



## Pengaruh Penambahan Sumber Karbohidrat yang Berbeda terhadap Bekasam Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*)

Ratnasari<sup>1</sup>, Patang<sup>2</sup>, Amiruddin Hambali<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Universitas Negeri Makassar

rs2283890@gmail.com<sup>1</sup>, patang@unm.ac.id<sup>2</sup>, amiruddin.hambali@unm.ac.id<sup>3</sup>

### Article Info

#### Article history:

Received July 14, 2025

Revised July 16, 2025

Accepted July 29, 2025

#### Keywords:

bekasam, tilapia, fermentation, carbohydrates, chemical quality.

### ABSTRACT

*This study aims to determine the effect of adding various types of carbohydrate sources on the chemical, microbiological, and organoleptic quality of tilapia (*Oreochromis niloticus*). In this study, carbohydrate sources such as rice, wheat flour, cornstarch, white sticky rice flour, and tapioca flour were used. The fermentation process was carried out for 7 days at room temperature. This study used a Randomized Group Design (RAK) with 5 treatments and 3 replicates. K= rice 50%, A= wheat flour 50%, B= maizena flour 50%, C= white glutinous rice flour 50%, and D= starch flour 50%. The procedure in the study includes the process of making tilapia fish bekasam. Parameters observed included chemical quality (water content, ash content, protein content, fat content, carbohydrate content, pH value, total acid titration), microbiological quality (total lactic acid bacteria), and hedonic quality (color, aroma, texture, and taste). Data analysis using SPSS version 25 includes variance testing (ANOVA) followed by Duncan's test. The results showed that the treatment had a significant effect on moisture content, fat content, protein content, carbohydrate content, total acid titration and pH value. The research conducted showed that the 50% rice treatment was the best treatment with the results obtained, namely 3.42% moisture content, 4.98% ash content, 13.34% protein content, 8.19% fat content, 70.08% carbohydrate content, total lactic acid bacteria 23.33 log colonies/ml, 31.33 total acid titration, and 3.47 pH value. Panelists' level of liking for color was 3.48 (like); aroma 3.16 (like); texture 3.24 (like); and taste 3.04 (like).*

This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



### Article Info

#### Article history:

Received July 14, 2025

Revised July 16, 2025

Accepted July 29, 2025

#### Kata Kunci:

bekasam, ikan nila, fermentasi, karbohidrat, mutu kimia.

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan berbagai jenis sumber karbohidrat terhadap mutu kimia, mikrobiologi, dan organoleptik bekasam ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Dalam penelitian ini digunakan sumber karbohidrat berupa nasi, tepung terigu, tepung maizena, tepung ketan putih, dan tepung tapioka. Proses fermentasi dilakukan selama 7 hari pada suhu ruang. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 5 perlakuan dan 3 ulangan. K= nasi 50%, A= tepung terigu 50%, B= tepung maizena 50%, C= tepung tetan putih 50%, dan D= tepung kanji 50%. Prosedur dalam penelitian meliputi proses pembuatan bekasam ikan nila. Parameter yang diamati meliputi mutu kimia (kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak, kadar karbohidrat, nilai pH, total asam titrasi), mutu mikrobiologi (total bakteri asam laktat), dan mutu hedonik (warna, aroma, tekstur, dan rasa). Analisis data menggunakan SPSS versi 25 meliputi pengujian sidik ragam (ANOVA) dilanjutkan dengan uji Duncan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan



memberikan pengaruh nyata terhadap kadar air, kadar lemak, kadar protein, kadar karbohidrat, total asam titrasi dan nilai pH. Penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa perlakuan nasi 50% merupakan perlakuan terbaik dengan hasil yang di dapatkan yaitu 3.42% kadar air, 4.98% kadar abu, 13.34% kadar protein, 8.19% kadar lemak, 70.08% kadar karbohidrat, total bakteri asam laktat 23.33 log koloni/ml, 31.33 total asam titrasi, dan 3.47 nilai pH. Tingkat kesukaan panelis terhadap warna yaitu 3.48(suka); aroma 3.16 (suka); tekstur 3.24(suka); dan rasa 3.04 (suka).

*This is an open access article under the [CC BY-SA](#) license.*



---

**Corresponding Author:****Ratnasari**

Universitas Negeri Makassar

E-mail: [rs2283890@gmail.com](mailto:rs2283890@gmail.com)

---

**Pendahuluan**

Sektor perikanan di Indonesia memiliki nilai ekonomi yang tinggi salah satunya ikan nila (*Oreochromis niloticus*), yang banyak dibudidayakan. Produksi ikan nila mengalami fluktuasi selama beberapa tahun. Pada tahun 2016, sektor perikanan mencatat produksi ikan nila sebanyak 1.114.156 ton, sedangkan pada tahun 2019 mengalami peningkatan sebanyak 1.374.230 ton menurut data dari KKP (2018). Ikan air tawar memiliki sifat yang mudah mengalami pembusukan karena merupakan makanan yang sangat mudah rusak. Oleh karena itu, diperlukan metode pengolahan untuk memperpanjang masa simpan ikan. Berbagai metode pengolahan dapat digunakan seperti penggaraman, pengeringan, pendinginan, pembekuan, perebusan, pengasapan dan fermentasi.

Dalam penelitian ini menggunakan metode fermentasi dengan penambahan sumber karbohidrat yang berbeda dan difermentasi selama 7 hari. Fermentasi adalah proses kimia yang terjadi pada substrak organik dengan bantuan enzim yang dihasilkan oleh mikroorganisme. Proses fermentasi dapat dijadikan salah satu cara untuk mengatasi tidak terjadinya pembusukan pada ikan segar. Fermentasi spontan berlangsung tanpa penambahan mikroorganisme atau starter khusus, sementara fermentasi yang tidak spontan melibatkan penambahan mikroorganisme starter.

Fermentasi ikan disebut dengan bekasam yang sering dilakukan oleh masyarakat untuk mengawetkan ikan segar. Pembuatan bekasam secara tradisional ditambahkan bahan pangan yang mengandung sumber karbohidrat yang banyak seperti nasi. Nasi memiliki kandungan karbohidrat yang mudah diuraikan menjadi gula sederhana oleh mikroorganisme. Hal ini memungkinkan pertumbuhan bakteri asam laktat yang lebih optimal, sehingga menghasilkan asam laktat yang lebih banyak pada bekasam. Hasil fermentasi ini memberikan rasa dan aroma khas pada bekasam (Lestari, 2018).

**Metode Penelitian**

Penelitian ini merupakan studi kuantitatif yang menggunakan pendekatan eksperimental. Menurut Sugiyono (2017), menyatakan bahwa metode eksperimen merupakan metode penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh treatment (perlakuan) tertentu. Dalam penelitian ini, dilakukan untuk mencari pengaruh penambahan berbagai jenis karbohidrat (Tepung tapioka, Tepung terigu, Tepung ketan, dan Tepung maizena), yang berbeda terhadap bekasam ikan nila. Metode penelitian ini dilakukan dalam bentuk percobaan



dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang mencakup empat perlakuan, dan setiap perlakuan diulang tiga kali.

