

TESIS

**AKTIVITAS ANTIOKSIDAN, SIFAT FISIKOKIMIA DAN
ORGANOLEPTIK NUGGET DANGKE SUBSTITUSI TEPUNG
TERIGU DENGANTEPUNG JAGUNG
(*Zea Mays L.*)**

ANTIOXIDANT ACTIVITY, PHYSICOCHEMICAL PROPERTIES
AND ORGANOLEPTIC OF DANGKE NUGGETS SUBSTITUTION
OF WHEAT FLOUR AND CORN FLOUR (*Zea Mays L.*)

**SITI NURJANNAH
I012212014**



**ILMU DAN TEKNOLOGI PETERNAKAN
FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

TESIS

AKTIVITAS ANTIOKSIDAN, SIFAT FISIKOKIMIA DAN ORGANOLEPTIK NUGGET DANGKE SUBSTITUSI TEPUNG TERIGU DENGAN TEPUNG JAGUNG (*ZEA MAYS L.*)

Disusun dan diajukan oleh

**SITI NURJANNAH
I012212014**



**ILMU DAN TEKNOLOGI PETERNAKAN
FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

TESIS

**AKTIVITAS ANTIOKSIDAN, SIFAT FISIKOKIMIA DAN ORGANOLEPTIK
NUGGET DANGKE SUBSTITUSI TEPUNG TERIGU DENGAN
TEPUNG JAGUNG (ZEA MAYS L.)**

Disusun dan diajukan oleh

**SITI NURJANNAH
NIM. 1012212014**

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 06 Desember 2023
Dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Pembimbing Utama



Prof. Dr. drh. Hj. Ratmawati Malaka, M. Sc.
NIP. 19640712 198911 2 002

Pembimbing Anggota



Dr. Ir. Nahariah, S.Pt., MP., IPM. ASEAN Eng
NIP. 197408152008122002

**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. Syahdar Batta, S.Pt., M.Si
NIP. 19731217 200312 1 001

PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Siti Nurjannah
Nomor Induk Mahasiswa : I012212014
Program studi : Ilmu dan Teknologi Peternakan
Jenjang : S2

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul:

**AKTIVITAS ANTIOKSIDAN, SIFAT FISIKOKIMIA DAN ORGANOLEPTIK
NUGGET DANGKE SUBSTITUSI TEPUNG TERIGU DENGAN
TEPUNG JAGUNG (*ZEA MAYS 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, Januari 2024

Yang Menyatakan



Siti Nurjannah

ABSTRAK

SITI NURJANNAH. I012212014. Aktivitas Antioksidan, Sifat Fisikokimia dan Organoleptik Nugget Dangke Substitusi Tepung Terigu dengan Tepung Jagung (*Zea Mays L.*). Dibimbing oleh : **Ratmawati Malaka dan Nahariah**

Nugget dangke adalah salah satu inovasi yang dapat dilakukan untuk meningkatkan umur simpan, menambah citarasa dan minat masyarakat akan produk dangke. Dalam pembuatan nugget biasanya ditambahkan bahan pengisi. Bahan pengisi yang umum digunakan yakni tepung terigu, akan tetapi tepung terigu rendah akan kandungan serat. Maka dari itu diperlukan bahan lain yang dapat meningkatkan gizi suatu produk. Salah satu pangan lokal yang dapat digunakan yaitu tepung jagung. Tepung jagung mengandung pangan fungsional seperti serat kasar dan betakarotein yang merupakan antioksidan alami. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh substitusi tepung terigu dengan tepung jagung terhadap aktivitas antioksidan, sifat fisikokimia dan organoleptik nugget dangke dengan lama penyimpanan yang berbeda. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial dengan 3 kali ulangan dan 3 kali perlakuan. Faktor pertama yaitu 0%, 5% dan 10% tepung jagung dan faktor kedua yaitu lama penyimpanan 0, 14 dan 28 hari dalam freezer. Parameter penelitian meliputi pengujian antioksidan, sifat fisikokimia (susut masak, daya putus, kadar air, protein, serat) dan organoleptik (warna, aroma, rasa, tekstur, kesukaan) nugget dangke. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat korelasi antara perlakuan level penambahan tepung jagung dengan lama penyimpanan yang sangat berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kandungan susut masak, kadar air, protein dan serat nugget dangke. Sedangkan untuk kandungan antioksidan dan daya putus nugget tidak terjadi korelasi antara perlakuan level penambahan tepung jagung dan lama penyimpanan yang tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$). Untuk parameter organoleptik menunjukkan tidak adanya korelasi antara perlakuan level penambahan tepung jagung dan lama penyimpanan yang tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$). Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa perlakuan level penambahan tepung jagung 5% pada formulasi dapat meningkatkan aktivitas antioksidan. Kualitas organoleptik dari segi aroma, tekstur nugget dan pada penambahan 10% tepung jagung juga memberikan kualitas terbaik pada susut masak, daya putus, kadar air, warna, kesukaan dan meningkatkan kadar serat nugget dangke. Sedangkan semakin lama penyimpanan dapat menurunkan kualitas susut masak, daya putus, kadar air, protein dan kualitas organoleptik nugget dangke

Kata Kunci : Dangke, Nugget, Tepung Jagung, Antioksidan, Fisikokimia, Organoleptik

ABSTRACT

SITI NURJANNAH. I012212014. Antioxidant Activity, Physicochemical and Organoleptic Properties of Dangke Nuggets Substitution Of Wheat Flour With Corn Flour (*Zea Mays L.*). Guided by : **Ratmawati Malaka and Nahariah**

