

Pengaruh Penambahan Tepung Sorgum (*Sorgum bicolor* L. Moench) sebagai Substitusi Tepung Terigu terhadap Sifat Fisikokimia Naget Ayam

***Devi Kholifah Kasanah, Ari Wibowo, Muh. Ichsan Haris, Apdila Safitri**

Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Mulawarman, Kota Samarinda, 75123, Indonesia

*Penulis korespondensi, e-mail: devikholifah83@gmail.com

Abstrak: Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan tepung sorgum (*Sorgum bicolor* L. Moench) sebagai substitusi tepung terigu terhadap sifat fisikokimia naget ayam. Adapun parameter yang diuji meliputi nilai pH, daya ikat air, susut masak, tekstur, warna dan kadar protein. Penelitian dilaksanakan pada bulan April dan Mei 2024 di Fakultas Pertanian Universitas Mulawarman. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari 5 perlakuan dan 4 ulangan dengan P0 (100% tepung terigu), P1 (75% tepung sorgum + 25% tepung terigu), P2 (50% tepung sorgum + 50% tepung terigu), P3 (25% tepung sorgum + 75% tepung terigu), P4 (100% tepung sorgum). Data yang telah diperoleh dianalisis secara statistik menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA). Apabila ditemukan perbedaan yang nyata maka akan dilakukan uji lanjut dengan uji Duncan. (Tingkat kepercayaan 5%). Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan tepung sorgum (*Sorgum bicolor* L. Moench) sebagai substitusi tepung terigu terhadap sifat fisikokimia menunjukkan hasil yang tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap nilai pH, daya ikat air, susut masak, tekstur, warna dan kadar protein.

Kata kunci: Naget Ayam; Tepung Sorgum; Fisikokimia

Abstract: The research aimed to determine the effect of adding sorghum flour (*Sorghum bicolor* L. Moench) as a substitute for wheat flour on the physicochemical properties of chicken nuggets. The parameters tested include pH value, water holding capacity, cooking loss, texture, color and protein content. The research was carried out in April and May 2024 at the Faculty of Agriculture, Mulawarman University. This research used a completely randomized design (CRD) consisting of 5 treatments and 4 replications with P0 (100% wheat flour), P1 (75% sorghum flour + 25% wheat flour), P2 (50% sorghum flour + 50% wheat flour), P3 (25% sorghum flour + 75% wheat flour), P4 (100% sorghum flour). The data obtained were analyzed statistically using analysis of variance (ANOVA). If a real difference is found then a further test will be carried out using the Duncan test (5% confidence level). Based on the research results, it shows that the addition of sorghum flour (*Sorghum bicolor* L. Moench) as a substitute for wheat flour on physicochemical properties showed no significant effect ($P > 0.05$) on pH value, water holding capacity, cooking loss, texture, color and protein levels.

Keywords: Chicken Nugget; Sorghum Flour; Physicochemical

1. Pendahuluan

Bahan pangan sumber protein hewani berupa daging ayam mudah diolah, dicerna dan mempunyai citarasa yang enak sehingga disukai banyak orang. Daging ayam juga merupakan bahan pangan kaya akan gizi yang sangat diperlukan manusia. Daging ayam dalam bentuk segar relatif cepat rusak sehingga menjadi masalah yang serius dalam industri pengolahan hasil peternakan. Usaha mencegah kerusakan sekaligus untuk penganeekaragaman produk daging ayam salah satunya adalah dengan mengolah daging ayam menjadi naget (Yuanita & Silitonga, 2014).

Naget adalah suatu bentuk produk daging giling yang dibumbui, kemudian diselimuti oleh perekat tepung, pelumuran tepung roti (*breadcrumbing*), dan digoreng setengah matang, lalu dibekukan untuk mempertahankan mutunya selama penyimpanan. Salah satu bahan yang digunakan dalam pembuatan *nugget* adalah tepung. Tepung berfungsi sebagai bahan pengisi dan pengikat untuk memperbaiki stabilitas emulsi, menurunkan penyusutan

akibat pemasakan, memberi warna yang terang, meningkatkan elastisitas, membentuk tekstur yang padat dan menarik (Alghifari & Azizah, 2021). Produk naget ayam banyak digemari oleh semua kalangan masyarakat terutama anak-anak, dan produk ini tersedia di supermarket dengan jumlah yang relatif banyak dalam berbagai merek dagang, kemasan, citarasa, tekstur, dengan harga jual yang terjangkau (Kariang et al., 2023).

Sorgum (*Sorghum bicolor* L. Moench) merupakan tanaman sereal yang termasuk di dalam famili *Gramineae*. Banyaknya daerah marginal dan lahan kering di Indonesia merupakan salah satu potensi tanaman sereal ini untuk dibudidayakan dan dikembangkan. Keunggulan sorgum terletak pada daya adaptasinya yang luas, toleran terhadap kekeringan, produktivitas tinggi dan lebih tahan terhadap hama serta penyakit dibandingkan dengan tanaman pangan lainnya. Pemanfaatan sorgum sebagai bahan pangan di Indonesia masih jarang penggunaannya, kebanyakan sorgum hanya digunakan sebagai pakan ternak. Sorgum belum banyak diolah menjadi produk makanan yang kreatif dan menarik, karena kurangnya pengetahuan masyarakat Indonesia tentang pemanfaatan sorgum (Christanti & Purwanti, 2019). Sorgum (*Sorghum bicolor* L. Moench) termasuk pada tanaman yang mempunyai biji-bijian yang bisa tumbuh dengan baik di Indonesia, dan mempunyai kandungan yang sangat baik untuk kesehatan, antara lain protein, serat pangan dan senyawa fenolik. Sorgum merupakan tanaman biji-bijian yang kaya akan serat makanan dan karbohidrat kompleks, memiliki konsentrasi protein yang sebanding dengan gandum dan jauh lebih tinggi dari pada beras (Fisik et al., 2023).

