

KARAKTERISTIK MUTU DAN PENERIMAAN KONSUMEN *GISUKE-NI* IKAN LELE DUMBO (*Clarias gariepinus*)

Quality Characteristics and Consumer Acceptance of Gisuke-ni Dumbo Catfish (Clarias gariepinus)

Shania Nur Azizah, Seftyia Diachanty, Ratna Nurmalita Sari, Nurfaidah, Rafitah Hasanah*
Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Mulawarman
Jl. Gunung Tabur, Kecamatan Samarinda ulu, Kota Samarinda, Kalimantan Timur 75242
Email: rafitahthp@gmail.com

ABSTRAK

Ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) merupakan jenis ikan bernilai ekonomis yang disukai masyarakat Indonesia dan memiliki kandungan protein tinggi (17,7%). Tingginya kandungan protein pada ikan lele dumbo menjadikannya bahan baku yang tepat untuk digunakan sebagai bahan baku *gisuke-ni*. *Gisuke-ni* merupakan salah satu produk ikan asin kering berbumbu tradisional Jepang dan merupakan produk lanjutan *niboshi*. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan pengaruh formula bumbu terhadap mutu kimia, sensori dan penerimaan konsumen pada *gisuke-ni*. Penelitian dilakukan dengan tahapan pembuatan *niboshi*, dan dilanjutkan dengan pembuatan *gisuke-ni*. Rancangan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) dengan perlakuan formulasi bumbu berbeda yaitu G1 (asin), G2 (manis), dan G3 (pedas). Parameter analisis terdiri atas proksimat, sensori, hedonik, dan angka lempeng total (ALT). Hasil analisis proksimat *niboshi* terdiri atas kadar air 17,90%, abu 3,21%, protein 18,41%, lemak 4,72%, dan karbohidrat 55,76%. *Gisuke-ni* G1 (asin) kadar air 5,66%, abu 4,37%, protein 56,60%, lemak 6,23%, dan karbohidrat 27,24%. *Gisuke-ni* G2 (manis) kadar air 8,13%, abu 4,30%, protein 65%, lemak 7,82%, dan karbohidrat 14,74%. Adapun *gisuke-ni* G3 (pedas) mengandung kadar air 9,21%, abu 2,41%, protein 74,23%, lemak 8,26%, dan karbohidrat 5,89%. *Gisuke-ni* perlakuan G3 (pedas) memiliki nilai hedonik tertinggi dengan nilai 8, dengan kriteria sangat disukai konsumen. *Gisuke-ni* perlakuan G3 (pedas) memiliki nilai sensori tertinggi dengan nilai 8. Nilai angka lempeng total *niboshi* berturut-turut $2,8 \times 10^4$, G1 (asin) $2,5 \times 10^4$, G2 (manis) $2,7 \times 10^4$, G3 (pedas) $2,6 \times 10^4$.

Kata kunci: *Gisuke-ni*; Parameter mutu; Penerimaan Konsumen; Variasi Bumbu; Lele

ABSTRACT

African catfish (Clarias gariepinus) is a valuable fish favored by Indonesians and has a high protein content (17.7%). It makes an ideal ingredient for Gisuke-ni. Gisuke-ni is one of the traditional Japanese seasoned dried salted fish products and is a further processed product of niboshi. This research aims to determine the effect of spice formulations on the chemical quality, sensory attributes, and consumer acceptance of gisuke-ni. The study was conducted in stages, firsts niboshi production, followed by gisuke-ni production. The design used was a completely randomized design (CRD) with three spice formulation treatments, :G1 (salty), G2 (sweet), and G3 (spicy). The analysis parameters included proximate composition, sensory evaluation, hedonic test, and total plate count (TPC). The proximate analysis results for niboshi were moisture 17.90%, ash 3.21%, protein 18.41%, fat 4.72%, and carbohydrate 55.76%. For gisuke-ni, G1 (salty) contained moisture 5.66%, ash 4.37%, protein 56.60%, fat 6.23%, and carbohydrate 27.24%. Gisuke-ni G2 (sweet) had moisture 8.13%, ash 4.30%, protein 65%, fat 7.82%, and carbohydrate 14.74%. Meanwhile, gisuke-ni G3 (spicy) contained moisture 9.21%, ash 2.41%, protein 74.23%, fat 8.26%, and carbohydrate 5.89%. The gisuke-ni with G3 (spicy) seasoning had the highest hedonic score of 8. The G3 treatment showed the highest sensory score of 8, especially in aroma and taste. The total plate counts for niboshi, G1 (salty), G2 (sweet), and G3 (spicy) were 2.8×10^4 , 2.5×10^4 , 2.7×10^4 , and 2.6×10^4 , respectively.

Keywords: *Gisuke-ni*; Quality Parameters; Consumer Acceptance; Seasoning Variation; Catfish

PENDAHULUAN

Menurut data Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP), pada tahun 2023 Kalimantan Timur memproduksi 219.899 ton ikan lele per tahunnya. Ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) merupakan jenis ikan bernilai ekonomis dan disukai oleh masyarakat karena memiliki rasa yang gurih (Liswahyuni *et al.*, 2021), dan kandungan protein sebesar 17,7% (Primawestri *et al.*, 2023). Kandungan gizi ikan lele dumbo tersebut menunjukkan potensi yang tinggi untuk dikembangkan menjadi

produk bernilai tambah. Sejauh ini, ikan lele dumbo telah diolah menjadi beberapa olahan seperti abon (Sipahutar *et al.*, 2023), otak - otak (Saputro *et al.*, 2018), nugget (Mursali dan Yusuf, 2021), abon lele kremes (Sipahutar *et al.*, 2017), pempek (Rozalia *et al.*, 2022), bakso (Sali *et al.*, 2024), dan ikan asin kering (Muhtadi *et al.*, 2019). Selain olahan diatas, ikan lele dumbo juga memiliki potensi untuk diolah menjadi *Gisuke-ni*, sebuah produk olahan ikan asin kering berbumbu tradisional Jepang.

Gisuke-ni merupakan salah satu produk ikan asin kering berbumbu tradisional Jepang dan hasil produk lanjutan dari *niboshi*. *Niboshi* merupakan produk olahan ikan tradisional Jepang yang melalui proses perebusan dalam larutan garam berkonsentrasi 7–8% selama 15 menit sebelum dilakukan pengeringan (Haratake *et al.*, 2007; Diharmi *et al.*, 2020). Penelitian terdahulu tentang pembuatan *Gisuke-ni* menggunakan ikan kembung (*Rastrellinger* sp.) dengan perbedaan formula bumbu, menghasilkan karakteristik mutu dan sensori yang disukai oleh panelis (Diharmi *et al.*, 2020). Selain itu, penelitian pembuatan ikan asin lele dumbo (*Clarias gariepinus*) telah dilakukan tanpa menggunakan formulasi bumbu, menghasilkan karakteristik mutu yang disukai panelis (Muhtadi *et al.*, 2019). Meskipun telah dilakukan diversifikasi produk berbasis ikan lele, penelitian mengenai aplikasi ikan lele dumbo pada produk *Gisuke-ni* yang memerlukan proses dan formulasi bumbu spesifik belum pernah dilakukan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menentukan pengaruh formula bumbu terhadap mutu kimia, sensori, dan penerimaan konsumen pada *Gisuke-ni*.

METODE PENELITIAN

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental yang dirancang dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) non faktorial untuk membandingkan perlakuan formula bumbu *Gisuke-ni* pada ikan lele dumbo. Perbedaan formula bumbu pada *Gisuke-ni* dengan kode perlakuan G1 (Asin), G2 (Manis), dan G3 (Pedas). Penelitian dilaksanakan pada bulan Desember 2024 hingga Februari 2025 bertempat di Laboratorium Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Mulawarman.

Bahan dan Alat

Bahan utama yang digunakan pada penelitian ini adalah ikan lele dumbo (*C. gariepinus*) hidup (panjang $\pm$ 50 cm, berat $\pm$ 1 kg/ekor) dari pembudidaya ikan di daerah Samarinda Seberang. Bahan tambahan yang digunakan berupa garam, gula pasir, cabai, bawang merah, bawang putih, cuka, dan jahe. Bahan untuk analisis kimia berupa H_2SO_4 , katalis Kjeldahl, *red indicator*, NaOH, akuades, dan *n-hexane*.