Dangke nuggets are innovations from cheese that can be increase shelf life and add flavours mailing draw public interest. Fillers are usually added in nuggets. Fillers used is wheat flour, but wheat flour is low in fiber content. Therefore, another ingredients are needed that can increase the nutrition of a product. One of the local food ingredients that can be used is corn flour. Corn flour contains functional foods such as crude fibre and beta-carotene which is a natural antioxidant. This study aimed to analyze the effect of substituting wheat flour with corn flour on antioxidant activity, physicochemical and organoleptic of dangke nuggets with different storage duration. This study used a completely randomized design (CRD) factorial pattern with 3 replications and 3 treatments. The first factor was 0%, 5% and 10% of corn flour and the second factor was 0, 14 and 28 days of storage in the freezer. Research parameters include antioxidant, physicochemical (cooking loss, shear force, protein, fiber, water content) and organoleptic (color, flavor, taste, texture, preference testing) of dangke nuggets. The results of the study showed that there was a correlation between the treatment level of corn flour addition and the storage time which had a very significant effect ($P < 0.01$) on the cooking loss content, water content, protein and fiber of dangke nuggets. While for the antioxidant and shear force there was no correlation between the treatment level of adding corn flour and the storage time which had no significant effect ($P > 0.05$). The parameters organoleptic it showed that there was no correlation between the treatment level of adding corn flour and the length of time. storage which had no significant effect ($P > 0.05$). The research can be concluded that the treatment level of adding 5% of corn flour to the formulation can increase antioxidant activity and organoleptic quality in terms of flavor, texture nuggets and be the addition 10% of corn flour also provides the best quality in terms of cooking loss, shear force, water content, color, preferences and increasing the fiber content of dangke nuggets. Meanwhile, the longer of the storage can reduce the quality of cooking loss, shear force, protein, water content, and the organoleptic quality of the dangke nuggets.

Keywords : Dangke, Nugget. Corn Flour, Antioxidant, Physicochemistry, Organoleptic

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan Hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan thesis yang berjudul “**Aktivitas antioksidan, sifat fisikokimia dan organoleptik nugget dangke substitusi tepung terigu dengan tepung jagung (*Zea Mays L.*)**” Melalui kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dan membimbing penulis dalam menyelesaikan thesis ini utamanya kepada:

1. Ibu **Prof. Dr. drh. Ratmawati Malaka, M.Sc** selaku dosen pembimbing pertama dan **Ibu Dr. Ir. Nahariah, S.Pt., M.P., IPM. ASEAN Eng** selaku dosen pembimbing kedua yang senantiasa meluangkan waktunya untuk membimbing dan mengarahkan penulis dalam penyusunan thesis.
2. Kedua orang tua bapak Damri Jamil dan ibu Normawati yang senantiasa mendoakan, dan mendidik penulis
3. Ibu **Prof Dr. Fatma Maruddin, S.Pt., MP**; ibu **Dr. Wahniyathi Hatta, S. Pt., M. Si**; dan Bapak **Dr. Sutomo, S. Pt., M. Si** selaku penguji yang telah memberikan masukan dan arahan dalam proses perbaikan thesis ini.
4. Bapak **Dr. Syahdar Baba, S. Pt., M. Si** selaku Dekan Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, beserta jajarannya. Kepada Dosen pengajar Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin.

5. Sahabat saya **Riskayanti, Khusnul Khatima, Nurfitri Ramadhani, Asmira Awaliyah** dan **Uni Sartika** yang telah banyak membantu sejak awal perkuliahan hingga terselesaikannya thesis ini.
6. Teman-teman **Ilmu dan Teknologi Peternakan Angkatan 2021-2** yang telah memberikan bantuan.

Penulis menyadari bahwa penyusunan tesis ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu kritikan dan masukan dari pembaca sangat bermanfaat bagi penulisan kedepannya. Semoga tesis ini bermanfaat baik bagi penulis maupun pembaca.

Makassar, Januari 2024

Siti Nurjannah

DAFTAR ISI

SAMPUL	ii
PERNYATAAN KEASLIAN	ii
ABSTRAK.....	iii
ABSTRACT	iv
KATA PRNGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB 1	1
PENDAHULUAN.....	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian	4
D. Manfaat Penelitian	4
BAB II	5
TINJAUAN PUSTAKA	
A. Dangke	5
B. Nugget	7
C. Tepung Jagung	11
D. Antioksidan.....	15
E. Sifat Fisikokimia	16
F. Organoleptik Nugget	19
G. Kerangka Fikir	22
BAB III	23
METODE PENELITIAN.....	
A. Lokasi dan Waktu Penelitian	23
B. Materi Penelitian	23
C. Jenis Penelitian	23
D. Prosedur Penelitian.....	24
Rancangan penelitian	24
Tahap persiapan	25
E. Variabel yang Diukur.....	28
Antioksidan	28
Fisikokimia	29

Organoleptik	31
F. Analisis Data	34
BAB IV	36
HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Antioksidan	36
B. Fisikokimia	38
C. Organoleptik	52
BAB V	63
PENUTUP	
A. Kesimpulan	63
B. Saran	64
DAFTAR PUSTAKA.....	65
LAMPIRAN	72

DAFTAR TABEL

NO	Halaman
1. Kandungan Gizi Dangke.....	6
2. Perbandingan Kandungan Nutrisi Tepung Jagung dan Tepung Terigu	11
3. Komposisi Bahan Penelitian	23
4. Kandungan nutrisi tepung jagung pulut.....	25
5. Rataan nilai aktivitas antioksidan nugget dangke substitusi tepung terigu dengan tepung jagung berdasarkan lama penyimpanan yang berbeda	36
6. Rataan nilai susut masak nugget dangke substitusi tepung terigu dengan tepung jagung berdasarkan lama penyimpanan yang berbeda	38
7. Rataan nilai daya putus nugget dangke substitusi tepung terigu dengan tepung jagung berdasarkan lama penyimpanan yang berbeda	41
8. Rataan nilai kadar air nugget dangke substitusi tepung terigu dengan tepung jagung berdasarkan lama penyimpanan yang berbeda	44
9. Rataan nilai kadar protein nugget dangke substitusi tepung terigu dengan tepung jagung berdasarkan lama penyimpanan yang berbeda	46
10. Rataan nilai kadar serat nugget dangke substitusi tepung terigu dengan tepung jagung berdasarkan lama penyimpanan yang berbeda	49
11. Rataan nilai warna nugget dangke substitusi tepung terigu dengan tepung jagung berdasarkan lama penyimpanan yang berbeda.....	52
12. Rataan nilai aroma nugget dangke substitusi tepung terigu dengan tepung jagung berdasarkan lama penyimpanan yang berbeda.....	54
13. Rataan nilai rasa nugget dangke substitusi tepung terigu dengan tepung jagung berdasarkan lama penyimpanan yang berbeda.....	56
14. Rataan nilai tekstur nugget dangke substitusi tepung terigu dengan tepung jagung berdasarkan lama penyimpanan yang berbeda.....	58
15. Rataan nilai kesukaan nugget dangke substitusi tepung terigu dengan tepung jagung berdasarkan lama penyimpanan yang berbeda.....	60