Pengolahan biji sorgum menjadi tepung lebih mudah dan praktis diaplikasikan serta memiliki daya simpan yang lebih lama. Tepung merupakan salah satu bentuk alternatif produk setengah jadi yang dianjurkan, karena lebih tahan disimpan, mudah dicampur, diperkaya zat gizi (*difortifikasi*), dibentuk dan lebih cepat dimasak sesuai tuntutan kehidupan modern yang serba praktis. Penggunaan tepung sorgum diharapkan memiliki karakteristik yang sesuai untuk dijadikan bahan baku berbagai produk olahan (Christanti & Purwanti, 2019). Pengolahan sorgum sebagai sumber pangan di Indonesia terbilang masih minim, padahal ketika sorgum diolah menjadi tepung akan menjadikannya alternatif pengganti tepung terigu (Susilawati, 2018).

2. Materi dan Metode

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Produksi dan Teknologi Peternakan untuk pembuatan naget, pengujian pH, daya ikat air, warna dan tekstur. Pengujian susut masak dilakukan di Laboratorium Nutrisi Ternak, dan pengujian kadar protein dilakukan di Laboratorium Kimia dan Biokimia Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Mulawarman Kota Samarinda Kalimantan Timur.

Tabel 1. Alat yang Digunakan Membuat Naget

No	Nama alat	Jumlah	Satuan
1.	Baskom	4	Buah
2.	Pengayak	1	Buah
3.	Sendok	2	Buah
4.	Piring	3	Buah
5.	Blender	1	Buah
6.	Timbangan	1	Buah
7.	Panci kukusan	1	Buah
8.	Loyang	1	Buah
9.	Kompor	1	Buah
10.	Pisau	1	Buah

Tabel 2. Bahan yang Digunakan Membuat Naget

Bahan (gr)	P0	P1	P2	P3	P4
Daging ayam	100	100	100	100	100
Tepung terigu	10	7,5	5	2,5	0
Tepung sorgum	0	2,5	5	7,5	10
Tepung roti	100	100	100	100	100
Garam	4	4	4	4	4
Telur ayam	50	50	50	50	50
Bawang putih	5	5	5	5	5
Lada bubuk	2	2	2	2	2
Air es	20	20	20	20	20

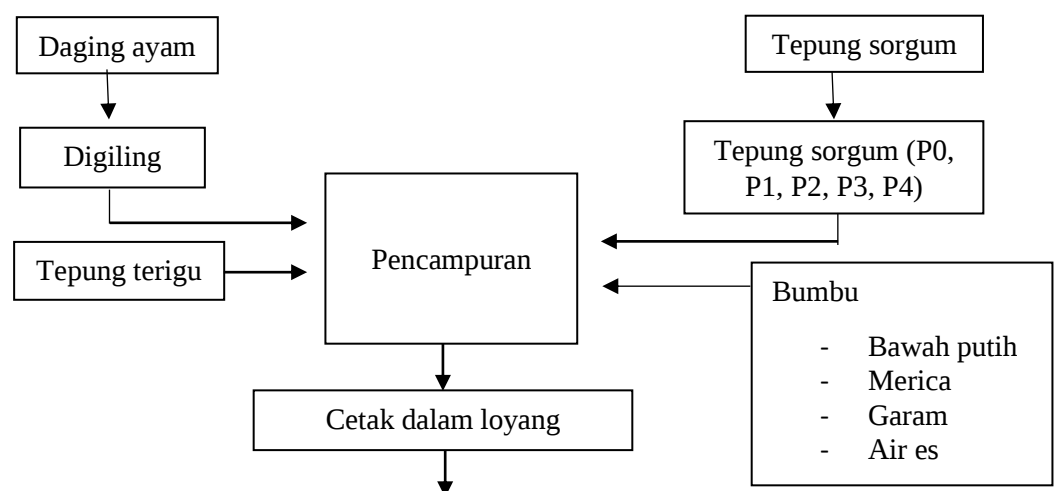
Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 5 perlakuan dan 4 ulangan dengan penambahan tepung sorgum yaitu: P0 = 100% tepung terigu : 0% tepung sorgum, P1 = 75% tepung terigu : 25% tepung sorgum, P2 = 50% tepung terigu : 50% tepung sorgum, P3 = 25% tepung terigu : 75% tepung sorgum, P4 = 0% tepung terigu : 100% tepung sorgum

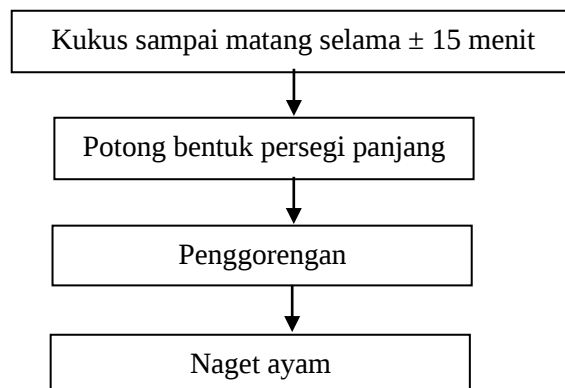
Dari data yang diperoleh akan dilakukan pengolahan data untuk melihat rata-rata hasil yang diperoleh dari masing-masing perlakuan. Untuk mengetahui perbedaan dari masing-masing perlakuan dilakukan Uji ANOVA (*Analysis Of Variance*) dengan menggunakan aplikasi SPSS Statistic 25 dan apabila ditemukan perbedaan yang nyata maka akan dilakukan uji Lanjut dengan uji Duncan. (Tingkat kepercayaan 5%)

