

**PENGARUH KONSENTRASI KCL SEBAGAI PENGANTI NACL
TERHADAP KARAKTERISTIK FISIKOKIMIA DAN SENSORIS
NUGGET AYAM DENGAN *YEAST EXTRACT***

SKRIPSI

Oleh

DIZA FAIZA ANINDHITA



**PROGRAM STUDI S-1 TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS PETERNAKAN DAN PERTANIAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2026**

**PENGARUH KONSENTRASI KCL SEBAGAI PENGANTI NACL
TERHADAP KARAKTERISTIK FISIKOKIMIA DAN SENSORIS
NUGGET AYAM DENGAN *YEAST EXTRACT***

Oleh

DIZA FAIZA ANINDHITA
NIM : 23020122130058

Salah satu syarat untuk memperoleh
gelar Sarjana Teknologi Pangan pada Program Studi S-1 Teknologi Pangan
Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro

PROGRAM STUDI S-1 TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS PETERNAKAN DAN PERTANIAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2026

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Diza Faiza Anindhita
N I M : 2320122130058
Program Studi : Teknologi Pangan

dengan ini menyatakan sebagai berikut :

1. Skripsi yang berjudul: **Pengaruh Konsentrasi KCl sebagai Pengganti NaCl terhadap Karakteristik Fisikokimia dan Sensoris Nugget Ayam dengan *Yeast Extract*** dan penelitian yang terkait dengan skripsi ini merupakan karya penulis sendiri.
2. Setiap ide atau kutipan dari karya orang lain berupa publikasi atau bentuk lainnya dalam skripsi ini, telah diakui sesuai dengan standar prosedur disiplin ilmu.
3. Penulis juga mengakui bahwa skripsi ini dapat dihasilkan berkat bimbingan dan dukungan penuh dari Pembimbing yaitu : **Dr. Bhakti Etza Setiani, S.Pt., M.Sc.** dan **Fariz Nurminta Aziz, S.T.P., M.Sc.**

Apabila di kemudian hari dalam skripsi ini ditemukan hal-hal yang menunjukkan telah dilakukannya kecurangan akademik maka penulis bersedia gelar sarjana yang telah penulis dapatkan ditarik sesuai dengan ketentuan dari Program Studi S-1 Teknologi Pangan, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro.

Semarang, Juni 2026

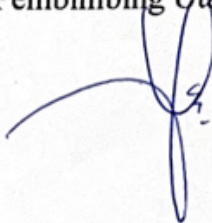
Penulis,



(Diza Faiza Anindhita)

Mengetahui:

Pembimbing Utama



(Dr. Bhakti Etza Setiani, S.Pt., M.Sc.)

Pembimbing Anggota



(Fariz Nurminta Aziz, S.T.P., M.Sc.)

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Judul Skripsi : PENGARUH KONSENTRASI KCL
SEBAGAI PENGGANTI NACL TERHADAP
KARAKTERISTIK FISIKOKIMIA DAN
SENSORIS NUGGET AYAM DENGAN
YEAST EXTRACT

Nama Mahasiswa : DIZA FAIZA ANINDHITA

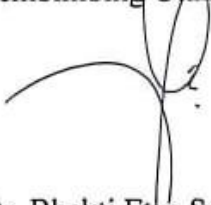
Nomor Induk Mahasiswa : 23020122130058

Program Studi/Departemen : S1 Teknologi Pangan / Pertanian

Fakultas : PETERNAKAN DAN PERTANIAN

Telah disidangkan di hadapan Tim Penguji
dan dinyatakan lulus pada tanggal ~~2-5-JUN-2026~~

Pembimbing Utama



Dr. Bhakti Etza Setiani, S.Pt., M.Sc

Pembimbing Anggota



Fariz Nurmita Aziz, S.T.P., M.Sc.

Ketua Program Studi



Ahmad Ni'matullah Al-Baarri S.Pt., M.P., Ph.D.

Ketua Panitia Ujian Akhir Program



Swastika Dewi, S.TP., M.Sc.

Dekan



Prof. Dr. Sugiharto, S.Pt., M.Sc., Ph.D.

Ketua Departemen



Ahmad Ni'matullah Al-Baarri S.Pt., M.P., Ph.D.

RINGKASAN

DIZA FAIZA ANINDHITA. 23020122130058. **2026.** Pengaruh Konsentrasi KCl sebagai Pengganti NaCl terhadap Karakteristik Fisikokimia dan Sensoris Nugget Ayam dengan *Yeast Extract*. (Pembimbing: **BHAKTI ETZA SETIANI** dan **FARIZ NURMITA AZIZ**).

Perubahan gaya hidup modern telah mendorong peningkatan konsumsi natrium yang berpotensi menimbulkan berbagai masalah kesehatan, salah satunya melalui konsumsi *frozen food* siap saji seperti nugget ayam. Meskipun nugget ayam banyak digemari karena cita rasa dan kepraktisannya, produk ini mengandung kandungan garam yang tinggi. Oleh karena itu, diperlukan upaya reformulasi untuk menurunkan kadar natrium tanpa menurunkan kualitas produk. Salah satu pendekatan yang dapat dilakukan adalah penggantian NaCl dengan KCl yang memiliki karakteristik serupa. Namun, penggunaan KCl berpotensi menghasilkan rasa pahit. Dalam mengatasi hal tersebut, *yeast extract* digunakan sebagai *masking agent* yang mampu meningkatkan rasa umami dan menekan rasa pahit. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penggantian NaCl dengan KCl disertai penambahan *yeast extract* terhadap parameter WHC, kadar air, tekstur, sensoris, susut masak dan kadar natrium nugget ayam KCl.

