

**KARAKTERISASI PENAMBAHAN TEPUNG TEMPE PADA
PEMBUATAN NUGGET DAGING AYAM**

SKRIPSI



Oleh:

YAHYA ABDURROHMAN

201910220311115

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS PERTANIAN-PETERNAKAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG**

2024

**KARAKTERISASI PENAMBAHAN TEPUNG TEMPE PADA
PEMBUATAN NUGGET DAGING AYAM
SKRIPSI**

Diajukan sebagai Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana
Program Studi Teknologi Pangan



Oleh:

YAHYA ABDURROHMAN

201910220311115

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS PERTANIAN-PETERNAKAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG**

2024

**HALAMAN PERSETUJUAN
KARAKTERISASI PENAMBAHAN TEPUNG TEMPE PADA
PEMBUATAN NUGGET DAGING AYAM**

Oleh:

YAHYA ABDURROHMAN

NIM: 201910220311115

Disetujui Oleh:


Pembimbing Utama

Malang, 11 September 2024


Prof. Dr. Ir. Warkoyo, M.P., IPM
NIP 196403031992031015

Pembimbing Pendamping

Malang, 11 September 2024


Rista Anggriani, STP., MP., M.Sc
NIP-UMM 190906041988

Malang, 11 September 2024

Menyetujui

Wakil Dekan I

Ketua Program Studi



Dr. Henik Sukorini, M.P., Ph.D., IPM
NIP 10593110359



Hari Alimudin M., S.Gz., M.Si.
NIP-UMM 180929121990

HALAMAN PENGESAHAN

**KARAKTERISASI PENAMBAHAN TEPUNG TEMPE PADA
PEMBUATAN NUGGET DAGING AYAM**

Oleh :

YAHYA ABDURROHMAN


201910220311115

Disusun Berdasarkan Surat Keputusan Dekan Fakultas Pertanian – Peternakan Universitas Muhammadiyah Malang Nomor : E.2b/449/PPP-UMM/VI/2024 dan Rekomendasi Komisi Skripsi Fakultas Pertanian-Peternakan UMM pada tanggal 04 Juni 2024 dan keputusan Ujian Sidang yang dilaksanakan pada tanggal 04 September 2024

Dewan Penguji :

Pembimbing Utama


Pembimbing Pendamping



Prof. Dr. Ir. Warkoyo, M.P., IPM
NIP 196403031992031015


Rista Anggriani, STP., MP., M.Sc
NIP – UMM 190906041988

Penguji Utama


Penguji Pendamping



Ir. Sukardi, M.P
NIP 196310151991011001


Dewi Dwi Siskawardani, S.TP., M.Sc
NIP 170822121989

Dekan Fakultas Pertanian Peternakan

Ketua Program Studi Teknologi Pangan


Prof. Dr. Ir. Ari Winaya, M.M., M.Si, IPU., ASEAN Eng
NIP 196405141990031002


Hamid Alimuddin Manshur, S.Gz., M.Si
NIP – UMM 180929121990

SURAT PERNYATAAN

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Yahya Abdurrohman

NIM : 201910220311115

Program Studi : Teknologi Pangan

Fakultas : Pertanian - Peternakan

Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Malang

Menyatakan dengan sebenarnya dan sesungguhnya, bahwa skripsi atau karya ilmiah berjudul "KARAKTERISASI PENAMBAHAN TEPUNG TEMPE PADA PEMBUATAN NUGGET DAGING AYAM"

1. Skripsi ini adalah milik saya sendiri yang disusun berdasarkan serangkaian penelitian yang saya lakukan dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar pada program sejenis diperguruan tinggi manapun, semua data dan informasi yang digunakan telah dinyatakan secara jelas dan dapat diperiksa kebenarannya.
2. Penulis skripsi ini tidak ada plagiasi, duplikasi ataupun replikasi terhadap hasil penelitian ini dari pihak-pihak manapun yang menyebarkan hasil penelitian ini tidak otentik, kecuali secara tertulis diacu dalam skripsi dan disebutkan rujukannya dalam daftar pustaka.
3. Skripsi ini disusun berdasarkan persetujuan dan bimbingan dari dewan pembimbing dan telah diujikan dihadapan dewan penguji tugas akhir Program Studi Teknologi Pangan Fakultas Pertanian – Peternakan Universitas Muhammadiyah Malang. Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan bertanggung jawab.

Pembimbing Utama



Prof. Dr. Ir. Warkoyo, M.P., IPM
NIP 196403031992031015

Malang, September 2024

Yang menyatakan,



Yahya Abdurrohman
NIM. 201910220311115

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur disampaikan kepada Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Karakterisasi Penambahan Tepung Tempe Pada Pembuatan Nugget Daging Ayam”**. Skripsi ini disusun sebagai persyaratan memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pangan pada program studi Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian-Peternakan Universitas Muhammadiyah Malang. Penulis menyampaikan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada pihak yang mendukung dalam proses pengerjaan skripsi ini, diantaranya :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Aris Winaya, M.M., M.Si., IPU, ASEAN Eng. selaku Pejabat Dekan Fakultas Pertanian-Peternakan beserta seluruh Dekanat Fakultas Pertanian Peternakan
2. Bapak Hanif Alamuddin M, S.Gz., M.Si selaku Ketua Program Studi Teknologi Pangan
3. Prof. Dr. Ir. Warkoyo, MP., IPM selaku Dosen Pembimbing utama yang telah memberikan motivasi dalam menghadapi proses skripsi yang sedang berlangsung serta memberikan saran dan masukan kepada penulis dengan sabar dan juga banyak membantu dalam penyusunan skripsi ini.
4. Ibu Rista Anggriani, S.TP., MP., M.Sc selaku dosen pembimbing kedua yang telah memberikan motivasi dalam menghadapi proses skripsi yang sedang berlangsung serta memberikan saran dan masukan kepada penulis dengan sabar dan juga banyak membantu dalam penyusunan skripsi ini
5. Ir. Sukardi, M.P selaku Dosen Penguji I dan Devi Dwi Siskawardani, S.TP., M.Sc selaku Dosen Penguji II yang telah memberikan arahan dan saran yang membangun dalam perbaikan naskah skripsi ini.
6. Bapak dan Ibu dosen Program Studi Teknologi Pangan Universitas Muhammadiyah Malang
7. Kepala Laboratorium Teknologi Pangan beserta Staf yang selalu memberikan dukungan dalam pengerjaan karya ini mulai tahap awal, pelaksanaan penelitian hingga analisa laboratorium dan data statistik dari karya skripsi ini

8. Bapak Yusuf Hartadi dan Ibu Suratmi selaku orang tua yang telah membesarkan, mendidik, membimbing, dan mendoakan demi tercapainya kesuksesan penulis. Lutfiyah Indrasari selaku adik yang selalu mendukung penulis
9. Seluruh teman – teman Program Studi Teknologi Pangan, Virda Rizki Ananda, dan juga pihak – pihak lain yang telah membantu penulisan skripsi ini, yang tidak dapat disebutkan satu persatu. Semoga Allah SWT memberikan balasan yang lebih baik kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan kepada penulis.

Demikian yang dapat penulis sampaikan. Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih belum sempurna. Oleh karena itu penulis mengharapkan masukan berupa saran dan kritik dari semua pihak agar dapat dijadikan perbaikan. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dapat diterima oleh semua pihak yang membutuhkan

Malang, September 2024



Yahya Abdurrohman



DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PENGESAHAN	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
ABSTRAK	1
1. Pendahuluan	2
2. Metode	4
3. Hasil dan Pembahasan	9
4. Kesimpulan	21
DAFTAR PUSTAKA	21
LAMPIRAN	27



DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
Tabel 1.	Formulasi Penelitian.....	5
Tabel 2.	Penilaian Organoleptik	9
Tabel 3.	Hasil uji kadar air, kadar lemak, kadar protein, aktivitas antioksidan dan tekstur	10
Tabel 8.	Hasil uji organoleptik warna dan rasa	18



DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
Gambar 1.	Proses pembuatan nugget daging ayam	32
Gambar 2.	Rerata hasil uji kadar abu	16
Gambar 3.	Rerata hasil uji aroma	19



DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Analisis ragam uji kadar air	27
2.	Analisis ragam uji kadar abu	27
3.	Analisis ragam uji lemak	27
4.	Analisis ragam uji protein	28
5.	Analisis ragam uji antioksidan	28
6.	Analisis ragam uji tekstur (<i>hardness</i>)	28
7.	Analisis ragam uji organoleptik warna	28
8.	Analisis ragam uji organoleptik aroma	29
9.	Analisis ragam uji organoleptik rasa	29
10.	Dokumentasi pembuatan sampel	30
11.	Formulir Uji Organoleptik	33



KARAKTERISASI PENAMBAHAN TEPUNG TEMPE PADA PEMBUATAN NUGGET DAGING AYAM

Yahya Abdurrohman¹, Warkoyo^{1*}, Rista Anggriani^{1*}

1)Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian - Peternakan,
Universitas Muhammadiyah Malang, Indonesia

yahyaabdurrohman20@gmail.com

ABSTRAK

Permintaan masyarakat terhadap makanan cepat saji yang bernutrisi semakin meningkat, terutama yang mengandung protein dan antioksidan. Nugget daging ayam merupakan salah satu produk yang populer dan dapat ditingkatkan kandungan nutrisinya melalui penambahan tepung tempe. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh penambahan tepung tempe terhadap karakteristik fisikokimia dan organoleptik nugget daging ayam. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok dengan sembilan formulasi nugget berdasarkan variasi konsentrasi tepung tempe, mulai dari 30g hingga 70g. Analisis dilakukan terhadap kadar air, kadar protein, kadar lemak, tekstur, aktivitas antioksidan, dan sifat organoleptik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan tepung tempe berpengaruh signifikan terhadap kadar protein, lemak, dan aktivitas antioksidan. Formulasi dengan penambahan 70g tepung tempe memberikan hasil terbaik pada kadar protein (48,77%), kadar air (24,85%), kadar lemak (24,42%), aktivitas antioksidan (86,39%) dan tekstur (1582,34 N). Namun, dari sisi organoleptik, panelis lebih menyukai nugget dengan penambahan 30g tepung tempe. Dengan demikian, penambahan tepung tempe dapat meningkatkan kandungan nutrisi tanpa mengurangi kualitas organoleptik secara signifikan.

Kata Kunci: Nugget Daging Ayam, Tepung Tempe, Antioksidan

ABSTRACT

The demand for nutritious fast food is increasing, especially those containing protein and antioxidants. Chicken nuggets are one of the popular products that can be enhanced in nutritional value through the addition of tempeh flour. This study aims to evaluate the effect of adding tempe flour on the physicochemical and organoleptic characteristics of chicken nuggets. The research used a Randomized Block Design with nine nugget formulations based on variations in tempe flour concentration, ranging from 30g to 70g. The analysis was conducted on water content, protein content, fat content, texture, antioxidant activity, and organoleptic properties. The results showed that the addition of tempe flour significantly affected protein content, fat content, and antioxidant activity. The formulation with 70g of tempeh flour produced the best results for protein content (48.77%), water content (24.85%), fat content (24.42%), antioxidant activity (86.39%), and the hardest texture (1582.34 N). However, from an organoleptic perspective, the panelists preferred the nuggets with the addition of 30g of tempe flour. Therefore, the addition of tempe flour can enhance the nutritional content without significantly reducing organoleptic quality.

