

**PENGARUH PENAMBAHAN KONSENTRASI WORTEL (*DAUCUS CAROTA L*) DAN
TEPUNG TAPIOKA TERHADAP KARAKTERISTIK OTAK-OTAK IKAN PATIN
(*PANGASIANODON HYPOPHthalmus*)**

CAHYANING RINI UTAMI, ENDAH SAPTO RASTRI

¹⁾ Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian, Universitas Yudharta
Pasuruan, Indonesia
Email : rini@yudharta.ac.id

ABSTRACT

The purpose of this study is to determine the effect of the proportion of added tapioca flour and carrot concentration on the characteristics of carrot-fortified catfish otak-otak, as well as to identify the optimal tapioca flour and carrot concentration proportions for producing the best catfish otak-otak. This study used a Factorial Randomized Block Design (FRBD) with two variables, the concentration of added tapioca flour and the concentration of additional carrots, which are applied three times. • The first factor is tapioca flour, which includes: T1: 30% w/w, T2: 55% w/w, and T3: 80% w/w. • Carrots make up the second factor, with W1 at 15% and W2 at 25%. In this study, physical and chemical data were analyzed using the Mini Tab application for the two-way ANOVA (Analysis of Variance) test, and Tukey's post-hoc test was used to determine the notation with a confidence level of 5%. Meanwhile, the Friedman test was employed to analyze organoleptic test results, and Susrini's modified De Garmo Effectiveness Index test was utilized to determine the optimal treatment in physical, chemical, and organoleptic analyses. The combination of treatments containing tapioca flour and carrots has a statistically significant influence on protein, moisture content, ash content, organoleptic taste, and organoleptic texture, but not on organoleptic color or scent. The treatment combination of 30% tapioca flour and 15% carrots (T1W1) has the best proportion of tapioca flour and carrots, with a protein value of 7%, a moisture content of 58.255%, an ash content of 1.49%, organoleptic color of 3.9 (liked), organoleptic taste of 4.7 (very liked), organoleptic aroma of 3.6 (liked), and organoleptic texture of 4.8.

Keywords: Pangasianodon Hypophthalmus, Fish Brains, and Daucus Carrota L

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan pengaruh proporsi tepung tapioka yang ditambahkan dan konsentrasi wortel terhadap karakteristik otak-otak ikan patin yang diperkaya wortel, serta untuk mengidentifikasi proporsi optimal tepung tapioka dan konsentrasi wortel dalam menghasilkan otak-otak ikan patin yang terbaik. Studi ini menggunakan Desain Blok Acak Faktorial (DBAF) dengan dua variabel, yaitu konsentrasi tepung tapioka yang ditambahkan dan konsentrasi wortel tambahan, yang diterapkan sebanyak tiga kali. • Faktor pertama adalah tepung tapioka, yang mencakup: T1: 30% w/w, T2: 55% w/w, dan T3: 80% w/w. • Wortel merupakan faktor kedua, dengan W1 sebesar 15% dan W2 sebesar 25%. Dalam penelitian ini, data fisik dan kimia dianalisis menggunakan aplikasi Mini Tab untuk uji ANOVA dua arah (Analisis Varians), dan uji post-hoc Tukey digunakan untuk menentukan notasi dengan tingkat kepercayaan 5%. Sementara itu, uji Friedman digunakan untuk menganalisis hasil uji organoleptik, dan uji Indeks Efektivitas De Garmo yang dimodifikasi oleh Susrini digunakan untuk menentukan perlakuan optimal dalam analisis fisik, kimia, dan organoleptik. Kombinasi perlakuan yang mengandung tepung tapioka dan wortel memiliki pengaruh yang signifikan secara statistik terhadap kandungan

protein, kadar air, kandungan abu, rasa organoleptik, dan tekstur organoleptik, tetapi tidak berpengaruh pada warna atau aroma organoleptik. Kombinasi perlakuan 30% tepung tapioka dan 15% wortel (T1W1) memiliki proporsi terbaik antara tepung tapioka dan wortel, dengan nilai protein sebesar 7%, kandungan kelembapan sebesar 58,255%, kandungan abu sebesar 1,49%, warna organoleptik sebesar 3,9 (disukai), rasa organoleptik sebesar 4,7 (sangat disukai), aroma organoleptik sebesar 3,6 (disukai), dan tekstur organoleptik sebesar 4,8.

Kata Kunci: *Pangasianodon Hypophthalmus*, Otak-Otak Ikan, dan *Daucus Carrota L*

PENDAHULUAN

Ikan Patin (*Pangasius Hypophthalmus*) adalah komoditas ikan air tawar yang populer, mudah dibudidayakan, dan memiliki nilai ekonomi yang tinggi. Ini disebabkan oleh rasa daging ikan Patin yang luar biasa dan lezat, yang mengandung 14,53% protein dan 1,09% lemak. Ikan adalah produk yang sangat mudah rusak, oleh karena itu harus ada metode pengawetan dan pengolahan yang dapat memperpanjang umur simpannya tanpa mengurangi kandungan nutrisinya secara signifikan. (Gunawan et al., 2024). Beberapa metode pengawetan yang umum digunakan untuk ikan Patin antara lain penggaraman, pengeringan, pengasapan, dan pembekuan. Selain itu, teknologi pengolahan modern seperti pengawetan vakum dan pengolahan dengan suhu tinggi juga dapat digunakan untuk memperpanjang umur simpan ikan Patin. Dengan adanya berbagai metode tersebut, kualitas dan nutrisi dari daging ikan Patin dapat tetap terjaga sehingga dapat dinikmati oleh konsumen dalam kondisi yang baik.

Penggunaan teknologi pengolahan modern juga membantu dalam menjaga kebersihan dan keamanan produk ikan Patin. Misalnya, penggunaan pengawetan vakum dapat mengurangi risiko kontaminasi bakteri dan mikroorganisme lainnya. Selain itu, pengolahan dengan suhu tinggi juga dapat membunuh bakteri dan memperpanjang umur simpan ikan Patin tanpa perlu menambahkan bahan pengawet kimia yang berpotensi merugikan kesehatan konsumen. Dengan demikian, penggunaan metode pengolahan yang tepat sangat penting untuk menjaga kualitas dan keamanan produk ikan Patin yang dikonsumsi oleh masyarakat.

Otak-otak adalah makanan olahan yang dibuat dari ikan yang dihaluskan dengan tambahan bawang putih, bawang merah, gula merah, garam, merica, dan jintan, kemudian dibentuk sesuai selera. Hampir semua orang di Indonesia akrab dengan otak-otak, baik dari segi rasa maupun cara penyajiannya. Otak-otak populer sebagai lauk dan camilan karena rasanya yang luar biasa dan kemudahan dalam penyajiannya. Produk otak-otak diolah dengan cara dikukus dan digoreng. (Gusmanto et al. 2016). Ikan adalah bahan mentah yang paling umum digunakan untuk membuat otak-otak.