Pembuatan tepung sorgum

Biji sorgum disosoh menggunakan mesin sosoh *Satake Grain Testing Mill* untuk memisahkan kulit dari biji sorgum. Penyosohan dilakukan pada 100 g biji sorgum selama 1 menit dan dilakukan hanya satu kali sosoh untuk mendapatkan rendemen biji sorgum sosoh maksimum. Sebelum proses penepungan biji sorgum mengalami pengkondisian untuk meningkatkan rendemen tepung sorgum. Proses ini dilakukan dengan menambahkan air sebesar 0, 10, 15, 20, dan 25% dari berat sorgum sosoh. Air yang ditambahkan harus diaduk agar terdistribusi secara merata pada seluruh biji sorgum. Selanjutnya biji sorgum disimpan dalam kemasan aluminium selama 12 jam agar terjadi kesetimbangan kadar air pada biji sorgum. Proses berikutnya biji sorgum sosoh digiling menggunakan *Pin Disc Mill* (Suarni, 2012)

Pembuatan naget ayam





Gambar 1. Prosedur Pembuatan Naget

Metode analisis

1. Kualitas fisik

a. Nilai Ph

Pengujian pH menggunakan pH meter elektronik. Metode yang digunakan yaitu menghidupkan ON/OFF, sebelumnya membersihkan katoda indikator dengan aquades sehingga netral (pada pH tertera 7). Kemudian membersihkan dengan tisu. Menyiapkan naget yang telah dicampur dengan aquades dengan perbandingan 1:1 pada gelas beker. Mencelupkan katoda indikator tetapi sebelumnya harus pada posisi nol, sehingga akan mendapatkan nilai pH yang sebenarnya dari naget (Laksmi et al., 2012). Sampel naget ayam seberat 10 g dicacah, ditambah 10 ml aquades, diaduk homogen. Nilai pH diukur dengan pH meter, yang sebelumnya telah dikalibrasi dengan larutan *buffer* pH 7. Pengukuran nilai pH dilakukan sebanyak lima kali kemudian hasilnya dibuat rata-rata (Rahmawati & Irawan, 2021).

b. Daya Ikat Air

Pengukuran daya ikat air menggunakan metode Grau dan Hamm.. Sampel naget ditimbang sebanyak 0,3 gram. Naget diletakkan diatas kertas saring. Selanjutnya naget ditekan selama 5 menit diantara dua plat kaca, dengan pemberian pemberat beban seberat 35 kg. Prinsipnya yaitu bahan diberi tekanan beban 35 kg selama 5 menit, sehingga air bebas akan dilepaskan dan diserap oleh kertas saring dan membentuk lingkaran basah pada kertas saring. Area yang tertutupi bahan naget diberi tanda dan juga lingkaran terluar yang besar diberi tanda. Area basah mencerminkan air terikat didalam naget, diperoleh dari area basah total dikurangi dengan area yang tertutup naget pada kertas saring (Wiguna et al., 2016).

Pengukuran Kadar air

Tahap pertama yang dilakukan untuk menganalisis kadar air adalah mengeringkan cawan porselen dalam oven pada suhu 105°C selama 1 jam. Cawan tersebut diletakkan ke dalam desikator (± 15 menit) dan dibiarkan sampai dingin kemudian ditimbang. Cawan tersebut ditimbang kembali hingga beratnya konstan. Sebanyak 5 gram sampel dimasukkan ke dalam cawan, kemudian dikeringkan dengan oven pada suhu 105°C (Helwig et al., n.d.). Sampel naget dioven selama 16 jam. Kemudian sampel ditimbang, setelah diperoleh hasil penimbangan sampel dikeringkan kembali selama 1 jam dan dimasukkan kembali ke dalam desikator selama 15 menit kemudian ditimbang kembali untuk mendapatkan bobot konstan dan penimbangan tidak melebihi 0,2 mg.

Perhitungan menggunakan rumus:

$$\text{Mg H}_2\text{O} = \frac{\text{Luas area basah} - 8,0}{0,0948}$$

$$\% \text{ air bebas} = \frac{\text{Mg H}_2\text{O}}{300 \text{ mg}} \times 100$$

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{A - B}{C} \times 100$$

Keterangan:

A = berat cawan + sampel awal

B = berat cawan + sampel akhir

C = berat sampel

Dengan mengetahui kadar air total daging maka kadar air terikat atau *Water Holding Capacity* (WHC) dapat ditentukan dengan :

$$\text{WHC} = \text{Kadar air total (\%)} - \text{Kadar air bebas}$$

c. Susut Masak

Pengukuran susut masak dilakukan dengan menyiapkan sampel adonan naget ayam sebanyak 10 gram untuk masing-masing perlakuan ditimbang (x) kemudian sampel dimasukkan ke dalam plastic *polyethylene*, selanjutnya dipanskan dalam *waterbath* dengan suhu 80° C selama 1 jam (Ismanto et al., 2017). Kemudian sampel dikeringkan dengan kertas peresap agar air yang menempel pada permukaan sampel meresap, kemudian dilakukan penimbangan sampel (y). Selisih berat sampel sebelum dan sesudah pemasakan disebut sebagai susut masak.

Perhitungan susut masak dilakukan dengan menggunakan rumus:

$$\text{Susut masak (\%)} = \frac{x-y}{x} \times 100$$

x = Berat sampel sebelum dimasak

y = berat sampel sesudah dimasak

d. Tekstur

Pengujian tekstur pada naget dilakukan dengan menggunakan alat *texture analyzer*. Pengujian dilakukan dengan menghubungkan kabel *texture analyzer* dengan sumber listrik, selanjutnya dipasang *probe* yang berbentuk persegi panjang dengan ujung runcing berdiameter 6 mm. Lalu setting dengan *test speed* : 2,5 mm/s, *deformation* 7,0 mm dan *trigger* 15,0 g. Pengujian dilakukan dengan meletakkan sampel ditengah landasan sampel, kemudian tombol start ditekan dan *probe* akan bergerak menekan nuget hingga kedalam bagian bawah naget (Ley 25.632, 2023).

e. Warna

Pengukuran warna pada sampel naget dilakukan dengan menggunakan alat *Hunterlab*, 15 gram sampel naget diletakkan dalam cawan petri tertutup dan warnanya diukur sesuai petunjuk (Sharima-Abdullah et al., 2018). Instrumen dikalibrasi menggunakan *white tile* and a *black glass* cakram. tristimulus *L**(*lightness* / kecerahan), *a** (redness /greenness) yang menggambarkan tingkat warna merah dan hijau, and *b**(*yellowness* / *blueness*) mewakili atau menggambarkan warna kuning dan biru, pengukuran tristimulus pada alat tersebut dirancang atau didesain mengikuti respon mata manusia terhadap warna (Wibowo et al., 2019).

