

KACANG MERAH (*Phaseolus vulgaris* L.) SEBAGAI SUMBER SERAT DAN KALIUM DALAM PRODUKSI NUGGET SAPI

*Red Beans (*Phaseolus vulgaris* L.) as a Source of Fiber and Potassium in the Production of Beef Nuggets*

Stevani Veronica*, Florentina Maria Titin Supriyanti, Vidia Afina Nuraini

Program Studi Kimia, Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Indonesia

*e-mail: stevaniveronica2909@gmail.com

ABSTRAK

Nugget merupakan produk olahan daging, yang dibumbui, dicetak dan dilapisi dengan tepung roti. Selama ini produksi nugget terbuat dari daging ayam, sedangkan pembuatan nugget sapi belum pernah dilakukan. Penelitian ini bertujuan produksi nugget sapi tinggi serat dan kalium dengan penambahan kacang merah, mengetahui kandungan nutrisi (kandungan air, abu, lemak, protein, dan karbohidrat), analisis organoleptik, kandungan serat kasar dan kalium. Metode yang digunakan meliputi produksi nugget sapi sebanyak 4 perlakuan yaitu penambahan kacang merah (0%, 5%, 7,5%, 10%). Analisis produk nugget sapi meliputi kandungan nutrisi terdiri atas kandungan air (gravimetri); kandungan abu (gravimetri); kandungan lemak (soxhlet); kandungan protein (Lowry); kandungan karbohidrat (*Luff-Schoorl*), analisis organoleptik, kandungan serat kasar (gravimetri), dan kadar kalium (ICP-OES). Hasil analisis kandungan nutrisi menunjukkan bahwa nugget sapi terfortifikasi kacang merah memenuhi standar mutu SNI 6683:2014 mengenai syarat mutu naget, pada parameter kandungan air, lemak, protein, dan karbohidrat. Hasil analisis organoleptik dengan 30 panelis menunjukkan bahwa persen terbaik pada nugget sapi terfortifikasi kacang merah, didapat pada Perlakuan NS₃ (penambahan kacang merah 10%) terhadap atribut warna, rasa, aroma, dan penerimaan keseluruhan dengan kandungan serat kasar 1,70% dan kalium 204,11 mg/100g.

Kata Kunci: Kacang Merah, Kalium, Nugget Sapi, Serat

ABSTRACT

Nuggets are processed meat products, which are seasoned, molded and coated with breadcrumbs . So far, nugget production has been made from chicken meat, while the production of beef nuggets has never been done. This study aims to produce beef nuggets high in fiber and potassium with the addition of red beans, determine the nutritional content (water, ash, fat, protein, and carbohydrate content), organoleptic analysis, crude fiber content and potassium content. The method used includes the production of 4 treatments of beef nuggets, with the addition of red beans (0%, 5%, 7.5%, 10%). Analysis of beef nugget products includes nutritional content consisting of water content (gravimetric); ash content (gravimetric); fat content (soxhlet); protein content (Lowry); carbohydrate content (Luff-Schoorl), organoleptic analysis, crude fiber content (gravimetric), and potassium (ICP-OES). Nutritional analysis results showed that beef nuggets fortified with red beans met the quality standards of SNI 6683:2014 regarding the quality requirements of nuggets in the parameters of water, fat, protein, and carbohydrate content. he results of organoleptic analysis with 30 panelists showed that the best treatments of beef nuggets fortified with red beans was obtained in the NS₃ variant (10% addition of red beans) which have the attributes of color, taste, aroma, and overall acceptance with a crude fiber content of 1.70% and potassium content of 204.11 mg/100g.

Keyword: Red Beans; Potassium; Beef Nuggets; Dietary Fiber

PENDAHULUAN

Nugget merupakan produk olahan daging, yang dibuat dari daging giling yang dibumbui, dicetak dan dilapisi dengan tepung roti (*blending*) (Permadi et al., 2012). Nugget adalah sumber protein yang cocok dimakan oleh semua kalangan umur dan status sosial, terutama anak-anak (Mawati et al., 2017). Menurut Badan Pusat Statistik (2014), konsumsi nugget di Indonesia meningkat dari 0,412 hingga 0,496 kg/kapita/minggu. Pada umumnya nugget yang beredar di pasaran sangat jarang ditemui, sebagai produk sumber serat dan mineral.

