

TESIS

**AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN KUALITAS FISIKOKIMIA
NUGGET AYAM DENGAN PERLAKUAN PEMASAKAN
SERTA PENAMBAHAN SAYUR BROKOLI (*Brassica
oleracea L.*) DAN WORTEL (*Daucus carota L.*)**

ANTIOXIDANT ACTIVITY AND PHYSICOCHEMICAL
QUALITY OF CHICKEN NUGGETS WITH THE EFFECT
OF COOKING AND THE ADDITION OF BROCCOLI
(*Brassica oleracea L.*) AND CARROT (*Daucus carota L.*)

**RISKAYANTI
I012212013**



**ILMU DAN TEKNOLOGI PETERNAKAN
FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2023**

TESIS

AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN KUALITAS FISIKOKIMIA NUGGET AYAM DENGAN PERLAKUAN PEMASAKAN SERTA PENAMBAHAN SAYUR BROKOLI (*Brassica oleracea L.*) DAN WORTEL (*Daucus carota L.*)

Disusun dan diajukan oleh

RISKAYANTI
I012212013



ILMU DAN TEKNOLOGI PETERNAKAN
FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2023

TESIS

**AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN KUALITAS FISIKOKIMIA
NUGGET AYAM DENGAN PENGARUH PEMASAKAN SERTA
PENAMBAHAN SAYUR BROKOLI (*Brassica oleracea L.*)
DAN WORTEL (*Daucus carota L.*)**

Disusun dan diajukan oleh

**RISKAYANTI
NIM. 1012212013**

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Studi Program Magister Program Studi Ilmu dan Teknologi Peternakan Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin
Pada tanggal 30 Oktober 2023
Dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Pembimbing Utama


Dr. Ir. Hikmah M. Ali, S.Pt, M.Si, IPU, ASEAN Eng.
NIP. 19710819 199802 1 0005

Pembimbing Anggota


Prof. Dr. Ir. Muhammad Irfan Said, S.Pt, MP, PM, ASEAN Eng.
NIP. 19741205 200604 1 002

Ketua Program Studi
Ilmu dan Teknologi Peternakan


Prof. Dr. Ir. Ambo Ako, M. Sc., IPU.
NIP. 19641231 198903 1 026

Dekan Fakultas Peternakan
Universitas Hasanuddin


Dr. Syahfar Baba, S.Pt., M.Si
NIP. 19731217 200312 1 001



PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Riskayanti
Nomor Induk Mahasiswa : I012212013
Program studi : Ilmu dan Teknologi Peternakan
Jenjang : S2

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul:

**AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN KUALITAS FISIKOKIMIA NUGGET AYAM
DENGAN PENGARUH PEMASAKAN SERTA PENAMBAHAN SAYUR
BROKOLI (*Brassica oleracea L.*) DAN WORTEL (*Daucus carota L.*)**

Adalah karya tulisan ini saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain. Tesis yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan tesis ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 30 Oktober 2023
Yang Menyatakan



RISKAYANTI

ABSTRAK

RISKAYANTI. I012212013. Aktivitas Antioksidan dan Kualitas Fisikokimia Nugget Ayam dengan Pengaruh Pemasakan serta Penambahan Sayur Brokoli (*Brassica oleracea L.*) dan Wortel (*Daucus carota L.*). Dibimbing oleh: **Hikmah M. Ali dan Muhammad Irfan Said.**

Nugget memiliki kandungan protein yang tinggi, namun rendah serat pangan dan aktivitas antioksidan. Oleh karena itu, diperlukan diversifikasi produk olahan nugget ayam dengan penambahan sayuran. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh pemasakan dan level penambahan sayur serta interaksi keduanya terhadap serat pangan, aktivitas antioksidan, kualitas fisik dan organoleptik nugget ayam. Desain penelitian terdiri atas 2 faktor, faktor pertama perlakuan pemasakan sayur (segar dan dikukus) dan faktor kedua level penambahan sayur (0%, 10%, 20% dan 30%). Parameter yang diukur adalah kandungan serat pangan (%), aktivitas antioksidan (%), IC_{50} (ppm), kualitas fisik dan organoleptik nugget ayam. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan pemasakan lebih rendah dibanding sayur segar yang nyata ($P < 0,01$) lebih tinggi kandungan serat pangan, aktifitas antioksidan dan nilai IC_{50} . Sedangkan level penambahan sayur berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kandungan serat pangan, aktivitas antioksidan, nilai IC_{50} , kualitas fisik dan organoleptik nugget tetapi berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap susut masak nugget. Peningkatan level penambahan sayur meningkatkan kandungan serat pangan, aktivitas antioksidan tetapi menurunkan nilai IC_{50} , pH dan tingkat kesukaan nugget. Sementara itu, interaksi pemasakan dengan level penambahan sayur secara nyata ($P < 0,05$) berpengaruh terhadap kandungan serat pangan dan aktivitas antioksidan nugget. Disimpulkan bahwa penggunaan sayur segar pada level 10% memiliki kualitas fisik dan organoleptik yang lebih disukai oleh panelis, dengan nilai serat pangan 6,27%, aktivitas antioksidan 45,84% dan nilai IC_{50} 167 ppm.

Kata kunci: Nugget ayam sehat, Sayur lokal, Aktivitas antioksidan, Kualitas Fisikokimia.

ABSTRACT

RISKAYANTI. I012212013. Antioxidant Activity and Physicochemical Quality of Chicken Nuggets with the Effect of Cooking and the Addition of Broccoli (*Brassica oleracea L.*) and Carrot (*Daucus carota L.*). Supervised by: **Hikmah M. Ali dan Muhammad Irfan Said.**

Nuggets have high protein content, but are poor in dietary fiber and antioxidant activity. Therefore, diversification of processed chicken nugget products with the addition of vegetables is needed. This research aimed to determine the effect of cooking treatment and vegetable addition level and their interactions on dietary fiber, antioxidant activity, physical and organoleptic quality of chicken nuggets. The research design consisted of two factors, the first factor was vegetable cooking treatment (fresh and steamed) and the second factor was vegetable addition level (0%, 10%, 20% and 30%). Parameters measured were dietary fiber content (%), antioxidant activity (%), IC_{50} (ppm), physical and organoleptic quality of chicken nuggets. The results showed that cooking treatment was lower than fresh vegetables, which significantly ($P < 0.01$) had higher dietary fiber content, antioxidant activity and IC_{50} value. While the level of vegetable addition significant ($P < 0.05$) on dietary fiber content, antioxidant activity, IC_{50} value, physical and organoleptic quality of nuggets, but the effect is not significant ($P > 0.05$) on cooking loss. Increasing the level of vegetable addition increased the dietary fiber content, antioxidant activity but decreased the IC_{50} value, pH and hedonic of the nuggets. Meanwhile, the interaction cooking treatment with level of vegetable addition significant ($P < 0.05$) on dietary fiber content and antioxidant activity of nuggets. It was concluded that the use of fresh vegetables at 10% had physical and organoleptic qualities that were preferred by the panelists, with a dietary fiber value of 6.27%, antioxidant activity of 45.84% and IC_{50} value of 167 ppm.