### **Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober – November 2024 di Laboratorium Teknologi Pertanian Fakultas Teknik Universitas Negeri Makassar dan Laboratorium Nutrisi dan Kimia Jurusan Budidaya Perikanan Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene Kepulauan.

### **Alat dan Bahan**

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: Timbangan analitik, Autoklaf, Oven, Tanur, Soxhlet, Penjepit, Spatula, Cawan porselen, Erlenmeyer, Labu ukur, Pipet ukur, Botol you c1000, Tabung reaksi, Cawan petri, Pipet tetes, Botol semprot, Rak tabung, Bunsen, Topless kaca, Baskom, Pisau, Kos tangan palstik, talenan.

Bahan yang digunakan untuk penelitian ini antara lain: Ikan nila yang diperoleh dari penjual ikan dengan kondisi segar. Sumber karbohidrat seperti tepung tapioka, tepung terigu, tepung ketan, dan tepung maizena, Garam kasar, dan gula merah. Bahan Analisa diantaranya akuadest, tissue, Man Rogosa Sharpe agar (MRSA) 34 gram. NaCl 8,5 gram, Indikator pp, NaOH 0,1.

### **Prosedur Penelitian**

#### **1. Tahap persiapan dan Sterilisasi Alat**

Alat-alat yang digunakan untuk pembuatan bekasam seperti panci, baskom plastik, sendok pengaduk, pisau, dan toples kaca dapat disterilkan dengan cara dicuci hingga bersih menggunakan sabun Sunlight dan dibilas dengan air bersih yang mengalir setelah itu dibilas lagi menggunakan air hangat. Selain itu juga alat yang digunakan untuk menguji total asam titrasi (TAT) dan BAL seperti gelas ukur, gelas beker, pipet volum dan labu erlenmeyer cawan petri, botol you c1000, dan tabung reaksi disterilkan menggunakan autoklaf selama 15 menit dengan suhu 121 O C.

#### **2. Pembuatan Bekasam**

Adapun prosedur pembuatan bekasam modifikasi Anang (2024), pada penelitian ini adalah : Masing-masing tepung ditimbang sebanyak 120 g disetiap perlakuan, Ikan nila yang segar dibersihkan (perut insangnya dibuang) kemudian dipotong menjadi 2 bagian, dan ditiriskan selama 5 menit, Timbang daging ikan nila dengan berat 300 g disetiap perlakuan, Bagian tubuh ikan dan perut ikan ditaburi dengan garam sebanyak 30 g disetiap perlakuan yang berbeda dan diamkan selama 10 menit, Ikan yang sudah ditaburi dengan garam dicampurkan dengan sumber karbohidrat dari tepung yang sudah disiapkan sesuai perlakuan yang diberikan, dan aduk hingga merata dan diamkan 5 menit, Tambahkan gula merah sebanyak 15 g disetiap perlakuan yang berbeda, dan aduk hingga merata menggunakan tangan yang sudah dilapisi sarung tangan, dan Campuran tersebut dimasukkan dalam toples kaca dan ditutup rapat dan difermentasi selama 7 hari pada suhu ruang / 35 oC.

### ***Teknik Pengumpulan Data***

#### **a. Kadar Air**

Analisis kadar air menurut Djarwanto. (2012) sebagai berikut :

Mengatur suhu oven 105 o C Tunggu hingga stabil, kemudian memasukkan cawan / wadah yang terbuat dari aluminiumfoil selama 15 menit. Setelah 15 menit, timbang wadah kosong menggunakan timbangan analitik dan catat beratnya. Kemudian masukkan sampel yang diuji



ke dalam wadah tersebut, timbang kembali wadah yang berisi sampel dan catat beratnya. Masukkan wadah berisi sampel ke dalam oven yang telah dipanaskan pada suhu 105 oC. Biarkan sampel mengering dalam oven selama beberapa jam (2-3 jam). Proses ini dilakukan untuk penguapan air yang ada dalam sampel. Setelah sampel selesai dikeringkan, keluarkan wadah dari oven dan biarkan dingin dalam desikator agar tidak terkontaminasi kelembapan udara. Timbang kembali wadah yang berisi sampel kering dan catat beratnya.

$$\text{Kadar Air (\%)} = \frac{m_1 - m_2}{m_1 - m_0} \times 100\%$$

#### b. Kadar Abu

Analisis kadar air menurut Lestari *et al.*, (2017) sebagai berikut :

Menyiapkan wadah / Crucible with dan bahan yang akan diuji. Timbang bahan menggunakan neraca analitik sebanyak 2 gram dan catat hasilnya. Masukkan crucible dengan sampel ke dalam tanur yang sudah dipanaskan pada suhu 550 oC hingga 600 oC selama 5-7 jam. Proses pemanasan ini bertujuan untuk membakar bahan organik dalam sampel, meninggalkan abu mineral yang tidak terbakar. Setelah pembakaran selesai keluarkan crucible dari tanur dan biarkan sampai suhu ruang. Gunakan desikator untuk mencegah sampel terkontaminasi kelembapannya saat pendinginan. Timbang kembali crucible yang berisi abu menggunakan neraca analitik. Catat hasilnya sebagai berat akhir abu.

$$\text{Kadar Abu (\%)} = \frac{W_1 - W_0}{W_0} \times 100\%$$

#### c. Kadar Lemak

Analisis kadar air menurut Widyaningsih *et al.*, (2019) sebagai berikut :

Ambil sampel bahan yang akan diuji, sebanyak 5-10 gram, tergantung pada jenis bahan dan kadar lemak yang diharapkan. Pastikan sampel dalam bentuk yang halus. Siapkan alat soxhlet yang terdiri dari beaker (wadah pelarut), kondensor, dan bagian soxhlet itu sendiri. Pilih pelarut yang sesuai, biasanya eter petroleum, heksan atau pelarut organik lain yang tidak bereaksi dengan lemak dan mudah diuapkan. Timbang sampel yang telah dipersiapkan dengan neraca analitik dan catat beratnya. Tempatkan sampel ke dalam kantong saring kertas atau silika gel dalam bagian soxhlet. Tambahkan pelarut dalam beaker. Nyalakan pemanas untuk memanaskan pelarut dan memulai proses ekstraksi. Pelarut akan menguap menuju kondensor dan kembali ke dalam alat soxhlet. Proses ini akan terus berlangsung sehingga lemak terlarut dalam pelarut. Proses ekstraksi dilakukan selama 4-6 jam, tergantung pada jenis sampel dan pelarut yang digunakan. Pada akhirnya lemak yang terkandung dalam sampel akan terlarut dalam pelarut. Setelah ekstraksi selesai, matikan pemanas dan biarkan pelarut menguap. Setelah itu pelarut dapat dipisahkan dengan cara penguapan diatas penangas air atau menggunakan evaporator rotary jika diperlukan. Timbang wadah yang berisi lemak yang telah diekstraksi setelah proses penguapan pelarut selesai.