Serat (*dietary fiber*) adalah makanan berbentuk karbohidrat kompleks yang berfungsi sangat penting bagi pemeliharaan kesehatan, pencegahan penyakit dan sebagai komponen penting dalam terapi gizi (Basri, 2012). *World Health Organization* (WHO) menganjurkan bahwa asupan serat yang baik berkisar 25-30g/harinya. Data Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) pada tahun 2018 menunjukkan bahwa 95,5% masyarakat Indonesia kurang mengonsumsi makanan yang berserat. Di Indonesia, rata-rata konsumsi serat pangan penduduk sebesar 10,5g yang menunjukkan bahwa penduduk Indonesia hanya memenuhi kebutuhan serat sekitar sepertiga dari kebutuhan ideal setiap harinya (Rahmah et al., 2017).

Tidak hanya serat, mengonsumsi mineral juga berperan penting bagi tubuh. Salah satu contoh mineral yaitu kalium.

Kalium merupakan mineral yang sangat penting untuk menjaga fungsi normal otot dan saraf serta membantu menjaga keseimbangan cairan dalam tubuh (He et al., 2013). Menurut Kemenkes (2019), Angka Kecukupan Gizi dengan energi 2100 kkal asupan kalium yang dianjurkan untuk pria dan wanita usia dewasa (umum) adalah sebanyak 4700 mg/hari. Salah satu bahan pangan yang mengandung serat dan mineral kalium adalah kacang merah. Kacang merah (*Phaseolus vulgaris* L.) merupakan salah satu komoditas kacang-kacangan yang memiliki warna merah atau merah bintik-bintik putih. Kacang merah dikenal memiliki berbagai manfaat kesehatan, termasuk sebagai sumber antioksidan, vitamin, mineral, memiliki kandungan serat, serta mengandung komponen bioaktif (flavonoid dan fitosterol) (Isnawaty et al., 2022). Selain itu, kacang merah mengandung mineral kalium sebesar 1,2% dan serat sebesar 4% (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2018).

Penelitian oleh Agusta et al., (2020) mengenai nilai gizi dan karakteristik organoleptik nugget ikan gabus dengan penambahan kacang merah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan terbaik adalah KG1 (70:30). Nugget perlakuan KG1 memiliki kadar air 60,25%, abu 2,43%, lemak 2,54%, serat 2,47%, dan protein 16,75%, dengan deskripsi warna bagian dalam putih kekuningan, warna bagian luar kuning kecokelatan, sangat berasa khas ikan gabus,

sangat beraroma khas ikan gabus, serta tekstur yang sangat kenyal.

Selama ini produksi nugget terbuat dari daging ayam, sedangkan pembuatan nugget sapi belum pernah dilakukan, sehingga diharapkan mendapatkan inovasi baru yang dapat diterima oleh konsumen. Daging sapi dipilih sebagai bahan utama pembuatan nugget karena memiliki nilai gizi yang tinggi. Sebagai upaya meningkatkan nilai gizi dan manfaat kesehatan dari nugget sapi, bahan pangan yang dapat ditambahkan yaitu kacang merah (*Phaseolus vulgaris* L.). Formulasi nugget sapi yang ditambahkan kacang merah mampu meningkatkan kandungan serat, mineral kalium dan menambah citarasa nugget. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan nutrisi (air, abu, lemak, protein, dan karbohidrat), analisis organoleptik, kandungan serat kasar, dan mineral kalium pada nugget sapi dengan penambahan kacang merah.

METODOLOGI PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan untuk membuat nugget sapi antara lain panci pengukus, saringan, *chopper*, timbangan bahan, wadah plastik, mangkuk, pisau, spatula, loyang, sendok, kompor, tabung gas, panci penggorengan, penjepit *stainless*, talenan. Alat untuk analisis antara lain oven, tang krus, cawan krus, neraca analitik, *furnace*,

desikator, set alat refluks, set alat soxhlet, mortar dan alu, batu didih, termometer, buret, *magnetic stirrer*, selang dan pompa air, statif dan klem, spatula, batang pengaduk, labu ukur, tabung reaksi, rak tabung, *ball* pipet, pipet (gondok, tetes, mikropipet), botol vial, botol coklat, labu erlenmeyer, *hotplate*, set alat filtrasi, corong kaca, gelas kimia, gelas ukur, kuvet, instrumen spektrofotometer UV-Vis dan instrumen ICP-EOS (*Inductively Couple Plasma-Optical Emission Spectrometry*).