Percobaan dilakukan dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 5 ulangan. Perlakuan yang dilakukan adalah variasi konsentrasi KCl, yaitu NaCl 0,8% dan penyedap makanan 1 gram, KCl 0,2% dan *yeast extract* 1 gram, KCl 0,4% dan *yeast extract* 1 gram, KCl 0,6% dan *yeast extract* 1 gram, KCl 0,8% dan *yeast extract* 1 gram. Parameter yang diuji pada penelitian ini meliputi WHC menggunakan sentrifugasi, kadar air menggunakan oven kadar air, susut masak produk menggunakan perhitungan berat setelah digoreng, tekstur menggunakan *texture analyzer*, uji sensori metode ranking dengan 40 panelis dan kadar natrium menggunakan ICP-OES. Data hasil uji WHC, kadar air, susut masak produk dan tekstur dianalisis dengan metode *Analysis of Variance* (ANOVA) dan uji ranking dengan metode *Friedman* pada taraf signifikansi 95% yang akan dilanjutkan dengan *Duncan's Multiple Rance Test* (DMRT) apabila hasil berbeda. Proses analisis data dilakukan menggunakan IBM SPSS Statistics 26. Sementara itu, hasil pengujian kadar natrium direpresentasikan secara deskriptif.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan KCl sebagai pengganti NaCl yang ditambahkan *yeast extract* pada nugget dapat mempertahankan nilai WHC, kadar air, susut masak, tekstur, dan kualitas sensori namun masih menimbulkan rasa pahit. Sementara itu, peningkatan konsentrasi KCl meningkatkan nilai WHC dan *springiness* namun menurunkan nilai kadar air. Semakin tinggi konsentrasi KCl, karakteristik fisikokimia nugget semakin mendekati nugget konvensional, tetapi menyebabkan peningkatan rasa pahit yang signifikan. Penggantian NaCl dengan KCl juga menurunkan kadar natrium produk sebesar 65-66%. Penggunaan perlakuan KCl yang direkomendasikan adalah perlakuan KCl 0,4% karena mampu mempertahankan kualitas fisikokimia dan menghasilkan rasa pahit yang tidak terlalu tinggi.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT. yang telah melimpahkan segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Skripsi dengan judul “Pengaruh Konsentrasi KCl sebagai Pengganti NaCl terhadap Karakteristik Fisikokimia dan Sensoris Nugget Ayam dengan *Yeast Extract*” tepat pada waktunya.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Budi Sapto Nugroho dan Ibu Nuning Sulistyowati selaku orang tua penulis yang selalu memberikan doa dan dukungan kepada penulis.
2. Prof. Sugiharto, S.Pt., M.Sc., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro yang telah memberi kesempatan kepada penulis untuk menempuh pendidikan Program Studi S1 Teknologi Pangan.
3. Ketua Departemen Pertanian Fakultas Peternakan dan Pertanian Bapak Ahmad Ni'matullah Al-Baarri, S.Pt., M.P., Ph.D. yang telah memberikan izin dan kesempatan bagi penulis untuk melakukan penelitian.
4. Ketua Departemen Pertanian Fakultas Peternakan dan Pertanian dan Ketua Program Studi S1 Teknologi Pangan Bapak Ahmad Ni'matullah Al-Baarri, S.Pt., M.P., Ph.D. yang selalu mendukung dan memberi arahan bagi penulis.
5. Dr. Bhakti Etza Setiani S.Pt., M.Sc. selaku dosen pembimbing utama dan Bapak Fariz Nurmita Aziz S.T.P., M.Sc. selaku dosen pembimbing anggota yang telah memberikan bimbingan, masukan dan motivasi dalam penelitian hingga penyusunan skripsi kepada penulis.
6. Ibu Nurul Hasniah S.T.P., M.Sc. selaku Dosen Wali yang telah banyak membimbing memberikan saran kepada penulis.
7. Seluruh dosen, staf administrasi dan tenaga kependidikan di Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro yang telah membantu penulis dalam proses menimba ilmu maupun pengurusan administrasi.

8. Saudari Kenny Nur Rachmanadya selaku rekan satu tim yang sudah kebersamai dan menjadi rekan berdiskusi penulis dalam penelitian ini.
9. Nisrina, Syalia, Kiara, Laksita, Ocha, Kenny, Alvita, Ega, Larissa, Karen, Khalila, Dzihni, dan Farras selaku teman-teman kucing yang sudah banyak membantu dan menghibur satu sama lain pada masa penelitian hingga penyusunan skripsi
10. Talitha Kalifa S., Fadhli Budiman., dan Muhammad Abyan selaku teman lama dari ODM hingga masa akhir perkuliahan penulis
11. Salma Nabila L., Nabila Putri M., Anggia Putri S., dan Octovia Rachma A. selaku teman dari masa SMP dan SMA penulis yang senantiasa memberikan dukungan hingga saat ini
12. Hildan, Hivania, Sabina, Renny, Rakan, Ayun, Bella, Riyana, dan Gilang selaku teman-teman KKN penulis yang sudah banyak menghibur dan memberikan dukungan
13. Seluruh teman-teman TP B yang sudah menjadi bagian dari cerita masa perkuliahan penulis dan semua rekan yang tidak dapat disebutkan satu persatu terima kasih telah menjadi teman main dan seperjuangan di perkuliahan, memberi semangat, berbagi cerita dan pengalaman yang selalu penulis ingat.

Penulis menyadari bahwa di dalam proses penyusunan skripsi ini memiliki banyak kekurangan sehingga penulis meneruma kritik, saran dan masukan yang bersifat membangun untuk perbaikan kedepannya. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak baik bagi penulis, bagi perusahaan ataupun bagi para pembaca.

Semarang, Juni 2026

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR ILUSTRASI	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Nugget Ayam	4
2.2. Natrium Klorida (KCl)	7
2.3. Kalium Klorida (KCl)	8
2.4. <i>Yeast Extract</i>	9
2.5. Parameter Kualitas	10
BAB III. MATERI DAN METODE	14
3.1. Materi	14
3.2. Metode	15
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	24
4.1. <i>Water Holding Capacity</i> (WHC)	24
4.2. Kadar Air	26
4.3. Tekstur	29
4.4. Susut Masak	32
4.5. Uji Organoleptik	34
4.6. Kadar Natrium	38

4.7. Pemilihan Formulasi Terbaik	40
BAB V. SIMPULAN DAN SARAN	41
5.1. Simpulan	41
5.2. Saran	41
DAFTAR PUSTAKA	42
LAMPIRAN	50
RIWAYAT HIDUP	72

DAFTAR TABEL

Nomor		Halaman
1.	Syarat Mutu Nugget Daging Ayam.....	5
2.	Data Referensi Kadar Gizi untuk Berbagai Produk.....	16
3.	Desain Penelitian Nugget Ayam Rendah Natrium dengan Penambahan <i>Yeast Extract</i>	16
4.	Formulasi Nugget Ayam Rendah Natrium dengan Penambahan <i>Yeast Extract</i>	18
5.	Hasil Pengujian WHC Nugget Ayam KCl.....	24
6.	Hasil Pengujian Kadar Air Nugget Ayam KCl.....	27
7.	Hasil Pengujian Tekstur Nugget Ayam KCl.....	29
8.	Hasil Pengujian Susut Masak Nugget Ayam KCl.....	32
9.	Hasil Pengujian Uji Ranking Nugget Ayam KCl.....	34
10.	Hasil Pengujian Kadar Natrium Nugget Ayam KCl.....	38

DAFTAR ILUSTRASI

Nomor		Halaman
1.	Diagram Alir Pembuatan Nugget Ayam KCl.....	20

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Halaman
1. Form Uji Ranking.....	50
2. Data Hasil Uji Ranking.....	52
3. Data dan Perhitungan Nilai Kadar Air Nugget KCl.....	55
4. Data Hasil <i>Water Holding Capacity</i> (WHC) Nugget Ayam KCl.....	57
5. Data Hasil <i>Texture Profile Analysis</i> Nugget Ayam KCl.....	59
6. Data dan Perhitungan Nilai Susut Masak Nugget Ayam KCl.....	60
7. Data Hasil Uji Kadar Natrium Nugget Ayam KCl.....	61
8. <i>Output</i> SPSS Kadar Air Nugget Ayam KCl.....	64
9. <i>Output</i> SPSS <i>Water Holding Capacity</i> (WHC) Nugget Ayam KCl.....	65
10. <i>Output</i> SPSS <i>Texture Profile Analysis</i> Nugget Ayam KCl.....	66
11. <i>Output</i> SPSS Susut Masak Produk Nugget Ayam KCl	68
12. <i>Output</i> SPSS Uji Ranking Nugget Ayam KCl	69
13. Dokumentasi Penelitian.....	71