Dalam analisa warna ada 3 notasi yaitu notasi *L** yang menunjukkan kecerahan (*lightness*) yang mempunyai nilai berkisar antara 0 sampai 100, dimana 0 menunjukan warna gelap (hitam) sedangkan 100 menunjukkan warna terang (putih) (Ismed et al., 2017).

2. Kualitas Kimia

Prosedur pengujian Protein (Sudarmadji dkk 2010)

- 1) Sebanyak 0,1 gram sampel, 2,5 ml H₂SO₄ (asam sulfat), 1 gram tablet Kjedadhl katalisator dimasukkan kedalam labu Kjedadhl (sampel dan Kjedadhl katalisator ditimbang menggunakan alumunium foil)

- 2) Labu kjedahl didestruksi di dalam lemari asam hingga menghasilkan larutan jernih kehijauan dan asap dalam labu kjedahl mulai berkurang. Lamanya proses destruksi tergantung dari jenis sampel yang digunakan.
- 3) Dinginkan labu Kjedahl
- 4) Tambahkan ke dalam labu Kjedahl 50 ml aquadest, 10 ml larutan NaOH 50% dan 20 butir boiling chips
- 5) Destilasi larutan dan tamping destilat dalam Erlenmeyer 100 ml yang berisi 10 ml larutan H₃BO₃ (asam borat) jenuh dan tambahkan 5 tetes indicator campuran methyl red:methyl blue. Destilat ditampung sampai 40 ml.
- 6) Titrasi larutan destilat yang diperoleh dengan HCL 0,02 N. Titik akhir dititrasi ditandai dengan perubahan warna keunguan. Lakukan pula titrasi terhadap blanko. Hitung total N dan % protein dalam sampel

Rumus perhitungan kadar protein sebagai berikut:

$$\% N = \frac{\text{ml titrasi sampel} - \text{ml titrasi blanko} \times N \text{ HCL} \times 14,008 \times 100}{\text{Gram sampel} \times 1000}$$

$$\% \text{ Protein} = \% N \times \text{Faktor Konversi (6,25)}$$

Keterangan: N HCL = Normalitas HCL (0,02)

14,008 = Berat setara nitrogen

3. Hasil dan Pembahasan

1. Uji pH

Derajat keasaman atau pH merupakan indikator untuk menentukan derajat/tingkat keasaman atau kebasaan dari daging segar atau produk daging yang dihasilkan (Falahudin et al., 2022).

Tabel 3. Uji pH

Perlakuan	Mean ± Std Dev
P0	6,18±0,07
P1	6,08±0,05
P2	6,08±0,03
P3	6,07±0,05
P4	6,14±0,01

Keterangan:

P0 = Tanpa penambahan tepung sorgum; P1= Penambahan tepung sorgum 25%; P2 penambahan tepung sorgum 50%; P3= Penambahan tepung sorgum 75%; P4= Penambahan tepung sorgum 100%

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pembuatan naget dengan penambahan tepung sorgum sebagai substitusi tepung terigu tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap nilai pH naget ayam. Hal ini diduga disebabkan oleh daging yang digunakan untuk penelitian diambil dari tempat yang sama dan bagian karkas yang sama pada karkas bagian dada (*breast meat*). Selain faktor daging yang digunakan, faktor tepung yang digunakan juga sangat mempengaruhi pH naget yang dihasilkan (Mulyani, 2013). Tepung sorgum dan tepung terigu memiliki pH yang tidak berbeda jauh yaitu 6,4 untuk pH tepung sorgum (Putri et al., 2021) dan 5,9 untuk pH tepung terigu (Mulyani, 2013). Nilai pH dari tepung yang digunakan bersifat sedikit asam (6,4 dan 5,9) dan pH daging yang digunakan cenderung asam sehingga pH yang dihasilkan juga bersifat sedikit asam. pH normal diindikasikan dengan nilai 7 sementara nilai pH diatas 7 menunjukkan sifat yang basa sedangkan nilai pH dibawah 7 menunjukkan sifat asam (Hanafi et al., 2021).

Peningkatan pH biasanya disebabkan disebabkan lebih terbukanya filament-filamen myofibril, sehingga menyebabkan lebih banyakk air yang masuk (Mulyani, 2013).

2. Uji Susut Masak

Susut masak merupakan berat yang hilang atau penyusutan selama pemasakan atau sering disebut *cooking loss*.

Tabel 4. Uji Susut Masak

Perlakuan	Mean $\pm$ Std Dev
P0	5,65 $\pm$ 0,84
P1	6,60 $\pm$ 0,99
P2	5,75 $\pm$ 0,66
P3	5,45 $\pm$ 1,14
P4	4,65 $\pm$ 0,85

Keterangan:

P0 = Tanpa penambahan tepung sorgum; P1= Penambahan tepung sorgum 25%; P2 penambahan tepung sorgum 50%; P3= Penambahan tepung sorgum 75%; P4= Penambahan tepung sorgum 100%

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pembuatan naget dengan penambahan tepung sorgum sebagai substitusi tepung terigu tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap nilai susut masak naget ayam, dapat dilihat bahwa terjadinya penurunan susut masak seiring dengan meningkatnya penggunaan tepung sorgum, dengan demikian tepung sorgum memiliki kemampuan untuk mengikat air atau banyaknya air yang terikat pada senyawa lainnya yang terdapat pada naget sehingga susut masak menjadi kecil. Suatu produk yang memiliki susut masak yang rendah dapat dikatakan produk tersebut kualitasnya baik, hal itu didukung bahwa daging atau produk olahan daging dengan susut masak yang rendah mempunyai kualitas yang lebih baik daripada daging dengan susut masak yang tinggi karena kehilangan zat-zat makanan selama pemasakan akan lebih sedikit (Sembor et al., 2021).