$$\text{Kadar Lemak (\%)} = \frac{W_0}{W_1} \times 100$$

#### d. Kadar Protein

Prosedur analisis Menurut Normilawati *et al.*, (2019) pertama-tama yaitu penimbangan 2,5 g sampai dengan 3 g sampel, penambahan 5 g selenium, dan 25 mL H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat ke dalam labu Kjedadhl. Kemudian pemanasan campuran di atas pemanas listrik sampai mendidih selama 3 jam dan larutan menjadi jernih kehijauan hijauan, dibiarkan dingin, pengenceran pada labu ukur 250 mL hingga tanda batas. Pengambilan 25 mL larutan lalu penambahan 100 mL aquades, larutan NaOH 2,5% dan 3 tetes indikator PP (memeriksa dengan indikator PP sehingga campuran menjadi basa) menyuling sampai dengan 10 menit, dengan penampung



destilat adalah 25 mL larutan H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> 2% yang telah dicampur indikator. Bilas ujung pendingin dengan air suling, titar larutan campuran destilat dengan larutan HCl 0,01N dan melakukan pekerjaan penetapan blanko.

$$\% \text{ Kadar Protein} = \frac{(V1 - V2) \times 0.014 \times fk}{w \text{ sampel}} \times 100\%$$

#### e. Karbohidrat

Perhitungan kadar karbohidrat dilakukan dengan menggunakan metode by *difference*, yaitu pengurangan 100% dengan jumlah hasil empat komponen, diantaranya kadar air, protein, lemak, dan kadar abu Mamentu (2013), yaitu :

$$\% \text{ KH} = 100\% - (\% \text{ Lemak} + \% \text{ Protein} + \% \text{ Abu} + \% \text{ Air})$$

#### f. pH

Sampel seberat 5 gram diencerkan dengan akuades, lalu pH-nya diukur menggunakan pH meter. Penelitian yang dilakukan Dwiloka *et al.*, (2021), terkait pengujian pH dilakukan dengan menggunakan perangkat pH meter. Perangkat pH meter ditempatkan dalam sampel dan selanjutnya menunggu hingga angka indikator yang mencerminkan nilai pH sampel muncul di layar pH meter. Derajat keasaman yang diukur dalam satuan pH, digunakan untuk menilai sifat asam dan basa. Perubahan pH dalam suatu larutan memiliki dampak signifikan pada proses fisik, kimia, dan biologis yang terjadi dalam lingkungan tersebut. Skala pH mencakup rentang 1 hingga 14, di mana nilai pH antara 1 hingga 7 mengindikasikan keadaan asam, sedangkan nilai pH antara 7 hingga 14 menunjukkan keadaan basa, dan nilai pH 7 menggambarkan keadaan netral (Ramadani *et al.*, 2021).

#### g. Total Asam Titrasi

Sampel dimasukkan sebanyak 20 mL ke dalam erlenmeyer, kemudian dilarutkan dalam akuades sebanyak 2 kali volume, lalu ditambahkan 2-3 tetes indikator pp 1% dan titrasi dengan larutan NaOH 0,1 N sampai terbentuk warna merah muda. Warna tersebut tidak berubah selama 30 detik (SNI 2981:2009). kemudian jumlah total asam tertitrasi dihitung Wahyudi (2006), menggunakan rumus:

$$\text{Total asam \%} = \frac{V1 \times N B}{V2 \times 1000} \times 100 \%$$

#### h. Analisis Mikrobiologi

Pengukuran total mikroba dan total BAL dilakukan dengan dimasukkan sampel bekasam sebanyak 1 g ke dalam tabung reaksi yang berisi larutan pengencer berupa garam fisiologis 0,85% sebanyak 9 mL hingga diperoleh suspensi sampel dengan pengenceran 10-1. Pengenceran 10-1 diambil sebanyak 1 mL dan dipindahkan ke dalam tabung reaksi kedua hingga mendapatkan pengenceran 10-2, hal ini dilakukan sampai diperoleh pengenceran 10-5. Setiap pengenceran diambil sebanyak 1 mL untuk dimasukkan ke dalam cawan petri steril. Setelah itu ditambahkan media de Mann Rogose Sharpe Agar (MRS) untuk total bakteri asam laktat dan media Plate Count Agar (PCA) untuk total bakteri sebanyak 20 mL. Cawan dihomogenkan dengan diberi pergerakan seperti angka 8. Setelah media agar memadat, diinkubasi cawan pada suhu 36°C-37°C selama 24 jam. Perhitungan bakteri dapat dilakukan dengan menggunakan rumus berikut:

$$N = \frac{\sum C}{[(1 n1) + (0,1n2)](d)}$$

## i. Uji Organoleptik

Menurut Rahayu (2009), Uji Organoleptik dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaan atau kelayakan suatu produk agar dapat diterima oleh panelis. Uji hedonik ini dilakukan oleh 25 panelis tidak terlatih terhadap tekstur, aroma, warna, dan rasa.

### Teknik Analisis Data

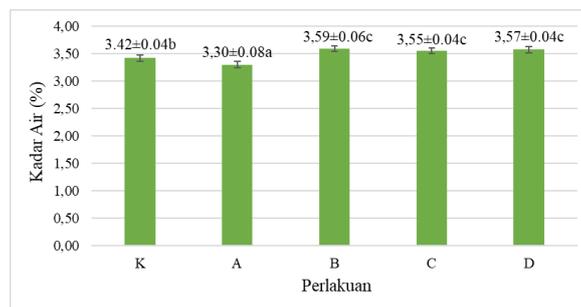
Pengumpulan data dilakukan dengan uji organoleptik yang melibatkan 25 orang panelis terhadap mutu bekasam ikan nila meliputi bentuk, warna, aroma, tekstur, dan rasa, Teknik analisis data dilakukan dengan menggunakan SPSS, jika data yang didapatkan berpengaruh normal dan seragam maka dilanjutkan dengan analisis sidik ragam ANOVA (analysis of variance). Apabila data diperoleh terdapat pengaruh nyata terhadap variabel pengamatan, maka dilanjutkan dengan uji DMRT (duncan's multiple range test).

## Hasil dan Pembahasan

### Uji kimia

#### a. Kadar Air

Berdasarkan hasil analisis kadar air pada bekasam ikan nila berkisar 3.30% sampai 3.59%. Dimana kadar air tertinggi terdapat pada perlakuan tepung maizena dan kadar air terendah terdapat pada perlakuan tepung terigu. Hasil pengujian kadar air bekasam ikan nila dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 1. Kadar Air

Berdasarkan hasil uji sidik ragam (ANOVA) pada Lampiran D.1 terhadap kadar air bekasam ikan nila di peroleh nilai Sig. < 0.05 yang menunjukkan bahwa perlakuan penambahan berbagai jenis tepung memberikan pengaruh terhadap kadar air pada bekasam ikan nila. Nilai Sig. < 0.05 menandakan bahwa variabel data kadar air dapat dilakukan uji lanjut Duncan. Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa perlakuan A dan K memiliki kadar air yang berbeda nyata. Sedangkan perlakuan B, C, dan D memiliki kadar air yang tidak berbeda nyata.