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Nugget ayam merupakan salah satu produk *processed food* yang digemari berbagai kalangan karena cita rasanya yang gurih serta kepraktisan dalam pengolahannya. Namun, konsumsi natrium berlebih berhubungan dengan peningkatan risiko hipertensi. Konsumsi garam yang melebihi 5 gram perhari secara signifikan berkaitan dengan peningkatan risiko penyakit kardiovaskular sebanyak 17% dan stroke sebanyak 23% (Ercoşkun dan Bayrakçeken, 2024). Kondisi ini berkaitan dengan tingginya konsumsi garam masyarakat di Indonesia. Berdasarkan Survei Konsumsi Makanan Individu pada tahun 2014, rata-rata konsumsi garam natrium masyarakat Indonesia adalah 6,8 g/hari yang jauh lebih tinggi dari yang dianjurkan Kementerian Kesehatan yaitu sekitar 3,7g/hari (Sutrisna *et al.*, 2018). Selain itu, batas maksimal konsumsi garam yang ditetapkan World Health Organization (WHO) adalah sebesar 5 g/hari. Oleh sebab itu, upaya pengurangan kadar garam pada produk nugget olahan menjadi salah satu langkah ideal untuk menangani masalah ini. Penelitian Grillo *et al.* (2019) telah membuktikan bahwa konsumsi natrium yang berlebihan merupakan faktor signifikan dalam peningkatan risiko hipertensi dan pengurangan konsumsi natrium berdampak positif terhadap sistem kardiovaskular dan kecenderungan penurunan tekanan darah.

Salah satu strategi untuk menurunkan kadar natrium pada nugget adalah melalui penggunaan *salt replacement* yang memiliki sifat fisikokimia yang mirip dengan NaCl untuk mempertahankan tekstur dan cita rasa dari produk. Kalium klorida (KCl) merupakan salah satu alternatif yang umum digunakan. KCl merupakan senyawa garam anorganik yang memiliki kemiripan karakteristik dengan NaCl sehingga berpotensi mampu dijadikan sebagai garam pengganti. Menurut Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM), KCl digunakan dalam formulasi garam diet, sehingga penggunaannya dalam pangan diperbolehkan. Berdasarkan pernyataan Bolton *et al.* (2019), peningkatan konsumsi kalium mampu menurunkan tekanan darah, penyakit kardiovaskular meminimalisir dampak negatif konsumsi garam dapur (NaCl) berlebihan.

Namun, penggunaan KCl sebagai pengganti NaCl dalam produk pangan dapat menimbulkan rasa pahit, getir, dan logam yang mengganggu sehingga mengurangi nilai sensoris terhadap produk tersebut (Cepanec *et al.*, 2017). Dalam mengatasi hal ini, penambahan bahan *masking agent* seperti *yeast extract* dapat menjadi solusi untuk menyeimbangkan profil sensoris. KCl dipilih karena memiliki karakteristik yang paling mendekati NaCl sehingga diharapkan tetap mampu mempertahankan fungsi garam. Peran garam dalam pengolahan daging adalah untuk membentuk tekstur akibat proses ekstraksi protein myofibril yang juga berkontribusi *water holding capacity* (WHC) (Kim *et al.*, 2021). Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi pengaruh berbagai konsentrasi KCl terhadap karakteristik nugget ayam.

Yeast extract yang diperoleh dari pemecahan sel ragi (*Saccharomyces cerevisiae*) mengandung senyawa penambah rasa alami seperti senyawa asam amino dan nukleotida yang dapat meningkatkan rasa umami. *Yeast extract* terdiri atas banyak asam amino bebas seperti asam glutamat, glisin, alanin, dan valin (Yilmaz, 2024). Senyawa-senyawa ini terbukti dapat menutupi rasa pahit dari penggunaan KCl dalam reformulasi makanan rendah natrium serta meningkatkan cita rasa secara keseluruhan. Penelitian oleh Mohammadzadeh *et al.* (2021) menunjukkan bahwa penggantian sebagian NaCl dengan KCl sebesar 20–40% ditambah *yeast extract* sebanyak 1–2% pada produk daging ayam olahan mampu menurunkan kadar natrium tanpa mengurangi kualitas sensoris, WHC, kadar air dan tekstur produk. Oleh karena itu, penggantian NaCl dengan KCl disertai penambahan *yeast extract* sebagai *masking agent* menjadi solusi potensial untuk menciptakan produk olahan rendah natrium yang memiliki nilai sensoris yang tinggi.

1.2 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penggantian NaCl dengan KCl disertai penambahan *yeast extract* terhadap parameter WHC, kadar air, tekstur, susut masak, ranking dan kadar natrium nugget ayam rendah natrium. Tujuan akhir dari penelitian ini adalah untuk membandingkan nugget ayam rendah natrium hasil formulasi dengan nugget ayam konvensional. Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat sebagai sarana pengembangan ilmu pangan dan berkontribusi untuk memberikan alternatif produk nugget rendah natrium.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Nugget Ayam

Nugget merupakan salah satu produk olahan daging yang dibumbui, diselimuti oleh tepung (*batter*), tepung roti (*breadding*), dan digoreng setengah matang lalu dibekukan untuk mempertahankan mutunya selama penyimpanan (Nurlaila *et al.*, 2017). Keunggulan nugget sebagai salah satu produk makanan cepat saji adalah kepraktisannya, rasa yang relatif enak, harga yang terjangkau serta penyimpanan yang lama. Berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI), setiap 100g nugget ayam mengandung protein 12g, lemak 20g, karbohidrat maksimum 25g, serta kalsium dengan kadar maksimum 30 mg (Juanda dan Aprialdi, 2022). Kualitas nugget ayam dipengaruhi oleh jenis dan karakteristik daging yang digunakan, termasuk lokasi otot ayam.

Protein miofibril pada otot dada memiliki kemampuan penyerapan air yang lebih tinggi dibandingkan otot paha sehingga menghasilkan WHC lebih tinggi dan susut masak lebih rendah sedangkan sebaliknya, otot paha memiliki kandungan jaringan ikat dan kolagen yang lebih tinggi sehingga dapat menghasilkan tekstur yang lebih kenyal (Choe dan Kim, 2020). Selain dipengaruhi oleh karakteristik daging, cita rasa nugget juga dipengaruhi oleh penambahan garam dan MSG yang umumnya digunakan dalam jumlah relatif tinggi. Kandungan NaCl pada formulasi nugget ayam tradisional dapat berkisar dari 2 g/100 g hingga 2,5 g/100 g (Barros *et al.*, 2019). Oleh sebab itu, diperlukan upaya untuk menurunkan kadar natrium tanpa

mengurangi cita rasa. Standar mutu nugget ayam yang digunakan sebagai acuan dalam penelitian ini mengacu pada syarat yang ditetapkan Badan Standarisasi Nasional (BSN) dalam Standar Nasional Indonesia (SNI) 6683:2014. Persyaratan mutu tersebut dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Syarat Mutu Nugget Daging Ayam