Namun, selain ikan, beberapa daerah juga menggunakan bahan baku lain seperti udang, cumi-cumi, atau daging ayam untuk membuat otak-otak. Variasi ini menambah keunikan dan kelezatan dari hidangan otak-otak tersebut. Selain itu, beberapa daerah juga memiliki resep khas dan bumbu tambahan yang membuat otak-otak mereka memiliki cita rasa yang berbeda. Misalnya, otak-otak Palembang yang terkenal dengan cita rasa pedas dan gurih, atau otak-otak Bandung yang memiliki sentuhan manis dari santan kelapa. Dengan begitu, otak-otak tidak hanya menjadi makanan yang populer di Indonesia, tetapi juga memiliki beragam variasi dan keunikan yang memperkaya budaya kuliner di tanah air.

Otak-otak ikan dapat meningkatkan konsumsi produk ikan olahan siap saji dengan biaya rendah. Otak-otak ikan adalah makanan bakso yang dimodifikasi dan kamaboko yang dihasilkan dari ikan daging putih. Persiapan otak-otak sangat mirip dengan makanan ikan giling lainnya,

termasuk bakso, nugget, sosis, dan empek-empek. Ikan makarel adalah ikan yang paling sering digunakan untuk otak-otak. Namun, karena kelangkaan dan harga tinggi ikan makarel (Sofyan dan Karim, 2014), daging ikan Patin mungkin dapat digunakan sebagai pengganti.

Otak-otak ikan Patin memiliki komponen lain seperti wortel dan tepung tapioka. Wortel adalah sayuran yang populer dan ditanam di banyak lokasi yang berbeda. Awalnya digunakan untuk pengobatan, wortel kini menjadi sayuran populer yang dikenal karena kandungan α - dan β -karoten yang tinggi. Kedua bentuk karoten sangat penting dalam nutrisi manusia sebagai provitamin A. Selain konsentrasi provitamin A yang tinggi, wortel juga mengandung vitamin C, vitamin B, dan mineral, termasuk kalsium dan fosfor. Wortel juga mengandung pektin, yang membantu menurunkan kolesterol darah. Wortel juga kaya akan serat, yang membantu mencegah sembelit. Mehrir, 2012:15. Fungsinya, selain meningkatkan kandungan gizi, adalah untuk memberikan tekstur yang lebih pada kue ikan.

Penelitian sebelumnya tentang penggunaan wortel dalam pembuatan produk ikan olahan dilakukan oleh Jaya dan Indah. (2018). Dalam penelitian ini, wortel digunakan untuk memperkuat produk surimi, dan jumlah wortel yang ditambahkan memengaruhi sifat produk tersebut. Temuan studi menunjukkan bahwa penambahan wortel pada produk surimi menghasilkan komposisi nutrisi yang memenuhi standar kualitas nugget, dengan kandungan air sebesar 60,86%, kandungan abu sebesar 2,13%, kandungan lemak sebesar 1,31%, dan kandungan protein sebesar 6,33%. Berdasarkan penelitian sebelumnya, konsep untuk studi yang berjudul "Pengaruh Penambahan Konsentrasi Wortel (*Daucus carota* L) terhadap Karakteristik Otak-Otak Ikan Patin (*Pangasianodon hypophthalmus*)" berkembang. Studi ini dilakukan untuk menilai pengaruh penambahan tepung tapioka dan konsentrasi wortel terhadap sifat kimia dan organoleptik otak-otak ikan. Penggunaan wortel dalam pembuatan otak-otak ikan Patin tidak hanya meningkatkan kandungan nutrisi tetapi juga diyakini dapat meningkatkan daya tarik dan penerimaan pelanggan.

METODE PENELITIAN

Studi ini menggunakan Desain Blok Acak Faktorial (DBAF). DBAF adalah sebuah metode penelitian yang memungkinkan peneliti untuk memeriksa pengaruh beberapa variabel independen terhadap variabel dependen. Dengan DBAF, peneliti dapat mengontrol variabel-variabel eksternal yang mempengaruhi hasil penelitian. Metode ini memungkinkan peneliti untuk mendapatkan informasi yang lebih komprehensif tentang hubungan antar variabel yang diteliti. Pada penelitian ini DBAF dengan dua variabel, yaitu konsentrasi tepung tapioka tambahan dan konsentrasi wortel tambahan, masing-masing dengan tiga ulangan. Bahan pertama adalah tepung tapioka, yang mengandung 30% T1, 55% T2, dan 80% T3. Faktor kedua adalah wortel, yang mengandung 15% W1 dan 25% W2. Setiap percobaan diulang tiga kali, dengan total delapan belas percobaan. Dalam penelitian ini, faktor kedua adalah konsentrasi wortel tambahan yang mempengaruhi hasil percobaan.

Bahan-bahan yang digunakan dalam proses pembuatan otak-otak ikan yang diperkaya dengan wortel meliputi ikan patin yang dibeli di pasar tradisional Purwosari, tepung tapioka (merek Gunung Bromo), wortel berkualitas tinggi, bawang merah, bawang putih, cabai merah, jahe, lengkuas, daun jeruk purut, ketumbar bubuk (merek Desaku), jinten, merica (merek Ladaku), gula merah, garam (merek Kapal), daun bawang, dan bumbu Sasa yang dibeli dari penjual sayur di dekat rumah. Bahan analitis dalam studi ini mencakup sampel seberat satu gram, asam sulfat pekat (H_2SO_4), air suling, natrium hidroksida ($NaOH$), tembaga(II) sulfat ($CuSO_4$), seng (Zn), kalium sulfat (K_2SO_4), asam klorida pekat (HCl), natrium kalium tartrat, indikator fenolftalein

(PP), dan batu didih.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini dibagi menjadi dua yaitu alat yang digunakan dalam pembuatan otak-otak ikan patin diantaranya alat penggiling daging, blender, timbangan digital, baskom, pisau, plastik, tali rafia/karet gelang, piring, sendok, dandang, kompor, tempoh/baki. Selanjutnya, Alat yang digunakan dalam proses analisa adalah timbangan analitik, cawan aluminium, cawan porselain, penjepit oven, desikator, oven, furnace, Labu Kjeldahl, Seperangkat alat destilasi, *Erlenmeyer* 250 mL, Buret 50 mL, Seperangkat alat destruksi, Lampu spritus dan timbangan digital, *Pipet* ukur 5 mL, 10 mL, 25 mL, pipet tetes, Corong dan kertas saring, Tabung Kjeldahl, Glass ukur 10 mL, Erlen meyer 250 mL, *Beaker glass* 50 mL, 100 mL, 250 mL, 500 mL, Labu ukur 25 mL, Klem, statif dan *ring stand*, Spatula, balep, perkamen, Mortir dan stamper.