Keywords: Healthy chicken nuggets, local vegetables, antioxidant activity, physicochemical quality

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT. atas rahmat dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan tesis yang berjudul “**Aktivitas Antioksidan dan Kualitas Fisikokimia Nugget Ayam dengan Perlakuan Pemasakan serta Penambahan Sayur Brokoli (*Brassica oleracea L.*) dan Wortel (*Daucus carota L.*)**”. Melalui kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dan membimbing penulis dalam menyelesaikan tesis ini utamanya kepada:

1. Bapak **Dr. Ir. Hikmah M. Ali, S. Pt., IPU, ASEAN Eng** dan bapak **Prof. Dr. Ir. Muhammad Irfan Said, S. Pt., MP, IPM, ASEAN Eng** selaku pembimbing yang telah mengarahkan penulis dalam penyusunan tesis ini.
2. Kedua orang tua penulis bapak **AMIRUDDIN** dan ibu **RAMLAH** yang senantiasa mencintai, selalu mendoakan, memberikan banyak motivasi, dan selalu menasehati dengan penuh keikhlasan yang tak terhingga kepada penulis.
3. Bapak **Dr. Ir. Wempie Pakiding, M. Sc;** Ibu **Dr. Wahniyathi Hatta, S.Pt., M. Si** dan ibu **Dr. Ir. Nahariah, S. Pt., MP., IPM** selaku penguji yang telah memberikan masukan dan arahan dalam proses perbaikan tesis ini.
4. Bapak **Prof. Dr. Ir. Ambo Ako, M. Sc. IPU** selaku ketua prodi S2 Ilmu dan Teknologi Peternakan; Bapak **Dr. Syahdar Baba, S. Pt., M. Si** selaku

Dekan Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, beserta jajarannya.

Kepada Dosen pengajar Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin.

5. Teman-teman **Megister Ilmu dan Teknologi Peternakan Angkatan 2021-2** terima kasih atas bantuan dan kebersamaan yang selama ini terjalin.
6. Sahabat saya **Siti Nurjanna, Asmira Awaliyah Simollah, Nur Fitri Ramadhan, Yuni Sartika** dan **Husnul Khatimah** yang selama ini telah hadir dalam suka dan duka mulai dari awal perkuliahan sampai proses selesainya tesis ini.
7. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan tesis ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa tulisan ini masih jauh dari kesempurnaan, namun penulis berharap semoga tulisan ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua.

Makassar, 30 Oktober 2023



Riskayanti

DAFTAR ISI

	Halaman
PENGESAHAN TESIS	i
PERNYATAAN KEASLIAN TESIS	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan dan Kegunaan Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
A. Daging Ayam	6
B. Nugget	8
C. Sayur Brokoli	10
D. Sayur Wortel	13
E. Antioksidan	16
F. Serat pangan	18
G. Kualitas Nugget	19
H. Kerangka Pikir	24
BAB III MATERI DAN METODE	26
A. Lokasi dan Waktu Penelitian	26
B. Materi Penelitian	26
C. Metode Penelitian	26
D. Variabel yang diukur	30

E. Analisis Data	35
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	37
A. Serat Pangan	37
B. Aktivitas Antioksidan dan IC ₅₀	39
C. Sifat Fisik	44
D. Kualitas Organoleptik	53
BAB V PENUTUP	63
A. Kesimpulan	63
B. Saran	63
DAFTAR PUSTAKA	64
LAMPIRAN	72
RIWAYAT HIDUP	102

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1 Brokoli (<i>Brassica oleracea var. Italica</i>)	10
2 Wortel (<i>Daucus carota L</i>)	14
3 Mekanisme reaksi DPPH dengan antioksidan	17
4 Kerangka Pikir	25
5 Diagram Alir Persiapan Sayuran	28
6 Diagram Alir Pembuatan Nugget Penambahan Sayur Brokoli dan Wortel	29
7 Pengaruh pengukusan sayur dan level penambahan sayur serta interaksi keduanya terhadap kandungan serat pangan (%) nugget ayam	38
8 Pengaruh pengukusan sayur dan level penambahan sayur serta interaksi keduanya terhadap aktivitas antioksidan (%) nugget ayam.....	41
9 Pengaruh level penambahan sayur terhadap hubungan kandungan aktivitas antioksidan (%) dan nilai IC ₅₀ nugget ayam.....	43

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1 Komposisi Gizi Daging Ayam	7
2 Standar Mutu Nugget Ayam	9
3 Komposisi Kandungan Gizi Brokoli tiap 100 g	11
4 Komposisi Kandungan Gizi Wortel tiap 100 g	15
5 Tingkat kerusakan antioksidan dengan metode DPPH	18
6 Komposisi Bahan Penelitian	27
7 Formulasi pengujian sampel dengan DPPH	31
8 Rataan serat pangan nugget ayam dengan level penambahan sayur brokoli (<i>Brassica oleracea L.</i>) dan wortel (<i>Daucus carota L.</i>) segar dan dikukus	37
9 Rataan aktivitas antioksidan nugget ayam dengan level penambahan sayur brokoli (<i>Brassica oleracea L.</i>) dan wortel (<i>Daucus carota L.</i>) segar dan dikukus	39
10 Rataan Nilai IC ₅₀ nugget ayam dengan level penambahan sayur brokoli (<i>Brassica oleracea L.</i>) dan wortel (<i>Daucus carota L.</i>) segar dan dikukus	42
11 Rataan nilai pH nugget ayam dengan level penambahan sayur brokoli (<i>Brassica oleracea L.</i>) dan wortel (<i>Daucus carota L.</i>) segar dan dikukus	44
12 Rataan susut masak nugget ayam dengan level penambahan sayur brokoli (<i>Brassica oleracea L.</i>) dan wortel (<i>Daucus carota L.</i>) segar dan dikukus	46
13 Rataan keempukan nugget ayam dengan level penambahan sayur brokoli (<i>Brassica oleracea L.</i>) dan wortel (<i>Daucus carota L.</i>) segar dan dikukus	47
14 Rataan warna instrument nugget ayam dengan level penambahan sayur brokoli (<i>Brassica oleracea L.</i>) dan wortel (<i>Daucus carota L.</i>) segar dan dikukus	49
15 Nilai rataan warna nugget ayam dengan level penambahan sayur brokoli (<i>Brassica oleracea L.</i>) dan wortel (<i>Daucus carota L.</i>) segar dan dikukus	54
16 Nilai rataan aroma nugget ayam dengan level penambahan sayur brokoli (<i>Brassica oleracea L.</i>) dan wortel (<i>Daucus carota L.</i>) segar dan dikukus	56
17 Nilai rataan rasa nugget ayam dengan level penambahan sayur brokoli (<i>Brassica oleracea L.</i>) dan wortel (<i>Daucus carota L.</i>) segar dan dikukus	57
18 Nilai rataan tekstur nugget ayam dengan level penambahan sayur brokoli (<i>Brassica oleracea L.</i>) dan wortel (<i>Daucus carota L.</i>) segar dan dikukus	59