DAFTAR GAMBAR

No	Halaman
1. Kerangka Fikir	22
2. Pembuatan Tepung Jagung Pulut	26
3. Pembuatan Nugget Dangke.....	28
4. Kurva interaksi antara substitusi tepung terigu dengan tepung jagung berdasarkan lama penyimpanan yang berbeda terhadap susut masak nugget dangke.....	40
5. Kurva interaksi antara tepung terigu dengan tepung jagung berdasarkan lama penyimpanan yang berbeda terhadap kadar air nugget dangke.....	45
6. Kurva interaksi antara tepung terigu dengan tepung jagung berdasarkan lama penyimpanan yang berbeda terhadap protein nugget dangke.....	47
7. Kurva interaksi antara tepung terigu dengan tepung jagung berdasarkan lama penyimpanan yang berbeda terhadap kadar serat nugget dangke	50

DAFTAR LAMPIRAN

NO	Halaman
1. Tabel anova dan uji lanjut aktivitas antioksidan nugget dangke....	72
2. Tabel anova dan uji lanjut susut masak nugget dangke.....	73
3. Tabel anova dan uji lanjut daya putus nugget nugget dangke	75
4. Tabel anova dan uji lanjut kadar air nugget dangke.....	77
5. Tabel anova dan uji lanjut kadar protein nugget dangke.....	79
6. Tabel anova dan uji lanjut kadar serat nugget dangke.....	81
7. Tabel anova dan uji lanjut warna nugget nugget dangke	83
8. Tabel anova dan uji lanjut aroma nugget dangke	84
9. Tabel anova dan uji lanjut rasa nugget dangke.....	85
10. Tabel anova dan uji lanjut tekstur nugget dangke	87
11. Tabel anova dan uji lanjut kesukaan nugget dangke	88
12. Dokumentasi Penelitian.....	90

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Dangke adalah produk olahan susu yang berasal dari Kabupaten Enrekang, Sulawesi Selatan. Awal mula bahan baku pembuatan dangke dari susu kerbau akan tetapi seiring perkembangan zaman digantikan dengan susu sapi. Pembuatan dangke masih dilakukan secara tradisional dengan cara memanaskan susu, penambahan getah papaya yang berfungsi sebagai penggumpal, pencetakan dangke menggunakan tempurung kelapa dan dibungkus dengan daun pisang.

Seiring perkembangan waktu dangke memiliki berbagai produk inovasi yang dapat mengatasi kendala umur simpan dangke yang relatif pendek pada suhu ruang. Salah satu inovasi yang dilakukan untuk meningkatkan umur simpan, menambah citarasa dan minat masyarakat akan produk dangke yakni dengan mengolahnya menjadi produk nugget dangke. Nugget adalah salah satu jenis produk makanan siap saji yang digemari anak milenial saat ini, walaupun nugget merupakan makanan siap saji akan tetapi harus memperhatikan kandungan nutrisinya.

Bahan utama dalam pembuatan nugget tidak hanya dari daging saja, akan tetapi dapat juga berasal dari ikan, tahu, tempe dan dangke. Pembuatan nugget dilakukan dengan cara menggiling bahan lalu diberi

bahan pengisi dan juga bumbu lalu dicetak dan dilumuri dengan tepung nugget. Nugget disimpan dalam keadaan beku yang dapat memperpanjang masa simpan dan menjadi salah satu produk siap saji yang banyak digemari.

Pembuatan nugget biasanya ditambahkan bahan pengisi yang dapat mengurangi biaya dari bahan baku utama, salah satu bahan pengisi dalam pembuatan nugget adalah tepung terigu. Tepung terigu biasa ditambahkan dalam pembuatan nugget karena dapat menghasilkan tekstur nugget yang kompak. Tepung terigu memiliki kandungan protein berupa gluten yang berperan dalam membentuk tekstur dan kekenyalan pada produk dan dapat mengikat air lebih banyak sehingga mampu membentuk adonan yang kompak dengan bahan lain dan membuat produk tampak berisi.

Konsumsi tepung terigu di Indonesia terus meningkat setiap tahunnya dan bahan baku pembuatan tepung terigu yakni gandum umumnya diimpor, salah satu upaya untuk mengurangi ketergantungan akan bahan baku produk impor yakni dengan memanfaatkan tepung yang berasal dari bahan pangan lokal dalam memproduksi suatu produk makanan (Balitbangtan, 2015).

Salah satu pangan lokal yang dapat digunakan yaitu tepung jagung. Jagung merupakan bahan pangan lokal yang banyak dibudidayakan masyarakat khususnya di Sulawesi yang menjadi sentra penghasil jagung, terutama jenis jagung pulut putih. Jagung pulut putih memiliki tekstur yang pulen atau kenyal dan memiliki daya serap air yang tinggi jika dibandingkan dengan jenis jagung lainnya (Balitbangtan, 2015). Jagung yang telah

dikeringkan dapat diolah menjadi tepung jagung yang kemudian diolah menjadi berbagai macam produk olahan.

Tepung jagung sangat baik jika ditambahkan pada produk emulsi karena mampu mengikat dan menahan air selama pemasakan. Kandungan nutrisi jagung tidak kalah dengan terigu, bahkan jagung memiliki keunggulan karena mengandung pangan fungsional seperti serat, unsur Fe dan β -karoten (pro vitamin A) yang sangat dibutuhkan oleh tubuh manusia (Wulansari, 2016).

Produk olahan seperti nugget memiliki batas waktu penyimpanan yang aman untuk dikonsumsi maka dari itu perlu untuk diketahui seberapa lama produk tersebut dapat bertahan dengan kandungan nutrisi yang tetap terjaga selama penyimpanan. Berdasarkan latar belakang di atas maka dilakukan penelitian mengenai pengaruh penambahan tepung jagung dalam nugget dangke. Selanjutnya melakukan analisis antioksidan, fisikokimia dan organoleptik agar produk lebih berkualitas dan diterima oleh konsumen.