Pembuatan Otak-Otak Ikan Patin Fortifikasi Wortel

Cara pembuatan otak-otak ikan fortifikasi wortel adalah timbang dan kupas semua bahan. Kemudian cuci semua bahan dengan air mengalir. Potong-potong wortel dan ikan patin yang sudah difillet. Blender bumbu kemudian giling daging ikan patin tambahkan air (1:1). Campurkan daging ikan patin giling, bumbu, tepung tapioka, dan wortel aduk hingga homogen. Bungkus dengan plastik dengan bentuk memanjang. Kukus selama 30 menit kemudian dinginkan selama 3-5 jam.

Analisa Data dan Statistik

Studi ini menggunakan Desain Blok Acak Faktorial (DBAF) dengan dua variabel, yaitu konsentrasi tepung tapioka tambahan dan konsentrasi wortel tambahan, masing-masing dengan tiga ulangan. Bahan pertama adalah tepung tapioka, yang mengandung 30% T1, 55% T2, dan 80% T3. Faktor kedua adalah wortel, yang mengandung 15% W1 dan 25% W2. Setiap percobaan diulang tiga kali, untuk total delapan belas percobaan. Dalam studi ini, data fisik dan kimia dianalisis menggunakan aplikasi Mini Tab untuk uji ANOVA dua arah (Analisis Varians), dan uji post-hoc Tukey dengan tingkat kepercayaan 5% digunakan untuk menentukan signifikansi. Sementara itu, uji Friedman digunakan untuk menganalisis hasil uji organoleptik, dan uji Indeks Efektif oleh De Garmo et al. (1984), yang dimodifikasi oleh Susrini, digunakan untuk menentukan perlakuan optimal dalam penilaian fisikokimia dan organoleptik. (2003).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Protein

Protein adalah salah satu kelompok bahan makronutrien; berbeda dengan makronutrien lainnya (karbohidrat, lemak), protein memiliki peran yang lebih penting dalam pembentukan biomolekul daripada sebagai sumber energi. (penyusun bentuk tubuh). Fitur khusus lainnya dari protein adalah strukturnya, yang tidak hanya mengandung N, C, H, O, S, dan P. Protein adalah makromolekul dengan berat molekul berkisar antara lima ribu hingga beberapa juta. Protein terdiri dari rantai asam amino yang terhubung satu sama lain melalui ikatan peptida. Asam amino yang terdiri dari unsur karbon, hidrogen, oksigen, dan nitrogen (Arviani et al., 2024). Sebagai contoh, protein sangat penting untuk pembentukan jaringan otot dalam tubuh, karena mereka terdiri dari asam amino yang terhubung satu sama lain dalam urutan tertentu. Asam amino ini menyediakan blok bangunan yang diperlukan untuk pertumbuhan dan perbaikan otot setelah berolahraga. Hasil analisis kandungan protein menunjukkan bahwa rata-rata kandungan protein dalam kue ikan patin yang diperkaya wortel berkisar antara 5,31% hingga 7%.

Secara statistik, perbedaan dalam penambahan tepung tapioka dan konsentrasi wortel memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kandungan protein pada bakso ikan patin yang

diperkaya dengan wortel. Ini menunjukkan bahwa memasukkan wortel ke dalam kue ikan patin dapat secara signifikan meningkatkan kandungan protein dari produk akhir. Selain itu, peningkatan kandungan protein ini dapat memberikan konsumen alternatif yang lebih sehat yang tidak hanya lezat tetapi juga menawarkan manfaat nutrisi tambahan. Secara keseluruhan, hasil analisis ini menyoroti potensi penggunaan wortel sebagai bahan yang bergizi dan kaya protein dalam kue ikan patin. Kandungan protein rata-rata dalam berbagai kombinasi perlakuan ditunjukkan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Rerata Protein

Kombinasi Perlakuan	Rerata Protein (%)
T1W1 (Tepung tapioka 30% , wortel 15%)	7 ± 0,03 a
T1W2 (Tepung tapioka 30% , wortel 25%)	6,56 ± 0,01 b
T2W1 (Tepung tapioka 55% , wortel 15%)	6,31 ± 0,04 c
T2W2 (Tepung tapioka 55% , wortel 25%)	5,97 ± 0,03 d
T3W1 (Tepung tapioka 80% , wortel 15%)	5,79 ± 0,025 e
T3W2 (Tepung tapioka 80% , wortel 25%)	5,31 ± 0,025 f

Keterangan: notasi yang berbeda menunjukkan pengaruh beda nyata pada uji Tukey

Tabel 1 menunjukkan bahwa seiring dengan meningkatnya jumlah wortel dan tepung tapioka, kandungan protein menurun. Ini disebabkan oleh rendahnya tingkat protein dalam tapioka, yang sekitar 0,8%. Pernyataan ini konsisten dengan studi yang dilakukan oleh (Oladunmoye et al., 2013), yang menemukan bahwa kandungan protein produk kue ikan berkurang seiring dengan meningkatnya jumlah tapioka. Komposisi protein dari kue otak ikan patin tidak terpengaruh oleh penambahan wortel. Ini karena wortel hanya mengandung 0,93gram protein. (Munawarah, 2017). Secara keseluruhan, dapat disimpulkan bahwa kandungan protein dari kue otak ikan patin terutama ditentukan oleh jumlah tepung tapioka yang digunakan dalam resep. Penambahan wortel tidak berdampak signifikan pada komposisi protein karena kandungan protein yang rendah. Informasi ini penting untuk memahami bagaimana berbagai bahan dapat mempengaruhi nilai gizi produk makanan. Penelitian lebih lanjut mungkin diperlukan untuk mengeksplorasi faktor-faktor lain yang dapat mempengaruhi kandungan protein produk kue ikan.

Menurut hasil analisis, tingkat protein dari produk kue otak ikan patin yang ditambahkan wortel berada di antara 5,315% dan 7%. Sementara itu, standar kualitas untuk otak-otak ikan yang memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI) 7757 tahun 2013 memerlukan tingkat protein minimum sebesar 5,0%. Produk kue ikan otak patin ini memenuhi standar kualitas dalam hal kandungan protein. Inkorporasi wortel dalam produk kue otak patin telah terbukti berhasil meningkatkan kandungan proteinnya, menjadikannya pilihan yang bergizi dan berkualitas tinggi bagi konsumen. Penelitian ini menyoroti pentingnya mempertimbangkan berbagai bahan dan dampaknya terhadap komposisi nutrisi produk makanan. Studi di masa depan dapat menggali lebih dalam tentang efek berbagai suplemen terhadap kadar protein dalam kue ikan, memberikan wawasan berharga bagi industri makanan. Secara keseluruhan, studi ini berkontribusi pada upaya yang terus berlangsung untuk meningkatkan kualitas gizi produk makanan dan memenuhi standar

yang ditetapkan untuk kesehatan dan kesejahteraan konsumen.