	<i>L.</i>) segar dan dikukus	
19	Nilai rata-rata kesukaan nugget ayam dengan level penambahan sayur brokoli (<i>Brassica oleracea L.</i>) dan wortel (<i>Daucus carota L.</i>) segar dan dikukus	61

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1 Analisis statistik serat pangan nugget ayam dengan penambahan sayur.....	72
2 Analisis statistik aktivitas antioksidan nugget ayam dengan penambahan sayur	74
3 Analisis statistik nilai IC50 nugget ayam dengan penambahan sayur.....	76
4 Analisis statistik nilai pH nugget ayam dengan penambahan sayur.....	78
5 Analisis statistik susut masak nugget ayam dengan penambahan sayur	80
6 Analisis statistik keempukan nugget ayam dengan penambahan sayur	81
7 Analisis statistik warna L* nugget ayam dengan penambahan sayur.....	83
8 Analisis statistik warna a* nugget ayam dengan penambahan sayur.....	85
9 Analisis statistik warna b* nugget ayam dengan penambahan sayur.....	87
10 Analisis statistik organoleptik warna nugget ayam dengan penambahan sayur	89
11 Analisis statistik organoleptik aroma nugget ayam dengan penambahan sayur	91
12 Analisis statistik organoleptik rasa nugget ayam dengan penambahan sayur	93
13 Analisis statistik organoleptik tekstur nugget ayam dengan penambahan sayur	95
14 Analisis statistik organoleptik kesukaan nugget ayam dengan penambahan sayur	97
15 Dokumentasi Penelitian	99

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Perubahan pola konsumsi masyarakat menjadi berkembang seiring dengan terus berkembangnya teknologi pengolahan pangan. Masyarakat masa kini lebih memilih mengkonsumsi produk-produk pangan yang bersifat *ready to cook*, dikarenakan tingginya aktivitas masyarakat setiap harinya. Salah satu produk makanan *ready to cook* yang populer di kalangan masyarakat adalah nugget yang umumnya berbahan dasar daging ayam. Nugget banyak disajikan oleh ibu-ibu sebagai bekal sekolah karena sangat disukai oleh anak-anak. Nugget memiliki kandungan protein yang tinggi, tetapi miskin serat makanan dan vitamin. Berbagai masalah kesehatan seperti kanker usus besar, obesitas dan penyakit kardiovaskular dapat disebabkan oleh rendahnya asupan serat. Menurut Rahmah (2018), daging ayam memiliki kandungan gizi yang lengkap tetapi konsumsi yang berlebihan terutama pada makanan siap saji dapat meningkatkan resiko penyakit *degeneratif*.

Timbulnya penyakit *degeneratif* seperti diabetes, kanker dan lain-lain merupakan salah satu dampak negatif akibat mengkonsumsi makanan cepat saji. Hampir semua makanan cepat saji banyak mengandung kadar gula dan lemak jenuh serta makanan cepat saji tidak memiliki kandungan serat (Andiana dan Astari, 2022). Menurut Wibowo (2015), sumber serat maupun

antioksidan dapat ditemukan pada sayuran dan buah-buahan yang mengandung flavonoid, riboflavin, flavon, antosianin dan vitamin C. Nugget yang dijual di pasaran sebagian besar terbuat dari daging ayam tanpa adanya penambahan sayur di dalamnya sehingga rendah zat gizi mikro, oleh karena itu kandungan serat pangan dan antioksidan pada brokoli dan wortel sangat baik untuk ditambahkan dalam pembuatan nugget ayam.

Dalam penelitian Khatun *et al.* (2022) tentang formulasi ayam nugget menggunakan wortel dan jahe sebagai sumber diet serat dan antioksidan alami, penelitian tersebut menyimpulkan formulasi 1% jahe: 12% wortel menghasilkan nugget yang memiliki kualitas proksimat, fisikokimia, biokimia serta sifat sensorik yang dapat diterima. Serta pada penelitian Tangkere *et al.* (2019) penambahan wortel pada nugget ayam uji sensorik menyimpulkan penambahan wortel sampai 20% pada nugget dapat diterima berdasarkan warna, tekstur dan rasa nugget yang dihasilkan. Sedangkan pada penelitian Aina *et al.* (2020) tentang kandungan vitamin C dan aktivitas antioksidan pada nugget ayam dengan penambahan brokoli dan kubis ungu. Penelitian tersebut menyimpulkan perlakuan terbaik pada formula 15% brokoli + 15% kubis ungu yang memiliki organoleptik disukai dan memiliki kandungan vitamin C 9,805 mg/100 gr dan aktivitas antioksidan 54,96 %.

Brokoli merupakan salah satu bahan kaya antioksidan yang dapat diajukan sebagai agen anti aterogenik. Brokoli mengandung karotenoid, flavonoid, vitamin A, C, E, tiamin, riboflavin, betakaroten, lutein, glutathion, dan triterpenoid yang bersifat antioksidan (Vania *et al.* 2019). Menurut Muchtadi,

(1998); Muchtadi, (2001) brokoli kukus memiliki kandungan serat pangan 41,72% bahan kering.

Wortel mengandung betakaroten yang tinggi, betakaroten merupakan antioksidan yang menghambat proses penuaan dan menjaga kesehatan. Menurut Susanti (2017), wortel termasuk sayuran yang memiliki banyak kandungan gizi yang bermanfaat untuk semua umur, terutama untuk kalangan anak-anak. Anak-anak pada usia dini memerlukan asupan gizi yang cukup baik untuk pertumbuhan dan perkembangannya. Menurut Muchtadi, (1998); Muchtadi, (2001) wortel kukus memiliki kandungan serat pangan 41,29% bahan kering.

Perlakuan pemasakan atau blanching bertujuan untuk menginaktivasi enzim terutama enzim penyebab browning, menurunkan jumlah mikroba, menghilangkan residu pestisida yang menyebabkan pembusukan maupun penurunan mutu pada sayuran sebelum sayuran diproses lebih lanjut (Fellows. 2011; Xiao *et al.* 2017). Menurut Sundari, (2015) semua cara masak atau pengolahan makanan dapat mengurangi kandungan gizi pada makanan. Menurut Muchtadi, (2001) semua perlakuan pemasakan (perebusan, pengukusan ataupun penumisan) dapat menurunkan kadar serat pangan yang terkandung dalam sayur. Menurut Latte *et al.* (2011) pemanasan brokoli dengan cara dikukus pada suhu titik didih selama 5 menit memiliki nilai gizi yang tinggi serta glukosinolat dan asam askorbat yang dapat dipertahankan dibandingkan dengan perebusan dan microwave.

Berdasarkan latar belakang diatas maka dilakukan penelitian mengenai pengaruh pemasakan dan level penambahan sayur brokoli dan wortel serta interaksi keduanya terhadap aktivitas antioksidan, serat pangan, kualitas fisik dan organoleptik nugget ayam.