Bahan yang digunakan untuk membuat nugget sapi diantaranya daging sapi bagian has dalam yang diperoleh dari Swalayan Yogma, Bandung dan kacang merah yang diperoleh dari Pasar Gegerkalong, tepung tapioka, tepung terigu, tepung panir, air, bawang putih, garam, lada, gula pasir, kaldu sapi, telur, minyak goreng. Bahan yang digunakan untuk analisis yaitu kertas saring, kertas lakmus, aquades, n-heksana (teknis), Na_2CO_3 (merck), NaOH (merck), CuSO_4 (merck), $\text{C}_4\text{H}_4\text{KNaO}_6$ (pudak), reagen Folin-ciocalteau (merck), BSA (*bovine serum albumin*) (sigma), larutan *Luff-Schoorl*, KI 20% (merck), $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,1N (merck), indikator kanji 0,5% dan 0,2% (merck), H_2SO_4 25% (Merck), HCl 3% dan 1N (merck), KIO_3 0,1N (merck), larutan standar kalium 1000 mg/L, KNO_3 (merck), dan HNO_3 (merck).

Produksi Nugget Sapi

Daging sapi giling ditimbang (89 g, 82,75 g, 76,50 g, 70,25 g) , 1 butir telur dan 10g bawang putih, lalu *dichopper* selama 3 menit hingga tercampur merata. Selanjutnya, ditambahkan 23g tepung tapioka, 13g tepung terigu, 1,5g garam, 1g gula pasir, 2,7 kaldu sapi, 2,5g lada bubuk dan air 20ml. Kemudian dihaluskan kembali hingga adonan tercampur rata. Adonan nugget yang telah merata, dipindahkan ke dalam mangkuk dan ditambahkan kacang merah sesuai perlakuan (0g, 6,25g, 12,50g dan 18,75g). Penambahan dilakukan secara perlahan dan diaduk hingga tercampur sempurna. Selanjutnya, loyang berukuran 8 x 8 x 4 cm diolesi dengan minyak goreng dan ditaburi sedikit tepung terigu secara merata sebagai pelapis. Adonan kemudian dituangkan ke dalam loyang dan dikukus selama 50 menit. Setelah matang, adonan didinginkan pada suhu ruang, kemudian dipotong dengan bentuk persegi panjang dan berukuran yang seragam.

Tahap selanjutnya, potongan nugget dicelupkan ke dalam adonan *breeding* yang terdiri dari 1 butir telur yang telah dikocok hingga merata, kemudian dilumuri dengan 150g tepung panir yang sebelumnya telah dihaluskan. Setelah proses pelapisan selesai, nugget disusun dalam wadah plastik makanan dan disimpan ke dalam freezer selama 24 jam sebelum siap untuk digoreng. Selanjutnya, nugget digoreng dengan api kecil selama 3 menit hingga matang berwarna

kuning kecokelatan. nugget yang telah matang kemudian diangkat dan ditiriskan. Setelah mencapai suhu ruang, nugget dikemas menggunakan plastik kemasan makanan.

Analisis Kimia

Prosedur analisis kandungan nutrisi dalam nugget sapi dengan penambahan kacang merah meliputi kandungan air, abu, lemak, protein, karbohidrat dan kandungan serat kasar (Nasional, 1992; Sudarmadji *et al.*, 1989). Analisis mineral kalium terdapat pada prosedur 18-13-1/MU (ICP-OES).

Analisis Organoleptik

Analisis organoleptik nugget sapi terfortifikasi kacang merah dilakukan menggunakan uji hedonik dengan atribut organoleptik yang dinilai yaitu warna, tekstur, rasa, aroma, dan penerimaan secara keseluruhan. Analisis organoleptik menggunakan panelis yang tidak terlatih yang merupakan konsumen nugget sebanyak 30 orang. Panelis memberikan menilai berdasarkan skala hedonik yang ditetapkan, yaitu (1) sangat tidak suka; (2) tidak suka; (3) cukup; (4) suka; dan (5) sangat suka.

Analisis Statistik

Analisis statistik dilakukan menggunakan IBM SPSS *Statistics* 27 dengan metode one-way (ANOVA) dan uji *tukey* untuk analisis data kandungan nutrisi, serta uji non-parametrik *Kruskal Wallis* dan uji lanjut *Mann-Whitney* untuk analisis

organoleptik pada tingkat signifikansi $p \leq 0,05$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Produksi Nugget Sapi

Preparasi Kacang Merah

Hasil preparasi kacang merah menunjukkan karakteristik tekstur yang masih kasar dan warna pucat keabu-abuan dengan massa akhir sebesar 100g. Kacang merah yang telah dipreparasi kemudian dilakukan analisis kandungan nutrisi, kandungan serat kasar, dan kalium. Karakterisasi kacang merah ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Analisis Kandungan Nutrisi, Serat Kasar, dan Kalium Pada Kacang Merah

Parameter Analisis	Hasil Analisis
Air (%)	$60,79 \pm 0,049$
Abu (%)	$1,53 \pm 0,042$
Lemak (%)	$1,74 \pm 0,063$
Protein (%)	$11,20 \pm 0,042$
Karbohidrat (%)	$9,20 \pm 0,254$
Serat Kasar (%)	$4,40 \pm 0,113$
Mineral Kalium (mg/100g)	$474,18 \pm 2,679$