No	Kriteria uji	Satuan	Persyaratan	
			Nugget daging ayam	Nugget daging ayam kombinasi
1	Keadaan			
1.1	Bau	-	normal	normal
1.2	Rasa	-	normal	normal
1.3	Tekstur	-	normal	normal
2	Benda asing:	-	tidak boleh ada	tidak boleh ada
3	Kadar air	% (b/b)	maks. 50	maks. 60
4	Protein (N x 6,25)	% (b/b)	min. 12	min. 9
5	Lemak	% (b/b)	maks. 20	maks. 20
6	Karbohidrat	% (b/b)	maks. 20	maks. 25
7	Kalsium (Ca)	mg/100 g	maks. 30/50*	maks. 50
8	Cemaran logam	-		
8.1	Kadmium (Cd)	mg/kg	maks. 0,1	maks. 0,1
8.2	Timbal (Pb)	mg/kg	maks. 1,0	maks. 1,0
8.3	Timah (Sn)	mg/kg	maks. 40	maks. 40
8.4	Merkuri (Hg)	mg/kg	maks. 0,03	maks. 0,03
9	Cemaran arsen (As)	mg/kg	maks. 0,5	maks. 0,5
10	Cemaran mikroba			
10.1	Angka lempeng total	koloni/g	maks. 1×10^5	maks. 1×10^5
10.2	Koliform	APM/g	maks. 10	maks. 10
10.3	<i>Escherichia coli</i>	APM/g	< 3	< 3
10.4	<i>Salmonella sp.</i>	-	negatif/ 25 g	negatif/ 25 g
10.5	<i>Staphylococcus aureus</i>	koloni/g	maks. 1×10^2	maks. 1×10^2
10.6	<i>Clostridium perfringens</i>	koloni/g	maks. 1×10^2	maks. 1×10^2

CATATAN *Berlaku untuk nugget ayam dengan penambahan keju atau susu.

Sumber: Badan Standar Nasional, 2014

Kandungan natrium pada berbagai produk pangan olahan telah tercantum dalam Data Komposisi Pangan Olahan berdasarkan Peraturan BPOM No. 16 Tahun

2020. Data tersebut dapat dilihat pada Tabel 2, yang menunjukkan bahwa nugget ayam memiliki kandungan natrium sebesar 540 mg per 100 g.

Tabel 2. Data Referensi Kadar Gizi untuk Berbagai Produk

No	Jenis Pangan Olahan	Nilai Kandungan Gizi per (100 gram)						
		Energi total (kkal)	Lemak total (g)	Lemak jenuh (g)	Prot ein (g)	Karbohid rat total (g)	Gula (g)	Garam (natrium) (mg)
29	Risoles isi daging	171,2	5,77	2,16	6,33	23,5	3,35	517
30	Bakso daging sapi	158	15,6	8,56	11,89	11,96	0	882
31	Naget ayam	326	19,95	9,16	13,67	23,3	1,12	540
32	Siomay/dimens ikan	192	5,27	2,97	8,22	27,93	0	552
33	Tahu bakso	162,45	7,62	3,47	12,87	10,57	2,5	630
34	Otak-otak ikan	155,75	2,58	2,53	5,71	27,48	0	665
35	Sambal ikan roa	585,75	57,48	26,8	8,98	6,64	5,48	1800
36	Sambal bawang	549	53,78	22,7	2,38	13,88	6,26	2048
37	Minuman yogurt plain	67,1	3,15	2,5	3,81	5,89	4,44	44,2
38	Minuman yogurt berperisa	43,71	2,71	0,54	2,16	7,89	6,29	76
39	Abon ayam	437,25	18,2	16,1	36,51	31,68	26,7	1817
40	Abon ikan lele	445,5	15,18	9,63	35	36,23	37,9	1403
41	Abon sapi	475,75	36,3	31,4	17,53	53,83	40,4	1037
42	Bawang goreng	540,25	33,08	15,5	6,2	54,4	33,5	1527

Sumber: Peraturan BPOM No. 16 Tahun 2020

2.2 Natrium Klorida (NaCl)

Natrium klorida (NaCl) atau garam dapur merupakan senyawa ionik yang tersusun atas ion natrium (Na^+) dan klorida (Cl^-). NaCl banyak digunakan dalam industri pangan karena murah, mudah diperoleh, serta mampu meningkatkan cita rasa terutama rasa asin pada produk pangan. Selain itu, NaCl memiliki peran signifikan dalam tekstur, penyimpanan, dan rasa dari produk (Tan *et al.*, 2022). Namun, penggunaannya dalam jumlah yang berlebihan mampu menyebabkan berbagai masalah kesehatan. Menurut Ercoşkun dan Bayrakçeken, (2024), konsumsi NaCl berlebih dapat meningkatkan risiko hipertensi karena gangguan keseimbangan natrium dan klorida menyebabkan retensi cairan dan peningkatan tekanan darah yang terjadi terutama apabila ion natrium dan klorida dikonsumsi secara bersamaan dan dapat meningkatkan risiko berkomplikasi menjadi penyakit jantung dan stroke.

Oleh sebab itu, WHO merekomendasikan konsumsi natrium kurang dari 5 gram per hari untuk orang dewasa (McLean, 2023). Namun, konsumsi natrium masyarakat di berbagai negara masih cenderung melebihi rekomendasi tersebut karena tingginya konsumsi pangan olahan. Oleh karena itu, berbagai strategi reformulasi pangan mulai dikembangkan untuk menurunkan kadar natrium pada produk pangan seperti menggunakan garam pengganti dalam makanan. Namun, reformulasi produk daging yang melibatkan pengurangan garam harus disertai dengan analisis menyeluruh mengenai penerimaan sensorik, sifat fisikokimia, dan stabilitasnya (Delgado-Pando *et al.*, 2018).

2.3 Kalium Klorida (KCl)

Pottasium chloride atau kalium klorida (KCl) adalah senyawa kimia berbentuk kristal putih yang tidak berbau dan terdiri dari kalium dan klor. Sumber utama kalium dalam makanan adalah buah dan sayuran dengan dalam bentuk asam organik kalium fosfat, sulfat, dan sitrat (D'Elia, 2024). Penelitian Saleh *et al.* (2022) menunjukkan beberapa buah dengan kadar kalium terbesar antara lain kurma (513,41mg/100g), alpukat (289,23 mg/100g), dan pisang (275,88 mg/100g). Selain itu, kalium dalam bentuk klorida (KCl) banyak digunakan sebagai alternatif garam pengganti NaCl. Hal ini dikarenakan KCl memiliki karakteristik yang serupa dengan natrium klorida (NaCl), dan konsumsinya terbukti menurunkan tekanan darah bila dikonsumsi dalam jumlah yang cukup (Jakopović *et al.*, 2024).

Penelitian Neal *et al.* (2021), telah membuktikan bahwa pada substitusi KCl sebanyak 25% pada makanan sehari-hari selama 5 tahun secara signifikan mengurangi pontensi penyakit jantung, stroke, dan hipertensi. Oleh sebab itu, WHO merekomendasikan agar orang dewasa mengonsumsi setidaknya 90 mmol/hari (3510 mg/hari) kalium dari makanan (McLean, 2023). Dalam segi kimia, natrium dan kalium beberapa karakteristik yang mempengaruhi profil sensoris dan tekstur. Ion kalium (K^+) dapat mengaktivasi reseptor rasa pahit TAS2R4 dan TAS2R16 sehingga menghasilkan rasa pahit dengan intensitas 3,2 kali lebih kuat dibandingkan NaCl (Li *et al.*, 2025).