B. Rumusan Masalah

Nugget umumnya memiliki kandungan protein yang tinggi, tetapi miskin serat makanan dan vitamin. Berbagai masalah kesehatan seperti kanker usus besar dapat disebabkan oleh rendahnya asupan serat, sehingga diperlukan asupan makanan sumber serat ataupun antioksidan yang berasal dari luar tubuh seperti sayur brokoli dan wortel yang kaya akan kandungan serat dan betakaroten.

Perlakuan pemasakan pada sayuran akan mempengaruhi kandungan gizi dan sifat fungsional sayuran yang terkandung pada sayuran salah satunya yaitu perebusan. Perebusan adalah proses pemasakan dalam air mendidih sekitar 100°C, dimana air sebagai media penghantar panas. Walaupun antioksidan terdapat pada bahan pangan secara alami, tetapi jika bahan tersebut dimasak, maka kandungannya akan berkurang akibat terjadinya degradasi kimia dan fisik.

Berdasarkan hal tersebut maka yang menjadi permasalahan dalam penelitian ini adalah bagaimana pengaruh pemasakan dan level penambahan sayur brokoli dan wortel serta interaksi keduanya terhadap aktivitas antioksidan, serat pangan, kualitas fisik dan organoleptik nugget ayam?

C. Tujuan dan Kegunaan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini untuk menganalisis pengaruh pemasakan dan level penambahan sayur serta interaksi keduanya terhadap aktivitas antioksidan, serat pangan, kualitas fisik dan organoleptik nugget ayam.

Kegunaan penelitian ini memberikan informasi kepada masyarakat pengaruh pemasakan dan level penambahan sayur dalam nugget ayam serta memberikan informasi kepada masyarakat akan kualitas dan manfaat dari nugget ayam yang telah ditambahkan sayur brokoli dan wortel dan sebagai bahan rujukan dan referensi penelitian selanjutnya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Daging Ayam

Daging adalah bahan pangan sebagai protein hewani. Nilai gizi yang terdapat dalam daging bertambah dari bahan pangan lainnya. Pengolahan daging sebagai cara lain meningkatkan daya simpan dan daya gunanya sebagai akibatnya menaikkan kualitas dan jangkauan pemasarannya. Selain berdasarkan rasanya, harga berdasarkan daging ayam pula tergolong lebih murah dibandingkan asal protein dari hewani lainnya, misalnya daging sapi dan kambing (*Edwin et al.* 2016).

Menurut Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan 2022 produksi daging ayam pedaging pada tahun 2021 sebanyak 3.426.042 ton (Badan Pusat Statistik, 2022). Menurut Sangadji *et al.* (2019) bahwa daging ayam salah satu pangan yang memiliki gizi tinggi karena mengandung protein, asam amino esensial, lemak dari asam lemak esensial, vitamin dan mineral yang baik untuk pertumbuhan manusia ataupun berkembangbiaknya mikroba.

Daging ayam adalah bahan pangan yg disukai oleh masyarakat karena tinggi nutrisi seperti protein, karbohidrat, vitamin, lemak dan mineral. Kerusakan pada daging ayam ditandai dengan adanya perubahan fisik dan perubahan kimia pada daging. Untuk memperpanjang masa simpan pada daging segar maupun daging hasil olahan maka perlu dilakukan pengawetan yang mampu memperlambat laju pertumbuhan mikroba (Millan, 2020).

Menurut Afiyah (2022), daging ayam pada bagian dada mengandung protein 35,24 g/100 g, bagian paha 31,04 g/100 g dan bagian sayap 33.95 g/100 g. Setiap potongan daging terkenal dengan kandungan proteinnya dan memiliki karakteristik yang berbeda-beda. Secara komposisi, protein daging ayam sendiri terdiri dari tiga komponen ialah protein yang ditemukan di miofibril terdiri dari aktin dan miosin, protein yang ditemukan dalam sarkoplasma termasuk albumin dan globulin serta jaringan ikat termasuk kolagen elastin.

Komposisi daging ayam menurut Luksi (2020), terdiri dari 4.7% lemak 20.6% protein, 1% abu dan 73.7% air. Daging ayam memiliki kandungan mineral 4% yang terdiri dari Magnesium (Mg), Natrium (Na), Kalsium (Ca), Kalium (K), Klorida, besi (Fe), Sulfur (S), Fosfat (PO₄³⁻) dan Yodium (I). Nilai gizi pada daging ayam per 100 g disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi Gizi Daging Ayam

Komposisi	Jumlah
Energi (kkal)	302
Lemak (g)	25
Kalsium (mg)	14
Air (g)	55,90
Besi (mg)	1.50
Vitamin B1 (mg)	0.08
Fosfor (mg)	200
Protein (g)	18,20

Sumber: Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan (2012).

B. Nugget

Nugget merupakan olahan daging yang dibuat dengan cara daging dicincang, kemudian diberi tambahan bumbu-bumbu yang dicetak dalam wadah dan dikukus, kemudian didinginkan dan dipotong-potong sesuai bentuk yang diinginkan, lalu dicelupkan dalam putih telur dan digulingkan ke dalam tepung panir kemudian dilakukan penggorengan. Menurut Wulandari *et al.* (2016) bahwa nugget merupakan olahan daging restrukturisasi yang diolah dengan cara digiling dan dibumbui, kemudian diselimuti dengan perekat tepung, pelumuran tepung roti (*Breading*) lalu digoreng setengah matang kemudian dibekukan agar kualitasnya terjaga selama penyimpanan.

Nugget ayam merupakan salah satu hasil olahan daging ayam yang dicincang. Nugget ayam memiliki kandungan gizi seperti karbohidrat, protein, lemak dan mineral. Protein yang dimiliki berasal dari protein daging ayam yang terdiri dari asam amino yang lengkap, asam amino esensial dan non esensial (Wulandari *et al.* 2016). Menurut penelitian Afiyah (2022), nugget yang terbuat dari daging bagian dada memiliki kadar protein 19,43%, warna sebesar 3,53%, rasa 3,43%, aroma 3,07%, kekenyalan 2,44%, serta kesukaan 2,91%. Meskipun bergizi dan memiliki kandungan tersebut, menurut Das *et al.* (2020) daging dan produk daging memiliki kekurangan yaitu kekurangan kandungan serat makanan. Kurangnya kandungan serat dalam makanan dapat mengakibatkan berbagai gangguan kesehatan seperti kanker usus besar, obesitas dll (Larasso dan Wolk, 2006; Das *et al.* 2020). Menurut American Dietetic

Association, asupan DF yang direkomendasikan untuk orang dewasa harus 25–30 g/hari dan rasio serat tidak larut/larut harus 3:1 (USDA, 2015). Hal ini diperlukan karena makanan yang mengandung proporsi DF yang lebih tinggi mendorong gaya hidup yang lebih sehat dan asupan teratur diketahui dapat mengurangi beberapa gangguan dan penyakit seperti yang disebutkan sebelumnya (Eastwood, 1992; Das *et al.* 2020).