Tabel 1 menunjukkan bahwa kacang merah memiliki kandungan air cukup tinggi yaitu 60,79%, sedangkan kandungan abu sebesar 1,53% yang mencerminkan total mineral. Kandungan lemaknya rendah sebesar 1,74%, namun kandungan protein relatif tinggi sebesar 11,20% sehingga dapat berkontribusi dalam peningkatan kandungan protein pada produk fortifikasi. Kandungan karbohidrat sebesar 9,20% dan serat kasar sebesar 4,40%, menunjukkan bahwa kacang merah merupakan sumber energi sekaligus serat pangan yang bermanfaat.

Selain itu, kacang merah yang digunakan sebagai bahan fortifikasi memiliki kadar kalium sebesar 474,18 mg. Nilai ini lebih kecil dibandingkan kacang merah mentah. Penurunan mineral kalium pada kacang merah disebabkan oleh perebusan pada suhu tinggi yang menyebabkan kalium larut dalam air perebusan serta ketersediaan hayati mineral tersebut dapat berkurang akibat adanya antinutrisi dalam kacang merah, terutama asam fitat (Arthawidya et al., 2017). Asam fitat yang terkandung dalam kacang merah sebesar 1,82% (Almasyhuri et al., 1990). Asam fitat dapat membentuk kompleks tidak larut dengan mineral dan kandungan mineral kalium dalam makanan menurun (Hilakore et al., 2022). Proses perendaman dan perebusan pada kacang merah dapat mengurangi kandungan asam fitat, namun juga menyebabkan ion-ion asam fitat melepaskan diri ke dalam media air, serta membentuk kompleks tidak larut dengan kalium, sehingga meningkatkan jumlah kalium yang ikut terbuang bersama asam fitat (Pangastuti et al., 2013).

Produksi Nugget Sapi dengan Penambahan Kacang Merah

Nugget sapi terfortifikasi kacang merah diproduksi dengan 4 varian, yaitu NS₀, NS₁, NS₂, dan NS₃ dengan penambahan kacang merah (0%, 5%, 7,5%, 10%) sesuai pada Gambar 1.



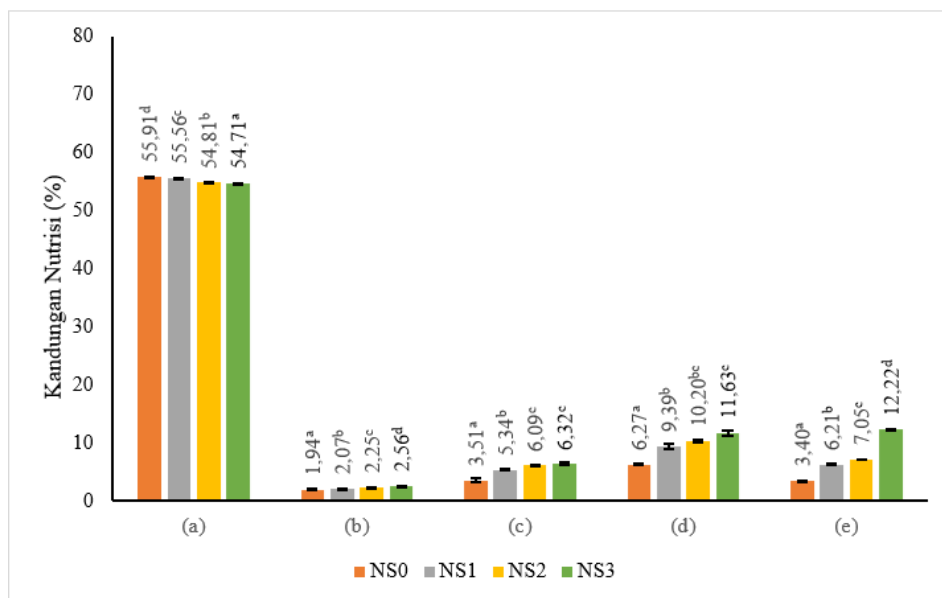
Gambar 1. Hasil Produksi (a) Nugget Sapi Tanpa Kacang Merah (NS₀) dan (b) Nugget Sapi Terfortifikasi Kacang Merah (NS₁, NS₂, NS₃)

Gambar 1 menunjukkan bahwa nugget sapi tanpa penambahan kacang merah memiliki warna coklat tua, sedangkan nugget sapi terfortifikasi kacang merah memiliki warna coklat kekuningan. Dari segi tekstur, nugget sapi terfortifikasi kacang merah tampak lembut, halus dan homogen. Sementara itu, dari segi aroma dan rasa, tidak terdapat perbedaan yang mencolok antara nugget sapi tanpa penambahan

kacang merah dan nugget sapi terfortifikasi kacang merah. Semua produk tetap menunjukkan aroma dan rasa khas nugget sapi pada umumnya.