Alat yang digunakan berupa timbangan digital, *food dehydrator* (type FDH 10), pisau, talenan, wadah *stainless*, sendok, panci, cobek, gelas ukur, erlenmayer, labu Kjeldal, *Soxhlet*, pipet, alat destruksi, buret, cawan porselen, *aluminium foil*, dan desikator.

Preparasi Ikan Lele Dumbo

Tahap awal sebelum pembuatan produk, ikan lele dumbo hidup dimatikan dengan cara ditusuk bagian *medula oblongata* dengan menggunakan pisau. Ikan lele dumbo kemudian disiangi dan difilet untuk mendapatkan bagian daging ikan. Daging filet ikan lele dumbo kemudian dicuci menggunakan air mengalir dan ditiriskan.

Pembuatan Niboshi

Proses pembuatan *niboshi* mengacu pada metode Diharmi *et al.* (2020). Air terlebih dahulu dipanaskan menggunakan kompor hingga suhu 80°C. Filet ikan lele

kemudian direndam air (80°C) dengan perbandingan 1:4. Pada proses perendaman, garam ditambahkan secara bertahap sebanyak 8% dari berat ikan. Proses perendaman dilakukan selama 10 menit dengan tetap menjaga suhu air (80°C). Ikan yang telah direndam selanjutnya ditiriskan untuk dilakukan proses pengeringan dengan menggunakan *food dehydrator* dengan suhu 60°C selama 18 jam, kemudian diperoleh *niboshi* ikan lele dumbo.

Pembuatan Gisuke-ni

Proses pembuatan *Gisuke-ni* mengacu pada Diharmi *et al.* (2020), dengan cara *niboshi* ikan lele dumbo dimarinasi dengan bumbu dasar ((bawang merah (1%), bawang putih (1,25%), jahe (3%)) dan bumbu utama ((G1 (garam), G2 (gula), dan G3 (cabai), serta G0 (tanpa penambahan bumbu utama)) selama 5 menit di dalam wadah *stainless*. *Niboshi* kemudian ditambahkan cuka (2%) dan dikukus, selama 15 menit pada suhu 100°C, hingga didapatkan *niboshi* berbumbu. Selanjutnya, *niboshi* berbumbu dikeringkan menggunakan *food dehydrator* dengan suhu 60 °C selama 18 jam, hingga didapatkan *gisuke-ni*.

Table 1. *Gisuke-ni* Formula

Tabel 1. Formulasi *Gisuke-ni*

Bumbu	Perlakuan(%)*		
	Asin	Manis	Pedas
Garam	15	0	0
Gula	0	15	0
Cabai	0	0	15
Jahe	3	3	3
Cuka	2	2	2
Bawang putih	1,25	1,25	1,25
Bawang merah	1	1	1

*: % Seasoning based on fish weight.

*: % Bumbu berdasarkan berat ikan.

Pengujian Gisuke-ni

Parameter yang dilakukan dalam pengujian *gisuke-ni* meliputi kadar air (SNI 2354.2:2015; (BSN, 2015)), abu (SNI 2354.1:2010; (BSN, 2010)), protein (SNI 01-2354.4-2006; (BSN, 2006)), lemak (SNI 2354.3:2017; (BSN, 2017)), karbohidrat (*by difference*), angka lempeng total (ALT) (SNI 2332.3:2015; (BSN, 2015)).

Perhitungan Rendemen (Waluyo *et al.*, 2022)

Rendemen dihitung untuk menghitung persentase produk *Gisuke-ni* akhir yang dihasilkan dari berat awal ikan lele dumbo. Perhitungan dilakukan dengan membandingkan berat produk akhir dengan berat bahan baku awal, menggunakan rumus :

$$\text{Rendemen (\%)} = \frac{\text{Berat Gisuke-ni akhir (g)}}{\text{Berat ikan mentah awal (g)}} \times 100 \quad (1)$$

Pengujian Sensori dan Hedonik (BSN, 2015)

Pengujian sensori dan hedonik mengacu pada SNI 2346-2015, dimana prinsip pengujian sensori dan hedonik adalah menggunakan indera manusia dan melibatkan 30 orang panelis tidak terlatih. Pengujian sensori lebih memfokuskan pada penilaian panelis terhadap kenampakan, aroma/bau, rasa, tekstur dan jamur *gisuke-ni* ikan lele dumbo berdasarkan nilai skor yang

telah ditentukan. Sementara itu, pengujian hedonik lebih memfokuskan penerimaan atau kesukaan panelis terhadap warna, aroma, rasa dan tekstur dari *gisuke-ni* ikan lele dumbo berdasarkan rentang skor 1 (amat sangat tidak suka), 2 (sangat tidak suka), 3 (tidak suka), 4 (agak tidak suka), 5 (netral), 6 (agak suka), 7 (suka), 8 (sangat suka), 9 (amat sangat suka).

Analisis Data

Data rendemen, air, abu, protein, lemak dan karbohidrat (*by difference*) di analisis menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA) pada tingkat kepercayaan 95%, jika perlakuan berpengaruh nyata dilanjutkan dengan uji DMRT. Analisis data hedonik dan sensori menggunakan uji *Kruskal-Wallis* jika terdapat perbedaan yang cukup signifikan maka akan dilanjutkan dengan uji *Mann-Whitney*. Pada uji angka lempeng total (ALT) menggunakan analisis deskriptif. Data diolah menggunakan aplikasi SPSS 25.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rendemen

Hasil analisis ANOVA (Tabel 2.) menunjukkan bahwa variasi bumbu berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap nilai rendemen *gisuke-ni*, sehingga dilanjutkan uji DMRT. Variasi bumbu menunjukkan terdapat perbedaan yang nyata di tiap

perlakuan. Rendemen *gisuke-ni* ikan lele dumbo berkisar 12,40-19,55%. Perlakuan G1 memiliki rendemen terendah (12,40%). Hal ini dikarenakan garam bersifat mengikat air dalam ikan, sehingga mencegah keluarnya cairan saat pengolahan dan menurunkan berat produk. Aji & Sahubawa (2024) juga menyatakan bahwa penambahan garam dapat meningkatkan retensi air sehingga nilai rendemen menurun.

Rendemen *gisuke-ni* G2 (12,72%), disebabkan dalam proses pengolahan, gula berperan meningkatkan retensi air dalam produk, dan menurunkan proporsi bahan kering dalam total massa produk, sehingga rendemen produk yang dihitung berdasarkan massa kering menurun. Hal ini sejalan dengan penelitian Nafi'Khusaini *et al.* (2022) yang menyatakan bahwa tekanan osmotik gula menarik air keluar dari bahan sehingga mengurangi massa total produk akhir.

Gisuke-ni G3 memiliki rendemen tertinggi (12,95%), dikarenakan cabai memiliki kandungan pektin yang dapat mempengaruhi pengikatan air sehingga nilai rendemen menjadi meningkat. Menurut Alhannasir *et al.* (2025), pektin dalam cabai mempengaruhi kadar air dalam bahan meningkat sehingga menyebabkan peningkatan rendemen pada produk akhir. Rendemen dan karakteristik kimia *gisuke-ni* ikan lele dumbo disajikan pada Tabel 2.