Fenomena ini menyebabkan KCl mampu memberikan rasa pahit. Menurut Qin *et al.* (2023), penggantian penuh NaCl oleh KCl akan rasa pahit, sepat, dan logam terkait penambahan KCl dalam jumlah tinggi ($\geq 40\%$). Selain dari segi rasa,

KCl juga berperan dalam interaksi ionik dengan protein miofibril daging ayam yang dapat memengaruhi kemampuan mengikat air, pembentukan gel, serta karakteristik tekstur seperti kekerasan dan kekenyalan selama proses pemanasan. Hal ini didukung oleh penelitian Liu *et al.* (2025) yang menyatakan bahwa miosin dalam larutan NaCl atau KCl dalam konsentrasi tertentu mampu membentuk gel dengan struktur lebih kuat, WHC lebih tinggi, serta tekstur yang lebih baik dibandingkan konsentrasi lainnya tanpa perbedaan nyata antara kedua jenis garam tersebut.

2.4 Yeast Extract

Yeast extract merupakan bahan yang diperoleh dari hasil pemecahan sel ragi (*Saccharomyces cerevisiae*) dan digunakan sebagai penyedap makanan alami (*masking agent*). *Yeast extract* (YE) merupakan produk hasil autolisis *yeast* yang terdiri dari komponen larut seperti protein, peptida, asam amino, nukleotida, vitamin, mineral dan komponen lainnya (Belloir *et al.*, 2024). Senyawa peptida, asam amino, dan nukleotida dalam YE memberikan rasa umami atau gurih pada makanan. Umami berasal dari bahasa Jepang yang berarti “rasa gurih yang menyenangkan” yang berkaitan dengan glutamat atau monosodium glutamat (MSG) dan termasuk salah satu dari lima rasa dasar selain manis, pahit, asin, dan asam (Schienle *et al.*, 2025).

Yeast extract mengandung berbagai asam amino dan peptida hasil pemecahan sel ragi, seperti alanin, arginin, glisin, glutatone dan lisin. Komponen tersebut akan menghasilkan cita rasa umami, asin, dan *meaty*, termasuk pembentukan *flavor meaty* dari asam amino glutatone (Tao *et al.*, 2022). *Yeast*

extract sering digunakan sebagai alternatif pengganti MSG karena berasal dari sumber alami. Berdasarkan penelitian dari Abou dan El Khatib (2021), *yeast extract* terbukti mampu secara menggantikan garam secara efisien dengan perlakuan 50% *yeast extract* dan 50% garam, tetapi masih mengandung sekitar 9 g/L NaCl, produk tetap mengandung garam dan tidak dapat diklaim bebas garam. Oleh karena itu, *yeast extract* dapat dikombinasikan dengan KCl untuk menghasilkan produk rendah garam yang tetap baik secara sensoris dalam menyamarkan rasa pahit KCl melalui peningkatan cita rasa umami alami.

2.5 Parameter Kualitas Nugget

Parameter yang diuji pada penelitian ini terdiri atas *water holding capacity* (WHC), kadar air, tekstur, susut masak, organoleptik, dan kadar NaCl.

2.5.1 Water Holding Capacity (WHC)

Water holding capacity (WHC) merupakan kemampuan suatu sistem untuk mengikat air pada suatu sistem. WHC dapat terbentuk dengan kuat apabila protein didalam daging mampu berikatan dengan air serta membentuk gel yang kuat untuk mempertahankannya. Penggunaan garam berpengaruh pada WHC, karena semakin banyak garam yang ditambahkan, semakin banyak pula ikatan protein bebas yang berikatan dengan ion garam. Pengurangan konsentrasi garam berpotensi menurunkan kemampuan gel untuk mengikat air. Penurunan kadar garam mengurangi pelarutan protein miofibril, sehingga berakibat pada menurunnya WHC dan kekompakan gel dalam produk daging olahan (Gao *et al.*, 2022). Selain

itu, Mohammadzadeh *et al.* (2021) mengungkapkan bahwa WHC berperan penting dalam meningkatkan kualitas tekstur dan produk. Oleh sebab itu, ingin diketahui lebih lanjut apakah penggunaan garam pengganti berupa KCl dapat mengubah stabilitas gel dan mengurangi WHC dari produk.

2.5.2 Kadar Air

Kadar air merupakan jumlah total air yang terkandung dalam produk yang biasanya direpresentasikan dalam persentase berat berdasarkan berat total makanan (Zambrano *et al.*, 2019). Kadar air memiliki keterkaitan terhadap tekstur akhir dari nugget dimana kadar air yang optimal akan menghasilkan nugget yang *juicy* namun kadar air yang terlalu tinggi dapat menurunkan umur simpan dan kualitas tekstur. Beberapa penelitian melaporkan bahwa terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi kemampuan pengikatan air seperti jenis garam yang berpengaruh juga pada kadar air (Vidal *et al.*, 2020).

2.5.3 Tekstur

Profil tekstur merupakan salah satu parameter yang menentukan nilai sensoris sampel. Tekstur merepresentasikan karakteristik penampakan dan permukaan yang dirasakan menggunakan mulut maupun tangan berdasarkan ukuran, bentuk, dan kepadatan dari produk (Alemu, 2023). Dalam analisis tekstur, diperlukan parameter-parameter untuk menggambarkan karakteristik tersebut secara kuantitatif. Parameter teksur antara lain adalah *hardness* (kekerasan), *cohesiveness* (kekompakan), *adhesiveness* (kelengketan), *springiness* (elastisitas),

gumminess (kegumalan) dan *chewiness* (kekenyalan) yang dihasilkan dari grafik *force/time* (Yusof *et al.*, 2019). Tekstur dapat dipengaruhi oleh komposisi bahan, kadar air, serta interaksi antara molekul garam dan protein daging dalam membentuk ikatan gel.

2.5.4 Susut Masak Produk

Susut masak merupakan salah satu parameter fisik untuk menentukan seberapa besar produk mengalami pengurangan bobot setelah pemasakan. Susut masak didefinisikan sebagai perbandingan berat sebelum dan sesudah produk *deep frying* (Palar *et al.*, 2025). Parameter ini berhubungan erat dengan parameter kadar air dan WHC. Semakin rendah nilai susut masak yang didapatkan maka kualitas produk akan semakin baik karena kemampuan produk mengikat air dan zat terlarut lain serta kemampuan mempertahankan komponen nutrisinya selama pemasakan lebih tinggi. Menurut Pitando *et al.* (2025), proses penggorengan menyebabkan air dari daging yang keluar dan minyak masuk ke dalam daging sehingga menyebabkan penyusutan ukuran produk. Nilai susut masak yang rendah mengindikasikan peningkatan kualitas, baik dari segi organoleptik maupun nilai ekonomi.