Keywords: Chicken Nuggets, Tempe Flour, Antioxidants

1. Pendahuluan

Nugget adalah produk olahan daging yang populer di kalangan masyarakat sebagai makanan cepat saji yang praktis dan lezat. Biasanya terbuat dari daging ayam yang digiling halus, nugget memiliki tekstur yang empuk dan mudah dikonsumsi. Produk ini umumnya terbuat dari daging ayam yang digiling halus, dicampur dengan bahan pengikat seperti tepung terigu dan tepung tapioka, serta bumbu-bumbu seperti bawang putih, lada, dan gula. Bahan baku utama dalam pembuatan nugget daging ayam adalah daging ayam bagian dada, yang dikenal memiliki kandungan protein yang tinggi dan lemak yang rendah. Namun, meskipun nugget daging ayam memiliki nilai gizi yang baik, kandungan proteinnya sering kali tidak mencukupi kebutuhan gizi masyarakat, terutama bagi mereka yang menginginkan asupan protein berkualitas tinggi. Untuk meningkatkan nilai gizi nugget, penambahan tepung tempe menjadi pilihan yang tepat. Tepung tempe, yang dihasilkan dari fermentasi kedelai, kaya akan protein nabati dan mengandung berbagai senyawa bioaktif, termasuk isoflavon, yang berfungsi sebagai antioksidan. Dengan menggabungkan tepung tempe ke dalam adonan nugget, diharapkan dapat meningkatkan kandungan protein dan nutrisi secara keseluruhan, tanpa mengorbankan cita rasa. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh penambahan tepung tempe terhadap karakteristik fisikokimia dan organoleptik nugget daging ayam, sehingga dapat menghasilkan produk yang lebih bergizi dan dapat diterima oleh konsumen.

Tepung tempe ditambahkan dalam pembuatan nugget sebagai sumber protein nabati dan antioksidan. Tempe merupakan bahan pangan yang kaya akan protein nabati, dengan kandungan protein mencapai 49,60% (Murni, 2014). Diversifikasi tempe menjadi tepung tempe membuatnya lebih fleksibel dalam penggunaannya dan memperpanjang masa simpannya. Selain itu, tempe juga mengandung senyawa isoflavon yang berfungsi sebagai antioksidan alami. Isoflavon dalam tempe berperan penting dalam melawan radikal bebas yang dapat merusak sel-sel tubuh akibat paparan polusi yang tinggi, terutama di lingkungan perkotaan seperti Jakarta (Watanabe et al., 2023). Polusi, terutama di kota-kota besar Indonesia, berkontribusi signifikan terhadap peningkatan risiko penyakit degeneratif. Antioksidan yang terkandung dalam tempe, seperti

isoflavon, mampu menangkal radikal bebas dan melindungi sel-sel tubuh dari kerusakan oksidatif (Yoon & Park, 2014). Menurut laporan South China Morning Post (2024), peningkatan konsumsi protein nabati seperti tempe juga memiliki keuntungan lingkungan karena menghasilkan lebih sedikit emisi karbon dibandingkan dengan protein hewani. Penambahan tepung tempe dalam pembuatan nugget daging ayam dilakukan dengan mencampurkannya ke dalam adonan setelah daging ayam digiling halus. Proses ini dimulai dengan mencampurkan daging ayam yang telah digiling dengan tepung tempe, tepung terigu, dan bahan bumbu lainnya seperti bawang putih, lada, dan gula, campuran ini kemudian diaduk hingga merata lalu dibentuk sesuai ukuran yang diinginkan, dan dilapisi dengan telur serta tepung roti untuk memberikan tekstur renyah saat digoreng (Murni, 2014).

Pada penelitian sebelumnya (Murni, 2014) semakin banyak tepung tempe yang di tambahkan semakin banyak kadar protein yang dihasilkan. Hal ini juga selaras dengan penelitian (Fauziah dkk., 2019) nugget hati ayam dengan penambahan tepung tempe dapat menjadi makanan tinggi protein karena protein berkontribusi sebesar 43,92 – 70,2%. Menurut data dari Badan Pusat Statistik (BPS) berdasarkan hasil Susenas (2023) konsumsi protein di Indonesia paling tinggi, dengan rata-rata 63,60g per hari, masih jauh di bawah negara maju. Sebagai perbandingan, China telah melampaui Amerika Serikat dengan konsumsi protein rata-rata 124,61 gram per hari pada tahun 2021, sementara Jepang mengonsumsi 91,99 gram per hari, dan Amerika Serikat mengonsumsi 124,33 gram per hari (SCMP, 2024 & FAO, 2021). Konsumsi protein yang lebih tinggi di negara maju didorong oleh kombinasi faktor seperti teknologi makanan yang maju dan inovasi produk protein juga memainkan peran besar, didukung oleh fokus pada kebugaran dan diet tinggi protein. Selain itu, standar hidup yang lebih tinggi dan edukasi gizi yang baik membuat masyarakat lebih sadar akan pentingnya protein bagi kesehatan, sehingga mereka mampu memilih dan membeli makanan tinggi protein secara teratur. Ini menunjukkan adanya perbedaan signifikan dalam pola konsumsi protein antara negara-negara maju dan berkembang, seperti Indonesia, yang masih menghadapi tantangan dalam pemerataan pemenuhan kebutuhan gizi penduduknya.

Tujuan dari penelitian ini meliputi yaitu mengetahui pengaruh konsentrasi penambahan tepung tempe terhadap karakteristik fisikokimia dan organoleptik nugget daging ayam, mengetahui pengaruh konsentrasi tepung tempe terhadap aktivitas antioksidan dan kadar protein pada nugget daging ayam, dan mengetahui perlakuan terbaik konsentrasi penambahan tepung tempe terhadap mutu nugget daging ayam yang dapat diterima oleh panelis. Manfaat penelitian ini agar dapat menghasilkan suatu produk nugget daging ayam yang tinggi akan protein dan aktioksidan dengan penambahan tepung tempe yang dapat diterima oleh panelis.

2. Metode

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Teknologi Pangan, Universitas Muhammadiyah Malang, Malang, Jawa Timur Indonesia. Waktu pelaksanaan penelitian dilaksanakan pada bulan November 2023 sampai Agustus 2024.

Alat dan Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain ayam bagian dada yang dibeli di superindo yang sudah tersertifikasi halal pada supplier yaitu fadagi, tepung tempe yang dibeli di toko online yang menggunakan kedelai kuning varietas grobogan, tepung terigu, tepung tapioka, tepung roti, gula, penyedap, lada, bubuk bawang putih, baskom, kompor, panci, pisau, timbangan analitik, *chopper*, cetakan, larutan aquades, DPPH (2- 2 diphenyl-2-picryl hidrazil), reagen NaOH 50% (PA), katalisator ($\text{Na}_2\text{SO}_4 \text{ HgO}$), H_2SO_4 pekat, asam borat (H_3BO_3), HCl 0,05 N, dan reagen Etanol 96% (PA).

Alat yang digunakan untuk penelitian ini antara lain gelas ukur, gelas beker, tabung reaksi, pipet ukur, spatula, batang pengaduk, kurs porselen, corong kaca, mortal-martil, kertas saring, kompor, timbangan analitik (*Ohaus PA224 Multilab*), oven (*Romand*), tanur, set Spektrofotometer, *texture analyzer* (*Shimadzu TPA EZ test Model SM-500N-168*), dan *cabinet dryer*.

Rancangan percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok sederhana (RAK) yang terdiri dari satu faktor. Faktornya yaitu formulasi tepung tempe yaitu F1 : 30g, F2 : 35g, F3 :40g, F4 : 45g, F5: 50g, F6: 55g, F7: 60g, F8: 65g, F9: 70g dari berat tepung dan bahan tambahan di setiap perlakuan dalam nugget. Komposisi bahan tambahan di setiap perlakuan lainnya yaitu tepung terigu 25g, tepung tapioka 25g, gula 20g, penyedap 6g, lada 6g, bawang bubuk 6g, telur, dan air 150mL.

Terdapat 9 perlakuan yang dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali. Berdasarkan rancangan tersebut dapat dibuat analisis variansi (ANOVA). Jika F hitung lebih besar atau sama dengan F tabel maka analisis akan dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan's Multiple Range Test (DMRT) $\alpha = 5\%$ untuk mendapatkan kesimpulan mengenai pengaruh perlakuan. Sehingga didapatkan 9 Perlakuan diantaranya:

Tabel 1. Formulasi Penelitian

Perlakuan	Tepung tempe (g)	Daging ayam (g)	Tepung terigu (g)	Tepung tapioka (g)	Gula (g)	Penyedap (g)	Lada (g)	Bawang putih bubuk (g)	Air (mL)
F1	30	270	25	25	20	6	6	6	150
F2	35	265	25	25	20	6	6	6	150
F3	40	260	25	25	20	6	6	6	150
F4	45	255	25	25	20	6	6	6	150
F5	50	250	25	25	20	6	6	6	150
F6	55	245	25	25	20	6	6	6	150
F7	60	240	25	25	20	6	6	6	150
F8	65	235	25	25	20	6	6	6	150
F9	70	230	25	25	20	6	6	6	150

Prosedur Penelitian

Proses Pembuatan Nugget Daging Ayam (Murni, 2014)

Proses pembuatan nugget daging ayam terdiri dari beberapa tahap yang dimulai dengan pemotongan daging ayam sesuai perlakuan lalu pencucian dan perendaman daging ayam menggunakan garam untuk menghilangkan kotoran dan meningkatkan cita rasa. Setelah itu, daging digiling halus dan dicampur dengan tepung tempe menggunakan *chopper* untuk mendapatkan tekstur yang diinginkan. Campuran ini kemudian ditambahkan dengan bahan lain seperti tepung terigu, tepung tapioka, bawang putih, lada, gula, penyedap rasa, dan air,

yang berfungsi sebagai bahan pengikat dan penambah rasa, membentuk adonan nugget kemudian ditambahkan tepung tempe sesuai perlakuan. Adonan tersebut dicetak sesuai ukuran, lalu dilapisi dengan telur dan tepung roti untuk memberikan lapisan luar yang renyah saat digoreng.. Setelah digoreng hingga keemasan, nugget daging ayam siap disajikan. Diagram alir proses pembuatan nugget dapat dilihat pada lampiran Gambar 1 proses pembuatan nugget daging ayam.