Table 2. Yield and Chemical Characteristics of African Catfish *Gisuke-ni*

Tabel 2. Rendemen dan Karakteristik Kimia *Gisuke-ni* Ikan Lele Dumbo

Parameter(%)	Basis data		Perlakuan			SNI 8273:2016
	bb/bk	G0	G1	G2	G3	
Rendemen	bb	19,55 ± 0,01 ^d	12,40 ± 0,09 ^a	12,72 ± 0,10 ^b	12,95 ± 0,22 ^c	-
Air	bb	17,90 ± 0,56 ^d	5,66 ± 1,21 ^a	8,13 ± 0,32 ^b	9,21 ± 0,26 ^c	Maks 40,0
Abu	bb	3,21 ± 0,49 ^b	4,37 ± 0,11 ^c	4,30 ± 0,10 ^c	2,41 ± 0,49 ^a	-
	bk	3,91 ± 0,60 ^b	4,63 ± 0,13 ^c	4,68 ± 0,11 ^c	2,65 ± 0,54 ^a	-
Lemak	bb	4,72 ± 0,28 ^a	6,23 ± 0,04 ^b	7,82 ± 0,15 ^c	8,26 ± 0,09 ^d	-
	bk	5,75 ± 0,34 ^a	6,60 ± 0,09 ^b	8,51 ± 0,17 ^c	9,10 ± 0,10 ^d	-
Protein	bb	18,40 ± 0,04 ^a	56,50 ± 0,26 ^b	65,00 ± 0,05 ^c	74,23 ± 0,11 ^d	-
	bk	22,41 ± 0,16 ^a	59,89 ± 0,82 ^b	70,75 ± 0,25 ^c	81,76 ± 0,26 ^d	-
Karbohidrat (<i>by difference</i>)	bb	56,76 ± 0,65 ^d	27,24 ± 1,32 ^c	14,74 ± 0,55 ^b	5,89 ± 0,30 ^a	-
	bk	69,14 ± 0,92 ^d	28,87 ± 1,45 ^c	16,04 ± 0,60 ^b	6,49 ± 0,33 ^a	-

Description: G0 (bitter), G1 (salty), G2 (sweet), and G3 (spicy). Numbers followed by different superscript letters in the same column indicate significant differences ($P > 0.05$) based on the DMRT test.

Keterangan: G0 (*nibhosi*), G1 (asin), G2 (manis), dan G3 (pedas). Angka yang diikuti huruf superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($P > 0,05$) berdasarkan uji DMRT

Kadar Air

Hasil analisis ANOVA (Tabel 2.) menunjukkan bahwa variasi bumbu berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap kadar air *gisuke-ni*, sehingga dilanjutkan uji DMRT. Variasi bumbu memberikan perbedaan yang nyata pada *gisuke-ni*. Nilai kadar air terendah terdapat pada perlakuan G1 (5,66%). Kondisi ini disebabkan garam bersifat menyerap air dalam bahan pangan sehingga membuat kadar air menurun. Hal ini sesuai dengan Akbardiansyah (2018) dan Nurfitriyani *et al.* (2024) yang menyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi garam maka semakin rendah kadar air yang tersisa dalam produk. Pumpente *et al.*, (2023) juga menyatakan bahwa penambahan garam dengan konsentrasi yang semakin tinggi berpengaruh terhadap penurunan kadar air pada ikan asin kering.

Perbedaan signifikan pada kadar air menunjukkan bahwa variasi perlakuan bumbu memberikan pengaruh yang signifikan

terhadap kadar air *gisuke-ni*. Perlakuan G3 (cabai) tidak memiliki efek osmotik yang kuat dibandingkan G1 (garam) dan G2 (gula). Garam dan gula merupakan senyawa kristal dengan tekanan osmotik yang sangat tinggi dan efektif menarik air keluar dari sel daging ikan (dehidrasi osmotik) (Spetriani, 2019; Ulfa *et al.*, 2020). Sebaliknya, perlakuan bumbu G3 (cabai) memiliki kemampuan osmotik yang relatif lebih rendah, sehingga proses penarikan air menjadi paling tidak efisien dibandingkan perlakuan G1 dan G2.

Kadar air *gisuke-ni* G3 (9,21%) menjadi kadar air tertinggi. Hal ini diakibatkan retensi massa padatan bumbu. Dimana, perlakuan G3 memiliki komposisi padatan bumbu (serat, pati, dan rempah) yang lebih banyak. Komponen ini bersifat higroskopis (menyerap air) selama proses pengukusan dan menahan sebagian air selama pengeringan akhir. Akibatnya, meskipun mengalami pengeringan, padatan bumbu

menghambat laju difusi air keluar dari matriks produk. Kombinasi kemampuan osmosis yang rendah dan gaya tahan air fisik yang kuat menyebabkan proses dehidrasi total G3 menjadi tidak efisien dan menghasilkan *gisuke-ni* dengan kadar air yang tinggi (Diharmi *et al.*, 2020). Nilai kadar air *nibhosi* dan *gisuke-ni* memenuhi syarat mutu ikan asin kering (SNI 8273:2016) dengan nilai kadar air maksimal 40%.

Kadar Abu

Hasil analisis ANOVA (Tabel 2.) menunjukkan bahwa variasi bumbu berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap nilai kadar abu *gisuke-ni*. Hasil uji DMRT menunjukkan bahwa variasi bumbu menyebabkan perbedaan yang nyata pada kadar abu *gisuke-ni*. Nilai kadar abu *nibhosi* yaitu 3,21% (bk) lebih rendah dibandingkan perlakuan G1 4,37% (bk) dan G2 4,30% (bk). Hal ini disebabkan karena penambahan garam pada perlakuan G1 yang mengandung mineral anorganik seperti natrium, kalium, magnesium, fosfat, dan nitrat yang dalam proses pembakaran tertinggal sebagai abu, sehingga kadar abu meningkat. Perlakuan G2 memiliki nilai kadar abu lebih tinggi dibandingkan *nibhosi*, karena adanya penambahan gula yang mengandung mineral seperti kalium, kalium, magnesium, fosfat, dan karbonat, sehingga dalam proses pembakaran tertinggal sebagai abu. Kadar abu *nibhosi* lebih tinggi dibandingkan perlakuan G3, hal ini disebabkan oleh kandungan *capsaicin* dan rendahnya kandungan mineral dalam cabai yang dapat menurunkan kadar abu. Hal ini sejalan dengan penelitian Sirait *et al.* (2022) bahwa mineral dalam bahan makanan akan menjadi abu melalui proses pembakaran. Siregar *et al.* (2013), juga menyatakan bahwa komponen abu akan bertambah banyak dengan bertambahnya kandungan mineral dalam bahan makanan. Nilai kadar abu *gisuke-ni* penelitian ini lebih rendah dibandingkan kadar abu *gisuke-ni* penelitian Diharmi *et al.* (2020), hal ini disebabkan oleh kandungan mineral yang lebih tinggi pada ikan kembung dibandingkan pada ikan lele dumbo, sehingga kadar abu pada *gisuke-ni* ikan kembung lebih tinggi (Primawestri *et al.*, 2023).

Kadar Lemak

Hasil analisis ANOVA (Tabel 2.) menunjukkan bahwa variasi bumbu berpengaruh nyata ($p < 0,05$), dan dilanjutkan uji DMRT, yang menunjukkan bahwa variasi bumbu menyebabkan perbedaan nyata pada kadar lemak *gisuke-ni*. Nilai kadar lemak terendah terdapat pada perlakuan G1 yaitu 6,60% (bk). Formulasi G1 didominasi oleh penambahan garam sebagai agen utama, yang secara alami menyumbang massa lemak tambahan paling sedikit ke dalam produk dibandingkan G2 dan G3. Perlakuan G2 (gula) dan G3 (cabai) mengandung bumbu kompleks (seperti rempah-rempah, minyak nabati, atau bahan lain) yang memiliki kadar lemak secara alami lebih tinggi, sehingga meningkatkan total kadar lemak pada produk akhir. Duranova *et al.* (2022), adanya penambahan bumbu cabai, yang mengandung senyawa *capsaicin*, *karetonoid*, minyak atsiri, dan *resin* yang bersifat lipofilik. Senyawa – senyawa ini dapat menyumbang peningkatan lemak dalam bahan pangan.

Kadar Protein

Hasil analisis ANOVA (Tabel 2.) menunjukkan bahwa variasi bumbu berpengaruh nyata ($p < 0,05$) dan hasil uji DMRT menunjukkan bahwa variasi bumbu menyebabkan perbedaan

yang nyata pada kadar protein *gisuke-ni*. Nilai kadar protein terendah terdapat pada perlakuan G1 yaitu 56,50% (bk), hal ini karena adanya penambahan garam yang berperan menurunkan kadar air sehingga konsentrasi protein relatif meningkat. Hal ini sejalan dengan penelitian Puspitasari *et al.* (2021) yang menyatakan bahwa apabila kadar air menurun maka kandungan protein akan meningkat.