Kadar Air

Air adalah bahan penting dalam makanan. Semua jenis makanan, baik yang berasal dari hewan maupun tumbuhan, mengandung berbagai jumlah air. Penentuan kadar kelembapan adalah analisis yang paling signifikan dan umum digunakan dalam persiapan dan pengujian makanan. Jumlah air yang digunakan secara langsung mempengaruhi stabilitas dan kualitas makanan. (Irmayanti et al. 2024). Air dapat mengubah rasa, penampilan, dan tekstur bahan makanan. Kandungan air pada komponen makanan juga mempengaruhi aktivitas mikroba yang menyebabkan kerusakan selama pengangkutan dan penyimpanan barang (Nurhayati et al., 2024). Penting bagi produsen makanan untuk mengukur dan mengendalikan kandungan air dalam produk mereka dengan akurat untuk memastikan konsistensi dan mencegah pembusukan. Dengan memahami peran air dalam komposisi makanan, produsen dapat membuat keputusan yang tepat tentang teknik pengolahan dan metode pengemasan untuk memperpanjang umur simpan dan menjaga kualitas produk. Selain itu, konsumen dapat membuat pilihan yang lebih tepat mengenai pembelian makanan mereka dengan mempertimbangkan kandungan air dan dampaknya terhadap nilai gizi dan rasa.

Hasil analisis kandungan kelembapan menunjukkan bahwa rata-rata kandungan kelembapan pada otak ikan patin yang diperkaya dengan wortel berkisar antara 48,35% hingga 58,25%. Kandungan kelembapan bakso ikan patin yang diperkaya wortel dipengaruhi secara signifikan oleh perbedaan penambahan tepung tapioka dan konsentrasi wortel, menurut analisis statistik. Tabel 2 menunjukkan rata-rata kandungan air untuk berbagai kombinasi perlakuan. Hasilnya menunjukkan bahwa kandungan kelembapan bakso meningkat seiring dengan meningkatnya konsentrasi wortel dan tepung tapioka. Ini menunjukkan bahwa konsumen yang mencari pilihan yang lebih juicy dan beraroma mungkin lebih memilih bakso dengan kandungan wortel dan tepung tapioka yang lebih tinggi. Dengan memahami dampak bahan-bahan ini terhadap kandungan kelembapan, konsumen dapat membuat keputusan yang lebih tepat tentang pilihan makanan mereka berdasarkan preferensi mereka terhadap tekstur dan rasa. Akhirnya, informasi ini dapat membantu individu menyesuaikan diet mereka untuk memenuhi kebutuhan dan keinginan spesifik mereka.

Tabel. 2 Rerata Kadar Air

Kombinasi Perlakuan	Rerata Kadar
	Air (%)
T1W1 (Tepung tapioka 30% , wortel 15%)	58,25 ± 0,53 a
T1W2 (Tepung tapioka 30% , wortel 25%)	55,73 ± 0,32 b
T2W1 (Tepung tapioka 55% , wortel 15%)	53,68 ± 0,53 c
T2W2 (Tepung tapioka 55% , wortel 25%)	51,99 ± 0,19 d
T3W1 (Tepung tapioka 80% , wortel 15%)	50,49 ± 0,04 e
T3W2 (Tepung tapioka 80% , wortel 25%)	48,35 ± 0,04 f

Keterangan: notasi yang berbeda menunjukkan pengaruh beda nyata pada uji Tukey

Tabel 2 menunjukkan bahwa ketika proporsi wortel dan tepung tapioka meningkat,

kandungan air menurun. Ini karena tapioka memiliki kandungan air yang rendah berkisar antara 7,87% hingga 8,11% dan kandungan pati berkisar antara 72,38% hingga 79,30% (Nurdjanah et al., 2016), sehingga ketika dicampurkan dengan daging ikan dalam adonan, ia menyerap air dalam produk jadi. Proses pengukusan pada suhu tinggi menyebabkan gelatinisasi karena pembengkakan butir pati melemahkan ikatan amilosa dan amilopektin, memungkinkan air diserap oleh butir pati dan kemudian dilepaskan selama proses penguapan dan pemanggangan. Ini menghasilkan produk akhir yang padat dan mempertahankan bentuknya dengan baik, menjadikannya ideal untuk berbagai aplikasi kuliner seperti bola ikan atau kue ikan. Selain itu, proses gelatinisasi juga meningkatkan tekstur produk jadi, memberikan konsistensi yang halus dan kenyal yang menyenangkan di lidah. Secara keseluruhan, kombinasi tepung tapioka dan daging ikan menciptakan hidangan yang lezat dan bergizi yang disukai oleh banyak orang.

Selain itu, kandungan serat pada wortel mempengaruhi kandungan air karena serat memiliki kapasitas penyerapan air yang tinggi; semakin tinggi kandungan serat, semakin tinggi pula kandungan air yang dihasilkan. (Wibowo et al. 2014). Menurut Tala (2009), serat makanan memiliki kapasitas penyerapan air yang tinggi karena ukuran polimernya yang besar, struktur yang kompleks, dan banyaknya kelompok hidroksil, yang memungkinkannya untuk menyerap sejumlah besar air. Kapasitas serat makanan dalam menyerap air tidak hanya berkontribusi pada tekstur hidangan seperti bakso ikan, tetapi juga memiliki banyak manfaat kesehatan. Mengonsumsi makanan tinggi serat dapat membantu pencernaan, meningkatkan rasa kenyang, dan membantu mengatur kadar gula darah. Selain itu, keberadaan serat dalam diet juga dapat memberikan dampak positif pada kesehatan usus dengan mendorong pertumbuhan bakteri baik dalam sistem pencernaan. Oleh karena itu, memasukkan makanan kaya serat seperti wortel ke dalam makanan dapat menjadi cara yang sederhana namun efektif untuk meningkatkan kesehatan dan kesejahteraan secara keseluruhan.

Kadar Abu

Abu adalah sisa materi anorganik dari suatu zat makanan yang tersisa setelah bahan organik dalam makanan tersebut dihancurkan; dengan kata lain, abu adalah zat anorganik yang tersisa dari pembakaran bahan organik. (Karisma et al., 2015). Kandungan abu pada produk makanan diatur oleh suhu pengeringan; semakin tinggi suhu pengeringan, semakin banyak kelembapan yang menguap dari bahan, yang mengakibatkan peningkatan mineral yang tersisa dalam zat tersebut. (Irmayanti et al., 2024).