3. Uji Tekstur

Tekstur merupakan parameter fisik suatu produk yang mempengaruhi penerimaan konsumen terhadap produk makanan.

Tabel 5. Uji Tektur

Perlakuan	Mean $\pm$ Std Dev
P0	222,88 $\pm$ 20,97
P1	225,63 $\pm$ 35,71
P2	256,75 $\pm$ 62,89
P3	220,50 $\pm$ 51,47
P4	180,88 $\pm$ 47,02

Keterangan:

P0 = Tanpa penambahan tepung sorgum; P1= Penambahan tepung sorgum 25%; P2 penambahan tepung sorgum 50%; P3= Penambahan tepung sorgum 75%; P4= Penambahan tepung sorgum 100%

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pembuatan naget dengan penambahan tepung sorgum sebagai substitusi tepung terigu tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap nilai tekstur naget ayam. Kombinasi tepung sorgum yang semakin tinggi menunjukkan tingkat kekerasan (*hardness*) yang semakin rendah pada naget. Hal ini disebabkan karena kandungan tepung terigu yang semakin berkurang seiring dengan penambahan sorgum yang semakin tinggi. Gluten berkontribusi terhadap tekstur adonan,

gluten merupakan salah satu faktor yang membuat adonan lebih kenyal. Kandungan gluten tepung sorgum rendah membuat tekstur memiliki tingkat kekerasan yang semakin rendah. Naget menjadi bertekstur lebih kasar dan lebih rapuh (Setyanti et al., 2015). Produk yang dihasilkan akan bersifat kering dan rapuh sehingga diperlukan kelembapan yang lebih banyak untuk mendapatkan tekstur yang lebih baik (Hegde et al., 2023).

Tepung sorgum memiliki sifat dapat mengikat air dan rendah lemak, penggunaan tepung sorgum sebagai bahan substitusi akan mengurangi kandungan lemak pada produk naget dan dapat meningkatkan tekstur pada hasil produk naget (Devatkal et al., 2011).

4. Uji Daya Ikat Air

Daya ikat air daging adalah kemampuan protein daging mengikat air didalam daging, daya ikat air juga didefinisikan sebagai kemampuan daging untuk mengikat air atau air yang ditambahkan selama ada pengaruh dari luar.

Tabel 6. Uji Daya Ikat Air

Perlakuan	Mean $\pm$ Std Dev
P0	48,31 $\pm$ 3,76
P1	40,04 $\pm$ 16,29
P2	41,53 $\pm$ 0,90
P3	32,78 $\pm$ 10,47
P4	49,45 $\pm$ 3,17

Keterangan:

P0 = Tanpa penambahan tepung sorgum; P1= Penambahan tepung sorgum 25%; P2 penambahan tepung sorgum 50%; P3= Penambahan tepung sorgum 75%; P4= Penambahan tepung sorgum 100%

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pembuatan naget dengan penambahan tepung sorgum sebagai substitusi tepung terigu tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap nilai daya ikat air naget ayam. Peningkatan daya ikat air pada nugget yang disubstitusi tepung sorghum diduga akibat kandungan serat kasar (SK) sorgum lebih tinggi dari pada tepung terigu. rata-rata kandungan SK pada sorgum dari berbagai varietas adalah 2,04% - 4,84% (Widowati & Luna, 2022) sedangkan kandungan serat pada tepung terigu berkisar antara 2.75–3,56% (Ijarotimi et al., 2022).

Biji sorgum mengandung karbohidrat non-struktural (pati) dan karbohidrat struktural (glukosa) (selulosa, hemiselulosa). Karbohidrat non-struktural utama adalah pati, yang menyediakan sebagian besar energi yang dibutuhkan untuk perkecambahan. Sekitar 50–75% dari total berat biji sorgum adalah pati, yang terdiri dari rantai amilosa berikatan lurus (unit glukosa disatukan oleh 1–4 ikatan glikosidik) dan amilopektin (unit glukosa disatukan oleh 1,4 ikatan glikosidik dan tambahan ikatan 1,6 glikosidik bercabang) (Widowati & Luna, 2022).

Serat kasar yang terkandung dalam naget ayam dapat menjadi acuan indeks kandungan serat pangan dalam nugget ayam. Pada dasarnya kandungan serat pangan lebih tinggi dari serat kasar (Mawati et al., 2017). Serat memiliki sifat mengikat air dengan ikatan yang cukup kuat dan walaupun dilakukan pemanasan, air yang diuapkan relatif kecil dan kandungan air yang tertinggal dalam bahan masih ada, sehingga semakin banyak proporsi tepung berserat tinggi yang ditambahkan maka semakin tinggi kadar air naget (Widiantara, 2018).

5. Uji Warna

a. Nilai Kecerahan (L^*)

Nilai L^* merupakan parameter yang menyatakan cahaya pantul yang menghasilkan warna kromatik putih, abu-abu, dan hitam. Nilai L^* memiliki kisaran dari 0 untuk warna hitam hingga 100 untuk warna putih (Kimia et al., 2024).