Prosedur Analisa

Analisis Kadar Air (AOC, 2005)

Analisis kadar air mengacu pada metode AOAC (2005) dilakukan dengan cara mengeringkan cawan kosong dalam oven selama 24 jam, kemudian didinginkan dalam desikator selama 20 menit. Cawan kering yang sudah dingin ditimbang menggunakan neraca analitik lalu sampel dimasukkan ke dalam cawan kering. Cawan tersebut kemudian dikeringkan dalam oven dengan suhu 105°C selama 5-6 jam, setelah itu cawan didinginkan ke dalam desikator selama 20 menit. Cawan ditimbang kemudian dihitung kadar air menggunakan rumus :

$$\text{Kadar air \%} = \frac{(\text{berat awal cawan+sampel})-\text{berat akhir}}{\text{berat bahan (g)}} \times 100\%$$

Analisis Kadar Tekstur (Istinganah dkk., 2017)

Tekstur nugget diuji dengan pengujian *hardness* menggunakan alat *texture profile analyzer*. Berikut adalah tahapan analisis *hardness*:

1. *Texture analyzer* diatur terlebih dahulu
2. Sampel nugget diukur ketebalan dan diameter kemudian diletakkan pada meja sampel
3. Alat dijalankan dan probe akan bergerak menyentuh sampel hingga patah
4. Hasil pergerakan dan perubahan yang terjadi diproses oleh komputer dan ditampilkan dalam bentuk grafik (*force vs time*)

Analisis Kadar Protein (SNI 01-2354.4-2006)

Penentuan kadar protein menggunakan metode Kjeldahl. Prosedur analisis kadar protein metode Kjeldahl:

a. Destruksi

Sampel ditimbang dan dimasukkan ke dalam labu kjeldahl dengan ditambahkan katalisator kemudian H₂SO₄ ditambahkan sebanyak 2mL ke dalam labu kjeldahl kemudian di destruksi selama 4 jam atau larutan sampel berwarna bening

b. Destilasi

Sampel hasil destruksi dimasukkan ke dalam labu destilasi dengan cara ditambahkan aquades sebanyak 5mL ke dalam labu kjeldahl kemudian dikocok hingga homogen dan dilakukan sebanyak 3 kali lalu, NaOH 50% ditambahkan sebanyak 10mL dan Asam borat dimasukkan ke dalam beaker glass sebanyak 15mL selanjutnya, sampel didestilasi sampai berubah warna menjadi hijau kebiruan

c. Titrasi

Sampel hasil destilasi dituangkan ke dalam erlenmeyer dan dilakukan titrasi dengan HCl 0,02 N hingga berubah warna pink atau biru keunguan atau kembali ke warna asam borat

Kadar Lemak (AOAC, 2005)

Analisis kadar lemak mengacu pada AOAC (2005) dilakukan dengan cara mengeringkan labu lemak dalam oven, setelah itu didinginkan dalam desikator dan kemudian ditimbang (berat labu kosong). Sampel ditimbang (berat bahan) dan dihaluskan. Alat ekstraksi metode soxhlet dirangkai lalu dihubungkan diatas *waterbath*. Bahan yang telah dihaluskan ditimbang, kemudian dibungkus dengan kertas saring (dibentuk seperti tabung) dan dimasukkan ke dalam soxhlet. Labu lemak diisi dengan pelarut petroleum benzen. Air pendingin dialir melalui kondensor dan hidupkan *waterbath* (85°C). Pelarut organik dan minyak dipisahkan dengan labu lemak. Kemudian dipanaskan di dalam oven sampai berat konstan. Labu lemak yang sudah dipanaskan didinginkan dalam desikator dan ditimbang (berat akhir). Perhitungan kadar lemak dihitung menggunakan rumus :

$$\text{Kadar lemak kasar (\%)} = \frac{\text{berat akhir(g)} - \text{berat labu kosong (g)}}{\text{berat bahan (g)}} \times 100$$

Uji Antioksidan dengan DPPH (Yue & Xu, 2008)

1. Masing-masing sampel ditimbang sebanyak 20mg lalu dilarutkan dengan etanol sampai volumenya 40mL sehingga menghasilkan konsentrasi larutan 500ppm.
2. Masing-masing sampel dipipet 100 μ L dan dicampurkan dengan 3mL larutan DPPH 0,002%.
3. Mengocok larutan pada vortex hingga homogen dan diinkubasi pada suhu 25°C selama 30 menit di ruang gelap.
4. Selama proses ini larutan DPPH radikal berwarna ungu akan menjadi kuning pucat.
5. Mengukur penurunan absorbansi pada panjang gelombang 517nm menggunakan Spektrofotometer UV-vis.
6. Aktivitas antioksidan dapat dinyatakan dengan satuan % inhibisi.
7. Nilai ini diperoleh dengan rumus:

$$\text{Inhibisi (\%)} = \frac{\text{Absorbansi kontrol} - \text{Absorbansi sampel}}{\text{Absorbansi kontrol}} \times 100\%$$

8. Absorbansi larutan blanko diukur untuk melakukan perhitungan persen inhibisi. Larutan blanko dibuat dengan mereaksikan 0,75mL pelarut methanol dengan 1,5mL larutan DPPH 0,002% dalam tabung reaksi.

Analisis Kadar Abu (AOAC, 2005)

Analisis kadar abu dilakukan merujuk pada metode analisis AOAC (2005). Penentuan kadar abu dilakukan dengan cara mengeringkan cawan dalam oven selama 24 jam dengan suhu 100 - 105°C, kemudian cawan didinginkan dalam desikator selama 15 menit dan berat cawan ditimbang. Sampel nugget ditimbang kemudian diletakan pada cawan lalu dikeringkan dalam oven pada suhu 100-105°C selama 4 jam. Setelah itu didinginkan dalam desikator selama 15 menit kemudian ditimbang. Cawan yang sudah ditimbang kemudian dimasukan kedalam tanur oven dengan suhu 600°C selama 2 jam. Sampel yang telah kering didinginkan dalam desikator selama 15 menit.

Sampel akhir kemudian ditimbang dan kadar air dihitung dengan rumus:

$$\text{Kadar Abu (\%)} = \frac{\text{massa abu (g)}}{\text{massa awal sampel (g)}} \times 100\%$$

Keterangan : massa awal sampel adalah massa awal sebelum dikeringkan di oven (uji kadar air)

Uji Organoleptik (Abubakar, 2023)

Uji organoleptik ini dilakukan dengan menggunakan panelis tidak terlatih sebanyak 20 panelis untuk mengetahui tingkat kesukaan konsumen terhadap nugget daging ayam. Pengujian organoleptik menggunakan uji hedonik dengan tingkat kesukaan pada nugget daging ayam dengan penambahan tepung tempe (30g, 35g, 40g, 45g, 50g, 55g, 60g, 65g, dan 70g). Pengujian ini bersifat subyektif dan bertujuan untuk mengetahui respon konsumen terhadap produk berdasarkan preferensi pribadi. Parameter yang di uji yaitu tingkat rasa, aroma, dan warna dengan total 1-5 point. Penjelasan 1-5 point tersebut dijelaskan pada Tabel 2.

Tabel 2. Penilaian Organoleptik

Keterangan	Rasa	Aroma	Warna
1.	Sangat tidak enak	Sangat tidak enak	Sangat tidak enak
2.	Tidak enak	Tidak enak	Tidak enak
3.	Cukup enak	Cukup enak	Cukup enak
4.	Enak	Enak	Enak
5.	Sangat enak	Sangat enak	Sangat enak

Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis dengan metode Anova (*Analysis of Variance*) pada aplikasi SPSS. Pengolahan data pada penelitian ini adalah dengan menggunakan analisis sidik ragam dengan uji F pada taraf 5%. Apabila hasil uji Anova yang didapatkan berpengaruh nyata untuk interaksi pada masing-masing perlakuan maka data yang diperoleh akan dilanjutkan dengan uji pembeda menggunakan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT).

3. Hasil dan Pembahasan

Kadar Air

Analisis ragam yang telah dilakukan menunjukkan sangat berpengaruh nyata ($P < 0,05$) penambahan tepung tempe terhadap kadar air. Tabel 3 menunjukkan

perbedaan yang cukup signifikan kadar air nugget daging ayam seiring bertambahnya konsentrasi tepung tempe yang ditambahkan. Hasil menunjukkan kadar air nugget daging ayam semakin menurun seiring bertambahnya konsentrasi tepung tempe yang ditambahkan. Perlakuan F7 – F8 yang menggunakan tepung tempe lebih tinggi yaitu 60 - 70g memiliki kadar air yang menurun berkisar 27,93 - 27,42% dibanding perlakuan F1 - F3 yang menggunakan tepung tempe berkisar 30 - 40g menghasilkan nugget daging ayam dengan kadar air berkisar antara 46,08 - 41,92%. Dengan semakin meningkatnya penambahan tepung tempe, maka kadar air pada nugget daging ayam akan semakin menurun. Menurut Murni, (2014) hal ini disebabkan karena tepung tempe memiliki kadar air yang lebih rendah dibandingkan daging ayam, yaitu sebesar 4,45%.

Tabel 3. Hasil uji kadar Air, kadar Lemak, kadar Protein, dan Aktivitas Antioksidan dan Tekstur

Perlakuan (g)	Kadar Air (%)	Kadar Lemak (%)	Kadar Protein (%) g/mL	Antioksidan (%) $\mu\text{g/mL}$	Hardness (N)
F1 = Tepung tempe 30	46,08 ^c	16,50 ^a	36,27 ^a	80,42 ^{bc}	9809,97 ^{bc}
F2 = Tepung tempe 35	42,75 ^d	18,01 ^a	37,52 ^a	80,84 ^{bc}	7950,79 ^{bc}
F3 = Tepung tempe 40	41,92 ^d	17,14 ^a	38,77 ^a	80,86 ^{bc}	4182,89 ^{ab}
F4 = Tepung tempe 45	32,73 ^c	22,90 ^b	41,27 ^b	79,06 ^{ab}	7743,00 ^{cd}
F5 = Tepung tempe 50	33,06 ^c	22,58 ^b	41,27 ^b	76,48 ^a	4593,89 ^{bc}
F6 = Tepung tempe 55	30,69 ^c	21,39 ^b	43,15 ^b	85,96 ^{bc}	6867,21 ^{bc}
F7 = Tepung tempe 60	27,93 ^b	27,53 ^c	46,90 ^c	84,20 ^{bc}	2563,73 ^a
F8 = Tepung tempe 65	27,42 ^b	28,17 ^c	48,15 ^c	85,71 ^{bc}	12577,78 ^{cd}
F9 = Tepung tempe 70	24,85 ^a	24,42 ^c	48,77 ^d	86,39 ^d	15823,40 ^d

Keterangan : Perbedaan huruf yang mengikuti hasil menunjukkan pengaruh nyata dengan uji Duncan ($\alpha = 5\%$) menurut uji lanjut DMRT

Penurunan kadar air pada nugget dengan penambahan tepung tempe dapat disebabkan oleh beberapa faktor. Selain kandungan air yang rendah dalam tepung tempe, tingginya kandungan protein dan serat. Menurut penelitian Murni, (2014) dalam penelitiannya menyatakan bahwa kadar serat kasar tepung tempe sebesar 8,23%. Protein dan serat memiliki kemampuan menyerap air, Menurut penelitian Tamrin & Sandimantara, (2014) protein memiliki sifat hidrofilik sehingga terjadi penyerapan air pada gugus-gugus polar seperti karboksil, hidroksil dan asam amino yang terdapat pada protein, sedangkan menurut penelitian Rakhmawati dkk., (2014) menyatakan serat memiliki kemampuan menyerap air, air yang sudah menyerap pada serat pangan sulit untuk menguap

kembali walaupun dengan proses pengeringan. Proses pengolahan seperti penggorengan, variasi kelembaban bahan baku lain, seperti tepung terigu atau tapioka, juga mempengaruhi kadar air akhir. Semua faktor ini bersama-sama berkontribusi terhadap penurunan kadar air dalam produk akhir. Menurut Nasional, (2014) SNI 6683:2014 nugget daging ayam, kadar air yang terkandung maksimal adalah 60%. Kadar air nugget hasil penelitian ini telah memenuhi SNI nugget daging ayam.