2.5.5 Uji Organoleptik

Uji organoleptik merupakan metode evaluasi mutu pangan yang menggunakan indera manusia untuk menilai karakteristik sensori suatu produk, seperti warna, aroma, rasa, dan tekstur. Salah satu metode uji organoleptik yang sering digunakan adalah uji ranking, yaitu metode yang menilai perbedaan yang

dapat dirasakan antar beberapa produk berdasarkan tingkat intensitas perbedaannya (Świader dan Marczewska, 2021). Panelis diminta untuk mengurutkan sampel dari yang intensitas paling tinggi hingga paling rendah terhadap suatu parameter yang sudah ditentukan. Dalam penelitian nugget ayam KCl dengan *yeast extract*, uji ranking merupakan parameter yang cukup penting karena merepresentasikan nilai sensoris dari produk. Namun, KCl berpotensi menghasilkan rasa pahit dan menurunkan intensitas rasa asin produk sehingga menjadi kekurangan dalam penggunaan KCl sebagai pengganti NaCl (Mohammadzadeh *et al.*, 2021). Selain itu, ketidakhadiran NaCl berpotensi menurunkan nilai profil tekstur pada produk. Oleh sebab itu, dilakukan penambahan *yeast extract* sebagai *masking agent* rendah NaCl untuk menutupi rasa pahit serta meningkatkan profil sensoris dari produk.

2.5.6 Kadar NaCl

Natrium klorida (NaCl) yang dikenal sebagai garam dapur merupakan kebutuhan sehari-hari bagi masyarakat Indonesia sebagai bumbu dan pengawet makanan (Sumarni *et al.*, 2017). Kadar natrium klorida (NaCl) atau garam dalam nugget berpengaruh terhadap rasa produk akhir. Garam NaCl merupakan elemen penting dalam proses pembuatan produk daging karena berkontribusi terhadap profil rasa, tekstur, dan penyimpanan (Feng *et al.*, 2024). Namun, kadar natrium menjadi indikator utama yang perlu dikontrol untuk menjaga kesehatan konsumen, khususnya dalam mengurangi risiko hipertensi dan penyakit kardiovaskular (Deglas dan Yosefa, 2020).

BAB III

MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2025 hingga Maret 2026 di Laboratorium Saraswanti Indo Genetech Semarang, Laboratorium Kimia dan Gizi Pangan (KGP), Laboratorium Rekayasa Pangan dan Hasil Pertanian (RPHP), Laboratorium Sensoris Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro, Semarang.

3.1 Materi

Bahan yang digunakan dalam pembuatan produk yaitu dada dan paha ayam fillet (Superindo), bawang merah (Superindo), seledri (Superindo), gula (Superindo), lada merk (Ladaku), minyak goreng (Tropikal), garam dapur (Dolphin), penyedap makanan komersial (Masako), telur bawang putih bubuk (Superindo), susu cair (Frisian Flag), tepung sagu (Rose Brand), baking powder (Kupukupu), roti tawar (My Roti), KCl (KaliSel), *yeast extract* (Altruis), tepung terigu (Bogasari), tepung roti (Mamasuka), dan gas *portable* (Tokai). Alat yang digunakan dalam pembuatan produk ini adalah *food processor* (Philips HR2221), *chopper* (Samono), pisau, talenan, gelas ukur, timbangan analitik, timbangan digital, wajan, spatula, *thinwall*, loyang, kukusan, termometer (Taffware Digital Food), kompor *portable* (Omicko), panci *deep fry*, *refrigerator* (GEA, China), dan penggaris.

Bahan yang digunakan untuk penelitian adalah sampel nugget ayam, kertas saring, HNO₃, akuabides, larutan standar natrium (1000 mg/L), dan larutan internal

standar (yttrium). Alat yang digunakan untuk penelitian adalah oven kadar air, cawan porselin, desikator, timbangan analitik, gelas beker, labu ukur, pipet volumetrik, sentrifugasi (Ohaus), *centrifuge tube*, *Texture Analyzer* (Brookfield CT3), ICP-OES, *microwave digester*, formulir uji ranking, alat tulis, pisau, talenan, *cup* plastik dan *thinwall*.

3.2 Metode

Metode penelitian ini terdiri dari pengumpulan data, prosedur penelitian, pengujian WHC, kadar air, tekstur, ranking, susut masak dan kadar natrium, serta analisis data. Metode penelitian tersebut diuraikan sebagai berikut.

3.2.1 Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang dilakukan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan masing-masing terdapat 5 perlakuan dan 4 ulangan sehingga di dapatkan 20 unit percobaan. Perlakuan formulasi nugget ayam berdasarkan perbandingan penggunaan KCl yaitu P0/kontrol (NaCl 0,8% + 1 g penyedap makanan komersial), P1 (KCl 0,2% + 1 g *Yeast Extract*), P2 (KCl 0,4% + 1 g *Yeast Extract*), P3 (KCl 0,6% + 1 g *Yeast Extract*), dan P4 (KCl 0,8% + 1 g *Yeast Extract*).

Tabel 3. Desain Penelitian Nugget Ayam Rendah Natrium dengan Penambahan *Yeast Extract*

Ulangan	Perlakuan				
	P0	P1	P2	P3	P4
U1	P0U1	P1U1	P2U1	P3U1	P4U1
U2	P0U2	P1U2	P2U2	P3U2	P4U2
U3	P0U3	P1U3	P2U3	P3U3	P4U3
U4	P0U4	P1U4	P2U4	P3U4	P4U4

Sumber: Data Penelitian 2026

Keterangan:

P0 : NaCl 0,8% + 1 g penyedap makanan komersial

P1 : KCl 0,2% + 1 g *Yeast Extract*

P2 : KCl 0,4% + 1 g *Yeast Extract*

P3 : KCl 0,6% + 1 g *Yeast Extract*

P4 : KCl 0,8% + 1 g *Yeast Extract*

Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan model sebagai berikut:

$$Y_{ij} = \mu + \pi_i + \varepsilon_{ij}$$

Keterangan:

Y_{ij} : Hasil pengamatan dari unit percobaan yang mendapat perlakuan ke-i (P0, P1, P2, P3, P4) dan ulangan ke-j (U1, U2, U3, U4)

μ : Nilai rata-rata hasil pengujian

π_i : Pengaruh perlakuan ke-i

ε_{ij} : Galat (*error*) dari perlakuan perbedaan konsentrasi KCl pada taraf ke-i (P0, P1, P2, P3, P4) dan ulangan ke-j (1, 2, 3, 4)

3.2.2 Hipotesis

Hipotesis empiris yang digunakan dalam penelitian sebagai berikut:

H_0 = tidak terdapat pengaruh perbedaan konsentrasi KCl terhadap WHC, kadar air, tekstur, susut masak, ranking, dan kadar natrium

H_1 = terdapat pengaruh perbedaan konsentrasi KCl terhadap WHC, kadar air, tekstur, susut masak, ranking, dan kadar natrium

Hipotesis statistik sebagai berikut:

$H_0 : \mu_0 = \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4$

$H_1 : \mu_0 \neq \mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3 \neq \mu_4$ atau setidaknya terdapat satu pengaruh perlakuan

Kriteria pengujian analisis statistik yang digunakan adalah sebagai berikut:

Jika $p < \text{sig } 0.05$ (dengan $\alpha = 0,05$), H_0 ditolak dan H_1 diterima.