Hasil analisis kandungan abu menunjukkan bahwa konsentrasi abu rata-rata dalam kue ikan patin yang diperkaya wortel berkisar antara 1,29% dan 1,49%. Kandungan abu pada bakso ikan patin yang diperkaya wortel tidak dipengaruhi secara signifikan oleh perbedaan konsentrasi tepung tapioka dan wortel, menurut analisis statistik. Tabel 3 menunjukkan rata-rata kandungan abu untuk berbagai kombinasi perlakuan.

Tabel 3. Rerata Kadar Abu

Kombinasi Perlakuan	Rerata Kadar Abu (%)
T1W1 (Tepung tapioka 30%, wortel 15%)	1,39 ± 0,04 a
T1W2 (Tepung tapioka 30% , wortel 25%)	1,33 ± 0,03 b

T2W1 (Tepung tapioka 55%, wortel 15%)	1,38 ± 0,02 b
T2W2 (Tepung tapioka 55%, wortel 25%)	1,37 ± 0,02 b
T3W1 (Tepung tapioka 80%, wortel 15%)	1,29 ± 0,01 c
T3W2 (Tepung tapioka 80% , wortel 25%)	1,49 ± 0,01 d

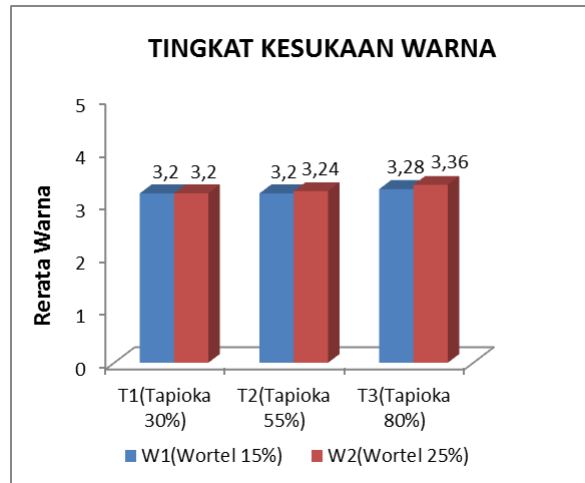
Keterangan: notasi yang sama menunjukkan Pengaruh tidak beda nyata pada uji Tukey

Tabel 3 menunjukkan bahwa rata-rata kandungan abu meningkat seiring dengan meningkatnya proporsi wortel. Hasil penyelidikan ini konsisten dengan temuan Wibowo et al. (2014), yang menemukan bahwa wortel murni mengandung konsentrasi abu sebesar 0,6%. Menurut penelitian, semakin banyak wortel murni yang ditambahkan ke nugget, semakin tinggi tingkat abu yang dihasilkan. Histogram di atas menunjukkan bahwa perlakuan T3W2 dengan konsentrasi wortel 25% dan tapioka 80% menghasilkan peningkatan kandungan abu pada produk otak ikan patin yang diperkaya dengan wortel. Namun, berbagai faktor dapat mempengaruhi peningkatan kandungan abu. Menurut Utami dan Burhan (2024), kandungan abu pada produk nugget dipengaruhi oleh bahan baku, bahan pemrosesan, dan proses pengolahan yang digunakan. Peningkatan konsentrasi tapioka sebagai agen pengikat, bersama dengan konsentrasi rendah wortel, yaitu 80% tapioka dan 15% wortel dalam perlakuan (T3W1), menyebabkan penurunan kandungan mineral pada produk kue ikan. Ini sejalan dengan penelitian Utami dan Burhan (2024), disebabkan oleh kandungan abu yang rendah pada tapioka, yang berkisar antara 0,17 hingga 0,27%, sehingga menambahkan terlalu banyak tapioka mengakibatkan penurunan kandungan abu produk.

Uji Organoleptik Otak-Otak Ikan Patin Fortifikasi Wortel Warna

Uji warna organoleptik digunakan untuk menilai preferensi panelis terhadap warna bakso ikan patin yang diperkaya dengan wortel dan tepung tapioka. Temuan uji Friedman menunjukkan bahwa tabel F (11,07) melebihi F yang dihitung. (6,35). Hasil eksperimen menunjukkan bahwa perubahan jumlah tepung tapioka dan wortel tidak memiliki pengaruh signifikan terhadap warna bakso ikan patin yang diperkaya dengan wortel.

Hasil eksperimen menunjukkan bahwa perbedaan konsentrasi tapioka dan wortel tidak memiliki pengaruh signifikan terhadap warna kue ikan patin yang diperkaya dengan wortel. Ini mungkin terjadi karena tidak ada pengobatan yang dapat mengubah warna kue ikan patin yang diperkuat dengan wortel. Gambar 1 menunjukkan hasil uji warna organoleptik untuk kue ikan yang diperkaya dengan wortel.



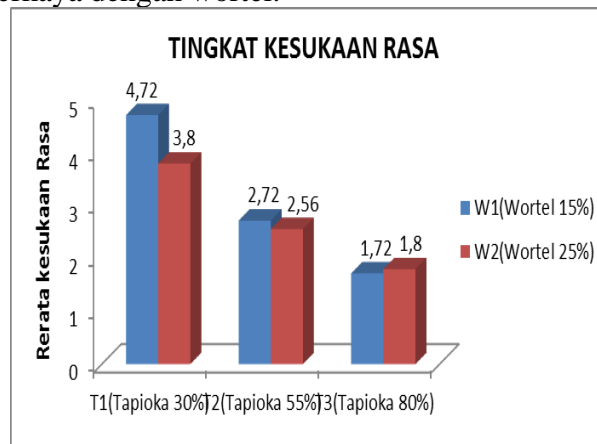
Gambar 1. Histogram Warna

Preferensi warna panelis untuk kue ikan otak patin yang diperkaya dengan wortel berkisar antara 3,2 (sangat disukai) hingga 3,92. (suka). Warna bola ikan otak patin yang diperkaya dengan wortel memiliki tingkat preferensi terendah pada perlakuan T2W1, yang mengandung 15% wortel dan 55% tapioka, serta perlakuan T3W2, yang mencakup 25% wortel dan 80% tapioka. Warna bola ikan otak patin yang diperkaya paling disukai dalam perlakuan T1W1, yang mencakup 15% wortel dan 30% tapioka.

Menurut catatan para juri, perlakuan T1W1 adalah yang paling populer karena warnanya berpadu sempurna dengan bintang-bintang oranye. Sementara itu, para panelis memberikan skor terendah untuk perlakuan T2W1 dan T3W2 karena warna pucat yang dihasilkan. Ini dianggap dihasilkan oleh penambahan konsentrasi tapioka, yang menyembunyikan wortel, tetapi bisa jadi ini hanya disebabkan oleh kurangnya perlakuan yang dapat mempengaruhi warna kue ikan patin.