Kadar Lemak

Analisis ragam yang telah dilakukan menunjukkan sangat berpengaruh nyata ($P < 0,05$) penambahan tepung tempe terhadap kadar lemak. Tabel 3 di atas menunjukkan perbedaan yang cukup signifikan kadar lemak nugget daging ayam seiring bertambahnya konsentrasi tepung tempe yang ditambahkan. Hasil menunjukkan kadar lemak nugget daging ayam cenderung semakin meningkat seiring bertambahnya konsentrasi tepung tempe yang ditambahkan. Perlakuan F7 - F8 yang menggunakan tepung tempe lebih tinggi yaitu 60 - 65g memiliki kadar lemak yang juga lebih tinggi berkisar 27,53 - 28,17% dibanding perlakuan F1 - F3 yang menggunakan tepung tempe berkisar 30 - 40g menghasilkan nugget daging ayam dengan kadar lemak berkisar antara 16,50 - 17,14%. Semakin banyak tepung tempe yang ditambahkan ke dalam formulasi nugget daging ayam, maka kandungan lemak pada nugget daging ayam tersebut akan semakin tinggi.

Hal ini dikarenakan tepung tempe sendiri memiliki kadar lemak yang cukup tinggi, yaitu sekitar 30,234% (Murni, 2014). Hal ini juga selaras dengan penelitian Abubakar dkk., (2023) semakin banyak tepung tempe yang disubstitusikan, maka akan semakin meningkatkan kandungan lemak dalam produk nugget akhir. Penambahan tepung tempe memang dapat meningkatkan kemampuan nugget daging ayam untuk mengikat air, namun di sisi lain juga akan menaikkan kandungan lemak produk. Kandungan lemak pada nugget daging ayam dalam penelitian ini berkisar antara 24,42% hingga 16,50%. Meskipun demikian, hasil perlakuan F4 - F9 ini masih berada kurang dari batas maksimum

20% kurang sesuai dengan Nasional, (2014) SNI 6683:2014 untuk nugget daging ayam.

Kadar Protein

Analisis ragam yang telah dilakukan menunjukkan sangat berpengaruh nyata ($P < 0,05$) penambahan tepung tempe terhadap kadar protein. Tabel 3 di atas menunjukkan perbedaan yang signifikan kadar protein nugget daging ayam seiring bertambahnya konsentrasi tepung tempe yang ditambahkan. Hasil menunjukkan kadar protein nugget daging ayam cenderung semakin meningkat seiring bertambahnya konsentrasi tepung tempe yang ditambahkan. Perlakuan F7 - F9 yang menggunakan tepung tempe lebih tinggi yaitu 60 - 70g memiliki kadar protein yang juga lebih tinggi berkisar 46,90 - 48,77% dibanding perlakuan F1 - F3 yang menggunakan tepung tempe berkisar 30 - 40g menghasilkan nugget daging ayam dengan kadar protein berkisar antara 36,27 - 38,77%. Semakin tinggi jumlah tepung tempe yang ditambahkan dalam pembuatan nugget daging ayam, maka semakin meningkat pula kandungan protein dalam produk nugget akhir. Hal ini disebabkan karena tepung tempe memiliki kadar protein yang relatif tinggi, yaitu sekitar 49,60% (Murni, 2014). Kadar protein daging ayam pada bagian dada berkisar antara 18,95% sampai 19,61% (Makmur dkk., 2023).

Sesuai dengan penelitian Mustakim dkk., (2016) semakin banyak tepung tempe yang digunakan semakin tinggi kadar protein yang dihasilkan. Hal ini juga selaras dengan penelitian (Fauziah dkk., 2019) nugget hati ayam dengan penambahan tepung tempe dapat menjadi makanan tinggi protein karena protein berkontribusi sebesar 43,92 – 70,2%. Tepung tempe memiliki kandungan protein yang lebih tinggi dibandingkan bahan lain karena selama proses fermentasi pembuatan tempe, terjadi aktivitas enzim proteolitik yang memecah protein menjadi asam-asam amino (Yuspitasari & Ansharullah, 2020). Kadar protein nugget daging ayam penelitian ini berkisar antara 36,27 - 48,77% jauh lebih tinggi jika dibandingkan dengan nugget komersil dengan kadar protein 12,62% (Rahmah, 2018). Menurut Nasional, (2014) SNI 6683:2014 persyaratan minimal kandungan protein untuk nugget daging ayam setidaknya 9%. Kadar protein dalam penelitian ini sudah memenuhi syarat SNI nugget daging ayam.

Aktivitas Antioksidan

Analisis ragam yang telah dilakukan menunjukkan berpengaruh nyata ($P < 0,05$) penambahan tepung tempe terhadap aktivitas antioksidan. Tabel 3 di atas menunjukkan perbedaan yang cukup signifikan aktivitas antioksidan nugget daging ayam seiring bertambahnya konsentrasi tepung tempe yang ditambahkan. Hasil menunjukkan aktivitas antioksidan nugget daging ayam cenderung semakin meningkat seiring bertambahnya konsentrasi tepung tempe yang ditambahkan. Perlakuan F7 - F9 yang menggunakan tepung tempe lebih tinggi yaitu 60 - 70g memiliki aktivitas antioksidan yang juga lebih tinggi berkisar 84,20 - 86,39% dibanding perlakuan F1 - F3 yang menggunakan tepung tempe berkisar 30 - 40g menghasilkan nugget daging ayam dengan aktivitas antioksidan berkisar antara 80,42 - 80,86%. Hal tersebut disebabkan karena tempe yang memiliki aktivitas antioksidan yang cukup tinggi. Menurut Aristawati, (2013) tempe mengandung senyawa isoflavon yang berfungsi sebagai antioksidan.

Proses fermentasi tempe menghasilkan senyawa isoflavon dan aglykon yang memiliki aktivitas antioksidan tinggi (Nurkolis dkk., 2022). Penelitian Watanabe dkk., (2023) menunjukkan bahwa fermentasi tempe dengan berbagai spesies *Rhizopus*, terutama *Rhizopus stolonifer*, meningkatkan kandungan senyawa antioksidan yang dapat menetralkan radikal bebas. Selain itu, fermentasi bersama dengan *Rhizopus oligosporus* dan *Lactobacillus plantarum* menghasilkan lebih banyak senyawa fenolik yang larut dalam air, yang juga berkontribusi pada peningkatan aktivitas antioksidan produk tempe (Stodolak dkk., 2020). Tingginya kandungan antioksidan yang dimiliki tempe akibat adanya proses fermentasi, menyebabkan meningkatnya pula aktivitas antioksidan produk nugget daging ayam yang ditambahkan tepung tempe. Penelitian lain juga mengungkapkan hal serupa, dalam penelitian produk bubuk minuman tempe yang dilakukan oleh Mahdi dkk., (2022), penambahan tepung tempe telah terbukti meningkatkan aktivitas antioksidan secara signifikan, meningkatkan kandungan isoflavon aglikon, dan Gamma-Aminobutyric Acid (GABA). Tepung tempe juga telah digunakan dalam produk makanan bayi instan, yang hasilnya menunjukkan peningkatan signifikan dalam aktivitas antioksidan serta kandungan senyawa fenolik.

Tekstur

Tabel 3 di atas menunjukkan bahwa terjadi penurunan yang sangat signifikan nilai hardness nugget daging ayam seiring bertambahnya konsentrasi tepung tempe yang ditambahkan. Perbedaan signifikan pada tekstur nugget daging ayam dengan penambahan tepung tempe yang terlihat dari hasil penelitian ini dapat dijelaskan oleh beberapa faktor utama yang mempengaruhi sifat fisik nugget. Penambahan tepung tempe memberikan dampak yang bervariasi terhadap parameter tekstur seperti kekerasan (hardness), yang dipengaruhi oleh interaksi antar komponen dalam adonan nugget serta pengaruh proses produksi.

Salah satu penyebab utama perbedaan tekstur ini adalah interaksi antara protein tempe dan protein daging ayam. Tepung tempe, yang kaya akan protein kedelai, berinteraksi secara berbeda dengan protein hewani dari daging ayam, terutama pada konsentrasi tepung tempe yang lebih tinggi. Protein kedelai, seperti globulin, dapat mengganggu jaringan protein daging ayam yang terbentuk selama proses pemanasan dan pengolahan, menyebabkan ketidakstabilan struktur. Hal ini dapat menghasilkan tekstur yang terlalu keras atau rapuh pada perlakuan dengan kadar tepung tempe yang lebih tinggi. Menurut penelitian oleh Murni (2014), penambahan tepung tempe dapat meningkatkan kekerasan pada nugget karena interaksi antar protein yang tidak stabil. Variasi ini menyebabkan ketidakrataan dalam pembentukan jaringan protein yang konsisten, sehingga perbedaan tekstur antar perlakuan menjadi besar.

Selain itu, proses gelatinisasi pati dalam tepung terigu dan tapioka yang digunakan dalam adonan nugget juga terganggu oleh kehadiran serat yang tinggi dari tepung tempe. Serat dalam tepung tempe, terutama serat tidak larut, dapat menghambat proses pembentukan gel yang penting untuk mendapatkan tekstur nugget yang halus dan kohesif. Nurmariya dkk., (2017) menyatakan bahwa proses gelatinisasi yang terganggu akibat kehadiran serat tinggi dapat menghasilkan tekstur yang lebih longgar atau rapuh pada konsentrasi tepung tempe yang lebih tinggi. Sebaliknya, pada perlakuan dengan kadar tepung tempe yang lebih rendah, proses gelatinisasi terjadi lebih baik, tetapi tetap terpengaruh oleh keberadaan serat, sehingga menyebabkan variasi tekstur yang lebih acak.

Faktor lain yang sangat mempengaruhi adalah kemampuan serat dalam tepung tempe untuk mengikat air. Tepung tempe memiliki kemampuan menyerap air yang lebih tinggi dibandingkan daging ayam, dan semakin banyak tepung tempe yang ditambahkan, semakin besar pula kemampuan serat untuk menyerap air. Namun, serat cenderung mengikat air secara tidak merata, yang menghasilkan distribusi air yang tidak stabil di dalam nugget. Penelitian oleh Mustakim dkk., (2016) menemukan bahwa kemampuan serat dalam tepung tempe untuk menyerap air memengaruhi distribusi air dalam adonan nugget, yang pada gilirannya berdampak pada tekstur. Hal ini membuat tekstur nugget pada beberapa perlakuan menjadi terlalu keras, tergantung pada seberapa baik air didistribusikan dalam adonan.