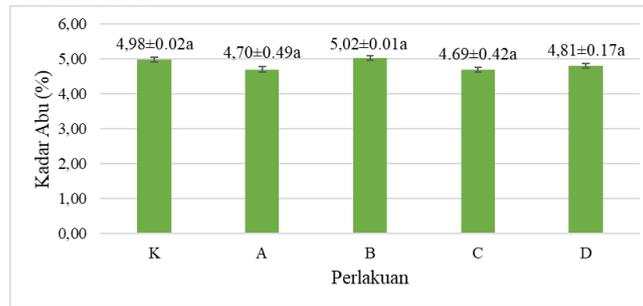
Berdasarkan Gambar 1. bahwa penambahan berbagai jenis karbohidrat menghasilkan kadar air yang berbeda setiap perlakuan. Perlakuan B, C, dan D mengandung amilosa dan amilopektin yang mampu menyerap banyak air. Peningkatan kadar air juga dipengaruhi oleh proses fermentasi. Hal ini sesuai pendapat Lasekan & Shittu (2019), bahwa peningkatan kadar air tersebut disebabkan adanya penyerapan air selama proses fermentasi, juga dipengaruhi oleh aktivitas BAL selama fermentasi.

#### b. Kadar Abu

Berdasarkan hasil analisis kadar abu pada bekasam ikan nila berkisar 4.69% sampai 5.02%. Dimana kadar abu tertinggi terdapat pada perlakuan tepung maizena dan kadar abu



terendah terdapat pada perlakuan tepung ketan putih. Hasil pengujian kadar abu bekasam ikan nila dapat dilihat pada Gambar 2.



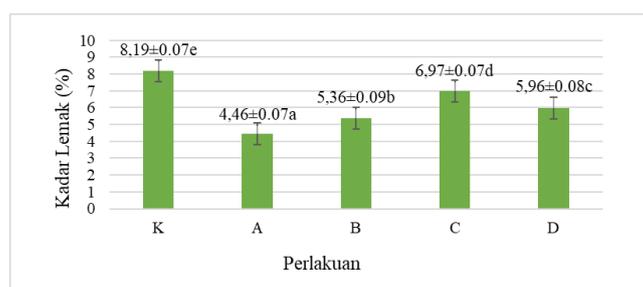
Gambar 2. Kadar Abu

Berdasarkan hasil uji sidik ragam (ANOVA) pada Lampiran D.3 terhadap kadar air bekasam ikan nila di peroleh nilai Sig. > 0.05 yang menunjukkan bahwa perlakuan penambahan berbagai jenis tepung tidak memberikan pengaruh nyata terhadap kadar abu bekasam ikan nila. Hasil uji sidik ragam (ANOVA) nilai Sig. > 0.05 menandakan bahwa variabel data kadar abu tidak dapat dilakukan uji lanjut Duncan.

Berdasarkan Gambar 2. dapat di ketahui bahwa kadar abu tertinggi dihasilkan oleh bekasam ikan nila yang difermentasi menggunakan tepung maizena (Perlakuan B) sebanyak 50%. Peningkatan kadar abu pada produk akhir bekasam ikan nila juga dapat dipengaruhi oleh kandungan mineral yang dikandung oleh tepung maizena. Hal ini sesuai pendapat Paramita (2019), menyatakan bahwa tepung maizena pun mengandung garam mineral seperti 20 mg kalsium, 2 mg besi, dan 30 mg fosfor, hal ini membuat kadar abu pada bekam ikan nila akan meningkat.

### c. Kadar Lemak

Berdasarkan hasil analisis kadar lemak pada bekasam ikan nila berkisar 4.46% sampai 8.19%. Dimana kadar lemak tertinggi terdapat pada perlakuan nasi dan kadar lemak terendah terdapat pada perlakuan tepung terigu. Hasil pengujian kadar lemak bekasam ikan nila dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Kadar Lemak

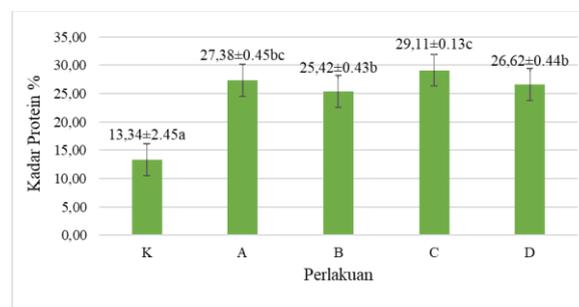
Berdasarkan hasil uji sidik ragam (ANOVA) pada Lampiran D.4 terhadap kadar lemak bekasam ikan nila di peroleh nilai Sig. < 0.05 yang menunjukkan bahwa perlakuan penambahan berbagai jenis tepung memberikan pengaruh terhadap kadar lemak pada bekasam ikan nila. Nilai Sig. < 0.05 menandakan bahwa variabel data kadar lemak dapat dilakukan uji lanjut Duncan. Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa perlakuan K, A, B, C, dan D berbeda nyata terhadap perlakuan lainnya karena berada pada subset yang berbeda-beda.

Berdasarkan Gambar 3. diketahui hasil pengujian kadar lemak, perlakuan K menghasilkan kadar lemak yang tinggi yakni 8.19%. Peningkatan kandungan lemak bekasam

ikan nila pada perlakuan K dengan penggunaan nasi 50% sangat meningkat secara signifikan hal ini dipengaruhi oleh tingginya kandungan karbohidrat pada nasi dan juga sangat mudah untuk diuraikan oleh mikroorganisme selama fermentasi berlangsung. Selama proses fermentasi selain BAL bakteri *Bacillus subtilis* mampu memproduksi asam lemak yang cukup banyak jika nutrisi yang didapatkan terpenuhi. Hal ini sesuai pendapat Azizah Nuraini *et al.* (2014) menyatakan bahwa nasi mengandung lebih banyak pati yang dapat difermentasi dibandingkan dengan tepung-tepungan lainnya. Selama fermentasi, mikroorganisme memecah karbohidrat menjadi gula sederhana, yang selanjutnya dapat digunakan untuk produksi metabolit sekunder, termasuk asam lemak.

#### d. Kadar Protein

Berdasarkan hasil analisis kadar protein pada bekasam ikan nila berkisar 13.34% sampai 29.11%. Dimana kadar protein tertinggi terdapat pada perlakuan tepung ketan putih dan kadar protein terendah terdapat pada perlakuan nasi. Hasil pengujian kadar protein bekasam ikan nila dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Kadar Protein

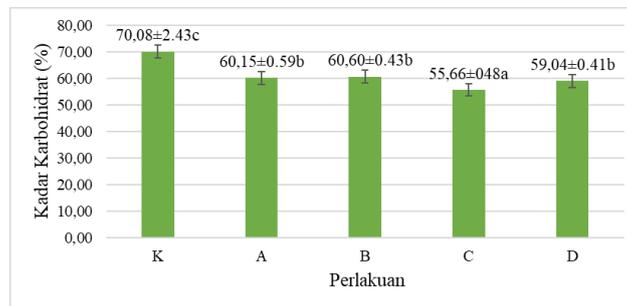
Berdasarkan hasil uji sidik ragam (ANOVA) pada Lampiran D.6 terhadap kadar protein bekasam ikan nila di peroleh nilai Sig. < 0.05 yang menunjukkan bahwa perlakuan penambahan berbagai jenis tepung memberikan pengaruh terhadap kadar Protein pada bekasam ikan nila. Nilai Sig. < 0.05 menandakan bahwa variabel data kadar protein dapat dilakukan uji lanjut Duncan. Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa perlakuan K berbeda nyata terhadap perlakuan lainnya, perlakuan A, B, dan D memiliki kadar protein yang tidak berbeda nyata. Sedangkan kadar protein perlakuan A tidak berbeda nyata dengan perlakuan C.