Menurut penelitian El-Anany *et al.* (2020) bahwa nugget ayam yang diberi suplemen kembang kol dengan kadar yang berbeda memiliki palatabilitas keseluruhan yang mirip dengan sampel kontrol. Kandungan abu, serat dan karbohidrat pada chicken nugget yang diformulasikan dengan penambahan 20% kembang kol beku lebih tinggi dibandingkan dengan sampel kontrol tanpa penambahan kembang kol. Dalam penelitian El-Anany *et al.* (2020) diamati juga bahwa penambahan kembang kol mengurangi kandungan lemak nugget yang diformulasi ulang. Adapun kandungan nilai nutrisi pada nugget berdasarkan SNI disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Standar Mutu Nugget Ayam

Jenis Pengujian	Persyaratan
Warna	Normal
Tekstur	Normal
Aroma	Normal
Air (% b/b)	Maksimal 60
Protein (% b/b)	Minimal 15
Karbohidrat (% b/b)	Maksimal 25
Lemak (% b/b)	Maksimal 20
Kalsium (% b/b)	Maksimal 30

Sumber: Badan Standardisasi Nasional (2002).

C. Sayur Brokoli

Brokoli (*Brassica oleracea var. Italica*) salah satu famili dari *Brassicaceae* yang memiliki kandungan fitokimia seperti senyawa fenolik, serat dan senyawa antioksidan seperti vitamin C dan E serta mineral (Ca, Mg, Se, dan K). Umumnya brokoli dikonsumsi dalam bentuk olahan maupun mentah atau segar. Brokoli merupakan sayuran yang telah diteliti memiliki kandungan antioksidan (Emeline *et al.* 2020). Aktivitas antioksidan brokoli segar yaitu 78,20% dan vitamin C 68,53 mg sedangkan ampas brokoli memiliki kandungan vitamin C 13,38 mg dan aktivitas antioksidan 8,18% (Sari dan Fitriyono, 2014). Adapun bentuk dari brokoli disajikan pada Gambar 1.



→ Bagian brokoli yang digunakan

Gambar 1. Brokoli (*Brassica oleracea var. Italica*) salah satu sayuran yang dimanfaatkan bunganya yang berwarna hijau memiliki kandungan nutrisi yang mencegah berbagai penyakit serta baik untuk kesehatan.

Brokoli merupakan sayuran yang kaya akan nutrisi dan mikronutrien diantaranya adalah protein, vitamin A, B6, C, D, E, K, thiamin, riboflavin, niasin, folat, dan beberapa mikronutrien lainnya (Afifah, 2017). Komposisi kandungan gizi pada brokoli disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Komposisi Kandungan Gisi Brokoli tiap 100 g

Komponen Zat Gizi	Jumlah
Energi (kkal)	34,00
Protein (g)	2,82
Lemak (g)	0,37
Karbohidrat (g)	6,64
Serat (mg)	2,60
Niacin (mg)	0,64
Abu (g)	0,87
Riboflavin (mg)	0,12
Air (g)	89,30
Kalsium (mg)	47,00
Asam pantotenat (mg)	0,57
Besi (mg)	0,73
Magnesium (mg)	21,00
Kalium (mg)	316,00
Natrium (mg)	33,00
Selenium (mg)	2,50
Tembaga (mg)	0,05
Mangan (mg)	0,21
Folat (mg)	63,00
Vitamin A (iu)	623,00
Vitamin K (mg)	0,17
Vitamin C (mg)	89,20
Vitamin E (mg)	101,60
Lutein-zeaxanthin (mg)	1403,00
Karoten β (mg)	361,00
B-crypto-xanthan (mg)	1,00

Sumber: USDA (2019).

Brokoli secara alami mengandung banyak antioksidan, termasuk karotenoid, tokoferol, asam askorbat, dan flavonoid yang telah dilaporkan memiliki kapasitas antioksidan yang tinggi (Kurilich *et al.* 1999; Banerjee *et al.* 2012). Menurut Domínguez *et al.* (2010), total kandungan fenolik (mg/g bahan kering) pada brokoli berbeda pada daun dan batang dan dilaporkan 99,37-135,64 dan 8,13-11,74, masing-masing. Jumlah fenolik total dalam bubuk brokoli dalam penelitian Banerjee *et al.* (2012) adalah sekitar 63 mg GAE/g bahan kering.

Brokoli termasuk sayuran yang memiliki kandungan beta-karoten dalam jumlah cukup tinggi, yaitu 623 IU/100 g. Beta-karoten merupakan salah satu isomer dari karoten yang dapat ditemukan pada buah-buahan berwarna hijau tua atau kuning tua, serta sayuran. Sebagian beta-karoten di dalam tubuh manusia akan diubah menjadi vitamin A. Beta-karoten maupun vitamin A, keduanya sama-sama bisa bertindak sebagai antioksidan dan berperan dalam fungsi tubuh, seperti penglihatan, diferensiasi sel, kekebalan, pertumbuhan dan perkembangan, reproduksi, serta pencegahan kanker dan penyakit jantung. Beta-karoten juga mudah larut dalam lemak seperti vitamin A (Afriani *et al.* 2015).

Brokoli biasanya dikonsumsi setelah dimasak. Cara pengolahan yang banyak digunakan yaitu pengolahan menggunakan sumber panas, seperti merebus, mengukus, dan menumis. Pengolahan bahan makanan dapat mempengaruhi kandungan zat gizi yang terdapat dalam bahan makanan tersebut. Proses *Hydrothermal* berpengaruh terhadap kemampuan penghambatan berkurangnya beta-karoten. Penelitian menunjukkan brokoli segar memiliki aktivitas antioksidan yang lebih tinggi dalam kondisi tidak dimasak (Afriani *et al.* 2015).

Menurut Vallejo *et al.* (2002); Latte *et al.* (2011) metode pengukusan pada brokoli dapat menyebabkan inaktivasi enzim myrosinase dan kehilangan glukosinolat yang rendah dibandingkan dengan perebusan dan memasak dengan microwave karena glukosinolat larut dalam air mendidih. Menurut Song dan Thornalley, (2007); Latte *et al.* (2011) sebanyak 90% glukosinolat terdeteksi dalam air rebusan.

Perebusan dan perlakuan gelombang mikro pada brokoli menyebabkan hilangnya flavonoid, asam fenol dan asam askorbat, sedangkan pengukusan meningkatkan senyawa fenolik dan hanya memiliki efek rendah pada konsentrasi asam askorbat. Pengukusan brokoli mentah atau cincang pada titik didih selama 5 menit untuk menonaktifkan enzim dan dapat mempertahankan kandungan glukosinolat dan asam askorbat (Rungapamestry *et al.* 2007; Latte *et al.* 2011).

Brokoli juga terkenal sebagai sayuran dengan kandungan gizi yang lengkap, sayur ini bermanfaat sebagai antioksidan yang dapat meningkatkan sistem kekebalan tubuh, menjaga tetap awet muda, menurunkan resiko penyakit mata (katarak), diabetes, dan berbagai infeksi lainnya. Mengonsumsi brokoli dapat meningkatkan kesehatan tulang dan mencegah osteoporosis karena kandungan mineral di dalamnya. Mineral berperan dalam metabolisme tubuh ((Afriani *et al.* 2015).