Selain itu, kandungan lemak dalam tepung tempe juga mempengaruhi tekstur nugget. Lemak cenderung mengganggu pembentukan jaringan protein dengan bertindak sebagai pelumas dalam adonan, yang mengurangi kohesi antar protein dan menyebabkan tekstur yang lebih longgar atau kurang padat. Astawan dkk., (2013) menunjukkan bahwa lemak dalam tepung tempe dapat mengurangi kohesivitas produk karena bertindak sebagai pelumas yang menghambat pembentukan jaringan protein yang stabil. Pada konsentrasi tepung tempe yang lebih tinggi, efek ini lebih terlihat, sehingga nugget menjadi lebih mudah patah atau terlalu lunak, sedangkan pada kadar yang lebih rendah, teksturnya lebih stabil.

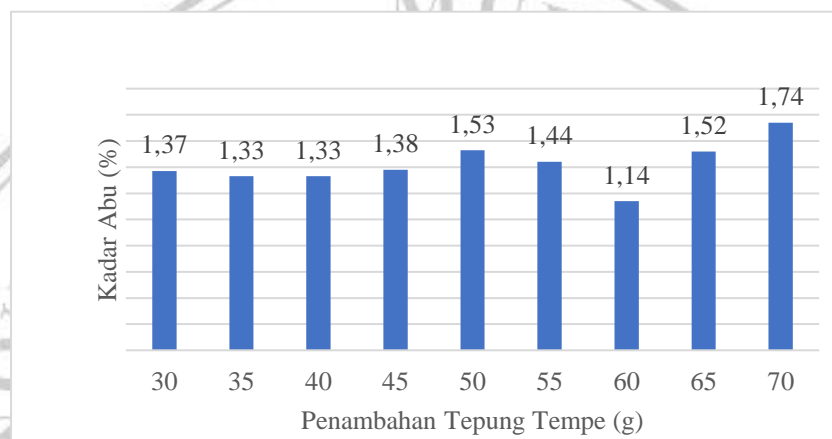
Proses pengolahan, khususnya penggorengan, juga berkontribusi pada variasi tekstur yang besar. Nugget dengan kadar tepung tempe lebih tinggi cenderung menyerap lebih banyak minyak selama penggorengan, yang meningkatkan kekerasan produk karena air dalam nugget lebih banyak menguap. Sebaliknya, nugget dengan kadar tepung tempe lebih rendah menyerap lebih sedikit minyak dan mempertahankan tekstur yang lebih lembut. Astawan dkk., (2014) menemukan bahwa penyerapan minyak selama penggorengan secara signifikan mempengaruhi kekerasan produk, terutama pada konsentrasi tinggi tepung tempe.

Pada konsentrasi tepung tempe yang lebih tinggi (perlakuan F7 hingga F9), *strain* atau tegangan pada jaringan protein daging ayam menjadi semakin tinggi,

sehingga protein tidak dapat berikatan dengan baik. Hal ini menyebabkan nugget menjadi lebih rapuh atau terlalu keras. Ketegangan berlebih ini juga menyebabkan variasi tekstur yang jauh di antara perlakuan.

Kadar Abu

Analisis ragam yang telah dilakukan menunjukkan tidak berpengaruh nyata ($P < 0,05$) penambahan tepung tempe terhadap kadar abu nugget daging ayam. Rata-rata hasil uji kadar abu nugget daging ayam dapat dilihat pada Gambar 2 dibawah.



Gambar 2. Rerata hasil uji kadar abu

Gambar 2 menunjukkan fluktuasi yang cukup signifikan kadar abu nugget daging ayam seiring bertambahnya dan berkurangnya konsentrasi tepung tempe yang ditambahkan. Hasil menunjukkan kadar abu nugget daging ayam cenderung naik dan menurun seiring bertambahnya konsentrasi tepung tempe yang ditambahkan. Perlakuan F7-F9 yang menggunakan tepung tempe lebih tinggi yaitu 70 - 60g memiliki kadar abu yang lebih tinggi berkisar 1.14 - 1.74% dibanding perlakuan F1 - F3 yang menggunakan tepung tempe 30-40g berkisar 1,37 - 1,33. Kadar abu meningkat lagi pada perlakuan F4 yaitu 1.38% lalu pada perlakuan F5 semakin meningkat yaitu 1.53% dan turun pada perlakuan F6 menjadi 1.44%. Fluktuasi pada data tersebut dapat disebabkan oleh faktor yang mempengaruhi kadar abu, seperti proses pembuatan, jenis bahan lain yang digunakan. Meskipun secara umum terjadi peningkatan kadar abu seiring penambahan tepung tempe namun terdapat sedikit fluktuasi pada data tersebut.

Analisis kadar abu pada produk pangan bertujuan untuk mengetahui kandungan mineral anorganik yang tersisa dalam bentuk abu setelah melalui proses pembakaran dalam tanur. Semakin tinggi nilai kadar abu pada suatu produk pangan, maka semakin tinggi pula kandungan mineral anorganik yang terkandung (Seftiono dkk., 2019). Kadar abu nugget daging ayam pada perlakuan penambahan tepung tempe sudah memenuhi SNI, karena kadar abu nugget menurut Nasional, (2014) SNI adalah maksimal 2,50% yang menandakan kadar abu pada penelitian ini masih didalam batas. Menurut penelitian Mustakim dkk., (2016) semakin banyak tepung tempe yang digunakan akan meningkatkan kadar abu yang dihasilkan. Tinggi rendahnya kadar abu dipengaruhi perbedaan kandungan mineral pada bahan baku (Yuspitasari & Ansharullah, 2020).

Organoleptik Warna

Hasil uji organoleptik terhadap warna nugget daging ayam dengan berbagai persentase tepung tempe dapat dilihat pada Tabel 8. Hasil analisis keragaman nugget daging ayam menunjukkan sangat berpengaruh nyata ($P < 0,05$) penambahan tepung tempe berpengaruh terhadap warna dan rasa. Panelis menilai sangat tidak suka dan tidak suka dengan rata-rata 1,50 - 2,60 dan cukup suka dengan rata-rata 3,00 - 3,30 pada warna dan panelis menilai sangat tidak suka dengan rata-rata 1,60 - 1,90, tidak suka 2,25 - 2,60 dan cukup suka 3,00 - 3,35 pada rasa. Tabel 8 menunjukkan bahwa perlakuan 30g tepung tempe, penilaian panelis terhadap warna lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol 70g tepung tempe, perlakuan 65g tepung tempe, perlakuan 60g tepung tempe, perlakuan 55g tepung tempe, perlakuan 50g tepung tempe, perlakuan 45g tepung tempe, perlakuan 40g tepung tempe, dan perlakuan 35g tepung tempe. Substitusi tepung tempe yang rendah warnanya menghasilkan warna kecoklatan yang gelap, sedangkan substitusi tepung tempe yang disukai menghasilkan warna nugget kecoklatan cerah (Abubakar dkk., 2023). Hal ini disebabkan oleh pengaruh sifat warna bahan pengikat yang digunakan. Tepung tempe memiliki warna coklat kekuningan, penambahan tepung yang berbeda dapat mempengaruhi warna nugget yang dihasilkan dan membuat produk pangan menjadi lebih menarik (Johan, 2014). Warna kecoklatan pada nugget yang mengandung tepung tempe

disebabkan oleh reaksi Maillard, yaitu interaksi antara protein dan gula yang terjadi selama proses penggorengan.

Tabel 8. Hasil uji organoleptik Warna dan Rasa

Perlakuan (g)	Warna	Rasa
F1 = Tepung tempe 30	3,30 ^e	3,35 ^c
F2 = Tepung tempe 35	3,20 ^{de}	3,15 ^c
F3 = Tepung tempe 40	3,00 ^{de}	3,00 ^c
F4 = Tepung tempe 45	2,60 ^{cd}	2,60 ^{bc}
F5 = Tepung tempe 50	2,25 ^{bc}	2,25 ^{ab}
F6 = Tepung tempe 55	2,15 ^{bc}	1,90 ^{ab}
F7 = Tepung tempe 60	1,95 ^{bc}	1,70 ^{ab}
F8 = Tepung tempe 65	1,60 ^{ab}	1,60 ^a
F9 = Tepung tempe 70	1,50 ^a	1,40 ^a

Keterangan : Perbedaan huruf yang mengikuti hasil menunjukkan pengaruh nyata dengan uji Duncan ($\alpha = 5\%$) menurut uji lanjut DMRT. 1 (Sangat tidak suka), 2 (tidak suka), 3 (Cukup suka), 4 (Suka), dan 5 (Sangat suka).

Penelitian oleh Ayu (2022) menyarankan bahwa kontrol suhu dan komposisi adonan yang tepat sangat penting dalam menjaga warna produk olahan pangan berbasis daging tetap menarik. Warna objektif penting karena konsumen mengenal dan menyukai sifat lainnya. Selain itu, kisaran nilai warna nugget juga tergantung pada perbedaan penilaian tingkat kesukaan masing-masing panelis.

Rasa

Tabel 8 menunjukkan bahwa pada perlakuan 30g tepung tempe, penilaian panelis terhadap rasa lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan 70g, 65g, 60g, 55g, 50g, 45g, 40g, dan 35g. Peningkatan skor rasa yang menunjukkan penurunan kualitas organoleptik terdapat pada 70g tepung tempe. Penurunan kualitas organoleptik disebabkan oleh meningkatnya level tepung tempe dalam nugget sehingga menyebabkan rasa menjadi kurang enak. Semakin tinggi tingkat penambahan tepung tempe menyebabkan kombinasi bahan pembentuk lainnya menjadi kurang seimbang.

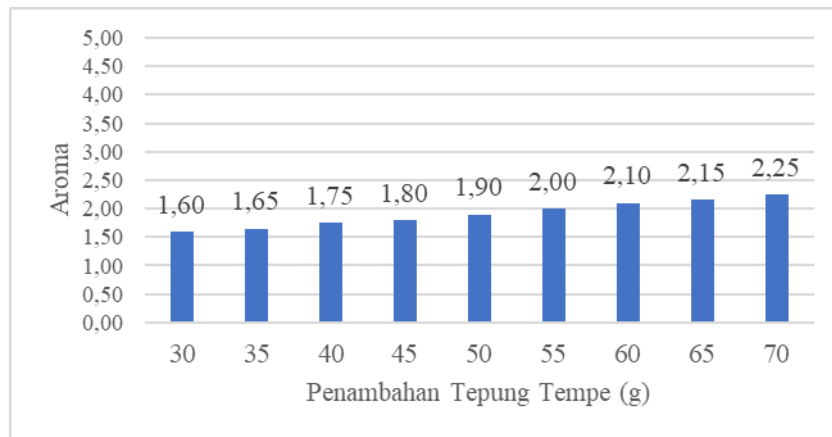
Kombinasi yang tidak seimbang menyebabkan rasa yang dihasilkan menjadi menurun. *Flavor* merupakan kombinasi dari karakteristik suatu bahan yang menghasilkan stimulus (Ardianti, 2017). Rasa suatu bahan pangan merupakan hasil kerjasama dari indera lain, seperti indera penglihatan,

penciuman, pendengaran, dan peraba. Hal ini juga dipengaruhi oleh hasil pengujian lainnya yaitu aroma, tekstur, kekerasan), rangsangan rasa atau saraf yang dihasilkan oleh bahan yang dimasukkan ke dalam mulut, terutama oleh saraf pengecap dan penciuman serta rasa oleh reseptor nyeri, peraba dan suhu di dalam mulut (Abubakar dkk., 2023).