Berdasarkan Gambar 4. diketahui hasil pengujian kadar protein pada perlakuan K menghasilkan kadar protein terendah yakni 13.34%. Kandungan protein yang rendah dipengaruhi oleh rendahnya kandungan protein pada substrak yang digunakan. Menurut Sharma *et al.* (2020) bahwa nasi memiliki kandungan protein yang lebih rendah dibandingkan tepung-tepungan, yang umumnya mengalami peningkatan protein melalui proses fermentasi. Selain itu, fermentasi menggunakan substrat kaya pati seperti tepung terigu dan tepung ketan cenderung meningkatkan sintesis enzim proteolitik oleh mikroorganisme, yang membantu dalam pemecahan protein dan pelepasan asam amino esensial yang lebih tinggi. Sebaliknya, nasi lebih kaya akan amilosa dan amilopektin yang lebih mudah difermentasi menjadi senyawa organik sederhana, tetapi tidak secara signifikan meningkatkan kandungan protein.

#### e. Kadar Karbohidrat

Berdasarkan hasil analisis kadar karbohidrat terhadap bekasam ikan nila yang di fermentasi menggunakan berbagai jenis tepung menunjukkan bahwa kadar karbohidrat pada masing-masing perlakuan berbeda-beda. Kadar karbohidrat pada bekasam ikan nila berkisar

55.56% sampai 70.08%. Dimana kadar karbohidrat tertinggi terdapat pada perlakuan nasi dan kadar karbohidrat terendah terdapat pada perlakuan tepung ketan putih. Hasil pengujian kadar karbohidrat bekasam ikan nila dapat dilihat pada Gambar 5.



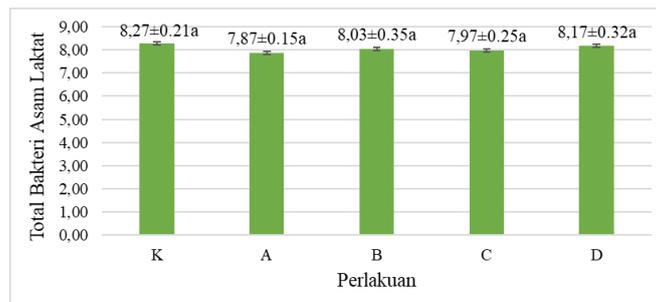
Gambar 5. Kadar Karbohidrat

Berdasarkan hasil uji sidik ragam (ANOVA) pada Lampiran D.8 terhadap kadar karbohidrat bekasam ikan nila di peroleh nilai Sig. < 0.05 yang menunjukkan bahwa perlakuan penambahan berbagai jenis tepung memberikan pengaruh terhadap kadar karbohidrat pada bekasam ikan nila. Nilai Sig. < 0.05 menandakan bahwa variabel data kadar karbohidrat dapat dilakukan uji lanjut Duncan. Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa perlakuan K berbeda nyata dengan perlakuan C. Sedangkan perlakuan A, B, dan D tidak berbeda nyata.

Berdasarkan Gambar 5. hasil pengujian kadar karbohidrat, pada perlakuan K menghasilkan kadar karbohidrat yang tertinggi yakni 70.08%. Kadar karbohidrat pada bekasam ikan nila yang difermentasi menggunakan nasi sangat meningkat dikarenakan nasi salah satu sumber karbohidrat tertinggi dan juga nasi sangat mudah didehidrasi oleh enzim amilase menjadi senyawa sederhana. Seperti yang dijelaskan oleh Purwani *et al.* (2020) bahwa nasi mengandung pati yang lebih mudah terdegradasi oleh enzim amilase dari mikroorganisme selama fermentasi, menghasilkan gula sederhana yang lebih banyak. Kandungan pati dalam nasi juga lebih tinggi dibandingkan dengan beberapa jenis tepung, terutama jika dibandingkan dengan tepung ketan putih yang memiliki struktur pati yang lebih sulit dihidrolisis. Peningkatan kandungan karbohidrat juga bisah dipengaruhi oleh rendahnya kadar air, kadar abu, kadar lemak, dan kadar protein.

#### f. Total Bakteri Asam Laktat

Berdasarkan hasil analisis total bakteri asam laktat pada bekasam ikan nila berkisar 7.87 log koloni/ml sampai 8.27 log koloni/ml. Dimana total bakteri asam laktat tertinggi terdapat pada perlakuan nasi dan total bakteri asam laktat terendah terdapat pada perlakuan tepung terigu. Hasil pengujian total bakteri asam laktat bekasam ikan nila dapat dilihat pada Gambar 6.



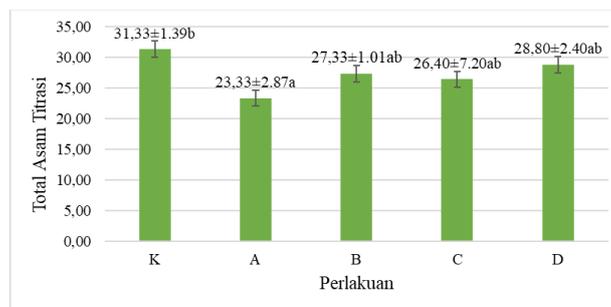
Gambar 6. Total Bakteri Asam Laktat

Berdasarkan hasil uji sidik ragam (ANOVA) pada Lampiran D.10 terhadap total bakteri asam laktat bekasam ikan nila di peroleh nilai Sig. > 0.05 yang menunjukkan bahwa perlakuan penambahan berbagai jenis tepung tidak memberikan pengaruh nyata terhadap total bakteri asam laktat bekasam ikan nila. Hasil uji sidik ragam (ANOVA) nilai Sig. > 0.05 menandakan bahwa variabel data kadar abu tidak dapat dilakukan uji lanjut Duncan.

Berdasarkan Gambar 6. hasil pengujian total bakteri asam laktat, pada perlakuan K menghasilkan total bakteri asam laktat tertinggi yakni 8.27 log koloni/ml. Peningkatan total bakteri asam laktat pada perlakuan K dengan penggunaan nasi 50% akan meningkatkan nutrisi yang diperlukan untuk tumbuh dapat terpenuhi dengan baik. Hal ini sesuai dengan pendapat Rimadhini *et al.* (2020) bahwa penambahan karbohidrat berupa nasi juga dapat menciptakan lingkungan yang baik untuk pertumbuhan BAL karena karbohidrat nasi dapat berfungsi sebagai sumber energi.