Tabel 7. Uji Nilai Kecerahan (L*)

Perlakuan	Mean $\pm$ Std Dev
P0	65,96 $\pm$ 3,64
P1	63,07 $\pm$ 0,99
P2	64,23 $\pm$ 0,94
P3	61,46 $\pm$ 3,99
P4	61,58 $\pm$ 3,5

Keterangan:

P0 = Tanpa penambahan tepung sorgum; P1= Penambahan tepung sorgum 25%; P2 penambahan tepung sorgum 50%; P3= Penambahan tepung sorgum 75%; P4= Penambahan tepung sorgum 100%

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pembuatan naget dengan penambahan tepung sorgum sebagai substitusi tepung terigu tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap nilai kecerahan (L*) naget ayam. Nilai L* yang tidak jauh berbeda karena interval penggunaan tepung sorgum yang tidak terlalu jauh berbeda antara semua perlakuan sehingga menghasilkan produk dengan kecerahan yang hampir seragam (Kimia et al., 2024). Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Devatkal (2011) bahwa semakin tinggi penambahan tepung sorgum pada naget ayam akan menghasilkan produk dengan warna yang lebih gelap (Devatkal et al., 2011). Dapat diketahui bahwa semakin banyak penambahan tepung sorgum, kecerahan yang dihasilkan akan semakin menurun, karena adanya senyawa antosianin (Devatkal et al., 2011) dan tanin yang terkandung dalam tepung sorgum, tanin dalam sorgum membuat warna bahan olahan menjadi lebih gelap (Gunawan et al., 2021). Tanin merupakan senyawa bioaktif yang terdapat pada biji sorgum yang berkisar antara 1-1-%, zat ini bersifat larut dalam air, berikatan dengan protein dan polisakarida serta memberikan rasa pahit pada produk pangan. Dapat diketahui bahwa penyosohan dapat menurunkan kandungan tanin, semakin tinggi tingkat penyosohan maka semakin rendah kandungan taninnya, perlakuan ini akan berdampak pada warna butiran sorgum dan tepung sorgum menjadi lebih putih dan akan meningkatkan cita rasa produk sorgum (Widowati & Luna, 2022).

b. Nilai Kemerahan (a*)

Notasi a* merupakan warna kromatik campuran merah hijau dimana jika a* bernilai positif menunjukkan warna merah berkisar 0 sampai 60, jika a* bernilai negatif menunjukkan warna hijau yang berkisar antara 0 sampai -60 (Ismed et al., 2017).

Tabel 8. Uji Kemerahan (a*)

Perlakuan	Mean $\pm$ Std Dev
P0	1,69 $\pm$ 0,60
P1	2,31 $\pm$ 0,71
P2	1,84 $\pm$ 0,75
P3	1,97 $\pm$ 0,56
P4	1,81 $\pm$ 0,31

Keterangan:

P0 = Tanpa penambahan tepung sorgum; P1= Penambahan tepung sorgum 25%; P2 penambahan tepung sorgum 50%; P3= Penambahan tepung sorgum 75%; P4= Penambahan tepung sorgum 100%

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pembuatan naget dengan penambahan tepung sorgum sebagai substitusi tepung terigu tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap nilai kemerahan (a*) naget ayam. Nilai kemerahan dapat disebabkan oleh kandungan pigmen antosianin pada sorgum. Antosianin merupakan pigmen alam yang menghasilkan warna merah yang banyak terdapat dalam cairan sel tumbuhan, senyawa ini berbentuk glikosida dan menjadi penyebab warna merah yang banyak terdapat pada buah dan sayur. Antosianin pada sorgum lebih stabil pada pH tinggi

dibandingkan antosianin dari buah-buahan atau sayuran yang berpotensi sebagai zat pewarna alami makanan (Alfiana, 2016).

c. Nilai Kekuningan (b^*)

Notasi b^* merupakan indikasi warna kekuningan atau kebiruan dimana jika nilai b^* bernilai positif menunjukkan warna kuning yang berkisar antara 0 sampai 60, jika b^* bernilai negative menunjukkan warna biru yang berkisar antara 0 sampai -60 (Ismed et al., 2017).

Tabel 9. Uji Nilai Kekuningan (b^*)

Perlakuan	Mean $\pm$ Std Dev
P0	22,33 $\pm$ 1,78
P1	23,40 $\pm$ 3,01
P2	21,71 $\pm$ 3,80
P3	21,01 $\pm$ 2,32
P4	20,59 $\pm$ 1,90

Keterangan:

P0 = Tanpa penambahan tepung sorgum; P1= Penambahan tepung sorgum 25%; P2 penambahan tepung sorgum 50%; P3= Penambahan tepung sorgum 75%; P4= Penambahan tepung sorgum 100%

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pembuatan naget dengan penambahan tepung sorgum sebagai substitusi tepung terigu tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap nilai kekuningan (b^*) naget ayam. Hal ini disebabkan oleh penggunaan tepung sorgum komersil dan penggunaan tepung yang tidak jauh berbeda sehingga kandungan tanin didalam tepung sorgum yang mempengaruhi warna akan relatif sama (Kimia et al., 2024).

6. Kadar Protein

Protein merupakan salah satu kandungan nutrisi dalam bahan pangan yang sangat dibutuhkan dalam memenuhi kebutuhan nutrisi manusia. Kadar protein suatu bahan makanan sering digunakan untuk menentukan mutu suatu bahan makanan (Hoffman, 2015).

Tabel 10. Uji Kadar Protein

Perlakuan	Mean $\pm$ Std Dev
P0	62,47 $\pm$ 6,29
P1	68,54 $\pm$ 8,95
P2	70,26 $\pm$ 1,99
P3	59,01 $\pm$ 5,90
P4	58,93 $\pm$ 6,83

Keterangan:

P0 = Tanpa penambahan tepung sorgum; P1= Penambahan tepung sorgum 25%; P2 penambahan tepung sorgum 50%; P3= Penambahan tepung sorgum 75%; P4= Penambahan tepung sorgum 100%

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pembuatan naget dengan penambahan tepung sorgum sebagai substitusi tepung terigu tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap nilai kadar protein naget ayam. Hal ini disebabkan oleh tepung sorgum yang memiliki kandungan yang tidak berbeda jauh dengan tepung terigu sehingga memiliki peluang untuk menggantikan posisi terigu pada pengolahan bahan pangan (Farrah et al., 2022) dimana kandungan-kandungan dari tepung sorgum dan tepung terigu dapat dilihat pada table 1 dan 3. Sorgum memiliki kandungan gizi yang memadai sebagai bahan pangan, dengan demikian sorgum dapat digunakan sebagai bahan pangan alternatif untuk pengganti tepung terigu (Setiarto et al., 2017). Selain itu sorgum juga dikenal tidak

memiliki gluten sehingga tepung sorgum juga dapat dijadikan sebagai bahan fungsional dalam pengembangan produk daging sehat yang dikonsumsi oleh penderita alergi gluten, hal ini akan menjadi nilai tambah bagi produk olahan berbasis tepung sorgum (Devatkal et al., 2011). Mengonsumsi makanan yang mengandung gluten secara berlebihan akan berpotensi menimbulkan dampak negatif terhadap kesehatan seperti menimbulkan berbagai masalah pencernaan, sehingga produk rendah gluten dapat menjadi alternatif untuk mengurangi konsumsi gluten (Hegde et al., 2023).