B. Rumusan Masalah

Nugget dangke memiliki kandungan protein tetapi rendah kandungan β -karoten, begitupun dengan tepung terigu yang memiliki kandungan protein tinggi tetapi rendah kandungan serat. Maka dari itu diberikan bahan tambahan berupa tepung jagung yang memiliki kandungan β -karoten dan serat yang tinggi. Nugget adalah makanan siap saji yang banyak digemari

maka dari itu perlu diperhatikan kandungan nutrisi dalam pembuatan nugget terutama kandungan β -karoten yang dapat berfungsi sebagai antioksidan yang dapat meredam radikal bebas.

Berdasarkan hal tersebut maka yang menjadi permasalahan dalam penelitian ini adalah bagaimana pengaruh substitusi tepung terigu dengan tepung jagung terhadap aktivitas antioksidan, sifat fisikokimia dan kualitas organoleptik nugget dangke?

C. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini untuk menganalisis pengaruh lama penyimpanan dan substitusi tepung terigu dengan tepung jagung terhadap aktivitas antioksidan, sifat fisikokimia dan kualitas organoleptik nugget dangke

D. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini untuk memberikan informasi kepada masyarakat akan pengaruh substitusi tepung terigu dengan tepung jagung dalam nugget dangke dan sebagai inovasi terbaru produk yang berbahan dasar dangke dan dapat menjadi bahan rujukan dan referensi penelitian selanjutnya.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Dangke

Dangke adalah olahan produk yang terbuat dari susu kerbau atau sapi yang proses pembuatannya masih dilakukan secara tradisional dan berasal dari kabupaten Enrekang Sulawesi dan perlu untuk dilestarikan agar selalu berkembang dan memberikan kesejahteraan bagi masyarakat (Masgaba, 2021).

Salah satu mata pencaharian sebagian masyarakat Enrekang yaitu sebagai produsen dangke. Dangke dapat diolah menjadi kue, keripik, lauk pauk dan sebagainya. Dangke yang dijadikan sebagai lauk pauk diolah menjadi dangke goreng maupun dangke panggang. Dangke memiliki spesifikasi dan keunikan baik dari segi aroma, bentuk dan warnanya yang khas (Masgaba, 2021).

Dangke memiliki tekstur menyerupai tahu berwarna putih hingga kekuningan dan berdasarkan jumlah kadar airnya yaitu sebanyak 45,75% maka dangke termasuk dalam golongan keju lunak (*soft cheese*) dan memiliki sifat yang elastis (Sulmiyati dan Saidah, 2018).

Proses pembuatan dangke masih dilakukan secara tradisional dengan cara susu dipanaskan dengan api kecil hingga mendidih, kemudian ditambahkan getah pepaya hingga terbentuk gumpalan dan dilakukan

penyaringan menggunakan tempurung kelapa sekaligus sebagai alat untuk mencetak dangke dan setelah mengeras dangke dibungkus dengan daun pisang. Enzim yang terdapat dalam getah papaya secara alami mampu mengubah susu menjadi padat karena terjadinya proses pemisahan antara protein dan air (Ferdina *et al.*, 2013).

Sejak dahulu hingga sekarang proses pembuatan dangke diolah secara tradisional dengan pengetahuan mengolah dangke yang diperoleh secara turun temurun. Awal mula pembuatan dangke berasal dari susu kerbau akan tetapi seiring perkembangan waktu populasi kerbau semakin berkurang sehingga digunakan susu sapi dan getah papaya sebagai bahan untuk membuat dangke. Namun dari segi tampilan masih seperti dahulu, yakni berbentuk kerucut karena menggunakan cetakan yang berasal dari batok kelapa (Masgaba, 2021).

Dari segi nilai gizinya dangke memiliki nilai gizi yang tinggi yang disajikan pada Tabel 1.

Kandungan Gizi	Komposisi %
Air	45,75
Protein	32,81
Mineral	17,20
Lemak	2,32

Sumber : Isyana (2012)

Dangke memiliki cita rasa keju lokal dengan proses produksi yang masih dilakukan secara *home industry* (produksi rumahan). Dangke merupakan kuliner yang memiliki keunikan dari segi bentuknya yang khas,

karena dangke dicetak menggunakan tempurung kepala kemudian dibungkus daun pisang (Masgaba, 2021).

B. Nugget

Nugget adalah salah satu jenis olahan daging yang terbuat dari daging yang terlebih dahulu digiling hingga halus lalu ditambah dengan penyedap rasa dan bahan tambahan lainnya lalu dilumuri dengan bahan perekat lalu digoreng (Wulandari *et al.*, 2016). Nugget sangat digemari oleh masyarakat terutama anak-anak. Seiring perkembangan waktu nugget memiliki banyak variasi dengan merek yang berbeda-beda. Selain terbuat dari daging bahan lain yang juga dapat dibuat menjadi nugget seperti sayuran, tahu maupun tempe (Alamsyah, 2007). Bahan lain yang dapat dibuat nugget adalah dangke. Umur simpan dangke yang pendek dan mudah rusak menyebabkan jangkauan pasar produk tersebut menjadi terbatas (Malaka, 2021). Pengolahan nugget dangke menjadi salah satu upaya untuk meningkatkan umur simpan dan memperluas pemasaran dan konsumen ke berbagai daerah di Indonesia, sehingga dapat berkontribusi dalam penyediaan pangan sumber hewani yang memiliki nilai gizi yang tinggi (Hatta dkk., 2021).

Pembuatan nugget memerlukan proses pengukusan dan penggorengan. Selama pengukusan dapat terjadi perubahan pada komponen bahan dikarenakan tingkat perlakuan panas yang digunakan dan waktu pengukusan yang dapat mempengaruhi kualitas produk yang dihasilkan.

Waktu pengukusan selama 30 menit dapat meningkatkan kadar protein terlarut dan kecenderungan peningkatan kekerasan tekstur nugget dangke (Hatta dkk., 2021).