Nilai rasa dalam penelitian ini nugget daging ayam berkisar antara 1,60 - 3,35. Kisaran rasa normal berada pada nilai tiga (cukup suka) yaitu sampai dengan penambahan tepung tempe F1-F3. Pada tingkat penambahan tepung tempe F5 - F9 kisaran nilainya menunjukkan kurang baik, sehingga tidak termasuk dalam persyaratan. Penurunan ini disebabkan oleh penurunan kualitas rasa yang semakin kurang enak. Rasa nugget daging ayam kurang khas daging dan lebih dominan rasa tempe. Rasa tempe yang mendominasi dalam nugget dengan penambahan tepung tempe terjadi karena tepung tempe yang digunakan dalam jumlah besar, sehingga menutupi rasa asli daging ayam. Untuk memperbaiki ini, penurunan jumlah tepung tempe dan kombinasi dengan tepung lain dapat menjaga keseimbangan rasa. Selain itu, penambahan bumbu dan rempah seperti bawang putih, lada, atau rempah-rempah lain dapat menyamarkan rasa tempe. Astuti dkk., (2014) menemukan bahwa penambahan bumbu yang tepat mampu mengurangi rasa tempe yang terlalu dominan pada produk olahan berbasis kedelai. Uji rasa terbaik yang dapat diterima oleh panelis adalah pada F1 yang dapat dilihat pada Tabel 8.

Aroma

Hasil uji organoleptik terhadap aroma nugget daging ayam dengan berbagai persentase tepung tempe dapat dilihat pada Gambar 3 dibawah. Hasil analisis keragaman aroma nugget daging sapi dengan persentase tepung tempe tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap aroma; panelis menilai sangat tidak suka dengan rata-rata 1,60-1,92 dan tidak suka dengan rata-rata 2,00-2,25. Gambar 3 di bawah menunjukkan bahwa pada perlakuan 30g tepung tempe, preferensi panelis terhadap aroma lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan 70g, 65g, 60g, 55%, 50g, 40g, 45g, dan 35g. Semakin tinggi aplikasi tepung tempe, semakin kuat aroma yang ditimbulkan.



Gambar 3. Rerata hasil uji aroma

Keterangan : 1 (Sangat tidak suka), 2 (tidak suka), 3 (Cukup suka), 4 (Suka), dan 5 (Sangat suka).

Hal ini disebabkan karena tepung tempe masih memiliki aroma yang khas. Dugaan ini menunjukkan bahwa semakin tinggi aplikasi tepung tempe, semakin kuat aroma yang ditimbulkan karena tepung tempe masih memiliki aroma yang khas, yaitu flavor mirip jamur yang menyebabkan aroma khas daging ayam menurun (Abubakar dkk., 2023).

Kedelai mengandung enzim lipoksigenase yang menghidrolisis atau memecah lemak kedelai untuk menghasilkan senyawa flavor kacang-kacangan (Soleha dkk., 2018). Senyawa flavor kacang-kacangan ini dapat memengaruhi aroma daging ayam yang disubstitusi dengan tepung tempe. Aroma jamur yang berasal dari tempe disebabkan oleh proses fermentasi yang menghasilkan aroma khas.

Aroma ini bisa ditangani dengan menggunakan tempe yang difermentasi lebih singkat untuk mengurangi intensitas aroma jamur. Selain itu, penambahan herbal aromatik seperti daun seledri atau daun bawang dapat membantu menutupi aroma jamur yang kuat. Yulia dkk., (2019) menunjukkan bahwa lama fermentasi tempe mempengaruhi intensitas aroma, dan fermentasi yang lebih singkat dapat menghasilkan aroma yang lebih ringan dan tidak terlalu kuat. Semakin tinggi persentase tepung tempe, semakin kuat aroma khas tempe yang dihasilkan. Hal ini dapat menyebabkan penurunan preferensi panelis terhadap aroma nugget daging ayam.

4. Kesimpulan

Penelitian ini menunjukkan bahwa penambahan tepung tempe dengan konsentrasi yang berbeda pada pembuatan nugget daging ayam memberikan pengaruh yang signifikan terhadap beberapa parameter fisik dan kimia. Formulasi dengan penambahan tepung tempe sebanyak 70g (F9) memberikan hasil terbaik pada parameter kadar protein (48,77%), aktivitas antioksidan (86,39%), dan kadar air (24,85%). Sementara itu, penilaian organoleptik menunjukkan bahwa nugget dengan formulasi tepung tempe 30g (F1) lebih disukai dalam hal warna dan rasa, dengan panelis menyatakan cukup suka. Penambahan tepung tempe memberikan dampak pada peningkatan kandungan lemak, namun tidak mempengaruhi aroma secara signifikan. Oleh karena itu, penggunaan tepung tempe hingga 70g dalam nugget daging ayam dapat meningkatkan kualitas nutrisi walaupun mengurangi kualitas organoleptik.

Saran untuk penelitian selanjutnya yaitu dapat mencari formulasi terbaik pada penambahan tepung tempe, suhu penggorengan, dan waktu penggorengan untuk uji tekstur dan menambahkan bahan-bahan tertentu untuk meningkatkan uji organoleptik warna, rasa, dan aroma. Secara keseluruhan, penelitian ini berkontribusi pada upaya peningkatan kualitas dan nilai gizi produk olahan, sehingga mendukung diversifikasi pangan yang lebih sehat. Meskipun hasil penelitian ini masih kurang memuaskan, kualitas nugget daging ayam dengan penambahan tepung tempe pada parameter kadar air, kadar lemak, kadar protein, dan kadar abu masih termasuk dalam Standar Nasional Indonesia SNI 6683: 2014

DAFTAR PUSTAKA

- Abubakar, A., Frima, C. A., Silvia, V., Fitri, C. A., Hanum, Z., & Mariana, E. (2023). *Quality and Organoleptic Test of Beef Nugget s with Tempe Flour Substitution. In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 1183, No. 1, p. 012067). IOP Publishing.
- AOAC. (2005). *Official Methods of Analysis of The Association of Analytical Chemist. Washington.*
- Ardianti, A. D. (2017). Pengaruh Air Alkali dan Air Teroksigenasi sebagai Peneduh Terhadap Persepsi Multi Sensoris Kopi. Skripsi. Universitas Brawijaya.

- Arif, D. Z. (2018). Kajian perbandingan tepung terigu (*Triticum aestivum*) dengan Tepung Jewawut (*Setaria italica*) Terhadap Karakteristik Roti Manis. Pasundan *Food Technology Journal* (PFTJ), 5(3), 180-189.
- Aristawati, R. (2013). Substitusi Tepung Tapioka dalam Pembuatan Takoyaki. *Jurnal Teknosains Pangan*, 2(1), Hal.56-63.
- Aryanta, I. W. R. (2020). Manfaat Tempe Untuk Kesehatan. *Jurnal Widya Kesehatan*, 2 (1): 44-50. doi: <https://doi.org/10.32795/widyakesehatan.v2i1.609>.
- Astawan, M., Adiningsih, N. R., & Palupi, N. S. (2014). Evaluasi Kualitas Nugget Tempe dari Berbagai Varietas Kedelai (*Evaluation on Tempeh Nugget Quality Made from Different Soybean Varieties*). *Jurnal Pangan*, 23(3), 244-255.
- Astawan, M., Wresdiyati, T., Widowati, S., Bintari, S. H., & Ichsani, N. (2013). Karakteristik Fisikokimia dan Sifat Fungsional Tempe yang Dihasilkan dari Berbagai Varietas Kedelai (*Phsyco-chemical Characteristics and Functional Properties of Tempe Made from Different Soybeans Varieties*). *Jurnal Pangan*, 22(3), 241-252.
- Astuti, R. T., Darmanto, Y. S., & Wijayanti, I. (2014). Pengaruh penambahan isolat protein kedelai terhadap karakteristik bakso dari surimi ikan swangi (*Priacanthus tayenus*). *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 3(3), 47-54.
- Ayu, Y. A. (2022). Pengaruh Penambahan Tepung Tempe Terhadap Sifat Fisikokimia Dan Sensori Pada Kerupuk Ikan Lele (*Clarias gariepinus*).
- Banobe, C. O., Kusumawati, I. G. A. W., & Wiradnyani, N. K. (2019). Nilai Zat Gizi Makro dan Aktifitas Antioksidan Tempe Kedelai (*Glycine max L.*) Kombinasi Biji Kecipir (*Psophocarpus tetragonolobus L.*): *Value of Macro Nutrients and Antioxidant Activities Soybean (Glycine max L.) Combination of Winged Bean (Psophocarpus tetragonolobus L.)*. *Pro Food*, 5(2), 486-495.
- Da Costa, A. Z., Nurlaela, R. S., Sukmaningrum, D., Rachmalia, D., Wisnu, D., & Amalia, F. D. (2024). Evaluasi Mutu Spektral dan Visual Produk Pangan Menggunakan Teknologi *Near-Infrared*. *Karimah Tauhid*, 3(7), 7238-7248.
- Euromonitor. (2023). *Fast Food Consumption in Indonesia*.
- FAO. (2021). *Global Food Balance Sheets*.
- Fauziah, A., Fajri, R., & Hermanto, R. A. (2019). Daya terima dan kadar zat besi nugget hati ayam dengan kombinasi tempe sebagai pangan olahan sumber zat besi. *Journal of Holistic and Health Sciences (Jurnal Ilmu Holistik dan Kesehatan)*, 3(2), 65-74.