Rasa

Uji rasa organoleptik digunakan untuk mengukur seberapa banyak panelis menghargai rasa yang diberikan oleh bakso ikan patin yang diperkaya dengan wortel. Hasil uji Friedman menunjukkan bahwa tabel F (11,07) lebih kecil daripada F yang dihitung. (106,29). Menurut hasil pengujian, perbedaan proporsi tepung tapioka dan wortel yang ditambahkan memiliki pengaruh yang cukup besar terhadap rasa otak patin. Gambar 2 menunjukkan hasil uji rasa organoleptik pada otak ikan patin yang diperkaya dengan wortel.



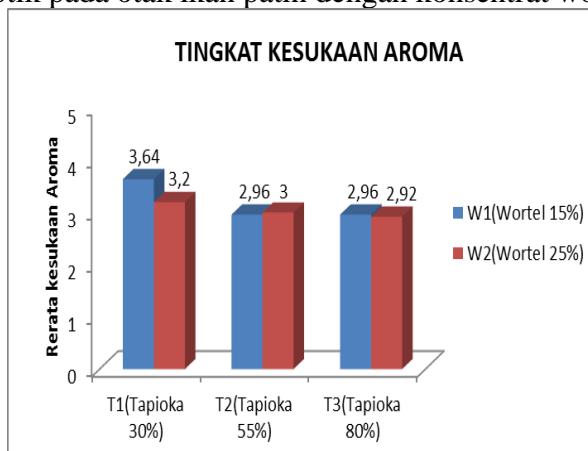
Gambar 2. Histogram Rasa

Gambar 2 menunjukkan bahwa preferensi rasa responden untuk kue otak patin yang diperkaya dengan wortel berkisar antara 1,72 (tidak suka) hingga 4,72. (Sangat Suka). Perlakuan T3W1, yang terdiri dari 15% wortel dan 80% tepung tapioka, memiliki tingkat preferensi rasa terendah untuk kue otak ikan patin yang diperkaya dengan wortel. Ini disebabkan oleh penggunaan tapioka yang berlebihan sebagai bahan pengikat, yang mempengaruhi rasa produk tersebut. Tapioka memiliki rasa yang netral, oleh karena itu ketika digunakan sebagai bahan tambahan, ia mengurangi rasa bahan lainnya. (Utami dan Mafaza, 2023).

Perlakuan T1W1, yang terdiri dari 15% wortel dan 30% tepung tapioka, memiliki tingkat preferensi rasa tertinggi untuk kue otak ikan patin yang diperkaya. Menurut catatan panelis, perlakuan T1W1 adalah kombinasi rasa terbaik karena manisnya wortel berpadu dengan rasa gurih dari kue ikan patin, menghasilkan produk kue ikan wortel yang lebih kaya rasa.

Aroma

Pengujian aroma organoleptik dirancang untuk mengukur preferensi panelis terhadap aroma yang dihasilkan oleh kue ikan patin yang diperkaya dengan wortel. Temuan uji Friedman menunjukkan bahwa tabel F (11,07) melebihi F yang dihitung. (11,4). Temuan dari eksperimen menunjukkan bahwa variasi konsentrasi tepung wortel dan tapioka tidak memiliki pengaruh signifikan terhadap aroma otak-otak ikan patin yang diperkaya wortel. Gambar 3 menunjukkan hasil uji aroma organoleptik pada otak ikan patin dengan konsentrat wortel dan tepung tapioka.



Gambar 3. Histogram Aroma

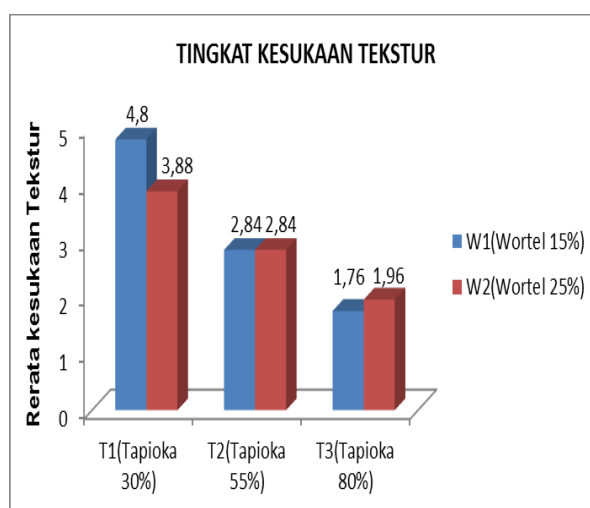
Gambar 3 menunjukkan bahwa preferensi peserta terhadap aroma kue otak ikan patin yang diperkaya dengan wortel berkisar antara 2,92 (cukup suka) hingga 3,64. (suka). Tingkat ketidaksukaan terendah terhadap aroma kue otak ikan yang diperkaya dengan wortel terlihat pada perlakuan T3W2, yang terdiri dari 80% tepung tapioka dan 25% wortel. Sementara itu, aroma otak-otak ikan patin yang diperkaya paling disukai pada perlakuan T1W1, yang mengandung 30% tepung tapioka dan 15% wortel.

Penambahan wortel dan tepung tapioka tidak berpengaruh pada aroma otak-otak ikan patin karena campuran tersebut mengandung rempah-rempah. Ini karena aroma kue ikan patin sesuai dengan bahan-bahan yang digunakan, yang kuat dan harum dengan rempah-rempah atau bumbu. Aroma dapat digunakan untuk menilai tingkat preferensi panelis terhadap suatu produk. Senyawa bau memiliki karakteristik yang mudah menguap, yang menyebabkan mereka mengeluarkan bau atau aroma. Proses memasak menghasilkan aroma dari senyawa kimia yang menguap bersama dengan air bebas dalam bahan makanan (Yanti dan Utami, 2022). Selain itu, rempah-rempah mengandung zat-zat yang menghasilkan berbagai aroma, masing-masing dengan struktur kimia

dan gugus fungsionalnya sendiri. Sebagai contoh, rimpang jahe mengandung gingerol dan minyak esensial lainnya dengan aroma yang khas (Mardhatilah. 2015). Rempah-rempah lain, seperti cengkeh, kayu manis, dan pala, juga memengaruhi aroma meskipun digunakan dalam jumlah yang sedikit.