Hasil Analisis Kandungan Nutrisi

Dari 4 varian produksi nugget sapi terfortifikasi kacang merah dilakukan analisis kandungan nutrisi dengan data seperti pada Gambar 2.



Gambar 2. Hasil Analisis Kandungan Nutrisi (a) Kandungan Air, (b) Kandungan Abu, (c) Kandungan Lemak, (d) Kandungan Protein, dan (e) Kandungan Karbohidrat pada Nugget Sapi Terfortifikasi Kacang Merah

Catatan: rata-rata \pm standar deviasi (n = 2). Superskrip yang berbeda pada diagram batang untuk setiap pengujian kandungan nutrisi menunjukkan perbedaan yang signifikan ($p \leq 0,05$)

Analisis Kandungan Air

Kandungan air pada bahan pangan merupakan faktor penting untuk menentukan daya simpan produk. Jika kandungan air tinggi, maka dapat menurunkan kualitas suatu produk (Ma'rifatullaila, 2021). Gambar 2a menunjukkan bahwa penambahan kacang merah memberikan pengaruh nyata terhadap kandungan air, dimana semakin banyak penambahan kacang merah, maka kandungan air nugget sapi yang dihasilkan semakin menurun. Menurunnya kandungan air nugget sapi diakibatkan dari serat yang terkandung pada kacang merah yang memiliki gugus hidroksil bebas yang bersifat polar dan mampu berinteraksi dengan molekul air melalui ikatan hidrogen. Interaksi ini mengubah air bebas (*free water*) pada nugget sapi menjadi air terikat (*bond water*) (Tang et al., 2013). Berdasarkan SNI 6683 : 2014, batas maksimum kandungan air pada nugget sebesar 60%. Seluruh produk nugget sapi masih berada di bawah batas maksimum tersebut. Oleh karena itu, NS₃ dipilih karena memiliki kandungan air yang paling rendah sehingga berpotensi memiliki daya simpan lebih baik.

Analisis Kandungan Abu

Analisis kandungan abu dilakukan untuk mengetahui kandungan mineral total dalam bahan makanan. Semakin tinggi kadar abu, maka kandungan mineral dalam bahan makanan pun tinggi (Syukri et al., 2020). Gambar 2b menunjukkan bahwa

penambahan kacang merah memberikan pengaruh nyata terhadap kandungan abu, dimana semakin banyak penambahan kacang merah, maka kandungan abu nugget sapi yang dihasilkan semakin tinggi. Standar kandungan abu untuk nugget sapi tidak tercantum pada SNI. Kacang merah dan daging sapi diketahui sebagai salah satu bahan makanan yang tinggi akan mineral. Oleh karena itu, NS₃ dipilih karena memiliki kandungan abu tertinggi, yang menunjukkan bahwa kandungan mineral dalam produk nugget sapi mengandung berbagai mineral.

Analisis Kandungan Lemak

Analisis kandungan lemak dilakukan untuk mengetahui jumlah total lemak yang terkandung dalam suatu bahan pangan, yang berperan sebagai salah satu sumber energi. Gambar 2c menunjukkan bahwa penambahan kacang merah memberikan pengaruh nyata terhadap kandungan lemak, dimana semakin banyak penambahan kacang merah, maka kandungan lemak nugget sapi yang dihasilkan semakin tinggi. Selain itu, kandungan lemak untuk seluruh produk nugget sapi masih berada di bawah batas maksimum kandungan lemak menurut SNI yaitu 20%, artinya nugget sapi terfortifikasi kacang merah termasuk dalam kategori rendah lemak.

Daging sapi mengandung lemak hewani, sedangkan kacang merah mengandung lemak nabati dalam jumlah rendah. Komponen lemak pada kacang

merah terdiri atas asam lemak jenuh (18%) dan asam lemak tak jenuh (63,5%). Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan Maulana *et al.*, (2021), kacang merah mengandung banyak asam lemak tak jenuh dibandingkan dengan asam lemak jenuh. Asam lemak jenuh yang terkandung dalam kacang merah yaitu α -linolenat (40%), linoleat (23,95%), asam palmitoleat (0,55%) dan asam γ -linolenat (1%). Oleh karena itu, NS₃ dipilih karena memiliki kandungan lemak tertinggi, yang menunjukkan bahwa produk lebih sehat untuk dikonsumsi dan memberikan manfaat kesehatan.