### g. Total Asam Titrasi

Berdasarkan hasil analisis total asam titrasi pada bekasam ikan nila berkisar 23.33% sampai 31.33%. Dimana total asam titrasi tertinggi terdapat pada perlakuan nasi dan total asam titrasi terendah terdapat pada perlakuan tepung terigu. Hasil pengujian total asam titrasi bekasam ikan nila dapat dilihat pada Gambar 7.



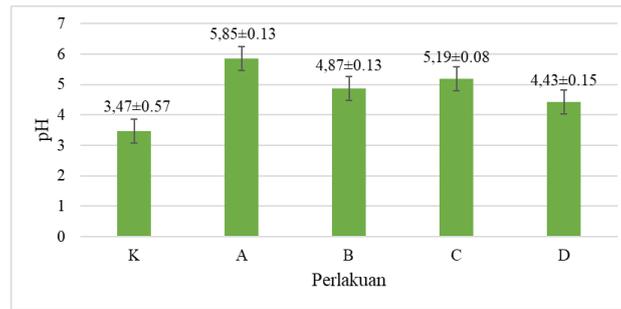
Gambar 7. Total Asam Titrasi

Berdasarkan hasil uji sidik ragam (ANOVA) pada Lampiran D.11 terhadap total asam titrasi bekasam ikan nila di peroleh nilai Sig. > 0.05 yang menunjukkan bahwa perlakuan penambahan berbagai jenis tepung tidak memberikan pengaruh nyata terhadap total asam titrasi bekasam ikan nila. Hasil uji sidik ragam (ANOVA) nilai Sig. > 0.05 menandakan bahwa variabel data kadar abu tidak dapat dilakukan uji lanjut Duncan.

Berdasarkan Gambar 7. hasil pengujian total asam titrasi, pada perlakuan K menghasilkan total asam titrasi tertinggi yakni 31.33. Peningkatan total asam titrasi seiring dengan peningkatan bakteri asam laktat yang menghasilkan asam yang banyak dan menurunkan pH, dengan penggunaan nasi dalam proses fermentasi memudahkan enzim untuk menghidrolisis menjadi gula sederhana. Hal ini sesuai pendapat Suryaningsih (2019), menyatakan bahwa fermentasi dengan nasi menghasilkan TAT yang lebih tinggi karena nasi mengandung pati yang lebih mudah terhidrolisis oleh enzim amilase menjadi gula sederhana, seperti glukosa dan maltose. Gula sederhana ini lebih mudah digunakan oleh bakteri asam laktat untuk menghasilkan asam organik melalui fermentasi asam laktat.

### h. pH

Berdasarkan hasil analisis nilai pH pada bekasam ikan nila berkisar 3.47 sampai 5.85. Dimana nilai pH tertinggi terdapat pada perlakuan tepung terigu dan nilai pH terendah terdapat pada perlakuan nasi. Hasil pengujian nilai bekasam ikan nila dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. pH

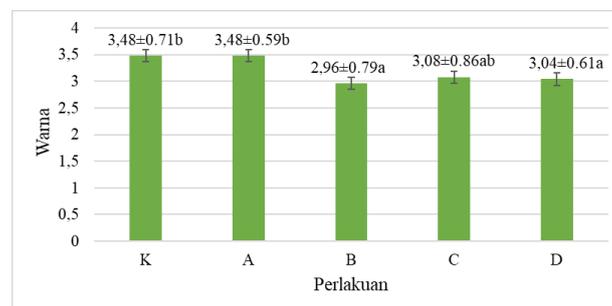
Berdasarkan hasil uji sidik ragam (ANOVA) pada Lampiran D.13 terhadap kadar karbohidrat bekasam ikan nila di peroleh nilai Sig. < 0.05 yang menunjukkan bahwa perlakuan penambahan berbagai jenis tepung memberikan pengaruh terhadap kadar karbohidrat pada bekasam ikan nila. Nilai Sig. < 0.05 menandakan bahwa variabel data kadar karbohidrat dapat dilakukan uji lanjut Duncan. Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa perlakuan K berbeda nyata dengan perlakuan A. Perlakuan B tidak berbeda nyata dengan C dan perlakuan B berbeda nyata dengan perlakuan D, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Berdasarkan Gambar 8. hasil pengujian nilai pH diketahui bahwa perlakuan K menghasilkan nilai pH terendah yakni 3.47. Perlakuan K dengan penggunaan nasi 50% mengandung pati yang sangat mudah untuk dihidrolisis oleh mikroorganismenya karena telah mengalami gelatinasi sehingga sangat mudah terurai. Hal ini sesuai dengan pernyataan Astawan (2018) bahwa nasi memiliki kandungan pati yang telah mengalami gelatinisasi selama proses pemasakan, sehingga lebih mudah dihidrolisis oleh enzim amilase dari mikroorganismenya fermentasi. Hal ini meningkatkan ketersediaan gula sederhana yang dapat dikonversi menjadi asam organik, seperti asam laktat dan asam asetat, oleh bakteri asam laktat (BAL).

### Uji Mutu Hedonik

#### a. Warna

Berdasarkan hasil analisis mutu hedonik terhadap warna bekasam ikan nila yang di fermentasi menggunakan berbagai jenis tepung menunjukkan hasil kesukaan panelis tertinggi terletak pada perlakuan nasi dengan rata-rata tingkat kesukaan 3.48 dan terendah terletak pada perlakuan tepung maizena dengan rata-rata 2.96. Hasil hedonik warna bekasam ikan nila dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Warna

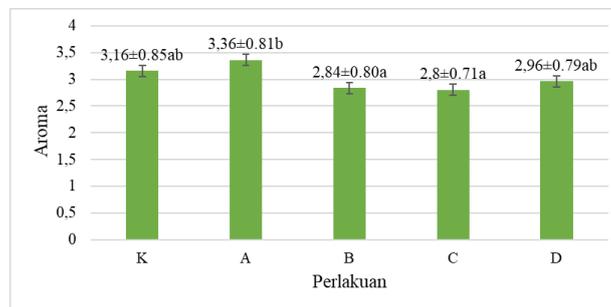
Berdasarkan hasil uji sidik ragam (ANOVA) pada Lampiran D.15 terhadap warna bekasam ikan nila di peroleh nilai Sig. < 0.05 yang menunjukkan bahwa perlakuan penambahan berbagai jenis tepung memberikan pengaruh terhadap warna bekasam ikan nila. Nilai Sig. < 0.05 menandakan bahwa variabel data warna dapat dilakukan uji lanjut Duncan. Hasil uji lanjut

Duncan menunjukkan bahwa perlakuan K tidak berbeda nyata dengan perlakuan A, perlakuan B tidak berbeda nyata dengan perlakuan C dan D.

Berdasarkan Gambar 9. hasil pengujian mutu hedonik warna pada Perlakuan A dan K memiliki penilaian yang setara dari panelis terhadap warna yang dihasilkan. warna kuning kecokelatan ini diduga adanya pengaruh dari penambahan gula merah sehingga warna tersebut disukai oleh panelis. Dyanti (2002), menyatakan bahwa warna gula merah kuning kecokelatan, dikarenakan pada proses penambahan gula merah sehingga terjadi reaksi pencoklatan enzimatis dan nonenzimatis. Juga dapat dipengaruhi oleh suhu saat penggorengan.