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka diperoleh kesimpulan, yaitu Naget ayam dengan penambahan tepung sorgum (*Sorghum bicolor* L. Moench) sebagai substitusi tepung terigu dengan level yang berbeda terhadap sifat fisik menunjukkan hasil yang tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap nilai pH, daya ikat air, susut masak, tekstur dan warna, Naget ayam dengan penambahan tepung sorgum (*Sorghum bicolor* L. Moench) sebagai substitusi tepung terigu dengan level yang berbeda terhadap sifat kimia menunjukkan hasil yang tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap kandungan protein.

Daftar Rujukan

- Alfiana, T. A. (2016). Pengaruh Substitusi Tepung Sorgum Tanpa Sosoh Terhadap Warna dan Daya Patah Biskuit. *Skripsi*. <http://eprints.ums.ac.id/id/eprint/48478>
- Alghifari, V., & Azizah, D. N. (2021). Perbandingan Tepung Kentang Dan Tepung Terigu Terhadap Karakteristik Nugget. *Edufortech*, 6(1). <https://doi.org/10.17509/edufortech.v6i1.33287>
- Christanti, Q. N., & Purwanti, S. (2019). Pemanfaatan tepung sorgum pada pengembangan produk cheese tart. *JURNAL Universitas Negeri Yogyakarta*, 14, NO 1.
- Devatkal, S. K., Kadam, D. M., Naik, P. K., & Sahoo, J. (2011). Quality characteristics of gluten-free chicken nuggets extended with sorghum flour. *Journal of Food Quality*, 34(2), 88–92. <https://doi.org/10.1111/j.1745-4557.2010.00367.x>
- Falahudin, A., Rahmah, U. I. L. R., & Taufik Ismail. (2022). Karakteristik Fisik Dan Organoleptik Nugget Ayam Petelur Afkir Dengan Penambahan Tepung Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas*). *Agrivet : Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Dan Peternakan (Journal of Agricultural Sciences and Veteriner)*, 10(2), 238–244. <https://doi.org/10.31949/agrivet.v10i2.3960>
- Farrah, S. D., Emilia, E., Mutiara, E., Purba, R., Ingtyas, F. T., & Marhamah, M. (2022). Analisis Kandungan Gizi dan Aktivitas Antioksidan pada Cookies Substitusi Tepung Sorgum (*Sorghum bicolor*, L). *Sport and Nutrition Journal*, 4(1), 20–28. <https://doi.org/10.15294/spnj.v4i1.55195>
- Fisik, K., Beras, D. A. N. O., Tepung, D., & Sorghum, S. (2023). karakteristik fisik, kimia, dan organoleptik beras analog dengan kajian proporsi tepung talas (*Xanthosoma sagittifolium*) dengan tepung sorgum (*Sorghum bicolor* L.) yang berbeda.
- Gunawan, A., Pranata, F. S., & Swasti, Y. R. (2021). kualitas muffin dengan kombinasi tepung sorgum (*Sorghum bicolor*) dan tepung kacang merah (*Phaseolus vulgaris*). *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 14(1), 11. <https://doi.org/10.20961/jthp.v14i1.46841>
- Hanafi, S., Limonu, M., & Maspeke, P. N. (2021). Studi Penggunaan Kemasan Vakum Dan Non Vakum Terhadap Mutu Olahan Bola Singkong Sagela (Hot Boss) Pada Penyimpanan Beku. *Jambura Journal of Food Technology*, 3(1), 10–18. <https://doi.org/10.37905/jjft.v3i1.7302>
- Hegde, S. R., Thangalakshmi, S., & Singh, R. (2023). A review of gluten and sorghum as a gluten free substitute. *Trends in Horticulture*, 6(2), 2840. <https://doi.org/10.24294/th.v6i2.2840>
- Helwig, N. E., Hong, S., & Hsiao-weckslar, E. T. (n.d.). sifat fisikokimia dan organoleptik nugget aam dengan penambahan jenis tepung yang berbeda. 4.