Peningkatan kadar protein pada G2 dan G3 disebabkan oleh rendahnya kadar karbohidrat dibandingkan G1 (Tabel 2.), sehingga total persentase komponen lain (terutama protein) meningkat. Selain itu, perlakuan G2 (gula), G3 (cabai) dan komponen bumbu lain mengandung sejumlah kecil senyawa yang mengandung nitrogen. Adanya massa kering nitrogen menyebabkan total nitrogen yang terukur meningkat, sehingga secara kuantitatif nilai protein *gisuke-ni* G2 menjadi nilai tertinggi. Hal ini sejalan dengan penelitian Maisyaroh *et al.* (2018) bahwa kenaikan kadar protein karena adanya penambahan bumbu dan proses pengeringan.

Kadar Karbohidrat (*by difference*)

Hasil analisis ANOVA (Tabel 2.) menunjukkan bahwa variasi bumbu berpengaruh nyata ($p < 0,05$), sehingga dilanjutkan uji DMRT, dimana variasi bumbu menyebabkan perbedaan yang nyata pada kadar karbohidrat *gisuke-ni*. Nilai karbohidrat *nibhosi* (G0) lebih tinggi dibandingkan perlakuan *gisuke-ni* bukan disebabkan oleh kadar air yang rendah, melainkan karena sifat perhitungan *by difference*. Perlakuan G0 memiliki kandungan protein, lemak, dan abu terendah di antara semua perlakuan berbumbu. Apabila protein, lemak, dan abu rendah, maka persentase residu (sisa) dalam perhitungan *by difference* menjadi sangat besar dan dikategorikan sebagai kadar karbohidrat. Menurut Fahlani *et al.* (2021), komponen lain seperti kadar air, kadar abu, kadar lemak, dan kadar protein akan mempengaruhi kadar karbohidrat yang dihitung secara (*by difference*) karena semakin rendah kadar komponen lain maka semakin tinggi kadar karbohidrat begitupun sebaliknya, semakin tinggi kadar komponen lain akan menurunkan kadar karbohidrat.

Sensori

Kenampakan

Hasil *Kruskal Wallis* (Tabel 3.) variasi bumbu berpengaruh nyata ($p < 0,05$), dan hasil uji *Mann-Whitney* menunjukkan bahwa variasi bumbu menyebabkan perbedaan yang nyata penilaian konsumen pada parameter kenampakan. Nilai kenampakan tertinggi dihasilkan oleh *gisuke-ni* bumbu pedas (G3) yaitu (8,50) artinya kenampakan bersih, sangat cerah spesifik jenis kuat. Perlakuan G3 memiliki kenampakan sedikit cokelat dan cenderung gelap, hal ini disebabkan oleh senyawa *fenol*, *flavonoid*, *tanin*, dan *capsaicin* yang mengalami reaksi oksidasi selama proses pengolahan sehingga menyebabkan perubahan warna menjadi lebih gelap dan cokelat (Sintia *et al.*, 2024). Nilai kenampakan *nibhosi* lebih rendah dibandingkan *gisuke-ni* karena *nibhosi* tanpa perlakuan penambahan bumbu sehingga menampilkan kenampakan alami yang cenderung kuat. Perlakuan G1 memiliki kenampakan yang sangat kering dan berwarna cokelat gelap. Hal ini disebabkan oleh penambahan garam yang mempercepat proses oksidasi protein sehingga menyebabkan kenampakan makanan menjadi cenderung lebih gelap melalui proses pemasakan (Diharmi *et al.*, 2020).

Perlakuan G2 memiliki kenampakan kuning kecokelatan yang disebabkan karena gula mengalami reaksi non – enzimatis yang terjadi karena proses pemanasan, sehingga menghasilkan warna coklat dan rasa khas karamel. Hal ini sejalan dengan penelitian

Diharmi *et al.* (2020) yang menyatakan bahwa gula menyebabkan reaksi karamelisasi selama proses pemasakan dan pengeringan.

Table 3. Sensory Results of Gisuke-ni African Catfish

Tabel 3. Hasil Sensori Gisuke-ni ikan lele dumbo

No	Perlakuan	Kenampakan	Aroma	Rasa	Tekstur	Jamur	SNI 8273:2016
1.	G0	7,03 ± 0,18 ^a	7,00 ± 0,00 ^a	7,13 ± 0,34 ^a	7,06 ± 0,25 ^a	9,00 ± 0,00	Min 7
2.	G1	7,13 ± 0,34 ^b	9,03 ± 0,18 ^c	8,76 ± 0,50 ^c	9,02 ± 0,34 ^c	9,00 ± 0,00	
3.	G2	7,10 ± 0,30 ^b	7,10 ± 0,30 ^a	7,13 ± 0,34 ^a	7,20 ± 0,40 ^a	9,00 ± 0,00	
4.	G3	8,50 ± 0,50 ^c	8,50 ± 0,50 ^b	7,50 ± 0,36 ^b	8,50 ± 0,36 ^b	9,00 ± 0,00	

Description: G0 (bitter), G1 (salty), G2 (sweet), and G3 (spicy). Numbers followed by different superscript letters in the same column indicate significant differences (P>0.05) based on the Mann Whitney test. Sensory criteria for appearance: 9 (clean, very bright, specific type), 7 (clean, bright, specific type), 5 (dull). Sensory criteria for aroma: 9 (strong, specific type), 7 (less strong, specific type), 5 (rancid, stale). Sensory criteria for taste: 9 (salty, specific type), 7 (salty, less specific type), 5 (salty, additional taste). Sensory texture criteria: 9 (firm, dry), 7 (firm, less dry), 5 (less firm, starting to crumble). Sensory mold criteria: 9 (none), 1 (present).

Keterangan: G0 (*nibhosi*), G1 (asin), G2 (manis), dan G3 (pedas). Angka yang diikuti huruf superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata (P>0,05) berdasarkan uji *Mann Whitney*. Kriteria sensori kenampakan: 9 (bersih, sangat cerah spesifik jenis), 7 (bersih, cerah spesifik jenis), 5 (kusam). Kriteria sensori aroma: 9 (spesifik jenis kuat), 7 (spesifik jenis kurang kuat), 5 (tengik, apak). Kriteria sensori rasa: 9 (asin, spesifik jenis), 7 (asin, spesifik jenis kurang), 5 (asin, ada rasa tambahan). Kriteria sensori tekstur: 9 (padat, kering), 7 (padat, kurang kering), 5 (kurang padat, mulai rapuh). Kriteria sensori jamur: 9 (tidak ada), 1 (ada).

Aroma

Hasil *Kruskal Wallis* (Tabel 3.) variasi bumbu berpengaruh nyata (p>0,05) terhadap sensori aroma. Hasil uji *Mann-Whitney* menunjukkan bahwa variasi bumbu memberikan perbedaan nyata pada penilaian aroma *gisuke-ni*. Nilai aroma *nibhosi* lebih rendah dibandingkan dengan *gisuke-ni* hal ini disebabkan karena *nibhosi* tanpa penambahan perlakuan bumbu, sehingga menghasilkan kriteria spesifik jenis yang kurang kuat. Perlakuan G1 memiliki nilai aroma 9,03 yang artinya spesifik jenis kuat. Hal ini disebabkan karena adanya pemberian garam yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri pembusuk yang menghasilkan bau tidak sedap, sehingga menyebabkan aroma ikan asin spesifik jenis. Hal ini sejalan dengan penelitian Akbardiandisyah (2018) yang menyatakan bahwa konsentrasi garam akan mempengaruhi aroma ikan asin.