- Illene, F. (2014). Sifat Fisikokimia dan Organoleptik Nugget Ikan Tuna dengan Penambahan Maizena dan Tepung Menjes. [Skripsi]. Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
- Johan, V. S. (2014). Pemanfaatan Wortel (*Daucus carota L*) dalam Meningkatkan Mutu Nugget Tempe. *Sagu*, 13(2), 27-34.
- Kamilan, W. O. S. N. V. (2023). Analisis Daya Terima dan Zat Gizi Nugget Ayam dengan Penambahan Tempe (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau).
- Lestari, D. (2022). Pengaruh Perbandingan Tapioka dengan Jamur dan Konsentrasi Natrium Bikarbonat (NaHCO_3) Terhadap Karakteristik *Snack* Jamur Tiram Putih (*Pleurotus Ostreatus*) (Doctoral dissertation, Fakultas Teknik Unpas).
- Mahdi, S. A., Astawan, M., Wulandari, N., Muhandri, T., Wresdiyati, T., & Febrinda, A. E. (2022). Formula *Optimization and Physicochemical Characterization of Tempe Drink Powder*. *Current Research in Nutrition and Food Science Journal*, 10(3), 1178-1195.
- Makmur, A., Sugito, S., & Samadi, S. (2019, January). Efek pemberian berbagai jenis *feed additives* terhadap kadar air dan protein daging ayam kampung super (*gallus domesticus*). In *Prosiding Seminar Nasional Biologi, Teknologi dan Kependidikan* (Vol. 6, No. 1).
- Mansur, J., Ahmad, S., Hadi, R., dan Ikeu, E., (2014). Pengembangan Formulasi Minuman Olahraga Berbasis Tempe Untuk Pemulihan Kerusakan Otot. *Jurnal Agritech* 34(3), 285-290.
- Mawati, A., E.H.B. Sondakh, J.A.D. Kalele, R. Hadju, (2017). Kualitas *Chicken Nugget* yang Difortifikasi dengan Tepung Kacang Kedelai untuk Peningkatan Serat Pangan (*Dietary Fiber*). *Jurnal Zootek* Vol 37 (2): 464 – 473
- Murni, M. (2014). Pengaruh Penambahan Tepung Tempe Terhadap Kualitas dan Citarasa Naget Ayam (*The Effect Of Addition Tempe Flour To The Quality And The Taste Chicken Nugget*). *BLI*, 3(2), 117-123.
- Mustakim, Yusmarini, dan Netti, H. (2016). Pemanfaatan Tepung Jagung dan Tepung Tempe dalam Pembuatan Kerupuk. "*Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Riau*, vol. 3, no. 2, Oct. 2016, pp. 1-15.
- Nasional, B. S. (2014). SNI 6683: 2014. Syarat Mutu Nugget Ayam (*Chicken Nugget*).
- Nonong, R., W. Eka, S. Lilis, P. Andry, & S. P. Denna. (2016). Karakteristik Fisik, Kimia dan Nilai Kesukaan Nugget Ayam dengan Penambahan Pasta

Tomat. *Jurnal Ilmu Ternak*, 16 (2): 95-99. doi: <https://doi.org/10.24198/jit.v16i2.11582>.

- Nugraheni, K., dan Bintari, S.H. (2016). Aktivitas Antidislipidemia Tepung Tempe dan Susu Kedelai pada Profil Lipid Tikus Diabetes yang Diinduksi *Streptozotocin*. *Jurnal Gizi dan Dietetik Indonesia* 4(3): 147-153.
- Nugroho, S. M., Nurtyas, M., & Astuti, L. R. (2023). Pendampingan dan Pemberian Makanan Tambahan “Nugget Ayam” pada Ibu Hamil Anemia di Wilayah Kerja Puskesmas Depok 2, Sleman, Yogyakarta. *In Prosiding Seminar Nasional Pengabdian Masyarakat* (Vol. 1, No. 1, pp. 132-137).
- Nurkolis, F., Qhabibi, F. R., Yusuf, V. M., Bulain, S., Praditya, G. N., Lailossa, D. G., & Permatasari, H. K. (2022). *Anticancer Properties of Soy-Based Tempe: A Proposed Opinion for Future Meal*. *Frontiers in Oncology*, 12, 1054399.
- Nurmariya, R., Rahardjo, A. H. D., Setyawardani, T., & Widayaka, K. (2017). Kadar Air, Rasa, dan Tekstur Nugget Ayam Petelur Afkir dengan Penggunaan Jenis Filler (Bahan Pengisi) Pada Level Berbeda. *In Prosiding Seminar Nasional Teknologi Agribisnis Peternakan (Stap)* (Vol. 5, pp. 353-353).
- Rahmah, S. (2018). Penambahan Tepung Mocaf (Modified Cassava Flour) Dalam Pembuatan Nugget Nabati. *Edufortech*, 3(1), 14-23.
- Rakhmawati, N., Bambang Sigit Amanto, B.S., Dinar Praseptiangga, D. (2014). Formulasi Dan Evaluasi Sifat Sensoris Dan Fisikokimia Produk Flakes Komposit Berbahan Dasar Tepung Tapioka, Tepung Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris* L.) Dan Tepung Konjac (*Amorphophallus oncophillus*). *Jurnal Teknosains Pangan*, 3(1):1-67
- Ratulangi, Y.A., S.E Siswosubroto, F.S. Ratulangi dan J.E.G. Rompis. (2017). Sifat Organoleptik Nugget Ayam yang Menggunakan Tepung Kedelai sebagai Penggantian Sebagian Daging. *Jurnal Zootek* 38(1): 131-141.
- Roberts, M., Tolar-Peterson, T., Reynolds, A., Wall, C., Reeder, N., & Rico Mendez, G. (2022). *The effects of nutritional interventions on the cognitive development of preschool-age children: a systematic review*. *Nutrients*, 14(3), 532.
- Sari, A. (2023). Karakteristik Fisikokimia Daging Broiler yang Dimanirasi dengan Daun Salam (*Syzygium polyanthum*) dan Hubungannya dengan Kualitas Sensori Nugget (Doctoral dissertation, Universitas Hasanuddin).
- SCMP. (2024). *China Overtakes the US in Protein Consumption*. *South China Morning Post*

- Seftiono, H., Djiuardi, E., & Pricila, S. (2019). Analisis Proksimat dan Total Serat Pangan Pada *crackers* Fortifikasi Tepung Tempe dan Koleseom (*Talinumtiangulare*). *Agritech*, 39(2), 160-168.
- Setyowati, W. T., dan Nisa, F. C. (2014). Formulasi Biskuit Tinggi Serat (Kajian Proporsi Bekatul Jagung : Tepung Terigu Dan Penambahan *Baking powder*) *High-Fiber Biscuit Formulations (Study of The Proportions of Corn Bran : Wheat Flour and Addition of Baking powder)*. Pangan Dan Agroindustri, 2(3), 224–231.
- Siti, Z., S. Yudi., S. W. Eka., & Saparin. (2020). Pembuatan Nugget Berbahan Ikan untuk Meningkatkan Perekonomian Masyarakat Desa Terentang III Kabupaten Bangka Tengah. *Jurnal Prosiding Seminar Penelitian dan Pengabdian Pada Masyarakat*, 153-156.
- Soleha, M. A., Maligan, J. M., & Yuniarta, Y. (2018). Pengaruh Penambahan Enzim Papain Terhadap Karakteristik Fisik, Kimia, dan Organoleptik Susu Kedelai (Kajian Jenis Kedelai dan Konsentrasi enzim Papain). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 6(3), 18-29
- Stodolak, B., Starzyńska-Janiszewska, A., Mika, M., & Wikiera, A. (2020). *Rhizopus Oligosporus and Lactobacillus Plantarum Co-Fermentation as a Tool for Increasing The Antioxidant Potential of Grass Pea and Flaxseed Oil-Cake Tempe. Molecules*, 25(20), 4759.
- Tamrin, & Sandimantara, M. (2014). Kadar Karaginan Terhadap Karakteristik Kimia Pasta Mete. *Jurnal Jurusan Teknologi Pangan. Universitas Halu Oleo Kendari. Jurnal Agriplus*, 2(24), 21-28.
- Tristantini, D., Ismawati, A., Pradana, B. T., & Gabriel, J. (2016). Pengujian Aktivitas Antioksidan Menggunakan Metode DPPH pada Daun Tanjung (*Mimusops elengi L*). *Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia “Kejuangan”*, 1-7
- Utami. (2020). Oatmeal *Cookies* Sebagai Pengganti Makanan Selingan Untuk Penderita Diet Rendah Kalori. *HEJ (Home Economics Journal)*, 4(2), 44–48.
- Wahyudin, I. U. (2019). Pengaruh Perbandingan Tepung Labu Kuning (*Curcubita moschata*), Tepung Talas (*Colocasia esculenta L. Schoott*) dan Tepung Terigu Terhadap Karakteristik Makaroni (Doctoral dissertation, Fakultas Teknik Unpas).
- Watanabe, N., Hara, Y., Tashiro, H., & Aoki, H. (2023). *Antioxidant Activity of Tempe Fermented with Three Different Rhizopus Species. Food Science and Technology Research*, 29(2), 141-146.

- Yoon, Gun-Ae dan Park, S. (2014). *Antioxidant Action of Soy Isoflavones on Oxidative Stress and Antioxidant Enzyme Activities in Exercised Rats. Nutrition Research and Practic* 8(6): 618-624.
- Yue, X., & Xu, Z. (2008). *Changes of Anthocyanins, Anthocyanidins, and Antioxidant Activity in Bilberry Extract During Dry Heating. Journal of Food Science*, 73(6), 494–499.
- Yulia, R., Hidayat, A., Amin, A., & Sholihati, S. (2019). Pengaruh Konsentrasi Ragi dan Lama Fermentasi terhadap Kadar Air, Kadar Protein dan Organoleptik pada Tempe dari Biji Melinjo (*Gnetum gnemon* L). *Rona Teknik Pertanian*, 12(1), 50-60.
- Yuspitasari, G., & Ansharullah, S. R. (2020). Pengaruh Substitusi Tepung Tempe Kedelai Terhadap Nilai Organoleptik dan Kandungan Gizi Biskuit. *J. Sains dan Teknologi Pangan*, Vol. 8, No. 1, P. 5882-5896.



LAMPIRAN

LAMPIRAN 1. Hasil Analisis Ragam

Analisis ragam uji kadar air

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	Notasi
F	8	1386.441	173.305	81.319	**
U	2	9.313	4.657	2.185	TN
Galat	16	34.099	2.131		
Total	26	1429.852			

Ket : * : Berpengaruh nyata

** : Sangat berpengaruh nyata

TN : Tidak berpengaruh nyata

Analisis ragam uji kadar abu

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	Notasi
F	8	0.676	0.085	1.065	TN
U	2	0.057	0.028	0.357	TN
Galat	16	1.269	0.079		
Total	26	2.002			

Ket : * : Berpengaruh nyata

** : Sangat berpengaruh nyata

TN : Tidak berpengaruh nyata

Analisis ragam uji lemak

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	Notasi
F	8	437.194	54.649	46.578	**
U	2	14.125	7.062	6.019	TN
Galat	16	18.772	1.173		
Total	26	470.091			

Ket : * : Berpengaruh nyata

** : Sangat berpengaruh nyata

TN : Tidak berpengaruh nyata

Analisis ragam uji protein

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	Notasi
F	8	475.475	59.434	38.535	**
U	2	0.348	0.174	0.113	TN
Galat	16	24.677	1.542		
Total	26	500.500			

Ket : * : Berpengaruh nyata

** : Sangat berpengaruh nyata

TN : Tidak berpengaruh nyata

Analisis ragam uji antioksidan

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	Notasi
F	8	292.302	36.538	2.807	*
U	2	68.188	34.094	2.619	TN
Galat	16	208.253	13.016		
Total	26	568.743			

Ket : * : Berpengaruh nyata

** : Sangat berpengaruh nyata

TN : Tidak berpengaruh nyata

Analisis ragam uji tekstur (*hardness*)

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	Notasi
F	8	405264225.2	50658031.9	5.302	**
U	2	17831792.26	8915896.129	0.933	TN
Galat	16	152868215.6	9554263.473		
Total	26	575964263.0			