- Hoffman, D. W. (2015). *pengaruh substitusi tepung porang pada tepung tapioka terhadap kadar air, protein, lemak, rasa dan tekstur nugget ayam*. 16(1), 15–23.
- Ijarotimi, O. S., Ogunjobi, O. G., & Oluwajuyitan, T. D. (2022). Gluten free and high protein-fiber wheat flour blends: Macro-micronutrient, dietary fiber, functional properties, and sensory attributes. *Food Chemistry Advances*, 1(October), 100134. <https://doi.org/10.1016/j.focha.2022.100134>
- Ismanto, A., Arsanto, D., & Suhardi, S. (2017). Pengaruh Penambahan Ekstrak Bawang Tiwai (*Eleutherine americana* Merr) pada Komposisi Kimia, Kualitas Fisik, Organoleptik dan Vitamin C Nugget Ayam Arab (*Gallus turcicus*). *Sains Peternakan*, 12(1), 31. <https://doi.org/10.20961/sainspet.v12i1.4776>
- Ismed, Sayuti, K., & Andini, F. (2017). Pengaruh Suhu dan Lama Penyimpanan terhadap Indikator Film dari Ekstrak Kelopak Bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.) sebagai Smart Packaging untuk Mendeteksi Kerusakan Nugget Ayam. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 6(4), 167–172.
- Kariang, L., Sembor, S. M., Ratulangi, F. S., & Waani, M. R. (2023). Sifat Fisik dan Organoleptik Nugget Ayam yang Menggunakan Sayur Brokoli (*Brassica oleracea* var *italica*). *Jurnal Zootec*, 43(1), 118–129.
- Kimia, F., Organoleptik, D. A. N., Bunga, P. A. I., & Clitoria, T. (2024). *pengaruh rasio mocaf dan tepung sorgum terhadap sifat fisiko kimia dan organoleptik pai bunga telang (Clitoria ternatea)*. 2(2).
- Laksmi, R. T., M, L. A., & Kusrahayu. (2012). Daya Ikat Air, pH dan Sifat Organoleptik Chicken Nugget yang Disubtitusi dengan Telur Rebus (Water Holding Capacity, pH and the Organoleptic Characteristics of Chicken Nugget that was Substituted by Boiled Eggs). *Journal of Chemical Information and Modeling*, 8(9), 1–58.
- Ley 25.632. (2023). pengaruh formulasi tepung dun kelor(*Moringa oleifera*) dan tepung terigu terhadap karakteristik dan sensori nugget ikan patin (*Pangasius hypopthalmus*). *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952., 2.
- Mawati, A., Sondakh, E. H. B., Kalele, J. A. D., & Hadju, R. (2017). Kualitas Chicken Nugget Yang Difortifikasi Dengan Tepung Kacang Kedelai Untuk Peningkatan Serat Pangan (Dietary Fiber). *Zootec*, 37(2), 464. <https://doi.org/10.35792/zot.37.2.2017.16782>
- Mulyani, W. (2013). *pengaruh penggantian sebagian tepung terigu dengan tepung jagung terhadap produksi nugget daging ayam*. 66(1997), 37–39.
- Putri, S. N. A., Utari, D. P., Martati, E., & Putri, W. D. R. (2021). Study of sorghum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) grains fermentation with *Lactobacillus plantarum* ATCC 14977 on tannin content. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 924(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/924/1/012037>
- Rahmawati, N., & Irawan, A. C. (2021). Pengaruh Penambahan Tepung Kacang Merah Terhadap Mutu Organoleptik, Fisik Dan Kimia Nugget Ayam Kampung. *Jurnal Ilmiah Fillia Cendekia*, 6(1), 46–53.
- Sembor, S. M., Liwe, H., Lontaan, N. N., & Imbar, M. R. (2021). Karakteristik fisiko kimia salami ayam petelur afkir menggunakan tepung sorgum (*sorghum bicolor* L.) sebagai bahan pengisi (filler). *Zootec*, 41(2), 379. <https://doi.org/10.35792/zot.41.2.2021.35545>
- Setiarto, R. H. B., Widhyastuti, N., & Saskiawan, I. (2017). Pengaruh Fermentasi Fungi, Bakteri Asam Laktat dan Khamir terhadap Kualitas Nutrisi Tepung Sorgum (Effect of Lactic Acid Bacteria, Fungi and Yeast Fermentation on Nutritional Quality of Sorghum Flour). *Agritech*, 36(4), 440. <https://doi.org/10.22146/agritech.16769>
- Setyanti, F., Pranata, F. S., & Purwijantiningasih, L. M. E. (2015). Kualitas Muffin Dengan Kombinasi Tepung Sorgum (*Sorghum Bicolor*) Dan Tepung Terigu (*Triticum Aestivum*) Disusun Oleh : Fransiska Setyanti Universitas Atma Jaya Yogyakarta Program Studi Biologi. *Thesis*, 1–18.
- Sharima-Abdullah, N., Hassan, C. Z., Arifin, N., & Huda-Faujan, N. (2018).

- Physicochemical properties and consumer preference of imitation chicken nuggets produced from chickpea flour and textured vegetable protein. *International Food Research Journal*, 25(3), 1016–1025.
- Suarni. (2012). Evaluasi Sifat Fisik dan Kandungan Kimia Biji Sorgum Setelah Penyosohan. *Jurnal Stigma* XII, 13(3), 177–186. <https://jtp.ub.ac.id/index.php/jtp/article/download/372/735>
- Susilawati, S. (2018). Proses Pengolahan Sultana Cake Menggunakan Tepung Sorgum (*Sorghum bicolor* L.) dengan Kombinasi Tepung Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.). In *Skripsi. Jurusan* https://repository.polipangkep.ac.id/uploaded_files/temporary/DigitalCollection/MjQ5YTg1MWY3NDQwYTM3ZGNiMmQ1NGVjYmMyZjA1NzczNWJiZjdmMA==.pdf
- Wibowo, A., Suhardi, Ismanto, A., & Mayulu, H. (2019). efek penambahan fosfat pengganti terhadap sifat fisik dan kimia daging sapi. *Jurnal Peternakan Lingkungan Tropis*, 2(2), 1–6.
- Widiantara, T. (2018). kajian perbandingan tepung kacang koro pedang(*Canavalia ensiformis*) dengan tepung tapioka dan konsentrasi kuning telur terhadap karakteristik cookies koro. *Pasundan Food Technology Journal*, 5(2), 146. <https://doi.org/10.23969/pftj.v5i2.1045>
- Widowati, S., & Luna, P. (2022). Nutritional and Functional Properties of Sorghum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench)-based Products and Potential Valorisation of Sorghum Bran. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1024(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1024/1/012031>
- Wiguna, Y. T. A., Suryaningsih, L., & Lengkey, H. A. W. (2016). Pengaruh tingkat penambahan karagenan terhadap sifat fisik dan organoleptik naget puyuh. *Jurnal.Unpad.Ac.Id*, 5(4), 1–13.
- Yuanita, I., & Silitonga, L. (2014). Sifat Kimia dan Palatabilitas Nugget Ayam Menggunakan Jenis dan Konsentrasi Bahan Pengisi yang Berbeda. *Jurnal Ilmu Hewani Tropika*, 3(1), 1–5.