Tekstur

Uji tekstur organoleptik pada kue ikan yang diperkaya wortel bertujuan untuk menilai preferensi panelis terhadap tekstur yang dihasilkan oleh berbagai kombinasi perlakuan. Hasil uji Friedman menunjukkan bahwa tabel F (11,07) lebih kecil daripada F yang dihitung. (102,15). Hasil uji menunjukkan bahwa variasi konsentrasi tepung tapioka dan konsentrasi wortel memiliki pengaruh yang signifikan terhadap tekstur kue ikan patin yang diperkaya dengan wortel dan tepung tapioka. Gambar 4 menunjukkan hasil uji tekstur organoleptik pada otak ikan patin yang diperkaya dengan wortel.



Gambar 4. Histogram Tekstur

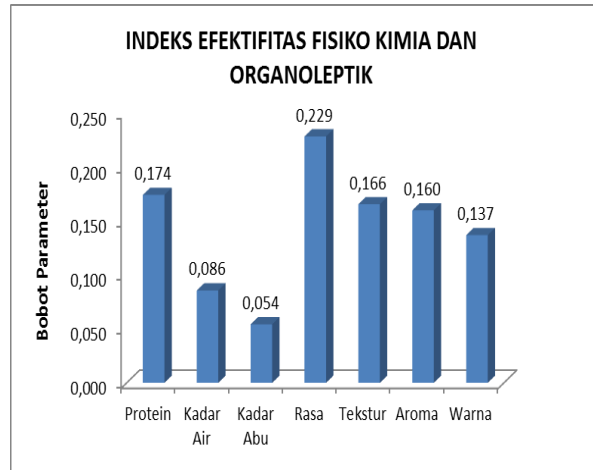
Gambar 4 menggambarkan preferensi panelis terhadap tekstur bakso ikan patin yang diperkaya dengan wortel, yang bervariasi dari 1,76 (tidak suka) hingga 4,8. (Sangat Suka). Tingkat preferensi terendah untuk kue otak ikan patin yang diperkaya dengan wortel dilaporkan pada T3W1, yang mengandung 80% tepung tapioka dan 15% wortel. Karena konsentrasi amilosa dan amilopektin yang tinggi dalam tapioka, perlakuan tersebut menghasilkan produk yang sedikit keras, kenyal, dan sulit untuk digigit serta dikunyah selama pengujian. Sebagai hasilnya, selama proses pengukusan, amilopektin mengental dan mengeras pada suhu normal.

Perlakuan T1W1, yang terdiri dari 30% tepung tapioka dan 15% wortel, memiliki preferensi tertinggi untuk tekstur kue otak ikan patin yang diperkaya dengan wortel. Menurut catatan juri, perlakuan ini adalah kombinasi terbaik karena konsentrasi tapioka dan wortel seimbang, menghasilkan produk otak-otak ikan patin yang memiliki tekstur yang baik. Selain itu, pengolahan, terutama selama tahap pencampuran bahan dan menguleni, memiliki dampak yang signifikan terhadap tekstur otak-otak ikan yang dihasilkan.

Perlakuan Terbaik

Terapi optimal untuk otak-otak ikan patin yang diperkaya dengan wortel ditentukan menggunakan pendekatan indeks efikasi De Garmo. Metode ini digunakan untuk menilai faktor fisikokimia seperti kandungan protein, kelembapan, dan abu, serta uji organoleptik untuk warna,

rasa, aroma, dan tekstur. Rasa (organoleptik) memiliki bobot parameter tertinggi yaitu 0,229, diikuti oleh protein sebesar 0,174, tekstur sebesar 0,166, aroma sebesar 0,160, warna sebesar 0,137, kandungan air sebesar 0,086, dan kandungan abu sebesar 0,054. Bobot parameter dapat ditunjukkan dalam Gambar 5.



Gambar 5. Histogram Bobot Parameter

Gambar 5 menggambarkan bahwa parameter rasa organoleptik memiliki bobot paling besar, diikuti oleh kriteria protein, tekstur, aroma, warna, kandungan air, dan kandungan abu. Bobot parameter terendah dihitung dari parameter fisik, yaitu kandungan abu. Gambar 6 menggambarkan penilaian terapi optimal untuk otak-otak ikan patin yang diperkaya dengan wortel.



Gambar 6. Histogram Perlakuan Terbaik

Menurut perhitungan indeks efektivitas, kombinasi perlakuan terbaik adalah 30% tepung tapioka dan 15% wortel (T1W1), dengan nilai protein sebesar 7%, kandungan kelembapan sebesar 58,25%, kandungan abu sebesar 1,39%, warna (organoleptik) dinilai 3,92% (disukai), rasa (organoleptik) dinilai 4,72% (sangat disukai), aroma (organoleptik) dinilai 3,64% (disukai), dan tekstur (organoleptik) dinilai 4,8%. (Sangat suka).

Preferensi panelis, yang menekankan penilaian terhadap kesukaan bola ikan patin yang diperkaya dengan wortel berdasarkan parameter organoleptik seperti warna, rasa, aroma, dan tekstur, menghasilkan perlakuan dengan penambahan 30% tepung tapioka dan 15% wortel (T1W1) lebih disukai dibandingkan perlakuan lainnya. Menurut catatan panelis, kue ikan patin

yang diperkaya dengan wortel pada konsentrasi tepung tapioka sebesar 30% dan konsentrasi wortel sebesar 15% memiliki rasa ikan yang gurih seimbang yang dipadukan dengan rempah-rempah, tekstur yang tidak terlalu kenyal maupun terlalu lembek berkat tambahan wortel, aroma yang tidak amis maupun tanah, serta warna putih dengan kombinasi bintik oranye yang menarik dan tidak pucat.

KESIMPULAN

Temuan penelitian menunjukkan bahwa perlakuan yang menggabungkan tepung tapioka dan wortel secara signifikan mempengaruhi kandungan protein, kelembapan, kandungan abu, rasa organoleptik, dan tekstur organoleptik, sementara tidak memiliki dampak yang signifikan pada warna dan aroma organoleptik. Rasio optimal tepung tapioka terhadap wortel dicapai dengan 30% tepung tapioka dan 15% wortel (T1W1), menghasilkan kandungan protein sebesar 7%, tingkat kelembapan 58,25%, kandungan abu 1,49%, skor warna organoleptik 3,92 (disukai), skor rasa 4,72 (sangat disukai), skor aroma 3,64 (disukai), dan skor tekstur 4,8 (sangat suka).

