi Bakteri dan Total Asam pada Fermentasi Bekasam Ikan Patin (*Pangasius hypophthalmus*). *Jurnal Biologi Eksperimen dan Keanekaragaman Hayati*, 4(2): 43-49. ISSN 2338-4344.

Astriani, L. (2011). Aplikasi Yogurt Sebagai Sumber Bakteri Asam Laktat dalam Fermentasi Ikan Mas (*Cyprinus carpio*). Skripsi dipublikasikan. Departemen Teknologi Hasil Perairan IPB University Bogor. <https://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/51094>

Aulia, H., Anggoro, B. S., Maretta, G., & Kesuma, A. J. (2018). Pengaruh penambahan berbagai konsentrasi kunyit (*Curcuma longa L.*) terhadap Mutu Bekasam Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias gariepinus*). *Biosfer: Jurnal Tadris Biologi*, 9(1) : 84-99. <https://doi.org/10.24042/biosf.v9i1.2884>

Data Kementerian Kesehatan RI. (2019). Tabel Komposisi Pangan Indonesia (online). https://m.andrafarm.com/_andra.php?_i=daftartkpi&BK_HP=Laptop&jobs=ikan%20sepat,%20segar (diakses 26 April 2023).

Desniar, Iman R., Antonius S., & Nisa R.M. (2012). Senyawa Antimikroba yang Dihasilkan oleh Bakteri Asam Laktat Asal Bekasam. *Jurnal Akuantika*, 3(2): 135- 145.

Fransiska, I.M. 2017. Fermentasi Bekasam Ikan Nila (*Oreochromis sp*) dengan

- Penambahan Starter Bakteri Asam Laktat. Skripsi dipublikasikan. Departemen Teknologi Hasil Perairan IPB University Bogor. <https://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/87605>
- Haini, Nada., Mahadi, I., & Darmawati. 2021. Pengaruh Lama Fermentasi dan Konsentrasi Beras Sangrai terhadap Bekasam Ikan Patin (*Pangasius sp*) sebagai Rancangan Booklet pada Konsep Bioteknologi Konvensional Kelas XII SMA. JOMFKIP, 8(1) : 1-14
- Hidayati, L., Chisbiyah, L. A., & Kiranawati, T. M. (2012). Evaluasi Mutu Organoleptik Bekasam. Jurnal Teknologi Industri Boga Dan Busana, 3, 44–51.
- Jamalis., Sari N.I., dan Syahrul. 2014. The Effect of Different Fermentation Medium on Quality of Fermented Common Snake Head (*Channa striata*) Bekasam. JOMFAPERIKA, 1(1) : 1-9.
- Kalista, A., Supriadi, A., & Rachmawati S.H. (2014). Bekasam Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) dengan Penggunaan Sumber Karbohidrat Yang Berbeda. Jurnal Teknologi Hasil Perikanan, 1(1), 102–110. <https://doi.org/10.36706/fishtech.v1i1.801>
- Khotimah, K., & Kusnadi, J. (2014). Aktivitas Antibakteri Minuman Probiotik Sari Kurma (*Phoenix dactilyfera L.*) Menggunakan *Lactobacillus plantarum* dan *Lactobacillus casei*. Jurnal Pangan dan Agroindustri, 2(3), 110-120.
- Mumtiah, O. N., Kusdiyantini, E., & Budiharjo, A. (2014). Isolasi, Karakterisasi Bakteri Asam Laktat, dan Analisis Proksimat Dari Makanan Fermentasi Bekasam Ikan Mujair (*Oreochromis mossambicus Peters*). Jurnal Akademika, 3(2), 20–30.
- Nasir, A. (2016). Analisis pemberian Dosis Pakan yang berbeda terhadap Pertumbuhan ikan Tambakan (*Helostoma temminckii*). Jurnal Agroqua, 14 (2), 77-80.
- Novianti, D. (2013). Kuantitasi dan Identifikasi Bakteri Asam Laktat serta Konsentrasi Asam Laktat dari Fermentasi Ikan Gabus (*Channa striata*), Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*), dan Ikan Sepat (*Trichogaster trichopterus*) pada Pembuatan Bekasam. Jurnal Sainmatika, 10(2), 34-41.
- Nuraini, A., Ibrahim, R., Studi, P., Hasil, T., Diponegoro, U., & Merah, G. (2014). Pengaruh Penambahan Konsentrasi Sumber Karbohidrat Dari Nasi dan Gula Merah Yang Berbeda Terhadap Mutu Bekasam Ikan Nila Merah (*Oreochromis niloticus*). Sainstek Perikanan, 10(1), 19–25.
- Priyanto, A. D., & Djajati, S. (2018). Bekasam Ikan Wader Pari Menggunakan Berbagai Macam Olahan Beras terhadap Sifat Mikrobiologi dan Organoleptik. Jurnal Ilmu Pangan dan Hasil Pertanian, 2(2): 107-115.
- Rahmawati, R., Damayanti, A., Djajati, S., & Priyanto, A. D. (2021). Evaluasi Proksimat dan Organoleptik Bekasam Ikan Wader (*Rasbora Lateristriata*) Berdasarkan Perbedaan Lama Fermentasi dan Konsentrasi Garam. Agroindustrial Technology Journal, 5(2), 01-12. <https://doi.org/10.21111/atj.v5i2.6869>
- Ranken, M.D. (2000). Handbook of Meat Product Technology. Oxford: Blackwell Science Ltd.
- Rinto, R., Widiastuti, I., Lestari, S., Sari, D. I., & Anisa, P. A. (2021). Pengaruh Waktu Penyangraian Beras terhadap Komponen Bioaktif pada Bekasam Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Jurnal Fishtech, 10(1), 9–16.