Jika $p > \text{sig } 0.05$ (dengan $\alpha = 0,05$), H_0 diterima dan H_1 ditolak.

3.2.3 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian melalui beberapa tahapan, yaitu pembuatan nugget ayam dan pengujian parameter. Pengujian parameter dilakukan terhadap WHC, kadar air, tekstur, susut masak, ranking, dan kadar natrium yang diuraikan sebagai berikut.

3.2.3.1 Pembuatan Nugget Ayam. Nugget ayam dibuat merujuk pada resep Ratulangi dan Rimbing (2021) dengan beberapa modifikasi. Pembuatan nugget ayam dilakukan melalui beberapa tahapan dari persiapan bahan, pencampuran, pembagian perlakuan konsentrasi KCl, pencetakan, pengukusan, pelapisan, dan penggorengan.

Tabel 4. Formulasi Nugget Ayam Rendah Natrium dengan Penambahan *Yeast Extract*

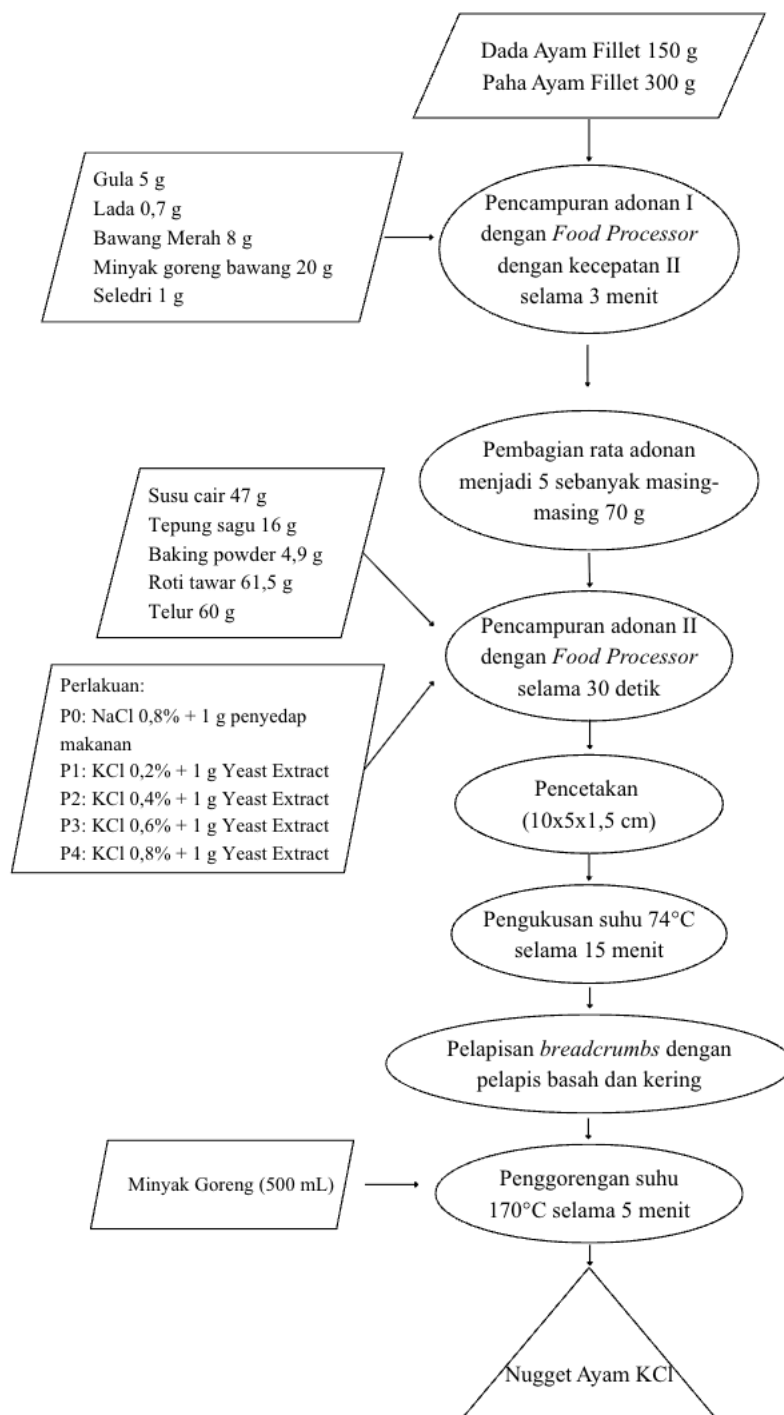
Komposisi bahan	Perlakuan				
	NaCl 0,8% + 1 g penyedap makanan	KCl 0,2% + 1 g <i>yeast extract</i>	KCl 0,4% + 1 g <i>yeast extract</i>	KCl 0,6% + 1 g <i>yeast extract</i>	KCl 0,8% + 1 g <i>yeast extract</i>
Daging ayam dada	15 g	15 g	15 g	15 g	15 g
Daging ayam paha	30 g	30 g	30 g	30 g	30 g
Tepung sagu	0,8 g	0,8 g	0,8 g	0,8 g	0,8 g
Susu cair	9,27 g	9,27 g	9,27 g	9,27 g	9,27 g
Roti tawar	12,30 g	12,30 g	12,30 g	12,30 g	12,30 g
Telur	12 g	12 g	12 gr	12 g	12 g
Bawang putih bubuk	0,2 g	0,2 g	0,2 g	0,2 g	0,2 g
Seledri	0,8 g	0,8 g	0,8 g	0,8 g	0,8 g
Gula	0,5 g	0,5 g	0,5 g	0,5 g	0,5 g
<i>Baking Powder</i>	0,78 g	0,78 g	0,78 g	0,78 g	0,78 g
Bawang merah	1,6 g	1,6 g	1,6 g	1,6 g	1,6 g
Minyak goreng	4,14 g	4,14 g	4,14 g	4,14 g	4,14 g
Lada bubuk	0,07 g	0,07 g	0,07 g	0,07 g	0,07 g
KCl	0 g	0,18 g	0,35 g	0,54 g	0,71 g
<i>Yeast extract</i>	0 g	1 g	1 g	1 g	1 g
Garam	0,71 g	0 g	0 g	0 g	0 g
Penyedap makanan	1 g	0 g	0 g	0 g	0 g
Tepung roti	10 g	10 g	10 g	10 g	10 g
Tepung terigu	8 g	8 g	8 g	8 g	8 g
Telur	6 g	6 g	6 g	6 g	6 g
Air	6 g	6 g	6 g	6 g	6 g
Total	119,21 g	118,21 g	118,83 g	119,02 g	119,21 g

Keterangan: P0 (kontrol): NaCl 0,8% + 1 g penyedap makanan komersial, P1: KCl 0,2% + 1 g *Yeast Extract*, P2: KCl 0,4% + 1 g *Yeast Extract*, P3: KCl 0,6% + 1 g *Yeast Extract*, dan P4: KCl 0,8% + 1 g *Yeast Extract*.