Proses pengukusan dapat menyebabkan pengeluaran cairan pada daging yang dapat mempengaruhi kelembatan dan nilai gizi dari nugget, sehingga perlu dilakukan penambahan bahan pengikat pada pembuatan nugget (Ofrianti, 2012). Bahan pengikat adalah material bukan daging yang dapat mengikat air daging dan emulsifikasi lemak. Bahan pengikat memiliki fungsi sebagai penstabil emulsi, meningkatkan daya ikat air, menambah berat produk, memberi warna dan membentuk tekstur padat dan dapat memperkecil penyusutan. Bahan pengikat yang biasa digunakan dalam pembuatan nugget adalah tepung beras dan tepung tapioka (Usmiati dan Priyanti, 2012).

Bahan pengikat dan bahan pengisi dapat dibedakan berdasarkan kandungan protein dan karbohidratnya. Bahan pengikat mengandung protein yang lebih tinggi sehingga dapat membantu meningkatkan emulsifikasi lemak, sedangkan bahan pengisi umumnya hanya terdiri dari karbohidrat dan hanya sedikit mempengaruhi emulsifikasi lemak. Pemilihan bahan pengikat dan bahan pengisi yang akan digunakan harus memiliki daya serap air yang baik, memiliki rasa yang enak, memberikan warna yang menarik, dan harganya murah (Prihantoro, 2013).

Penambahan karbohidrat atau bahan pengisi pada nugget dapat mengurangi biaya yang berasal dari bahan utama yaitu daging. Salah satu bahan pengisi yang umumnya digunakan dalam pembuatan nugget yakni tepung terigu karena tepung terigu memiliki kandungan protein berupa gluten yang dapat berperan sebagai perekat, membantu terbentuknya tekstur dan kekenyalan produk, mengikat air serta bertindak sebagai penstabil (Kusumaningrum, 2013).

Bahan pengisi lain yang dapat dipergunakan pada pembuatan nugget ialah tepung jagung. Tepung jagung sangat baik untuk produk-produk emulsi karena mampu mengikat air dan menahan air tersebut selama pemasakan, selain itu tepung jagung juga memiliki sifat pasta yang tidak kental, tidak lengket, memiliki viskositas, dapat membentuk gel yang kenyal serta stabil pada suhu pemanasan tinggi (Wellyalina *et al.*, 2013). Bahan pengisi tepung jagung berfungsi untuk menarik air yang terkandung di dalam adonan dan membentuk tekstur kenyal. Mekanisme dari bahan pengisi yaitu mengikat air yang terdapat dalam bahan sehingga tidak ada air bebas yang beremulsi dengan lemak atau dengan air tidak bebas karena bebas dapat menyebabkan adonan menjadi tidak elastis (Awal dkk., 2023).

Komponen bahan pembuatan nugget dangke terdiri dari dangke sebanyak 70%, tepung terigu 10%, kuning telur 10%, es batu 10%, dan diberikan bahan tambahan berupa garam, bawang putih dan lada bubuk. Selain tepung terigu pada pembuatan nugget dangke juga biasa ditambahkan

tepung beras merah sesuai perlakuan tingkat penggunaannya (Hatta dkk., 2021).

Produk olahan seperti nugget memiliki batas waktu yang baik dan aman untuk dikonsumsi. Beberapa faktor yang mempengaruhi mutu pangan yaitu pertumbuhan mikroba yang disebabkan oleh perubahan kandungan gizi, aktivitas air, waktu, suhu dan nilai pH selama masa penyimpanan. Oleh karena itu sangat penting untuk mengukur umur simpan bahan pangan (Fitria *et al.*, 2021).

Umur simpan produk olahan adalah selang waktu antara saat produksi hingga konsumsi dimana produk pangan berada dalam kondisi yang baik dan memuaskan berdasarkan karakteristik organoleptik tampilan rasa, tekstur dan nilai gizi. Umur simpan dapat ditentukan berdasarkan hasil analisis di laboratorium dengan metode *extended storage studies* (Harris dan Fadli, 2014).

Penyimpanan nugget dangke selama 14 hari di suhu refrigerator 5⁰C menunjukkan aktivitas antioksidan yang optimum namun dapat menurunkan nilai pH dan TBA pada nugget dangke (Arham, 2017). Tingkat kesukaan panelis terhadap aroma dan tekstur nugget ayam berdasarkan lama penyimpanan yang paling disukai yakni pada penyimpanan 7 hari dan paling rendah tingkat kesukaannya yakni pada penyimpanan 21 hari. Tingkat kesukaan rasa nugget ayam yang paling disukai panelis yakni pada penyimpanan 14 hari (Aburizal dan Joko, 2023). Umur simpan nugget ikan

gabus dengan penambahan tepung jagung pada refrigerator bertahan kurang dari 12 hari dan pada suhu freezer bertahan lebih dari 3 bulan.

C. Tepung Jagung

Tepung jagung adalah produk setengah jadi dari biji jagung kering pipilan yang dihaluskan dengan cara penggilingan dan diayak. Karakteristik fisik tepung jagung memiliki warna kuning terang atau putih, tekstur hampir mirip dengan tepung terigu dan memiliki aroma seperti jagung yang dikeringkan (Wulansari, 2016).

Tepung jagung merupakan produk olahan dari jagung yang mengalami penepungan. Menurut SNI 01-3727-1995, Tepung jagung adalah tepung yang diperoleh dengan cara menggiling biji jagung (*Zea mays LINN*) yang baik dan bersih. Kriteria mutu tepung jagung berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) fisik mutu tepung jagung harus normal, yaitu bau spesifik jagung, rasa khas jagung, warna sesuai bahan baku jagung (putih, kuning), dan secara umum sesuai spesifik bahan aslinya (Balitbangtan, 2015)..

Penggunaan tepung jagung sebagai bahan pensubstitusi terigu dalam pengolahan pangan dapat dilakukan pada kisaran 20% hingga 70%, tergantung jenis dan sifat produk pangan itu sendiri. Sebagai bahan pangan, kandungan gizi tepung jagung cukup memadai dan tidak kalah dengan terigu. Produk pangan olahan berbahan dasar jagung mampu menyediakan energi

dalam jumlah yang cukup tinggi dan mengandung nutrisi yang dibutuhkan bagi kesehatan tubuh (Balitbangtan, 2015).