D. Sayur Wortel

Wortel atau dalam bahasa latinnya disebut *Daucus carota* merupakan tanaman sayur yang kaya akan serat seperti pektin, selulosa, hemiselulosa dan lignin. Menurut Ahmad *et al.*, (2020) bahwa wortel mengandung senyawa lain yaitu senyawa fenolik dan asam organik serta memiliki cita rasa yang khas karena adanya terpenoid dan poliasetilen sehingga memiliki khasiat gizi bagi kesehatan manusia. Di Indonesia wortel dianjurkan sebagai bahan pangan potensial yang dapat mengatasi masalah penyakit kurang vitamin A karena kandungan karoten (pro

vitamin A) pada wortel dapat mencegah penyakit rabun senja (buta ayam) dan masalah kurang gizi (Ela, 2020). Adapun bentuk dari wortel disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Wortel atau yang memiliki nama latin *Daucus carota L* berwarna oranye, memiliki rasa gurih serta renyah yang dikenal sebagai sumber vitamin A.

Wortel mengandung vitamin A yang baik untuk kesehatan mata. Selain vitamin A, wortel juga mengandung vitamin B1, B2, B3, B6, B9, dan C, kalsium, zat besi, magnesium, fosfor, kalium, dan sodium (Umami dan Guntoro, 2018). Wortel segar mengandung air, protein, karbohidrat, lemak, serat, abu, nutrisi anti kanker, gula alami (fruktosa, sukrosa, dekstrosa, laktosa, dan maltosa), pektin, glutanion, mineral (kalsium, fosfor, besi dan natrium), vitamin (betakaroten, B1 dan C) serta asparagine. Betakaroten merupakan antioksidan yang menjaga kesehatan dan menghambat proses penuaan. Selain itu betakaroten bisa mencegah dan menekan pertumbuhan sel kanker serta melindungi asam lemak tidak jenuh ganda dari proses oksidasi. Fungsi vitamin A bisa mencegah buta senja, mempercepat penyembuhan luka dan mempersingkat lamanya sakit campak. Berdasarkan penelitian diketahui bahwa dengan mengonsumsi wortel yang dikukus sebentar akan memperbesar

penyerapan betakaroten (Azizah, 2018). Adapun komposisi zat gizi wortel tiap 100 gr bahan disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Komposisi Zat Gizi Wortel tiap 100 g

Komponen Zat Gizi	Jumlah
Energi (kkal)	42,00
Protein (g)	0,93
Lemak (g)	0,24
Karbohidrat (g)	9,59
Serat (mg)	2,80
Pektin (g)	0,80
Abu (g)	0,97
Gula Total (g)	4,74
Air (g)	88,29
Kalsium (mg)	33,00
Fosfor (mg)	35,00
Magnesium (mg)	12,00
Kalium (mg)	320,00
Natrium (mg)	69,00
Seng (mg)	0,24
Tembaga (mg)	0,04
Mangan (mg)	0,14
Flour (mg)	3,20
Vitamin A (iu)	16.706,00
Vitamin B (mg)	0,06
Vitamin C (mg)	0,66
Vitamin E (mg)	13,20
Vitamin K (mg)	6,00
Karoten β ($\mu\text{g}/100\text{ g}$)	8285,00
Karoten α ($\mu\text{g}/100\text{ g}$)	3477,00

Sumber: USDA (2019).

Wortel memiliki banyak manfaat diantaranya yaitu, untuk menjaga kesehatan kulit dan mata, menjaga kekebalan tubuh, mencegah serangan kanker, menurunkan kadar kolesterol dalam darah, mengurangi resiko terkena serangan jantung, menetralkan racun logam berat akibat polusi udara, mencegah osteoporosis, infeksi kandung kemih dan penuaan, mempertahankan struktur tulang dan gigi, meningkatkan kualitas asi, mencegah infeksi tenggorokan, amandel, sinus, infeksi organ pernapasan,

mengobati penyakit dermatitis dan penyakit kulit serta menyetatkan sistem pencernaan (Susanti, 2017).

E. Antioksidan

Antioksidan merupakan suatu senyawa yang dapat menetralsir radikal bebasa sehingga mampu mencegah penyakit-penyakit degeneratif seperti kanker, diabetes, stroke dan penyakit lainnya. Senyawa antioksidan merupakan substansi yang diperlukan tubuh untuk menetralsir radikal bebas dan mencegah kerusakan yang ditimbulkan oleh radikal bebas terhadap sel normal, protein dan lemak (Parwata, 2016).

Kandungan aktivitas antioksidan sampel uji diukur dengan melihat kemampuan dalam menghambat aktivitas radikal bebas DPPH ((1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl). Metode DPPH digunakan karena merupakan radikal bebas yang stabil dalam larutan etanol serta memiliki serapan kuat dalam bentuk teroksidasi dalam panjang gelombang 517 nm dan berwarna ungu gelap. Menurut Irianti *et al.*, (2017) bahwa DPPH merupakan radikal nitrogen organik yang stabil berwarna ungu tua dan bersifat stabil di suhu ruangan. Pengukuran dengan metode DPPH merupakan metode sederhana, cepat dan tidak membutuhkan banyak reagen seperti metode lain, selain itu metode ini juga terbukti praktis, akurat dan reliable.

DPPH sering digunakan untuk menilai aktivitas antioksidan beberapa ekstrak atau bahan alam sehingga dapat untuk mengevaluasi potensi antioksidan dalam meredam radikal bebas. Radikal DPPH adalah

Tabel 5. Tingkat kerusakan antioksidan dengan metode DPPH

Intensitas	Nilai IC ₅₀ (bpj)
Sangat aktif	<50
Aktif	50-100
Sedang	101-250
Lemah	250-500
Tidak aktif	>500

Sumber: Irianti *et al.*, 2017.

F. Serat Pangan

Serat pangan (*dietary fiber*) merupakan bagian tanaman yang dapat dimakan atau karbohidrat analog yang tahan terhadap pencernaan dan absorpsi pada usus halus dengan fermentasi lengkap atau sebagian di usus besar. Serat makanan meliputi polisakarida, oligosakarida, lignin dan zat tanaman terkait (Berndtsson, 2019). Serat makanan bermanfaat untuk mikroba usus, yang memiliki peran penting dalam kesehatan kolon dan sistem kekebalan tubuh (Desai *et al.* 2016; Berndtsson, 2019).

Menurut Berndtsson (2019), serat makanan yang paling umum dibagi menjadi dua kelompok besar yaitu satu dengan polimer yang larut dalam air disebut serat makanan larut (SDF), dan yang kedua dengan polimer yang tidak larut dalam air disebut serat makanan tidak larut (IDF). SDF terutama mengandung pektin, gum, dan inulin, sedangkan IDF terutama mengandung selulosa, hemiselulosa, dan lignin. Sebagian besar pangan nabati mengandung kombinasi serat larut dan tidak larut (Hassan *et al.* 2011).