### b. Aroma

Berdasarkan hasil analisis mutu hedonik terhadap aroma bekasam ikan nila yang di fermentasi menggunakan berbagai jenis tepung menunjukkan hasil tertinggi kesukaan panelis terletak pada perlakuan tepung terigu dengan rata rata tingkat kesukaan 3.36 dan terendah terletak pada perlakuan tepung ketan putih dengan rata-rata 2.8. Hasil hedonik aroma bekasam ikan nila dapat dilihat pada Gambar 10.



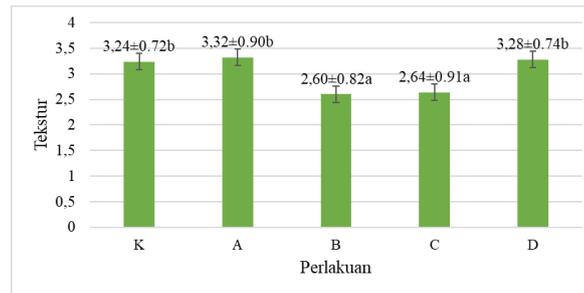
Gambar 10. Aroma

Berdasarkan hasil uji sidik ragam (ANOVA) pada Lampiran D.17 terhadap aroma bekasam ikan nila di peroleh nilai Sig. < 0.05 yang menunjukkan bahwa perlakuan penambahan berbagai jenis tepung memberikan pengaruh terhadap aroma bekasam ikan nila. Nilai Sig., < 0.05 menandakan bahwa variabel data aroma dapat dilakukan uji lanjut Duncan. Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa perlakuan K tidak berbeda nyata dengan perlakuan A, perlakuan B tidak berbeda nyata dengan perlakuan C dan D.

Berdasarkan Gambar 10. hasil pengujian mutu hedonik aroma pada perlakuan A dengan penggunaan tepung terigu 50%, perlakuan K dengan penggunaan nasi 50%, dan perlakuan D dengan penggunaan tepung kanji 50% memiliki aroma yang serupa berdasarkan tingkat kesukaan panelis. Aroma yang dihasilkan pada bekasam ikan nila yaitu aroma khas produk fermentasi (asam) dan juga beraroma manis. Makin lama proses fermentasi ikan nila, maka bau amisnya makin berkurang sehingga lebih dominan aroma khas produk fermentasi bekasam yang kuat dan beraroma khas gula merah. Sutrisno (2014), menyatakan bahwa gula merah memiliki aroma yang khas karena adanya kandungan asam-asam organik. Selain itu gula merah juga memiliki aroma khas karamel. Aroma khas karamel tersebut disebabkan karena adanya reaksi karamelisasi akibat panas selama pemasakan.

### c. Tekstur

Berdasarkan hasil analisis mutu hedonik terhadap tekstur bekasam ikan nila yang di fermentasi menggunakan berbagai jenis tepung menunjukkan bahwa hasil kesukaan panelis tertinggi terletak pada perlakuan tepung terigu dengan rata rata tingkat kesukaan 3.32 dan terendah terletak pada perlakuan tepung maizena dengan rata-rata 2.60. Hasil hedonik tekstur bekasam ikan nila dapat dilihat pada Gambar 11.



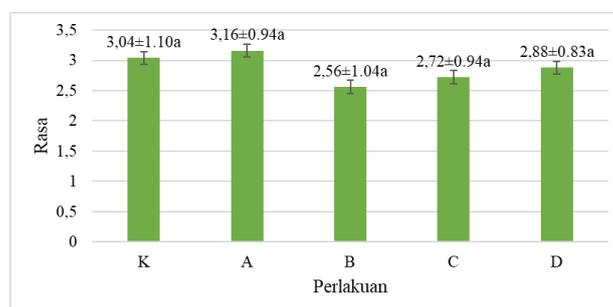
Gambar 11. Tekstur

Berdasarkan hasil uji sidik ragam (ANOVA) pada Lampiran D.17 terhadap tekstur bekasam ikan nila di peroleh nilai Sig.  $< 0.05$  yang menunjukkan bahwa perlakuan penambahan berbagai jenis tepung memberikan pengaruh terhadap tekstur bekasam ikan nila. Nilai Sig.  $< 0.05$  menandakan bahwa variabel data tekstur dapat dilakukan uji lanjut Duncan. Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa perlakuan K tidak berbeda nyata dengan perlakuan A dan D, sedangkan perlakuan B tidak berbeda nyata dengan C.

Berdasarkan Gambar 11. hasil pengujian mutu hedonik tekstur pada perlakuan A dengan penggunaan tepung terigu 50%, perlakuan K dengan penggunaan nasi 50%, dan perlakuan D dengan penggunaan tepung kanji 50% memiliki tekstur yang serupa berdasarkan hasil penilain panelis yang paling disukai. Tekstur yang didapatkan pada hasil akhir fermentasi bekasam ikan nila adalah garing, renyah, dan kering. Tekstur yang dihasilkan sama dengan ikan goreng pada umumnya sehingga disukai oleh panelis. Semakin lama proses fermentasi, semakin tidak padat struktur yang dihasilkan. Perubahan ini disebabkan oleh aksi bakteri asam laktat yang kemudian memecah protein sehingga mempengaruhi struktur daging ikan (Aulia *et al.*, 2018).

#### d. Rasa

Berdasarkan hasil analisis mutu hedonik terhadap rasa bekasam ikan nila yang di fermentasi menggunakan berbagai jenis tepung menunjukkan bahwa hasil kesukaan panelis tertinggi terletak pada perlakuan tepung terigu dengan rata rata tingkat kesukaan 3.16 dan terendah terletak pada perlakuan tepung maizena dengan rata-rata 2.56. Hasil hedonik rasa bekasam ikan nila dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12. Rasa

Berdasarkan hasil uji sidik ragam (ANOVA) pada Lampiran D.17 terhadap rasa bekasam ikan nila di peroleh nilai Sig.  $P < 0.05$  yang menunjukkan bahwa perlakuan penambahan berbagai jenis tepung memberikan pengaruh terhadap rasa bekasam ikan nila. Nilai Sig.  $P < 0.05$  menandakan bahwa variabel data rasa dapat dilakukan uji lanjut Duncan.



Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa perlakuan K tidak berbeda nyata dengan perlakuan B, C, dan D, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan A.

Berdasarkan Gambar 12. hasil pengujian mutu hedonik tekstur pada perlakuan A dengan penggunaan tepung terigu 50% dan perlakuan K dengan penggunaan nasi 50% memiliki rasa yang serupa dan disukai panelis karena memiliki rasa asam yang tidak terlalu kuat. Hal ini juga dipengaruhi oleh rasa gurih dan sedikit manis karena adanya penggunaan ragam dan gula merah dalam proses fermentasi. Pembentukan cita rasa tersebut dapat terjadi karena adanya peran dari bakteri dan enzim akan melakukan penguraian komponen-komponen makro terutama protein yang akan diubah menjadi senyawa-senyawa sederhana. Selama proses fermentasi, protein akan terhidrolisis menjadi asam-asam amino, sehingga menyebabkan kandungan asam amino meningkat. Gula merah mengandung sukrosa dan glukosa yang dapat dimanfaatkan oleh bakteri asam laktat dalam fermentasi, menghasilkan senyawa organik seperti asam laktat dan etanol yang meningkatkan cita rasa khas bekasam. Senyawa karamelisasi dari gula juga dapat memberikan rasa manis dan sedikit gurih pada bekasam (Hidayati, 2014).