- <https://doi.org/10.36706/fishtech.v10i1.14235>
- Sari, N. I., & Octavian, D. (2013). Quality Characteristics Fermented Tilapia (*Oreochromis niloticus*) Different Carbohydrate Source. *Berkala Perikanan Terubuk*, 41(2), 23-31.
- Setiadi, A.N. (2001). Mempelajari Penggunaan Cairan Pikel Ketimun sebagai Sumber Bakteri Asam Laktat pada Pembuatan Bekasam Ikan Tawes. Skripsi. IPB. Bogor. Suyatno, Sari N.I., & Loekman, S. (2015). Pengaruh Lama Fermentasi terhadap Mutu Bekasam Ikan Gabus (*Channa striata*). *JOMFAPERIKA* 3(2): 1-8.
- Setyadjid, O. P., & Setyaningrum, Z. (2022). Uji Organoleptik dan Uji Kadar Air Formulasi Brownies Kukus Tepung Ubi Jalar Ungu dan Tepung Mocaf. *Jurnal Ilmiah Gizi Kesehatan (JIGK)*, 3(02), 45-52. <https://doi.org/10.46772/jigk.v3i02.623>
- Waty, K., Purwijantiningsih E., & Prananta S. (2019). Kualitas Fermentasi Spontan Wadi Ikan Patin (*Pangasius sp*) dengan Variasi Konsentrasi Garam. *Jurnal Biota*, 4(1) : 24-32. ISSN 2527-323X
- Widayanti., Ibrahim, R., & Rianingsih, L. (2015). Pengaruh Penambahan Berbagai Konsentrasi Bawang Putih (*Allium Sativum L.*) terhadap Mutu Bekasam Ikan Nila Merah (*Oreochromis Niloticus*). *Journal of Fisheries Science and Technology*, 10(2): 119-124. ISSN : 1858-4748.
- Widowati, T.W., Taufik, M., & Wijaya, A. (2011). Pengaruh Pra Fermentasi Garam Terhadap Karakteristik Kimiawi dan Mikrobiologis Bekasam Ikan Patin. *Prosiding Seminar Nasional dan Rapat Tahunan Dekan, Bidang Ilmu- Ilmu Pertanian BKS-PTN Wilayah Barat. Universitas Sriwijaya*. 1113-1123.
- Wijanarti, S., Rahmatika A.M., Hardiyanti, R. (2019). Kualitas Fermentasi Spontan Wadi Ikan Patin (*Pangius sp.*) dengan Variasi Konsentrasi Garam. *Journal of Biota*. 4(1): 24-32.
- Wulandari, A., Leksono T., & Hasan B. (2022). Karakteristik Mutu Sensoris Bekasam Ikan Patin (*Pangasius djambal*) dengan Menggunakan Sumber Karbohidrat Berbeda. *JOMFAPERIKA*, 9(2) : 1-8.
- Zainal, B., Syarifah., Umamul, H. (2016). Pengaruh Kuantitas Garam Terhadap Kualitas Bekasam. *Jurnal Biota*. 2 (2): 151-157.
- Zummah A., & Wikandari P.R. 2(013). Pengaruh Waktu Fermentasi dan Penambahan Kultur Starter Bakteri Asam Laktat *Lactobacillus plantarum* B176 terhadap Mutu Bekasam Ikan Bandeng (*Chanos chanos*). *Journal of Chemistry*, 2(3) : 286-295.