Perlakuan G2 memiliki nilai aroma 7,13 yang memiliki kriteria spesifik jenis kurang kuat, hal ini disebabkan karena penambahan gula yang mengalami reaksi karamelisasi melalui proses pengeringan, sehingga aroma menjadi lebih manis, dan menutupi bau amis dari ikan. Hal ini sejalan dengan penelitian Maisyaroh (2018) yang menyatakan penambahan gula menghasilkan aroma khas dan bau amis berkurang. Perlakuan G3 memiliki nilai aroma 8,50 yang artinya spesifik jenis kurang kuat, hal ini disebabkan oleh zat *capsaicin* di dalam cabai yang dapat mengurangi bau amis dalam daging ikan. Hal ini sejalan dengan penelitian Diharmi *et al.* (2020) *capsaicin* mempunyai sifat antimikroba dan mampu menetralkan bau tidak sedap pada produk berbahan dasar ikan.

Rasa

Hasil *Kruskal Wallis* (Tabel 3.) variasi bumbu berpengaruh nyata (p>0,05) terhadap sensori rasa. Hasil uji *Mann-Whitney* menunjukkan bahwa variasi bumbu berbeda

nyata (P>0,05) pada perlakuan tertentu. Perlakuan G1 memiliki nilai rasa tertinggi yaitu 8,76 yang artinya asin dan spesifik jenis, hal ini disebabkan penambahan garam sebagai formula bumbu. Perlakuan G2 memiliki nilai 7,13 yang artinya asin, spesifik jenis kurang, hal ini disebabkan karena penambahan gula pada produk yang membuat produk memiliki rasa manis dan spesifik jenis kurang. Selain itu, rasa asin spesifik jenis berkurang diakibatkan tergeser oleh rasa manis atau pedas. Hal ini sesuai dengan Febrianingsih *et al.* (2016) bahwa penambahan gula berfungsi sebagai pengikat air yang mempengaruhi zat penyebab bau amis dalam ikan. Perlakuan G3 memiliki kriteria spesifik jenis, hal ini disebabkan karena adanya penambahan cabai yang mengandung *capsaicin* yang berperan dalam sensasi rasa pedas dalam cabai sehingga memberikan rasa spesifik jenis kurang. Hal ini sejalan dengan penelitian Khasanah *et al.* (2022) yang menyatakan bahwa *capsaicin* berperan dalam rasa pedas dan aroma cabai.

Tekstur

Hasil *Kruskal Wallis* (Tabel 3.) variasi bumbu berpengaruh nyata (p>0,05) terhadap sensori tekstur. Hasil uji *Mann-Whitney* menunjukkan bahwa variasi bumbu berbeda nyata (P>0,05) pada perlakuan tertentu. Nilai tekstur *nibhosi* 7,06 yang artinya padat dan kurang kering nilai ini lebih rendah dibandingkan *gisuke-ni*, hal ini disebabkan karena *nibhosi* tidak diberi penambahan bumbu yang dapat mempengaruhi tekstur. Perlakuan G1 memiliki nilai 9,02 yang termasuk dalam kriteria padat dan kering, hal ini disebabkan penambahan garam yang dapat mengikat air sehingga kadar air menurun dan membuat tekstur menjadi kering dan padat. Perlakuan G2 memiliki tekstur dengan kriteria padat dan kurang kering, hal ini disebabkan oleh penambahan gula yang dapat mengikat air namun tidak menurunkan kadar air secara signifikan sehingga menghasilkan produk yang padat namun kurang kering. Hal ini sejalan dengan

penelitian Sofiyani *et al.* (2023) gula berperan mengikat aktivitas air dan membantu menjaga kelembaban produk. Perlakuan G3 memiliki kriteria padat dan kering, hal ini disebabkan oleh senyawa *capsaicin* pada cabai yang berperan dalam meningkatkan kadar protein dan mempengaruhi kadar lemak sehingga struktur produk menjadi lebih padat dan kering. Hal ini sesuai dengan pernyataan Cahyani *et al.* (2022) cabai dapat meningkatkan struktur pada produk dan membuat tekstur padat dan tidak lembab.

Jamur

Hasil uji *Kruskal Wallis* (Tabel 3.) ($P>0,05$) menunjukkan bahwa perlakuan variasi bumbu tidak berpengaruh nyata ($p<0,05$) terhadap jamur dari *gisuke-ni*. *Gisuke-ni* ikan lele dumbo memiliki nilai sensori jamur 9, yang mana menandakan tidak ada jamur pada permukaan *gisuke-ni*. Hal ini sejalan dengan nilai kadar air *gisuke-ni* dibawah angka maksimal kadar air SNI 8273:2016 (40%) sehingga menyebabkan jamur dari *gisuke-ni* tidak ada. Jamur akan muncul apabila kadar air tinggi sehingga menciptakan lingkungan yang lembap untuk mendukung pertumbuhan dan reproduksi jamur. Hal ini dikarenakan jamur membutuhkan air sebagai media metabolisme dan aktivitas biologisnya, sehingga kelembapan yang tinggi sangat mendukung pertumbuhan jamur. Hal ini sejalan dengan penelitian Salnus *et al.* (2024) pertumbuhan jamur memperhatikan kelembapan dan temperatur

yang tinggi, salah satunya kandungan air yang tinggi berpengaruh terhadap media pertumbuhan jamur

Hedonik

Rasa

Hasil *Kruskal Wallis* (Tabel 4.) variasi bumbu berpengaruh nyata ($p>0,05$) terhadap hedonik rasa. Hasil uji *Mann Whithney* menunjukkan bahwa variasi bumbu berbeda nyata ($P>0,05$) pada perlakuan tertentu. Nilai rasa *nibhosi* lebih rendah dibandingkan *gisuke-ni* karena *nibhosi* tidak ada penambahan bumbu. Perlakuan G3 memiliki nilai rasa tertinggi yaitu 8,43 dan termasuk dalam kriteria sangat suka. Perlakuan G3 memiliki rasa pedas dan sedikit asin karena ada penambahan garam pada proses pembuatan *nibhosi*. Rasa ini disebabkan pada saat pengolahan ditambahkan cabai sebagai salah satu komponen bumbu. Pernyataan ini didukung oleh penelitian Khasanah *et al.* (2022) yang menyatakan bahwa *capsaicin* berperan dalam rasa pedas dan aroma cabai. Perlakuan G1 memiliki rasa asin yang lebih tinggi dibandingkan *nibhosi*, karena kandungan garam pada *gisuke-ni* lebih tinggi dibandingkan *nibhosi*. Perlakuan G1 memiliki rasa dominan garam yang menyatu dengan rempah – rempah, sehingga menghasilkan rasa asin gurih khas yang klasik. Perlakuan G2 memiliki rasa didominasi manis yan berasal dari gula, dengan keseimbangan rasa asin yang ringan.

Table 4. Hedonic Results for Gisuke-ni African Catfish

Table 4. Hasil Hedonik Gisuke-ni Ikan Lele Dumbo

No	Perlakuan	Rasa	Warna	Aroma	Tekstur
1.	G0	6,40 ± 0,50 ^a	6,47 ± 0,50 ^a	6,43 ± 0,50 ^a	6,43 ± 0,50 ^a
2.	G1	6,43 ± 0,50 ^a	6,47 ± 0,50 ^a	6,47 ± 0,50 ^a	6,50 ± 0,50 ^a
3.	G2	6,53 ± 0,50 ^a	6,53 ± 0,50 ^a	6,50 ± 0,50 ^a	6,53 ± 0,50 ^a
4.	G3	8,43 ± 0,50 ^b	8,43 ± 0,50 ^b	8,43 ± 0,50 ^b	8,43 ± 0,50 ^b

Description: G0 (bitter), G1 (salty), G2 (sweet), and G3 (spicy). Numbers followed by different superscript letters in the same column indicate significant differences ($P>0.05$) based on the Mann Whitney test. Hedonic criteria: 1 (strongly dislike), 2 (dislike), 3 (somewhat dislike), 4 (neutral), 5 (somewhat like), 6 (like), 7 (strongly like), 8 (very much like), 9 (strongly like).