Tepung jagung komposit dapat digunakan sebagai bahan berbagai produk pangan, antara lain kue basah, kue kering, mie kering, roti dan sebagai bahan pengisi dan pengikat dalam produk olahan daging. Tepung jagung komposit dapat mensubstitusi terigu hingga 30-40% pada kue basah, 60- 70% pada kue kering, dan 10-15% pada roti, dan mie (Suarni, 2009). Penggunaan tepung jagung dengan taraf 10% dapat memberikan karakteristik kualitas nugget ayam kampung yang terbaik dari segi organoleptik dan daya ikat air nugget (Wahidah *et al.*, 2019).

Perbandingan kandungan nutrisi antara tepung jagung dan tepung terigu disajikan pada Tabel 2.

Kandungan Nutrisi	Tepung Jagung	Tepung Terigu
Kalori (Kal)	355	365
Lemak (%)	5,42	2,09
Serat Kasar (%)	4,24	1,92
Protein (%)	11,02	14,45
Pati (%)	79,95	78,74

Sumber : Suarni (2001)

Jagung pulut putih memiliki kandungan 97%-100% amilopektin dan memiliki kandungan amilosa yang rendah. Produk yang memiliki kandungan amilopektin yang tinggi dan amilosa yang rendah dapat memicu terjadinya proses *puffing* (mekar) sehingga produk yang dihasilkan menjadi renyah, ringan dan garing (Sahilatua *et al.*, 2019)

Tepung jagung memiliki kelebihan diantaranya mengandung serat pangan yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan tepung terigu, memiliki kandungan vitamin A sehingga jika digunakan sebagai bahan komposit yang dikombinasikan dengan tepung terigu dapat menghasilkan produk yang kaya akan vitamin A. Vitamin A sangat dibutuhkan oleh tubuh manusia, vitamin A pada tepung jagung yang terdapat pada pembuatan pastry kering hasil eksperimen dapat memenuhi kebutuhan vitamin anak umur 0-9 tahun (Surani dan firmansyah, 2009).

Keunggulan lainnya dari tepung jagung yaitu mempunyai kandungan karotenoid dan serat. Karotenoid, seperti β -karoten, α -karoten dan fucoxanthin merupakan antioksidan alami yang dapat meredam radikal bebas, dimana radikal bebas dapat menyebabkan kerusakan sel yang bersifat karsiogenik. Jagung juga mempunyai ukuran granula pati jagung yang cukup besar sehingga memperlihatkan ketahanan yang besar pada perlakuan panas dan air (Wahidah, 2019).

Jenis jagung yang dapat digunakan untuk pembuatan tepung jagung yaitu jagung putih pulut dengan tekstur seperti pulen atau kenyal, memiliki daya serap air, jika dibandingkan dengan jenis jagung lainnya. Jagung pulut banyak dibudidayakan terutama di Indonesia bagian Timur dan Sulawesi menjadi sentra penghasil jagung pulut (Balitbangtan, 2015).

Karakteristik jagung pulut spesifik lokal Sulawesi selatan secara umum termasuk umur tanam genjah (pendek) hanya berumur 75 hari, memiliki tongkol kecil, klombot terturup baik dan memiliki warna putih susu. Jagung pulut memiliki kandungan amilopektin tinggi dan amilosa yang relatif rendah sehingga cocok dikonsumsi bagi yang diet dan penderita diabetes (Suarni dkk., 2013).

Jagung pulut pipilan kering dapat dibuat tepung dengan proses sederhana; penyosohan dengan lumpang dan alu spesifik alat di pedesaan Sulawesi Selatan. Kemudian perendaman selama 8 jam, penirisan, kemudian digiling dan diayak, selanjutnya dikeringkan dengan sinar matahari sehingga kadar airnya mencapai sekitar 12 % (Suarni 2019).

Tepung terigu tidak dapat ditambahkan ke dalam olahan yang memerlukan daya lengket tinggi terutama olahan tradisional karena tepung terigu memiliki kadar amilosa dan amilopektin yang lebih rendah jika dibandingkan dengan tepung jagung sehingga sangat menguntungkan untuk mengurangi pemakaian terigu. Kandungan serat kasar tinggi yang tinggi pada tepung jagung memiliki nilai tambah tersendiri jika dibandingkan dengan tepung terigu (Suarni dan Taufik, 2019).

Jagung pulut putih memiliki kandungan 97%-100% amilopektin, sedangkan jagung pulut putih yang telah dibuat tepung jagung memiliki kandungan kadar air 7,75%, kadar abu 2,64%, kadar protein 18,67%, kadar

lemak 11,61%, kadar serat kasar 4,29%, amilosa 3,62%, pati 61,28%, dan daya serap air 16,04% (Sahilatua *et al.*, 2019).

D. Antioksidan (%)

Antioksidan merupakan senyawa yang dapat menghambat radikal bebas sehingga mampu mencegah timbulnya penyakit yang berhubungan dengan radikal bebas. Radikal bebas adalah molekul yang pada orbit lingkaran molekulnya memiliki satu atau lebih electron yang tidak berpasangan, sangat labil dan reaktif sehingga dapat menimbulkan kerusakan pada DNA, lipid, protein dan karbohidrat. Akibat dari kerusakan tersebut dapat menimbulkan berbagai penyakit (Sari, 2016).

Antioksidan berdasarkan sumbernya dibagi menjadi 2 yakni antioksidan alami dan antioksidan sintetis. Antioksidan alami adalah antioksidan yang terdapat secara alami pada tubuh manusia maupun dapat berasal dari asupan luar, sedangkan antioksidan sintetis adalah senyawa yang disintesis secara kimia (Tristantini dkk., 2016)

Produk antioksidan sintetis banyak beredar di pasaran, padahal antioksidan sintetis memiliki dampak yang negatif pada kesehatan manusia. Oleh karena itu perlu pemanfaatan sumber antioksidan alami yang berasal dari berbagai jenis tumbuhan seperti buah-buahan dan sayuran, rempah-rempah (Sari, 2016).

Salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengukur kapasitas antioksidan yakni defenil-2-pikrihidrazil (DPPH). DPPH adalah senyawa

radikal bebas yang stabil sehingga jika digunakan sebagai pereaksi dalam uji penangkapan radikal bebas cukup dilarutkan dan disimpan dalam keadaan kering dengan kondisi penyimpanan yang baik dan stabil. Nilai absorbansi DPPH berkisar diantara 515-520nm (Tristantini dkk., 2016)

Metode peredaman radikal bebas DPPH didasarkan pada reduksi dari larutan methanol radikal bebas DPPH yang berwarna oleh penghambatan radikal bebas. Ketika larutan DPPH berwarna ungu bertemu dengan bahan pendonor elektron maka DPPH akan tereduksi sehingga menyebabkan warna ungu akan memudar dan digantikan dengan warna kuning yang berasal dari gugus pikril (Prayoga dan Fraksinasi, 2013).

E. Sifat Fisikokimia

Uji kualitas fisik nugget meliputi uji daya ikat air (%), susut masak (%) dan keempukan nugget sedangkan uji kualitas kimia nugget meliputi uji kadar air, protein dan serat kasar nugget.

Susut masak (%)

Susut masak adalah berat yang hilang selama pemasakan, makin tinggi suhu pemasakan dan atau makin lama waktu pemasakan, makin besar pula kadar cairan daging yang hilang sampai mencapai tingkat yang konstan (Saleh dkk., 2012).

Nilai susut masak ini erat kaitannya dengan daya mengikat air. Semakin tinggi daya mengikat air maka ketika proses pemanasan air dan cairan nutrisipun akan sedikit yang keluar atau yang terbuang sehingga

massa daging yang berkurangpun sedikit. Daging yang mempunyai angka susut masak rendah, memiliki kualitas yang baik karena kemungkinan keluarnya nutrisi daging selama pemasakan juga rendah. Daging beku atau disimpan dalam suhu dingin cenderung akan mengalami perubahan protein otot, yang menyebabkan berkurangnya nilai daya ikat air protein otot dan meningkatnya jumlah cairan yang keluar (*drip*) dari daging (Basri, 2017).

Daya Putus Nugget (kg/cm²)

Daya putus daging (DPD) adalah pengujian yang dilakukan untuk mengetahui tingkat kealotan dari daging. Semakin rendah nilai daya putus nugget maka menunjukkan nugget tersebut semakin empuk begitupun sebaliknya semakin tinggi nilai daya putus nugget maka menunjukkan nugget tersebut semakin alot (Lawrie, 2003).

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, serabut daging, sel-sel lemak yang terkandung dalam produk (Utami, 2010).

Keempukkan chicken nugget selain dipengaruhi oleh penambahan filler juga dipengaruhi oleh daya mengikat air. Daya mengikat air yang tinggi mengakibatkan sedikit saja air yang hilang selama proses pemasakan

chicken nugget, menyebabkan keempukan dan tekstur nugget lebih baik (Komansilan 2015).

Kadar air (%)

Kadar air adalah banyaknya air yang terkandung dalam bahan yang dinyatakan dalam bentuk persen. Kadar air dalam makanan menjadi salah satu penentu kesegaran dan daya awet dari suatu bahan makanan. Berdasarkan SNI 01-6683-202, kadar air nugget maksimal 60%. Kadar air tersebut sangat mempengaruhi mutu nugget yang dihasilkan. Semakin tinggi jumlah kandungan air dalam suatu produk maka semakin cepat produk tersebut mengalami kerusakan begitupun sebaliknya semakin rendah kandungan kadar air suatu produk maka semakin lama masa produk tersebut semakin lama pada kondisi penyimpanan normal (Oktari dkk.,2017).

Protein (%)

Protein merupakan nutrisi yang dibutuhkan dalam jumlah yang banyak dalam tubuh, protein memiliki fungsi sebagai zat utama pembentuk dan pertumbuhan sel-sel tubuh. Sumber protein terdiri dari sumber nabati seperti buah-buahan, sayuran dan kacang-kacangan sedangkan sumber protein hewani seperti daging, telur dan susu (Azhar, 2016).

Kadar protein bahan pangan umumnya digunakan untuk mengukur mutu suatu bahan pangan. Kadar protein dipengaruhi oleh bahan-bahan yang digunakan saat proses pembuatan nugget, akan tetapi selama proses pengolahan bahan pangan dapat terjadi penurunan atau kerusakan zat gizi

yang terjadi secara berangsur-angsur baik semala dan sesudah proses pengolahan. Kadar protein nugget minimal 12% (SNI 01-6683-202). (Wijayanti dkk., 2013).

Serat kasar

Serat kasar adalah salah satu jenis polisakarida atau karbohidrat kompleks dan merupakan bagian dari pangan yang tidak dapat dihidrolisis oleh enzim pencernaan manusia. Konsumsi serat yang cukup dapat memberikan manfaat berupa pengendalian gula darah dan mampu mengatur kolesterol darah. Kandungan utama serat kasar adalah selulosa yang berperan dalam menyediakan bahan kasar pada pangan yang membantu memelihara daya gerak dan seluruh kesehatan pencernaan (Taus *et al.*, 2022).

Kandungan serat kasar pada pangan selain bermanfaat untuk kesehatan, tetapi juga berpengaruh terhadap tingkat kehalusan tepung (Suarni, 2009). Proses pemanasan tidak memberikan pengaruh terhadap kandungan serat kasar karena serat kasar hanya mampu terdegradasi oleh asam kuat dan basa kuat selama 30 menit (Taus *et al.*, 2022).

F. Organoleptik Nugget

Uji organoleptik merupakan uji yang didasarkan pada alat indra pada manusia yang bertindak sebagai panelis. Uji organoleptik biasanya menguji tekstur, rasa, flavor dan aroma dari suatu produk. Tujuan diadakannya uji

organoleptik adalah untuk mengetahui tingkat kesukaan konsumen terhadap produk atau makanan (Jayalangkara, 2017).