DAFTAR PUSTAKA

- Arviani, Dali, N., Hasnawati, Agustine D., Susmayanti, W., Utami, C.R. (2024). *Kimia organik*. Hei Publishing.
- Agustini, S., Priyanto, G., Hamzah, B., Santoso, B., & Pambayun, R. (2014). Pengaruh lama pengukusan terhadap kualitas sensoris kue delapan jam. *Jurnal Dinamika Penelitian Industri*, 25(2), 79-88.
- Andriani, M., Anandito, B. K., & Nurhartadi, E. (2013). Pengaruh suhu pengeringan terhadap karakteristik fisik dan sensori tepung tempe "bosok". *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 6(2).
- Anggraini, D. R., Tejasari, T., & Praptiningsih, Y. (2016). Karakteristik fisik, nilai gizi, dan mutu sensori sosis patin dumba (*Clarias gariepinus*) dengan variasi jenis dan konsentrasi bahan pengisi. *Jurnal Agroteknologi*, 10(01), 25-35.
- Bakhtra, D. D. A., Rusdi, & Mardiah, A. (2016). Penetapan kadar protein dalam telur unggas melalui analisis nitrogen menggunakan metode Kjeldahl. *Jurnal Farmasi Higea*, 8(2).
- Balázs, S. P. (2012). Sensory evaluation in food industry.
- Boesveldt, S., & de Graaf, K. (2017). The differential role of smell and taste for eating behavior. *Perception*, 46(3-4), 307-319.
- Cahyono. (2002). *Wortel teknik budidaya analisis usaha tani*. Kanisius.
- Carle, R., & Schiber, A. (2001). Pemulihan dan karakterisasi senyawa fungsional dari produk sampingan pengolahan buah dan sayur-efek pengolahan terhadap kualitas gizi makanan. *Karlsruhe*, 75, 21-23.
- Estiasih, T., Putri, W. D. R., & Widyastuti, E. (2015). *Komponen minor dan bahan tambahan pangan*. Bumi Aksara.
- Fajrita, I., Junianto, J., & Sriati, S. (2016). Tingkat kesukaan petis dari cairan hasil pemindangan bandeng dengan penambahan tepung tapioka yang berbeda. *Jurnal Perikanan Kelautan*, 7(2).
- Ghufran, M. (2010). *Budidaya ikan patin di kolam terpal*. Lily Publisher.
- Gunawan, M. I. F., Lubis, M. I. A., Salfiana, S., Prayudi, A., Wihansah, R. R. A. S. B., Utami, C. R., & Lubis, M. (2024). *Teknologi pengolahan bahan pangan*. Yayasan Kita Menulis.
- Gusmanto, F., Ilza, M., & Desmelati. (2016). Studi penerimaan konsumen terhadap formulasi
- Copyright (c) 2024 CENDEKIA : Jurnal Ilmu Pengetahuan

- otak-otak ikan mas (*Cyprinus carpio*). *JOM Universitas Riau*.
- Handayani, A., Alimin, & Rustiah, W. O. (2014). Pengaruh penyimpanan pada suhu rendah (Freezer -3°C) terhadap kandungan air dan kandungan lemak pada ikan lemuru (*Sardinella longiceps*). *Al-Kimia*, 64-75.
- Harjoso, & Kadir, I. (2012). Penggunaan formalin dan boraks serta kontaminasi bakteri pada otak-otak. *Jurnal Iptek Nuklir Ganendra*, 16(1), 9-17.
- Huda, N., Shen, Y. H., Huey, Y. L., Ahmad, R., & Mardiah, A. (2010). Evaluation of physico-chemical properties of Malaysian commercial beef meatballs. *American Journal of Food Technology*, 5(1), 13-21.
- Irmayanti, Aryswan, A., Polnaya, F. J., Trimedona, N., Zebua, E. A., Utami, C. R., Gusriani, I., Fajarwati, F. I., Kumala, T., Vifta, R. L., & Rahmawaati. (2024). *Analisis gizi pangan*. Hei Publishing.
- Johan, V. S. (2014). Pemanfaatan wortel (*Daucus carota L.*) dalam meningkatkan mutu nugget tempe. *Jurnal Sagu*, 13(2), 27-34.
- Kharisma, H., & Mahadi, I., & Darmawati. (2015). The development of LKS SMA on biotechnology conventional material through tempeh's making experiment utilizes various bean types. *JOM Bidang Keguruan dan Ilmu Pendidikan*, 2(2), 1-10.
- Lestari, R. S. D., Sari, D. K., Rosmadian, A., & Dwiper mata, B. (2016). Pembuatan dan karakterisasi karbon aktif tempurung kelapa dengan aktivator asam fosfat serta aplikasinya pada pemurnian minyak goreng bekas. *Jurnal Teknik*, 12(03), 419-430.
- Lumbong, R., Tinangon, R. M., Rotinsulu, M. D., & Kapatin, J. A. D. (2017). Sifat organoleptik burger ayam dengan metode memasak yang berbeda. *ZOOTEC*, 37(2), 252-258.
- Manggabarani, S., Lestari, W., & Gea, H. (2019). Karakteristik fisik dan kimia velva buah naga dan sayur wortel dengan penambahan labu kuning. *AcTion: Aceh Nutrition Journal*, 4(2), 134-141.
- Mardhatilah, D. (2017). Pengaruh penambahan konsentrasi jahe dan rempah pada pembuatan sirup kopi. *AGROTEKNOSE (Jurnal Teknologi dan Enjiniring Pertanian)*, 6(2).
- Nurhayati, I. H. S., Lahati, B. K., Nurmayanti, Y., Pato, U., Murti, S.T. C., Budaraga, I. K., Mukkun, L., Utami, C. R., Lalel, H. J. D. (2024). *Keamanan pangan*. Hei Publishing
- Irmayanti, Aryswan, A., Polnaya, F.J., Trimedona, N., Zebua, E. A., Utami, C.R., Gusriani, I., Fajarwati, F. I., Kumala, T., Vifta, R. L. (2024). *Analisis gizi pangan*. Hei Publishing.
- Utami, C. R., & BurhanS. (2024). Fortifikasi tepung kulit pisang (*Musa paradisiaca*) sebagai alternatif penambah nilai gizi dan daya terima nugget ayam. *Teknologi Pangan : Media Informasi Dan Komunikasi Ilmiah Teknologi Pertanian*, 15(1), 171-180. <https://doi.org/10.35891/tp.v15i1.4918>.
- Utami, C.R. & Mafaza, S. (2023). Formulasi mie ikan patin dengan rasio tepung terigu dan pasta ubi jalar ungu berbeda sebagai pangan fungsional. *Teknologi Pangan : Media Informasi Dan Komunikasi Ilmiah Teknologi Pertanian*, 14(2), 236-245. <https://doi.org/10.35891/tp.v14i2.4241>.
- Yanti, J. S. A., & Utami, C. R. (2022). Pengaruh penambahan kopi robusta bubuk (*Coffea canephora L.*) dan jahe merah (*Zingiber officinale var. rubrum*) sebagai sumber antioksidan pada pembuatan cookies. *Teknologi Pangan: Media Informasi dan Komunikasi Ilmiah Teknologi Pertanian*, 13(2), 253-263. <https://doi.org/10.35891/tp.v13i2.3445>.