Serat pangan total (TDF) mengandung gula-gula dan asam-asam gula sebagai bahan pembangun utama serta grup fungsional yang dapat mengikat dan bereaksi satu sama lain atau dengan komponen lain. Gula-gula yang membentuk TDF adalah glukosa, galaktosa, silosa, mannososa,

arabinosa, hamnosa dan fukosa, sedangkan asam-asam gulanya adalah asam manuronat, galacturonate, glucuronate, guluronate dan 4-O metal glucuronate. Kelompok fungsional TDF adalah hidrogen, hidroksil, karbonil, sulfat dan metil. Semua komponen serat pangan total memberikan karakteristik fungsional pada serat yang meliputi kemampuan daya ikat air, kapasitas untuk mengembang, meningkatkan densitas kamba, membentuk gel dengan viskositas yang berbeda-beda, mengadsorpsi minyak/lemak, pertukaran kation, serta memberikan warna dan flavor (Muchtadi, 2001).

G. Kualitas Nugget

Kualitas organoleptik

Menurut Merawati *et al.* (2012) penilaian organoleptik bertujuan untuk mengetahui penerimaan panelis terhadap suatu produk yang dihasilkan. Selain itu pengujian organoleptik digunakan untuk menentukan produk makanan mana yang paling disukai, meliputi warna, rasa dan aroma. Berikut ini beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam uji organoleptik yang dilakukan oleh panelis.

1. Rasa

Rasa merupakan salah satu komponen penentu dalam makanan karena biasanya cita rasa ditentukan oleh adanya bumbu, penyedap rasa, aroma, kerenyahan, keempukan, kegurihan, temperatur makanan dan tingkat kematangan makanan. Rasa yang bervariasi jauh lebih diminati dibandingkan dengan makanan yang rasanya hanya satu saja (Ela, 2020). Dalam penelitian Susanti, (2020) penambahan sayur wortel pada nugget

ayam tidak ada perbedaan kesukaan pada nugget ayam. Ini karena pada daging ayam beserta bumbu-bumbu sudah memiliki rasa yang gurih sehingga penambahan wortel belum bisa mendominasi rasa nugget ayam.

2. Warna

Selain rasa, warna pada produk khususnya produk makanan juga berperan penting dalam penerimaan konsumen. Produk dengan warna yang menarik dapat meningkatkan nafsu makan konsumen untuk mencoba makanan. Warna merupakan atribut kualitas yang paling penting, meskipun makanan memiliki nilai gizi yang tinggi, rasa yang enak dan tekstur yang baik, jika warna yang ditampilkan kurang menarik juga akan menyebabkan makanan tersebut kurang menarik bagi konsumen (Cicilia *et al.* 2021). Dalam penelitian Susanti. (2020), penambahan wortel pada nugget ayam menghasilkan warna lebih oranye dibandingkan nugget tanpa penambahan wortel. Pernyataan ini sesuai dengan Bhosale *et al.* (2011) di mana penambahan wortel pada nugget ayam memberikan warna yang lebih baik dan menarik karena adanya kandungan karotenoid pada wortel.

3. Aroma

Aroma adalah bau yang dapat diamati dengan indera penciuman. Uji bau atau aroma merupakan tes yang penting karena dapat menilai daya terima produk. Aroma dapat digunakan sebagai indikator terjadinya kerusakan produk makanan. Produk yang sudah tidak layak konsumsi akan berbau tidak sedap/busuk. Aroma merupakan hal terpenting dalam suatu produk untuk mengetahui kualitas produk tanpa mencicipinya

karena aroma merupakan bau-bauan yang harum yang berasal dari tumbuh-tumbuhan atau akar-akaran atau bahan pewangi makanan atau minuman (*Cicilia et al.* 2021). Dalam penelitian Susanti (2020), penambahan wortel pada nugget ayam dapat mengurangi aroma khas daging ayam tetapi tidak menghilangkan bau khas daging ayam, sehingga aroma nugget ayam yang dihasilkan lebih bervariasi. Penelitian ini didukung oleh Utami *et al.* (2018) penambahan sayuran pada nugget ayam dapat menutupi aroma daging ayam sehingga kekuatan aroma daging ayam yang dihasilkan semakin berkurang.

4. Tekstur

Tekstur merupakan salah satu yang bisa diamati melalui jari karena jari ini akan melakukan perabaan terhadap makanan dan mulut karena di dalam mulut makanan akan digigit, dikunyah dan ditelan sehingga sensasinya lebih terasa. Tekstur makanan yang bisa dinilai adalah kebasahan (*Juiceness*), kekeringan, kehalusan, kekerasan dan berminyak atau tidaknya makanan tersebut (Ela, 2020). Dalam penelitian Susanti, (2020) penambahan wortel pada nugget ayam memiliki tekstur yang lebih lembut dan lebih bervolume daripada tanpa penambahan wortel. Ini karena wortel memiliki tekstur yang renyah karena tingginya kadar air dan dengan adanya teknik blanching maka tekstur wortel menjadi lembut karena berkurangnya kadar air akibat pemanasan.

Kualitas fisik

Karakteristik kualitas pada nugget yang merupakan karakteristik yang dinilai oleh konsumen dalam memenuhi palatabilitas, yang erat kaitannya dengan penilaian organoleptik. Kualitas fisik produk daging yang meliputi susut masak, keempukan dan pH yang merupakan parameter kualitas produk daging (Lande, 2021).

1. Nilai pH

Nilai pH adalah sebuah indikator penting dalam kualitas daging dengan memperhatikan kualitas teknologi dan pengaruh kualitas daging segar. Nilai pH adalah derajat keasaman yang digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman atau kebasaan yang dimiliki oleh suatu larutan. Pengamatan terhadap nilai pH penting dilakukan karena perubahan nilai pH berpengaruh terhadap kualitas nugget yang dihasilkan. Pengukuran pH nilai 11 (derajat keasaman) bertujuan untuk mengetahui tingkat keasaman nugget yang disebabkan oleh ion hidrogen (H^+). Produk akhir yang mengalami pematangan dan penggaraman bergantung pada nilai pH daging. Temperatur tinggi meningkatkan laju penurunan nilai pH (Irfan, 2017).

2. Susuk Masak

Susut masak yaitu banyaknya berat yang hilang selama proses pemasakan (*Cooking loss*) salah satu penentu kualitas produk yang penting karena berhubungan dengan banyak sedikitnya air yang hilang serta nutrisi yang larut dalam air akibat pengaruh pemasakan, susut masak dapat dipengaruhi oleh pH, sarkomer serabut otot, panjang

potongan serabut otot, status kontraksi *myofibril*, ukuran dan berat sampel penampung lintang daging. Semakin kecil persen susut masak berarti semakin sedikit air yang hilang dan nutrisi yang larut dalam air, begitu juga sebaliknya semakin besar persen susut masak maka semakin banyak air yang hilang dan nutrisi yang larut dalam air (Fitriandini, 2021).