Analisis Kandungan Protein

Protein memiliki peranan yang penting dalam pemenuhan kandungan gizi tubuh manusia yaitu sebagai bahan bakar dalam tubuh yang berfungsi sebagai zat pembangun, pengatur dan sumber energi cadangan ketika asupan karbohidrat dan lemak berkurang (Cato *et al.*, 2015). Gambar 2d menunjukkan bahwa penambahan kacang merah memberikan pengaruh nyata terhadap kandungan protein, dimana semakin banyak penambahan kacang merah, maka kandungan protein nugget sapi yang dihasilkan semakin tinggi. Selain itu, SNI menetapkan batas minimum kadar protein sebesar 9%. Pada hasil analisis kandungan protein, NS₀ memiliki kandungan protein di bawah standar mutu SNI, sedangkan semua nugget sapi terfortifikasi kacang merah telah memenuhi standar mutu tersebut. Hal ini

menunjukkan bahwa penambahan kacang merah dapat meningkatkan kandungan protein dalam produk.

Kacang merah merupakan sumber protein yang baik. Komponen protein dalam kacang merah terdiri dari faseolin (20%), faseolin (2%), dan konfaseolin (0,36 – 0,40%). Selain itu, kacang merah juga kaya akan asam amino esensial, terutama leusin dan lisin yang jumlahnya cukup tinggi (Astawan, 2009). Oleh karena itu, NS₃ dipilih karena memiliki kandungan protein tertinggi, yang menunjukkan bahwa kandungan protein yang tinggi bermanfaat.

Analisis Kandungan Karbohidrat

Karbohidrat adalah sumber energi utama yang digunakan oleh tubuh secara cepat (Irawan, 2007). Gambar 2e menunjukkan bahwa penambahan kacang merah memberikan pengaruh nyata terhadap kandungan karbohidrat, dimana semakin banyak penambahan kacang merah, maka kandungan karbohidrat nugget sapi yang dihasilkan semakin tinggi. Selain itu, kandungan karbohidrat untuk seluruh produk nugget sapi masih berada di bawah batas maksimum menurut SNI yaitu 25%. Hal ini menunjukkan bahwa produk masih dalam batas aman untuk dikonsumsi. Kacang merah mengandung karbohidrat kompleks dalam jumlah tinggi seperti pati dan serat larut. Komponen karbohidrat pada kacang merah terdiri dari gula (1,6%), dekstrin (2,7%), pati (35,2%), pentosa (8,4%), galaktan (1,3%),

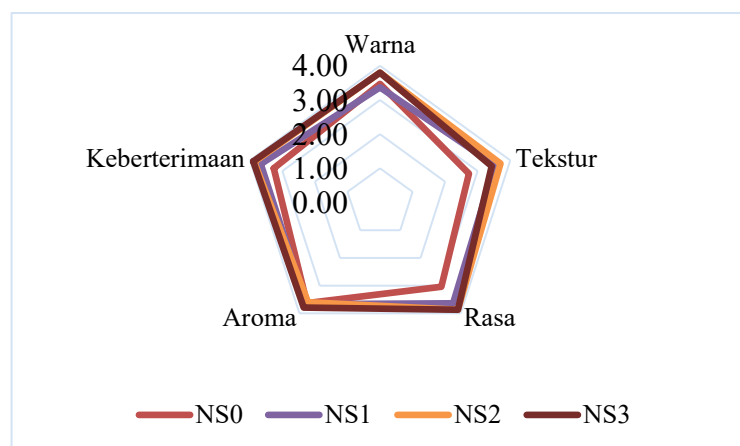
dan pektin (0,7%) (Astawan, 2009). Sementara itu, daging sapi sendiri memiliki kandungan karbohidrat yang sangat rendah yaitu kurang dari 1% (USDA, 2018). Oleh karena itu, NS₃ (KM 10%) dipilih karena memiliki kandungan karbohidrat tertinggi, yang menunjukkan bahwa nugget sapi yang lebih mengenyangkan dan tinggi energi.

Produk nugget sapi terfortifikasi kacang merah terbaik diperoleh pada varian dengan penambahan kacang merah 10% (NS₃), berdasarkan hasil analisis kandungan nutrisi ditinjau dari kandungan air, abu, lemak,

protein dan karbohidrat yang menunjukkan hasil terbaik. Selanjutnya, nugget sapi terfortifikasi kacang merah akan dilakukan analisis lanjutan, yaitu analisis organoleptik untuk menilai tingkat penerimaan konsumen terhadap produk.