Ket : * : Berpengaruh nyata

** : Sangat berpengaruh nyata

TN : Tidak berpengaruh nyata

Analisis ragam uji organoleptik warna

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	Notasi
Sampel	8	71.744	8.968	8.674	**
Panelis	19	46.106	2.427	2.347	TN
Galat	152	157.144	1.034		
Total	179	274.994			

Analisis ragam uji organoleptik aroma

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	Notasi
Sampel	8	8.378	1.074	1.124	TN
Panelis	19	24.578	1.294	1.388	TN
Galat	152	141.622	0.932		
Total	179	174.578			

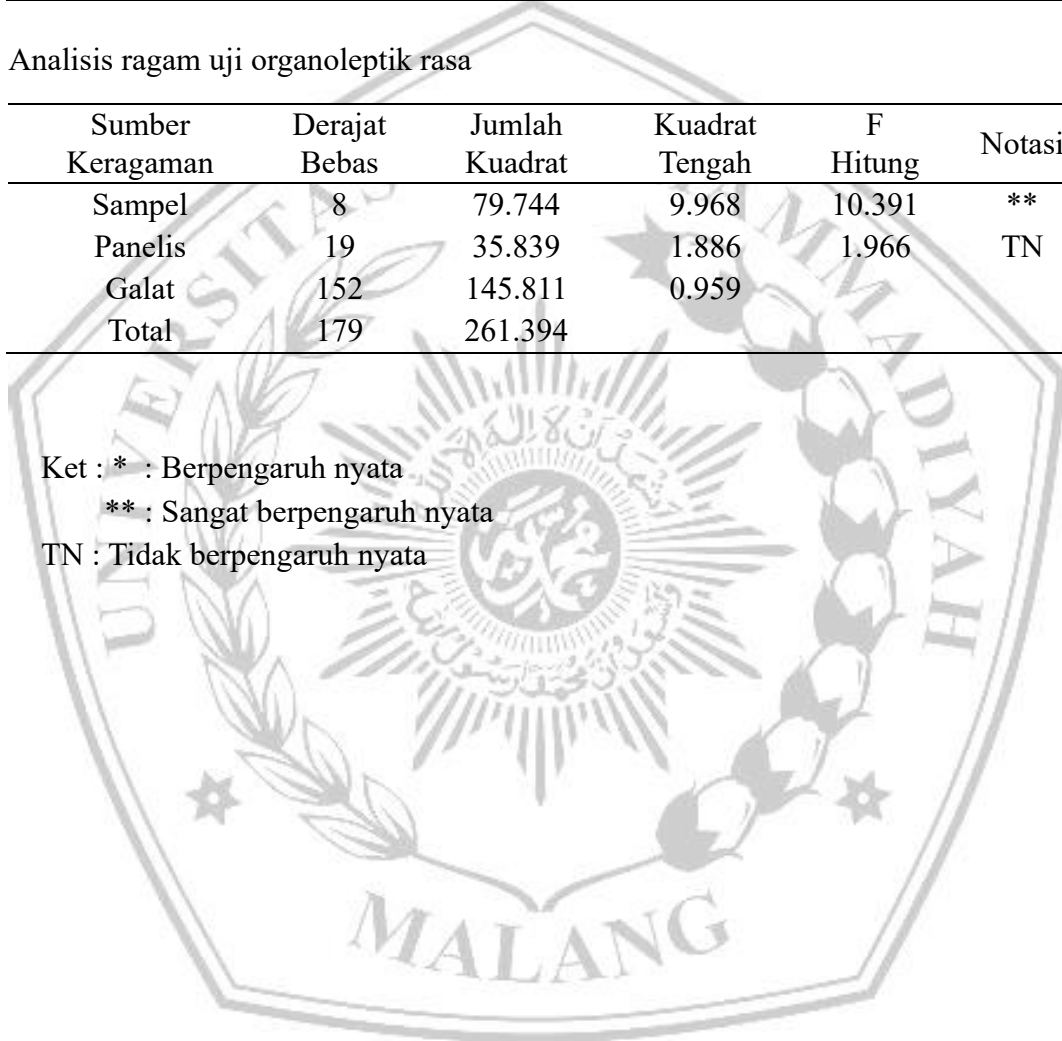
Analisis ragam uji organoleptik rasa

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	Notasi
Sampel	8	79.744	9.968	10.391	**
Panelis	19	35.839	1.886	1.966	TN
Galat	152	145.811	0.959		
Total	179	261.394			

Ket : * : Berpengaruh nyata

** : Sangat berpengaruh nyata

TN : Tidak berpengaruh nyata



LAMPIRAN 2. Dokumentasi Penelitian

Dokumentasi pembuatan sampel



Pencucian perendaman
dengan garam



Penggilingan ayam



Pencampuran bahan



Pencetakan dan adonan
nugget



Pelumuran tepung roti



Penggorengan



F1 (30g)



F2 (35g)* dan F3 (40g)**



F4 (45g)* dan F5 (50g)**



F6 (55g)* dan F7 (60g)**

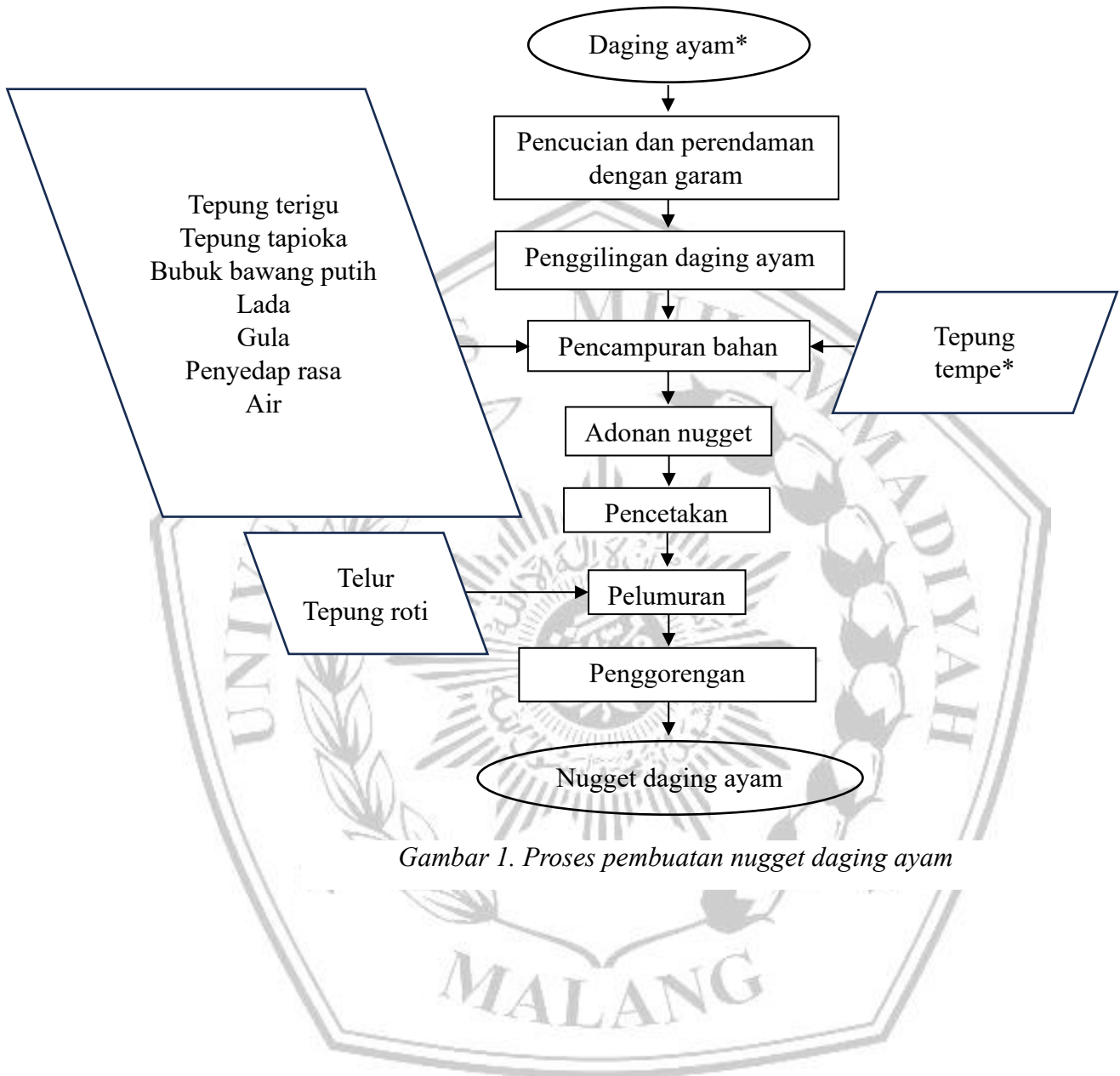


F8 (65g)* dan F9 (70g)**

Keterangan : * Atas
** Bawah

LAMPIRAN 3. Diagram alir prosedur penelitian

Proses pembuatan nugget daging ayam dengan penambahan tepung tempe



Gambar 1. Proses pembuatan nugget daging ayam

Keterangan : * Sesuai perlakuan

LAMPIRAN 4. Formulir Uji Organoleptik

Nama panelis : Tanggal :.....

Cantumkan kode contoh pada kolom yang tersedia sebelum melakukan pengujian.

Berilah tanda (√) pada nilai yang dipilih sesuai kode contoh yang diuji.

Formulir Uji Organoleptik

Spesifikasi	Nilai	Kode Contoh								
		856	248	519	101	545	633	897	148	359
A. Rasa										
Sangat Tidak Suka	1									
Tidak Suka	2									
Cukup Suka	3									
Suka	4									
Sangat Suka	5									
B. Aroma										
Sangat Tidak Suka	1									
Tidak Suka	2									
Cukup Suka	3									
Suka	4									
Sangat Suka	5									
C. Warna										
Sangat Tidak Suka	1									
Tidak Suka	2									
Cukup Suka	3									
Suka	4									
Sangat Suka	5									

Keterangan kode sampel :

856 : F1

545 : F5

359 : F9

248 : F2

633 : F6

519 : F3

897 : F7

101 : F4

148 : F8



SURAT KETERANGAN

Nomor : E.6.d/357/ITP-FPP/UMM/X/2024

UNIVERSITAS
MUHAMMADIYAH
MALANG



Yang bertanda Tangan dibawah ini Ketua Jurusan Teknologi Pangan Fakultas Pertanian-Peternakan Universitas Muhammadiyah Malang menerangkan bahwa :

Nama : Yahya Abdurrohman

NIM : 201910220311115

Judul Skripsi : Karakterisasi Penambahan Tepung Tempe pada Pembuatan Nugget Daging Ayam

dengan hasil terdeteksi plagiasi 12% untuk keseluruhan naskah publikasi skripsi.

Surat Keterangan ini digunakan untuk memenuhi Persyaratan mengikuti Wisuda.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Malang, 30 Oktober 2024

Petugas Penguji Plagiasi



Ketua Program Studi
Teknologi Pangan

Hanif Alamudin Manshur, S.Gz., M.Si.

Devi Dwi Siskawardani, S.TP., M.Sc.