Tahap awal pembuatan nugget dilakukan dengan mencampurkan daging dada dan paha ayam bersama bumbu adonan I (gula, lada, bawang merah, minyak bawang goreng, dan seledri) dengan *food processor* selama 3 menit hingga homogen. Selanjutnya, adonan dibagi rata menjadi lima bagian untuk masing-masing perlakuan konsentrasi KCl. Perlakuan yang digunakan terdiri atas P0

(kontrol): NaCl 0,8% + 1 g penyedap makanan komersial, P1: KCl 0,2% + 1 g *Yeast Extract*, P2: KCl 0,4% + 1 g *Yeast Extract*, P3: KCl 0,6% + 1 g *Yeast Extract*, dan P4: KCl 0,8% + 1 g *Yeast Extract*. Masing-masing adonan ditambahkan susu cair, tepung sagu, *baking powder*, roti tawar, serta telur dan dilakukan pencampuran kembali menggunakan *chopper*. Adonan yang telah homogen dan halus kemudian dituang kedalam loyang besi (5x10x1,5 cm) yang sudah diolesi minyak.

Produk yang telah dicetak selanjutnya dikukus pada suhu 74°C selama 15 menit hingga matang. Setelah proses pengukusan, nugget disimpan dalam *freezer* selama 2 hari lalu *dithawing* 1 hari di dalam *chiller* sebelum dilakukan pengujian. Nugget kemudian melalui proses pelapisan sebelum akhirnya digoreng dengan minyak sebanyak 500 ml pada suhu 170°C selama 5 menit hingga diperoleh warna kuning keemasan. Produk akhir yang dihasilkan adalah nugget ayam rendah natrium dengan variasi tingkat konsentrasi KCl terhadap NaCl yang dibuat menggunakan bahan baku dan bumbu yang sama. Pembuatan nugget ayam dapat dilihat pada Ilustrasi 2.



Ilustrasi 1. Diagram Alir Pembuatan Nugget Ayam KCl

3.2.4 Pengujian Parameter

Pengujian parameter yang dilakukan pada nugget ayam KCl dengan *yeast extract* diawali dengan pengujian kadar air, WHC, susut masak, tekstur, uji organoleptik, dan kadar natrium.

3.2.4.1 Kadar Air. Pengukuran kadar air dilakukan mengacu pada metode AOAC (2005) yang menggunakan metode pengeringan oven. Cawan porselin yang sudah diberi kode sesuai sampel dipanaskan dalam oven dengan suhu 105 °C selama 1 jam. Cawan porselin diambil lalu dimasukkan dalam desikator ± 15 menit, kemudian cawan porselin ditimbang. Sampel ditimbang sebanyak 2 g dalam cawan porselin yang sudah diketahui beratnya. Sampel dikeringkan dalam oven pada suhu 105 °C selama 4 jam. Setelah sampel dioven, lalu sampel diambil selanjutnya dimasukkan di dalam desikator ± 15 menit, dilanjutkan dengan penimbangan. Pengeringan sampai diperoleh berat konstan.

$$\% \text{ Kadar Air} = \frac{(\text{b. cawan} + \text{b. sampel}) - (\text{b. cawan} + \text{b. sampel setelah dioven})}{\text{b. cawan} + \text{b. sampel}} \times 100\%$$

3.2.4.2 WHC. Pengukuran *water holding capacity* (WHC) dilakukan mengacu pada metode El-Sohaimy *et al.* (2022) yang menggunakan metode sentrifugasi dengan modifikasi. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kemampuan sampel dalam mempertahankan air di dalam matriksnya. Sampel disentrifugasi dengan kecepatan 1000 rpm dan pada suhu 4°C selama 15 menit, dan hasil akhir WHC dihitung menggunakan rumus berikut.

$$\% \text{ WHC} = \frac{\text{berat sebelum sentrifugasi} - \text{berat setelah sentrifugasi}}{\text{berat sebelum sentrifugasi}} \times 100\%$$

3.2.4.3 Susut Masak Produk. Pengujian susut masak dilakukan mengacu pada metode Giovani *et al.* (2024) dengan modifikasi. Sampel nugget ditimbang sebelum dan sesudah digoreng pada suhu $170 \pm 2^\circ\text{C}$ selama 5 menit. Berat sesudah ditimbang setelah sampel didiamkan selama 1 jam. Persentase susut masak produk dihitung menggunakan rumus berikut.

$$\% \text{ Susut Masak} = \frac{(\text{berat sesudah digoreng} - \text{berat sebelum digoreng})}{\text{berat sebelum digoreng}} \times 100\%$$

3.2.4.4 Tekstur. Pengujian tekstur dilakukan mengacu pada metode Xu *et al.* (2024) dengan modifikasi. Pengujian dilakukan dengan alat *Texture Analyzer* Brookefield CT3. Sampel ditempatkan pada platform pengujian, kemudian dilakukan *compression test* menggunakan probe silinder TA11/1000 (diameter 25,4 mm dan panjang 35 mm). Parameter pengujian yang digunakan meliputi pre-test speed, test speed, dan return speed masing-masing sebesar 1 mm/s, load *trigger force* 5 g, dan *strain value* 50 %.

3.2.4.5 Uji Organoleptik. Pengujian organoleptik dilakukan dengan menggunakan metode ranking yang mengacu pada metode Abe *et al.* (2024). Uji ini melibatkan 40 panelis semi terlatih dari mahasiswa Program Studi S-1 Teknologi Pangan, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro. Sampel nugget yang sudah digoreng diberi 3 kode acak dan disajikan kepada panelis. Panelis diminta untuk diberikan penjelasan terkait kriteria penilaian atribut kemudian diminta untuk mengurutkan sampel dari intensitas tertinggi hingga paling rendah terhadap atribut warna, rasa pahit, rasa ayam, aroma, dan tekstur.

3.2.4.6 Kadar Natrium. Pengujian kadar natrium dilakukan dengan metode AOAC (2011) yang menggunakan metode ICP-OES (*Inductively Coupled Plasma-Optical Emission Spectrometry*) dengan modifikasi. Pengujian diawali dengan pembuatan deret standar campuran logam minimal enam titik konsentrasi. Sampel kemudian ditimbang atau dipipet ke dalam *vessel*, ditambahkan asam nitrat (HNO_3), dan didiamkan selama 15 menit. Selanjutnya, sampel didestruksi menggunakan *microwave digester*, lalu hasil destruksi dipindahkan ke dalam labu ukur 50 mL. Larutan ditambahkan internal standar yttrium, diencerkan dengan akuabides hingga tanda tera, dan dihomogenkan. Setelah itu, larutan disaring dan dianalisis menggunakan ICP-OES pada panjang gelombang tertentu untuk mengukur intensitas unsur yang dianalisis.

3.2.5 Analisis Data

Data yang diperoleh akan dianalisis secara statistik menggunakan uji parametrik ANOVA (*Analysis of Variance*) dengan tingkat signifikansi sebesar $p < 0,05$ yang dilanjutkan dengan uji lanjutan *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) apabila ditemukan perbedaan yang signifikan untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan. Hasil uji ranking dianalisis menggunakan metode statistik non-parametrik *Friedman Test* dengan uji lanjut *Duncan*. Proses analisis data dilakukan menggunakan perangkat lunak IBM SPSS Statistics 26. Sementara itu, hasil pengujian kadar natrium direpresentasikan secara deskriptif.