Analisis Organoleptik

Tiap panelis diminta untuk menilai sampel nugget sapi dengan penambahan kacang merah berdasarkan tingkat kesukaan. Hasil analisis organoleptik ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Diagram Jaringan Laba-Laba Tingkat Kesukaan Panelis terhadap Atribut Organoleptik pada Nugget Sapi Terfortifikasi Kacang Merah

Warna

Warna merupakan parameter yang menjadi kesan pertama panelis karena menggunakan indera penglihatan yang mempengaruhi daya tarik visual terhadap suatu produk (Laksmi et al., 2012). Hasil menunjukkan bahwa penambahan kacang merah tidak berbeda nyata terhadap warna nugget sapi. Akan tetapi terdapat kecenderungan peningkatan skor kesukaan

terhadap warna seiring dengan meningkatnya penambahan kacang merah. Hal ini dikarenakan, nugget sapi tanpa penambahan kacang merah (NS₀), memiliki warna yang lebih gelap karena dominan daging sapi sebagai bahan utama. Sebaliknya, warna nugget sapi terfortifikasi kacang merah (NS₁, NS₂, NS₃) berubah menjadi cokelat kekuningan. Pada nugget sapi terfortifikasi kacang merah, NS₃ (KM 10%) memperoleh

skor hedonik tertinggi sebesar 3,80, yang menunjukkan bahwa panelis lebih menyukai warna produk tersebut.

Tekstur

Tekstur merupakan salah satu atribut penting dalam penilaian organoleptik karena berkaitan langsung dengan sensasi mekanis yang dirasakan oleh panelis saat mengunyah produk menggunakan indera peraba (Rahayu, 2020). Hasil menunjukkan bahwa penambahan kacang merah berpengaruh nyata terhadap tekstur nugget sapi. Peningkatan skor tekstur disebabkan oleh keberadaan kacang merah yang berperan dalam memperbaiki kerapatan dan kelembutan adonan nugget. Kacang merah mengandung serat pangan dan pati kompleks yang dapat menahan air dan membentuk struktur dengan protein, sehingga menghasilkan tekstur yang lebih lembut. Adapun NS₂ (KM 7,5%) memperoleh skor hedonik tertinggi sebesar 3,70, yang menunjukkan bahwa panelis lebih menyukai tekstur produk tersebut karena dirasakan lebih empuk dan mudah dikunyah.

Rasa

Rasa merupakan salah satu parameter penting yang dapat menentukan suatu produk dapat diterima atau tidak oleh konsumen (Zuhra, 2006). Hasil menunjukkan bahwa penambahan kacang merah tidak berbeda nyata terhadap rasa nugget sapi. Namun, terdapat peningkatan skor hedonik pada rasa produk. Peningkatan ini

disebabkan oleh kandungan asam amino pada kacang merah berperan dalam meningkatkan rasa nugget sapi, sehingga skor rasa mendapat penilaian panelis yang semakin meningkat dengan semakin banyak kacang merah yang ditambahkan (Astuti et al., 2019). Kacang merah memiliki kandungan asam amino leusin dan lisin yang cukup banyak (Astawan, 2009). Selain itu, rasa produk juga didukung oleh adanya penambahan bumbu dan penyedap rasa. Adapun NS₃ (KM 10%) memperoleh skor hedonik tertinggi sebesar 3,87, yang menunjukkan bahwa panelis lebih menyukai rasa produk tersebut.

Aroma

Aroma merupakan salah satu atribut sensori yang merujuk pada persepsi bau terhadap produk yang diterima oleh indera penciuman (Susilo et al., 2023). Hasil menunjukkan bahwa penambahan kacang merah tidak berbeda nyata terhadap aroma nugget sapi. NS₃ (KM 10%) memperoleh skor hedonik tertinggi sebesar 3,80, yang menunjukkan bahwa panelis lebih menyukai aroma produk tersebut. Aroma nugget sapi umumnya berasal dari komponen daging sapi, adanya penambahan bumbu dan penyedap rasa, serta proses pengolahan seperti pemasakan menghasilkan senyawa volatil khas. Sementara kacang merah yang ditambahkan ke dalam nugget sapi memiliki aroma yang netral (tidak dominan), sehingga

tidak mengganggu karakteristik aroma utama dari nugget sapi.

Penerimaan Keseluruhan

Penerima keseluruhan merupakan penilaian total panelis terhadap suatu produk berdasarkan semua parameter sensori secara umum, baik dari warna, tekstur, rasa, dan aroma (Saniyyah, 2023). Hasil menunjukkan bahwa penambahan kacang merah berbeda nyata terhadap penerima keseluruhan nugget sapi, dimana nugget sapi terfortifikasi kacang merah disukai oleh panelis. NS₃ (KM 10%) memperoleh skor hedonik tertinggi sebesar 3,90, yang menunjukkan bahwa panelis lebih menyukai nugget sapi secara keseluruhan dan memberikan keseimbangan yang baik pada karakteristik sensoris.