Keterangan: G0 (*nibhosi*), G1 (asin), G2 (manis), dan G3 (pedas). Angka yang diikuti huruf superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($P>0,05$) berdasarkan uji *Mann Whitney*. Kriteria hedonik: 1(amat sangat tidak suka), 2 (sangat tidak suka), 3 (tidak suka), 4 (agak tidak suka), 5 (netral), 6 (agak suka), 7 (suka), 8 (sangat suka), 9 (amat sangat suka).

Warna

Hasil *Kruskal Wallis* (Tabel 4.) variasi bumbu berpengaruh nyata ($p>0,05$) terhadap hedonik warna. Hasil uji *Mann Whitney* menunjukkan bahwa variasi bumbu berbeda nyata ($P>0,05$) pada perlakuan tertentu. Nilai warna *nibhosi* lebih rendah dibandingkan *gisuke-ni*, hal ini disebabkan karena *nibhosi* tanpa penambahan formula bumbu. Warna *nibhosi* keabu-abuan hingga kecokelatan, disebabkan oleh proses degradasi pigmen alami yang terdapat dalam ikan dan zat pengoksidasi seperti melanin yang menghasilkan warna gelap. Perlakuan G1 memiliki nilai warna 6,43 yang memiliki kriteria agak suka, dan warna yang dihasilkan sangat kering dan berwarna cokelat gelap. Hal ini disebabkan oleh penambahan garam yang dapat menyerap air dalam daging ikan sehingga kadar air menurun dan menyebabkan warna menjadi gelap. Hal ini sejalan dengan penelitian Muhammad *et al.* (2019) yang menyatakan bahwa penambahan garam mempercepat proses

oksidasi protein sehingga menyebabkan warna makanan menjadi cenderung gelap melalui proses pemasakan. Perlakuan G2 memiliki warna kuning kecokelatan, hal ini disebabkan karena gula mengalami reaksi pencokelatan non – enzimatis yang terjadi karena proses pemasakan. Perlakuan G3 memiliki nilai warna tertinggi yaitu 8,43 dan termasuk dalam kriteria sangat suka. Hal ini disebabkan oleh penambahan cabai yang mengandung senyawa *karotenoid* dan *capsaicin* yang mengalami proses oksidasi pada saat pengolahan sehingga berpengaruh mengubah warna menjadi lebih gelap dan cokelat yang dominan disukai oleh panelis.

Aroma

Hasil *Kruskal Wallis* (Tabel 4.) variasi bumbu berpengaruh nyata ($p>0,05$) terhadap hedonik aroma. Hasil uji *Mann Whitney* menunjukkan bahwa variasi bumbu berbeda nyata ($P>0,05$) pada perlakuan tertentu. Nilai aroma *nibhosi* lebih rendah dibandingkan *gisuke-ni*, hal ini disebabkan karena

nibhosi tanpa penambahan formula bumbu. *Nibhosi* memiliki aroma ikan asin kering yang agak amis. Perlakuan G3 memiliki nilai aroma 8,43 yang memiliki kriteria sangat suka, hal ini disebabkan oleh zat *capsaicin* di dalam cabai yang memunculkan aroma khas cabai yang kuat dan menggugah selera panelis. Pada sensori aroma juga dijelaskan bahwa zat *capsaicin* di dalam cabai yang dapat mengurangi bau amis dalam daging ikan dan memunculkan aroma khas cabai. Hal ini sesuai dengan penelitian Diharmi *et al.* (2020) yang menyatakan bahwa aroma dan rasa pedas dalam cabai dihasilkan oleh zat *capsaicin*.

Tekstur

Hasil *Kruskal Wallis* (Tabel 4.) variasi bumbu berpengaruh nyata ($p>0,05$) terhadap hedonik tekstur. Hasil uji *Mann Whitney* menunjukkan bahwa variasi bumbu berbeda nyata ($P>0,05$) pada perlakuan tertentu. Nilai tekstur *nibhosi* lebih rendah dibandingkan *gisuke-ni*, hal ini disebabkan karena *nibhosi* tanpa penambahan formula bumbu, dan kandungan lemak dalam daging ikan ketika dipanaskan, lemak akan mencair dan menempati ruang antar serat protein sehingga menyebabkan tekstur lebih lembut (Nugroho & Putera, 2020). *Nibhosi* memiliki tekstur kering, padat dan renyah namun mudah patah bila ditekan. Perlakuan G1 memiliki nilai tekstur 6,50 (agak suka), hal ini disebabkan karena penambahan garam yang dapat mengikat air sehingga menyebabkan tekstur menjadi padat, kering dan sulit dipatahkan sehingga panelis agak suka dengan tekstur tersebut. Perlakuan G2 memiliki nilai tekstur 6,53 (agak suka), hal ini disebabkan karena tekstur yang dihasilkan padat, namun kurang kering sehingga panelis agak suka dengan tekstur tersebut. Hal ini disebabkan penambahan gula yang dapat menarik dan mengikat air dalam daging ikan, sehingga menjaga kelembapan produk. Hal ini sejalan dengan penelitian Sofiyani *et al.* (2023) gula berperan mengikat aktivitas air dan membantu menjaga kelembapan produk. Perlakuan G3 memiliki nilai tekstur tertinggi yaitu 8,43 yang memiliki kriteria sangat suka, *gisuke-ni* bumbu pedas memiliki tekstur padat dan kering sehingga panelis agak suka dengan tekstur tersebut, hal ini disebabkan oleh penambahan cabai yang berperan meningkatkan kepadatan struktur sehingga tekstur menjadi padat dan kering. Hal ini sejalan dengan penelitian Cahyani *et al.* (2022) cabai dapat meningkatkan struktur pada produk dan membuat tekstur padat dan tidak lembab. Septiani dan Fachri (2024) menyatakan bahwa orang Indonesia menyukai rasa pedas, hal ini dibuktikan dengan angka penjualan yang lebih tinggi dibandingkan cita rasa asin ataupun manis.

Angka Lempeng Total

Berdasarkan (Tabel 5.), hasil analisis mutu mikrobiologis menunjukkan bahwa semua perlakuan pada *gisuke-ni* memiliki nilai Angka Lempeng Total (ALT) yang sangat rendah. Nilai ALT yang diperoleh berada di bawah batas maksimum SNI 8273:2016 ($\leq 5,0 \times 10^5$ koloni/g). Pada tahap pengolahan *gisuke-ni* (pengukusan) sebelum diberi tambahan bumbu, merupakan tahap sterilisasi termal yang sangat efektif. Tahap ini dapat membunuh sebagian besar mikroorganisme patogen dan pembusuk awal yang ada pada bahan baku (Rahmawati *et al.*, 2024). Perlakuan variasi bumbu, terutama pada G1 dan G3 juga berkontribusi dalam menekan pertumbuhan mikroba residual.

Perlakuan G1 memiliki kadar air terendah. Kondisi tersebut merupakan faktor penentu untuk mengendalikan mikroorganisme, karena sebagian besar bakteri pembusuk dan patogen tidak dapat tumbuh pada kadar air yang rendah

(Diharmi *et al.*, 2020; Ridhowati & Septrina, 2024). Adanya penggunaan garam pada perlakuan G1 memperkuat efek osmotik yang secara efektif menghambat pertumbuhan mikroba. Meskipun perlakuan G3 memiliki kadar air yang sedikit lebih tinggi dibandingkan G1, nilai ALT nya sangat rendah. Hal ini disebabkan oleh sifat antimikroba alami dari bumbu yang ditambahkan (senyawa bioaktif *capsaicin* dan minyak atsiri) yang memiliki kemampuan untuk merusak membran sel bakteri dan menghambat pertumbuhan jamur.