### **Kesimpulan**

Penambahan berbagai jenis karbohidrat pada bekasam ikan nila memberikan pengaruh nyata terhadap uji hedonik seperti warna, aroma, tekstur, dan rasa. Penambahan berbagai jenis karbohidrat pada bekasam ikan nila memberikan pengaruh nyata terhadap mutu kimia seperti kadar air, kadar lemak, kadar protein, kadar karbohidrat, total asam titrasi dan nilai pH. Namun tidak memberikan pengaruh nyata terhadap kadar abu, dan total bakteri asam laktat. Adapun hasil perlakuan terbaik berdasarkan dari uji hedonik dan uji kimia yaitu bekasam ikan nila yang difermentasi menggunakan nasi dengan 3.42% kadar air, 4.98% kadar abu, 13.34% kadar protein, 8.19% kadar lemak, 70.08% kadar karbohidrat, total bakteri asam laktat 23.33 log koloni/ml, 31.33 total asam titrasi, dan 3.47 nilai pH.

### **Daftar Pustaka**

- Anang Mahendra Pratama. 2024. Karakteristik Kimia dan Organoleptik Bekasam Ikan Patin (*Pangasius Djambal*) Gula Merah dengan Berbagai Jenis Nasi. Program Studi S-1 Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Semarang.
- Astawan, M., & Rahmawati, D. 2018. Perubahan Komposisi Kimia dalam Fermentasi Pati oleh Bakteri Asam Laktat. *Jurnal Bioteknologi & Pangan*, 14(4), 125-134.
- Aulia, H., Bambang, S., Gres, M., & 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.
- Azizah Nuraini, Ratna Ibrahim, dan Laras Rianingsih. 2014. Pengaruh Penambahan Konsentrasi Sumber Karbohidrat dari Nasi dan Gula Merah yang Berbeda Terhadap Mutu Bekasam Ikan Nila Merah (*Oreochromis Niloticus*). Program Studi Teknologi Hasil Perikanan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro. *Jurnal Saintek Perikanan* Vol. 10 No.1.
- Djarwanto. (2012). *Dasar-dasar ilmu kayu dan teknologi hasil hutan*. Yogyakarta: Gadjah Mada University.
- Dyanti, R. 2002. Studi Komparatif Gula Merah Kelapa dan Gula Merah Aren dalam Sutrisno, C. D. N. 2014. Pengaruh Penambahan Jenis dan Konsentrasi Pasta (Santan dan Kacang) Terhadap Kualitas Produk Gula Merah. *Jurnal Pangan dan Agroindustri* 2(1): 97-105.



- Hidayati, T., & Suyanto, H. 2014. Pengaruh Penambahan Gula Merah Terhadap Mutu Sensoris Bekasam Ikan Nila. *Jurnal Teknologi Pangan*, 12(3), 215-222.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan. 2018. Satu Data Kementerian Kelautan dan Perikanan Produksi Nasional Perikanan Budidaya Tahun 2018. Jakarta.
- Lasekan, O., & Shittu, R. 2019. Effect of Solid-State Fermentation and Drying Methods on The Physicochemical Properties of Flour of Two Plantain Cultivars Grown in Malaysia. *Int Food Res J*, 26(5), 1485–1494.
- Lestari, L. A. dan S. Helmyati. 2018. Peran Probiotik di Bidang Gizi dan Kesehatan. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Lestari, S., Rinto, & Huriyah, S. 2018. Peningkatan Sifat Fungsional Bekasam Menggunakan Starter *Lactobacillus Acidophilus*. *J Pengolah Has Perikanan Ind*, 21(1), 179-187. [Doi:10.17844/Jphpi.V21i1.21596](https://doi.org/10.17844/Jphpi.V21i1.21596)
- Mamentu. 2013. Analisis Mutu Sensorik, Fisik dan Kimia Biskuit Balita yang Dibuat dari Campuran Tepung Mocaf (Modified Cassava Flour) dan Wortwl (Daucus Carota). *Jurnal*. [Http://Ejournal.Unsrat.Ac.Id](http://Ejournal.Unsrat.Ac.Id).
- Normilawati, Fadlilaturrahmah, Samsul Hadi, Normaidah. 2019. Penetapan Kadar Air dan Kadar Protein pada Biskuit yang Beredar di Pasar Banjarbaru. Program Studi DIII Analis Farmasi dan Makanan/Fakultas MIPA, Universitas Lambung Mangkurat. *Jurnal Ilmu Farmasi*. Vol. 10. No.2.
- Paramita, A. (2019). Analisis kadar abu sebagai parameter kualitas pangan. *Jurnal Teknologi Pangan*, 7(1), 23–30.
- Purwani, E. Y., Pratiwi, R., & Nugroho, D. A. 2020. Pengaruh Jenis Substrat Terhadap Karakteristik Fermentasi Bekasam Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Teknologi Hasil Perikanan*, 13(2), 45-53.
- Rahayu, Iman., 2009, *Praktis Belajar Kimia 1*, Penerbit Departemen Pendidikan Nasional, Jakarta.
- Ramadani. 2021. Analisis Kadar Fosfat Sebagai Parameter Cemaran Bahan Baku Garam Pada Badan Sungai, Muara, Dan Pantai Di Desa Padelagan Kabupaten Pamekasan. *Juvenil*, 2(4), 318-323.
- Rimadhini, F. N., Sumardianto, S., & Romadhon, R. 2020. Aktivitas Antibakteri Isolate Bakteri Asam Laktat dari Rusip Ikan Teri dengan Konsentrasi Gula Aren Cair yang Berbeda. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Perikanan*, 2(1), 54-63.
- Sharma, R., Garg, P., Kumar, P., Bhatia, S.K., & Kulshrestha, S. 2020. Microbial Fermentation and Its Role in Quality Improvement of Fermented Foods. *Mdpi Fermentation*, 6(4), 106. Doi: 10.3390/Fermentation6040106
- Sugiyono, (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: CV. Alfabeta.
- Suryaningsih, T., & Kusnadi, J. 2019. Peran Bakteri Asam Laktat dalam Fermentasi Bekasam Berbasis Karbohidrat Berbeda. *Jurnal Pangan dan Gizi*, 8(1), 20-28.



- Sutrisno, C. D. N. 2014. Pengaruh Penambahan Jenis dan Konsentrasi Pasta (Santan dan Kacang) Terhadap Kualitas Produk Gula Merah. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 2(1): 97-105.
- Wahyudi, M. 2006. Proses pembuatan dan analisis mutu yoghurt. *Jurnal Buletin Teknik Pertanian*, 11(1):12-16
- Widyaningsih, S., Wulandari, A. P., & Permana, D. (2019). Analisis kadar lemak pada produk pangan menggunakan metode Soxhlet. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, 3(2), 45–52.