Tekstur

Tekstur merupakan sifat yang sangat penting dalam makanan. Tekstur memiliki sifat yang dapat dirasakan melalui sentuhan kulit maupun pencicipan. Beberapa sifat tekstur juga dapat diperkirakan menggunakan mata seperti tingkat kehalusan atau kekerasan dari permukaan suatu bahan, selain itu tekstur juga dapat diamati melalui jari karena jari akan melakukan perabaan terhadap makanan dan di dalam mulut makanan akan dikunyah sehingga sensasi teksturnya lebih terasa (Sulistiiana, 2020)

Tekstur suatu makanan perlu diperhatikan karena dari tekstur makanan dapat menentukan seseorang suka atau tidak suka pada makanan tersebut. Tekstur bagian dalam nugget yang baik menurut SNI 01-6682-2002 adalah lunak kenyal (Amalia dan andriani, 2021).

Warna

Warna adalah komponen penting dalam menentukan kualitas dan derajat penerimaan dari suatu bahan pangan. Warna memiliki peranan yang sangat penting karena enak atau tidaknya makanan dapat dilihat dari penampilannya saat disajikan. Warna makanan yang menarik dan tampak alamiah dapat meningkatkan cita rasa suatu makanan. Warna nugget yang paling disukai oleh konsumen adalah warna kuning keemasan (Sulistiiana, 2020).

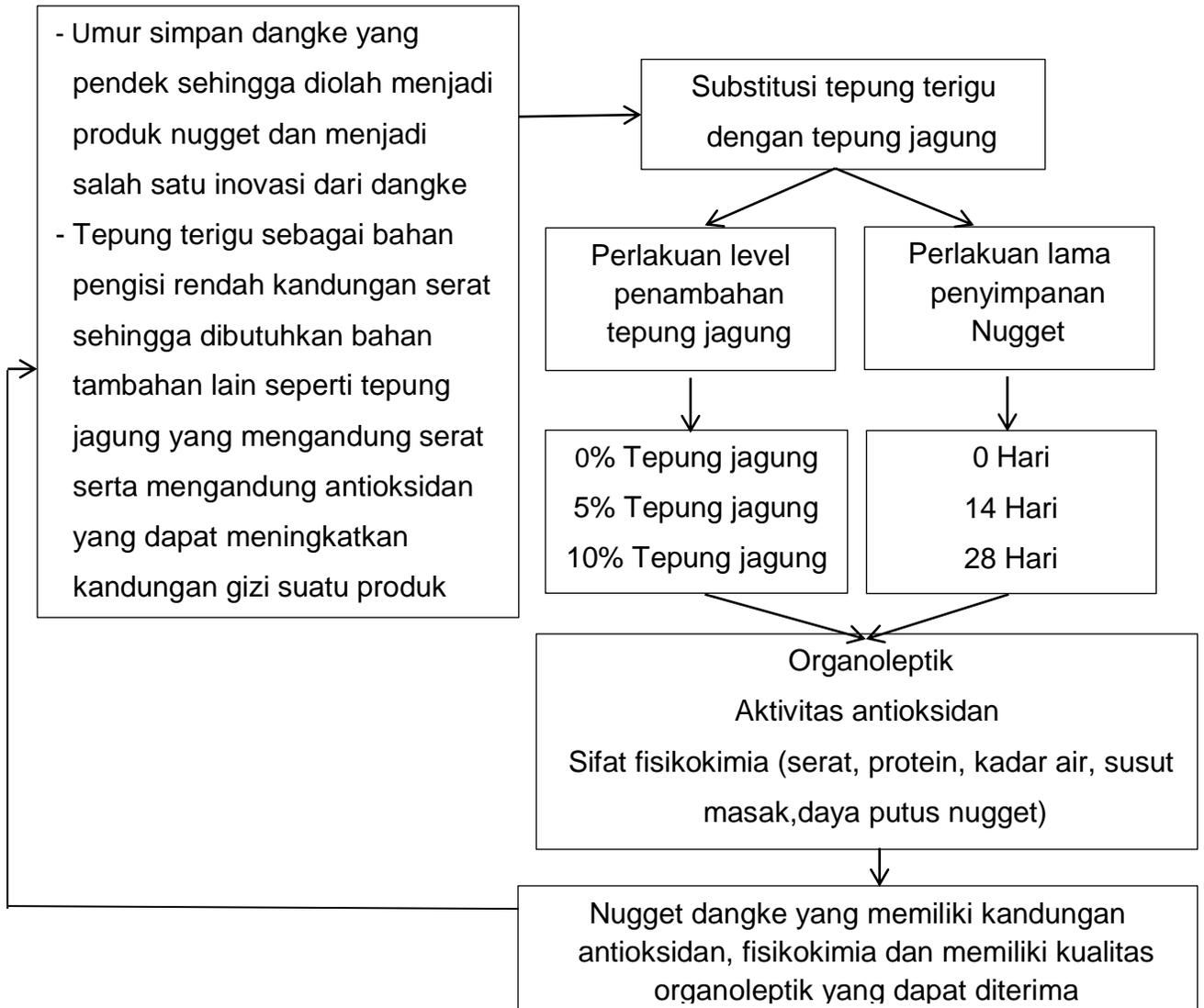
Aroma

Aroma merupakan daya tarik yang bisa merangsang indra penciuman sehingga dapat mempengaruhi selera konsumen. Aroma dapat memberikan dampak pada konsumen karena indra penciumannya mampu mengenali makanan yang belum nampak namun sudah dicium oleh indra penciuman. Proses pengolahan yang biasa dilakukan seperti dibakar, digoreng, ditumis, dikukus dapat berpengaruh terhadap aroma sehingga perlu diperhatikan proses pengolahannya (Sulistiana, 2020).

Rasa

Rasa merupakan salah satu komponen penentu dalam makanan karena biasanya cita rasa ditentukan oleh bahan yang ditambahkan dalam proses pengolahan produk. Rasa yang bervariasi jauh lebih diminati dibandingkan dengan makanan yang hanya memiliki satu rasa. Rasa biasanya dipengaruhi oleh beberapa hal seperti senyawa kimia, suhu, perpaduan antara pangan dengan bahan tambahan dan lama proses pemasakan, rasa lebih banyak dipengaruhi oleh formasi bahan dibandingkan dengan proses pengolahan pangan (Winarno, 2007).

G. Kerangka Pikir



Gambar 1. Kerangka pikir penelitian aktivitas antioksidan, fisikokimia dan kualitas organoleptik nugget dangke substitusi tepung terigu dengan tepung jagung