Table 5. Total plate count (TPC) of *Gisuke-ni* African catfish

Tabel 5. Angka lempeng total (ALT) *Gisuke-ni* ikan lele dumbo

No	Perlakuan	Jumlah bakteri koloni/g	SNI 8273:2016 (koloni/g)
1.	G0	$2,8 \times 10^4$	Maks. $2,0 \times 10^5$
2.	G1	$2,5 \times 10^4$	
3.	G2	$2,7 \times 10^4$	
4.	G3	$2,6 \times 10^4$	

Description: G0 (bitter), G1 (salty), G2 (sweet), and G3 (spicy)

Keterangan: G0 (*nibhosi*), G1 (asin), G2 (manis), dan G3 (pedas)

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa formula bumbu berpengaruh nyata terhadap karakteristik mutu dan penerimaan konsumen *gisuke-ni* ikan lele dumbo. *Gisuke-ni* ikan lele dumbo memenuhi standar mutu SNI ikan asin kering. Perlakuan G3 mendapatkan hasil terbaik pada tingkat penerimaan konsumen dengan nilai 8 (sangat suka), hal ini menunjukkan bahwa penambahan bumbu pedas mampu meningkatkan cita rasa serta penerimaan konsumen terhadap produk.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan rasa syukur dan terima kasih kepada Laboratorium Teknologi Hasil Perikanan, dan Laboratorium Pengembangan Ikan Lokal, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Mulawarman yang atas dukungan dan kontribusi yang telah diberikan, sehingga penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Aji, F, M. R., Sahubawa, L. (2024). Karakteristik Fish Cake Dari Surimi Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) Dengan Bahan Pengikat Yang Berbeda. Jurnal Masyarakat Pengolahan Hasil Perikanan, 27(9), 819-833. <https://doi.org/10.17844/jphpi.v27i9.51570>.
- Akbardiansyah, A., Desniar, D., Uju, U. (2018). Karakteristik Ikan Asin Kambing-Kambing (*Canthidermis maculata*) dengan Penggaraman Kering. Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia, 21(2), 345-355. <https://doi.org/10.17844/jphpi.v21i2.23090>.
- Alhanannasir., Muchsiri, M., Yani, V. A., Amelia, R. K., Sebayang, S. N. (2025). Pengaruh Formulasi Cabai Rawit (*Capsium Frutescens* Linn) Terhadap Cuko Pempek. Jurnal Penelitian Pertanian Terapan, 25(1), 112-119. Retrived from <https://jurnal.polinela.ac.id/jppt/article/download/3968/2396/16243>.
- BSN. (2015). Pedoman Pengujian Sensori dan Hedonik pada

- Produk Perikanan. SNI 2346:2015. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- BSN. (2006). *Cara Uji Kimia - Bagian 4: Penentuan Kadar Protein dengan Metode Total Nitrogen pada Produk Perikanan SNI 01-2354.4-2006*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- BSN. (2010). *Cara Uji Kimia - Bagian 1: Penentuan Kadar Abu dan Abu Tak Larut dalam Asam pada Produk Perikanan SNI 2354.1:2010*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- BSN. (2015). *Cara Uji Kimia - Bagian 2: Pengujian Kadar Air pada Produk Perikanan SNI 2354.2:2015*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- BSN. (2015). *cara uji Mikrobiologi - Bagian 3: Penentuan Angka Lempeng Total (ALT) pada Produk Perikanan SNI 2332.3:2015*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- BSN. (2017). *Cara Uji Kimia - Bagian 3: Penentuan Kadar Lemak Total pada Produk Perikanan SNI 2354-3:2017*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- BSN. (2016). *Ikan Asin Kering SNI 8273:2016*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Cahyani, W. I., Renate, D., Tafzi, F. (2022). Kajian pengeringan Cabai Merah (*Capsium annum L.*) Menggunakan Metode Pengeringan Buatan dan Sinar Matahari Terhadap Kualitas Cabai Bubuk. Indonesia. Disertasi Doktor. Universitas Jambi.
- Diharmi, A., Sari, N. I., Putra, K. A. M. Y. (2020). Karakteristik Mutu dan Air Terikat Gisuke- ni Ikan Kembung (*Rastrelliger sp.*). Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia, 23(2), 320-332. <https://doi.org/10.17844/jphpi.v23i2.31522>.
- Duranova, H., Valkova, V., Gabriny, L. (2022). Chili Peppers (*Capsicum spp.*). The Spice Not Only For Cuisine Purpose: An Update On Current Knowledge. Phytochemistry Reviews. 21(4), 1379-1413. Retrived from <https://link.springer.com/article/10.1007/s11101-021-09789-7>.
- Fahlani, W. S. A. N., Tamrin, dan Isamu, K. T. (2021). Pengaruh Substitusi Tepung buah Kundur (*Bruguiera Gymnorhiza*) terhadap Karakteristik Organoleptik, Nilai Gizi dan Aktivitas Antioksidan Brownies. Jurnal Sains dan Teknologi Pangan, 6(3): 4055-4068. Retrived from <https://oke.unud.ac.id/index.php/itepa/article/view/27500>.
- Febrianingsih, F., Hafid, H., Indi, A. (2016). Kualitas Organoleptik Dendeng Sapi yang diberi Gula Merah dengan Level Berbeda. Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan Tropis, 3(2), 10-15. Retrived from [https://www.academia.edu/60622484/Kualitas Organoleptik Dendeng Sapi Yang Diberi Gula Merah Dengan Level Berbeda](https://www.academia.edu/60622484/Kualitas_Organoleptik_Dendeng_Sapi_Yang_Diberi_Gula_Merah_Dengan_Level_Berbeda).
- Haratake, M., Takahashi, J., Ono, M., Nakayama, M. (2007). An assessment of Niboshi (a processed Japanese anchovy) as an effective food source of selenium. Journal of health science, 53(4), 457-463. <https://doi.org/10.1248/jhs.53.457>.
- [KKP] Kementerian Kelautan dan Perikanan. 2023. Data volume produksi perikanan budidaya pembesaran komoditas ikan lele per provinsi (Ribu Ekor). <https://statistik.kkp.go.id> (November 2024).
- Khasanah, N., Fatmawati, S. (2022). Metabolit Sekunder, Metode Ekstraksi, dan Bioaktivitasnya Cabai (*Capsicum*). Akta Kimindo, 7(1), 14-61. <http://dx.doi.org/10.12962%2Fj25493736.v7i1.11239>.
- Liswahyuni A. Mapparimeg. Ayyun Q. (2021). Tingkat Kelangsungan Hidup dan Polaa Pertumbuhan Bibit Ikan lele (*Clarias gariepinus*) dalam Kepadatan yang Berbeda Pada Sistem Budikdamber. Jurnal Perikanan dan Studi Perairan, 1(2), 51-59. Retrived from <https://jurnalumsi.ac.id/index.php/fisheries/article/view/279>.
- Maisyaroh, U., Kurniawati, N., Iskandar., Pratama, I. R. (2018). Pengaruh Penggunaan Jenis Gula dan Konsentrasi yang Berbeda Terhadap Tingkat Kesukaan Dendeng Ikan Nila. Jurnal Perikanan dan Kelautan, 9(2), 138-146. Retrived from <https://jurnal.unpad.ac.id/jpk/article/view/20530>.
- Muhammad, Dewi, N., & Kurniasih, A. (2019). Oksidasi Lemak pada Ikan Ekor Kuning (*Caesio cuning*) Asin dengan Konsentrasi Garam yang Berbeda. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Perikanan*, 1(2), 67-75. doi:<https://doi.org/10.14710/jitpi.2019.6748>.
- Muhtadi, Z., Pancapalaga, W., Wachid, M. (2019). Kualitas Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) Asin Kering Menggunakan Metode Dry Salting dan Wet Salting dengan Konsentarsi NaCl yang Berbeda. Jurnal Ilmiah, 2(22), 239-255. <https://doi.org/10.22219/fths.v2i2.12989>.
- Mursali, F. dan Yusuf, N. (2021). Karakteristik Mutu Hedonik Dan Kimia Nugget Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) Menggunakan Tepung Biji Durian (*Durio Zibethinus murr*). Jambura Fish Processing Journal, 3(1), 38-45. <https://doi.org/10.37905/jfpj.v3i1.9758>.
- Nafi'Khusaini, M. Kurniasih, R. A., Dewi, E. N. (2022). Analisa Kualitas Dendeng Giling Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) Dengan Penambahan Tepung Porang (*Amorphophallus Muelleri*). Jurnal Ilmu dan Teknologi Perikanan, 4(2), 120-125. <https://doi.org/10.14710/jitpi.2022.14017>.
- Nugroho, E., & Putera, S. (2020). Karakteristik Genetik Ikan Lele Dumbo Berdasarkan RAPD Fingerprinting. *Jurnal Ilmu Hayati*, 17(1), 85-90. doi:<https://doi.org/10.14203/beritabiologi.v17i1.2869>.
- Nurfitriyani, A., Triyastuti, M. S., Shitophyta, L. M., Wahidi, B. R., Mukhaimin, I. (2024). Perhitungan Kadar Air, Rendemen dan Uji Organoleptik Pada Ikan Asin. Media Teknologi Hasil Perikanan. 45-55. <https://doi.org/10.35800/mthp.12.1.2024.53300>.
- Primawestri, M., Sumardianto, S., Kurniasih, R. A. (2023). Karakteristik Stik Ikan Lele (*Clarias gariepinus*) Dengan Perbedaan Rasio Daging Dan Tulang. Jurnal Ilmu dan Teknologi Perikanan, 5(1), 44-51. <https://doi.org/10.14710/jekk.v%25vi%25i.13201>.
- Pumpente, O. I., Ansar, N. M., & Tanod, W. A. (2023). Efek Penggaraman Kering terhadap Karakteristik Sensori dan Kadar Air Ikan Kuwe Asin (*Caranx sp.*). *Insologi*:

- Jurnal Sains dan Teknologi*, 2(2), 340-348. doi:10.55123/insologi.v2i2.1823.
- Puspitasari, F., Aisyah, S., Wilianti, S. A., Albarah, K. S., Adawyah, R. (2021). Pengaruh Penambahan Garam terhadap Perubahan Karakteristik Kimia dan Pertumbuhan Bakteri Pada Ikan Sepat Rawa (*Trichogaster trichopterus*), 24(1), 113-121. <https://doi.org/10.17844/jphpi.v24i1.32622>.
- Rahmawati, Kuliahsari, D. E., Saleh, E. R., Putri, D. A., Pamujiati, A. D., Nurhayati, . . . Budaraga, I. K. (2024). *Teknologi Pengolahan dan Hasil Pertanian*. Padang: CV Hei Publishing Indonesia.
- Ridhowati, S., & Seprina, L. (2024). Pengaruh Penambahan Garam pada Kornet Ikan Lele (*Clarias* sp.). *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 27(7), 630-641. doi:<http://dx.doi.org/10.17844/jphpi.v27i7.51077>.
- Rozalia, D., Mismawati, A., Irawan, I., Diachanty, S., Zuraida, I. (2022). Karakteristik Fisikokimia dan Penerimaan Konsumen terhadap Pempek Ikan Lele dengan Penambahan Puree Wortel. *Media Teknologi Hasil Perikanan*, 10(1), 34-42. <https://doi.org/10.35800/mthp.10.1.2022.37428>.
- Sali, R., Mismawati, A., Zuraida, I., Diachanty, S., Pamungkas, B. F. (2024) Pengaruh Penambahan Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii* Terhadap Karakteristik Fisikokimia dan Penerimaan Konsumen Bakso Ikan Lele (*Clarias* sp). *Media Teknologi Hasil Perikanan*, 12(2), 95-100. <https://doi.org/10.35800/mthp.12.2.2024.43118>.
- Salnus, S., Islawati, & Jumrah, E. (2024). Identifikasi Jamur *Aspergillus* sp. pada Ikan Asin yang Dijual di Pasar Sentral. *Jurnal Teknologi Laboratorium Medis dan Pemeriksaan Sediaan Darah*, 5(1), 24-31. doi:<https://doi.org/10.37362/tlmbs.v5i1.334>
- Saputro, D. Agustini, T. W., Rianingsih, L. (2018). Pengaruh Penggunaan Karagenan terhadap Sifat Fisikokimia Otak-otak Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*). *Jurnal Ilmu Pangan Dan Hasil Pertanian*, 2(1), 25–33. [10.26877/jiphp.v2i1.2262](https://doi.org/10.26877/jiphp.v2i1.2262).
- Septiani, D., Fachri, M. R., (2024). Omzet Meroket Berkat Kuliner Pedas: Efek Citra Rasa Pedas pada Peningkatan Penjualan. *Jurnal Internasional Administrasi, Bisnis dan Organisasi*, 5(5), 93-103. <https://doi.org/10.61242/ijabo.24.440>.
- Sintia, B., Adelia, S. H., Rahmadhani, N., Azzahra, V., Harfian, A. A. B. (2024). Uji Kandungan Senyawa Metabolit Sekunder Ekstrak Daun Tembesu (*Fragrea fragrans* Roxb.) di KHDTK Kenampo Kabupaten Banyuasin Sumatera Selatan. Prosiding SEMNASBIO 8. Retrived from <https://semnas.biologi.fmipa.unp.ac.id>.
- Sirait, J., Sipahutar, Y. H., Yuniarti, T., Maulani, A., Bertiantono, A. (2022). Komposisi Kimia Ikan Gulamah (*Pseudocienna amovensis*) Asin Kering dengan Perbedaan Kadar Garam. *Jurnal Kelautan dan Perikanan Terapan*. 5(1), 39-46. <http://dx.doi.org/10.15578/jkpt.v5i1.10972>.
- Siregar, R. R., Sipahutar, Y. H., Fanda, F., Darmah, I. S., Sumahila. (2013). Penambahan Tepung Tulang Ikan Lele (*Clarias batrachus*) pada Pengolahan Kerupuk Pangsit. In Prosiding Seminar Nasional Perikanan Indonesia, November, 133–140. Retrived from <https://eprints.ums.ac.id/25591/>.
- Sipahutar, Y.H. Napitupulu, R. J. Susanto, W. P. (2017). Pengaruh Penambahan Kentang *Solanum Tuberosum* Terhadap Mutu Kesukaan Konsumen Abon Lele Kremes. Seminar Nasional Kelautan XII, Fakultas Teknik Dan Ilmu Kelautan Universitas Hang Tuah, Surabaya 20 Juli 2017, 89– 98.
- Sipahutar, Y.H. Agustin, I.W. Arif, G. A. F. (2023). Karakteristik Mutu, Rendemen dan Sanitasi Pengolahan Abon Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) di Unit Mikro Kecil Menengah (UMKM) Rumah Abon Madiun, Kabupaten Madiun. *Jurnal Bluefin Fisheries*, 5(1), 1-24. Retrived from <https://www.researchgate.net/profile/YuliatiSipahutar/publication/381410007>.
- Spetriani. (2019). Pengaruh Konsentrasi dan Suhu Larutan Gula pada Proses Dehidrasi Osmotik Buah Naga (*Hylocereus* sp.). *Pro Food (Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan)*, 5(1), 440-447. Retrieved from <http://www.profood.unram.ac.id/index.php/profood>.
- Sofiyani, F. A., Hasdar, M., Nurwati., Purwati, Y. (2023). Kualitas Ph, Kadar Air, dan Kadar Gula dari Manisan Kolang-Kaling yang Dibuat Dengan Variasi Berbagai Jenis Gula. *Jurnal Produk Makanan dan Pertanian*, 3(2): 124-139. [10.32585/jfap.v3i2.4607](https://doi.org/10.32585/jfap.v3i2.4607).
- Ulfa, H. L., Falahiyah, R., & Singgih, S. (2020). Uji Osmosis pada Kentang dan Wortel menggunakan Larutan NaCl. *Jurnal Sainsmat*, 9(2), 110-116. doi:<https://dx.doi.org/10.35580/sainsmat92153792020>
- Waluyo, Permadi, A., Salampessy, R. B., Gumilang, A. P., Utami, D. A., & Dharmayanti, N. (2022). Optimalisasi Rendemen Ikan Tuna (*Thunnus* sp.) Loin Beku dengan Metode Kaizen di PT.X- Jakarta Utara. *Barakuda 45 - Jurnal Ilmu Perikanan dan Kelautan*, 4(1), 52-64. doi:<https://doi.org/10.47685/barakuda45.v4i1.222>