Susut masak dapat dipengaruhi oleh kandungan air yang ada di dalam produk daging pada saat proses pemasakan salah satu faktor yaitu kandungan protein yang dapat mengikat air, maka semakin banyak kandungan protein dalam daging maka semakin sedikit susut masak pada produk daging. Kualitas suatu produk daging dapat dilihat dari persentase susut masak produk daging yang memiliki susut masak yang rendah akan relative lebih baik dibandingkan dengan produk daging yang memiliki susut masak yang tinggi karena memiliki nutrisi dan gizi yang hilang lebih sedikit (Arya, 2021).

3. Keempukan Nugget

Keempukan merupakan suatu kualitas produk setelah dimasak yang didasarkan pada kemudahan waktu pada saat mengunyah tanpa menghilangkan sifat-sifat jaringan yang layak, salah satu penilaian pada mutu kualitas produk adalah sifat keempukannya yang dapat dipengaruhi oleh banyak faktor-faktor yang mempengaruhi keempukan. yaitu berupa bahan tambahan, serat daging, sel-sel lemak yang terkandung dalam produk (Utami, 2010).

H. Kerangka Pikir

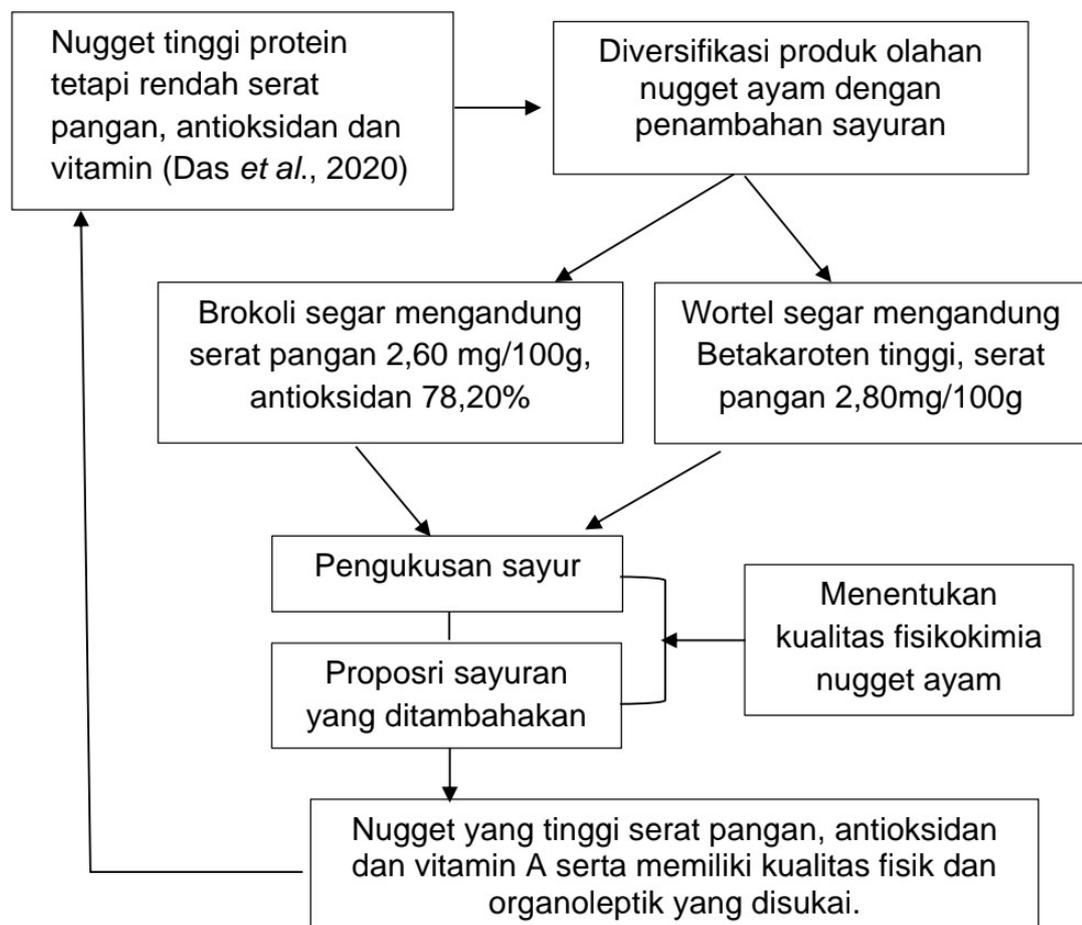
Nugget salah satu olahan daging yang digiling dan dibumbui. Nugget memiliki kandungan protein yang tinggi, tetapi miskin serat makanan dan vitamin (Das *et al.*, 2022). Kurangnya sayuran adalah salah satu kelemahan dari produk nugget. Oleh karena itu dibutuhkan diversifikasi produk olahan nugget ayam dengan penambahan sayuran. Salah satu sayuran yang dapat ditambahkan yaitu brokoli dan wortel yang tinggi kandungan serat dan vitamin.

Brokoli mengandung karotenoid, flavonoid, vitamin A, C, E, tiamin, riboflavin, betakaroten, lutein, glutathione, dan triterpenoid yang bersifat antioksidan (Vania *et al.*, 2019). Wortel mengandung vitamin A yang baik untuk kesehatan mata serta vitamin B1, B2, B3, B6, B9, dan C, kalsium, zat besi, magnesium, fosfor, kalium, dan sodium (Umami dan Guntoro, 2018). Sebelum dikonsumsi sayur brokoli maupun wortel biasanya terlebih dahulu dimasak maupun dikukus untuk menghilangkan mikroba yang ada pada sayuran.

Blanching/pengukusan bertujuan untuk menginaktivasi enzim terutama enzim penyebab browning, menurunkan jumlah mikroba, menghilangkan residu pestisida yang menyebabkan pembusukan maupun penurunan mutu pada sayuran sebelum sayuran diproses lebih lanjut (Fellows, 2011; Xiao *et al.* 2017). Perlakuan pemasakan ataupun pengukusan pada sayuran akan mempengaruhi kandungan gizi dan sifat fungsional sayuran yang terkandung pada wortel dan brokoli. Menurut Latte *et al.* (2011) pemanasan brokoli dengan cara dikukus pada suhu titik

didih selama 5 menit memiliki nilai gizi yang tinggi serta glukosinolat dan asam askorbat yang dapat dipertahankan dibandingkan dengan perebusan dan microwave.

Salah satu penentu kualitas nugget ayam adalah proporsi sayuran yang ditambahkan pada nugget ayam. Menurut (Umami dan Guntoro. 2018), proporsi sayuran yang ditambahkan dalam makanan dapat mempengaruhi sifat fisik dan sifat sensori produk. Olehnya itu perlu adanya kajian terkait perlakuan pengukusan dan level penambahan sayur pada produk nugget. Sehingga setelah kita melakukan penelitian akan menghasilkan nugget yang tinggi serat pangan, antioksidan dan vitamin A serta memiliki kualitas fisik dan organoleptik yang disukai.



Gambar 4. Kerangka Pikir penelitian