Berdasarkan penjelasan diatas, produk nugget sapi terfortifikasi kacang merah terbaik diperoleh pada varian dengan penambahan kacang merah 10% (NS₃), berdasarkan hasil analisis organoleptik dengan paramater organoleptik warna, rasa, aroma, dan penerimaan keseluruhan. Selanjutnya, nugget sapi terfortifikasi kacang merah yang mendapatkan skor hedonik terbaik akan dilakukan analisis lebih lanjut yaitu analisis kandungan serat kasar dan kalium.

Analisis Kandungan Serat Kasar dan Kadar Kalium

Analisis kandungan serat kasar dan kadar kalium dilakukan terhadap nugget sapi terfortifikasi kacang merah terbaik dari hasil analisis organoleptik ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Analisis Kandungan Serat Kasar dan kadar Kalium pada Nugget Sapi Terfortifikasi Kacang Merah

Parameter Analisis	Perlakuan	
	NS ₀	NS ₃
Kandungan Serat Kasar (%)	1,14 ± 0,077	1,70 ± 0,021
Kadar Kalium (mg/100g)	210,96 ± 1,400	204,11 ± 0,735

Analisis Kandungan Serat Kasar

Berdasarkan Tabel 2, kandungan serat kasar pada nugget sapi terfortifikasi kacang merah mengalami peningkatan. Kandungan serat kasar nugget sapi tanpa penambahan kacang merah (NS₀) sebesar 1,14%, sedangkan nugget sapi terfortifikasi kacang merah (NS₃) menunjukkan peningkatan kandungan serat kasar hingga

1,70%. Peningkatan kandungan serat kasar tersebut mencapai 49,12%. Hasil ini menunjukkan bahwa semakin banyak penambahan kacang merah, maka kandungan serat nugget sapi yang dihasilkan semakin meningkat. Serat kasar (*crude fiber*) merupakan bahan pangan yang tidak dapat dihidrolisis oleh H₂SO₄ dan NaOH. Kacang merah dikenal sebagai salah satu sumber

serat yang baik. Sementara itu, daging sapi sendiri memiliki kandungan serat yang sangat rendah yaitu kurang dari 1%, sehingga nugget sapi tanpa fortifikasi lebih rendah kandungan serat kasar (USDA, 2018).

Kadar Kalium

Berdasarkan Tabel 2, menunjukkan bahwa kadar kalium pada nugget sapi terfortifikasi kacang merah mengalami penurunan. Kadar kalium nugget sapi tanpa penambahan kacang (NS_0) yaitu 210,96 mg, sedangkan nugget sapi terfortifikasi kacang merah menunjukkan penurunan kadar kalium sebesar 204,11 mg. Penurunan kadar kalium tersebut mencapai 3,25% dibandingkan nugget sapi tanpa fortifikasi. Hasil ini menunjukkan bahwa semakin banyak penambahan kacang merah, maka mineral kalium nugget sapi yang dihasilkan menurun. Penurunan tersebut disebabkan karena proses pengolahan yang dilakukan selama pembuatan produk. Salah satu tahap dalam proses pembuatan nugget adalah pengukusan. Pengolahan produk pangan dengan cara dikukus dapat menurunkan kandungan kalium pada suatu produk pangan (Pangaribuan, 2018). Pengolahan dengan cara dikukus dapat menyebabkan produk pangan kehilangan kalium sebesar 45,08% (Salamah et al., 2012).

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Hasil analisis kandungan nutrisi menunjukkan bahwa nugget sapi terfortifikasi kacang merah memenuhi standar mutu SNI 6683 : 2014 mengenai syarat mutu naget, pada parameter kandungan air, lemak, protein, dan karbohidrat.
2. Hasil analisis organoleptik dengan 30 panelis menunjukkan bahwa perlakuan terbaik pada nugget sapi terfortifikasi kacang merah didapat pada varian NS_3 (penambahan kacang merah 10%) terhadap atribut warna, rasa, aroma, dan penerimaan keseluruhan.
3. Nugget sapi terfortifikasi kacang merah 10% (NS_3) memiliki kandungan serat kasar sebesar 1,70% dan kadar kalium sebesar 204,11 mg/100g.

DAFTAR PUSTAKA

- Agusta, F. K., Ayu, D. F., & others. (2020). Nilai gizi dan karakteristik organoleptik nugget ikan gabus dengan penambahan kacang merah. *Jurnal Teknologi Pangan*, 14(1).
- Almasyhuri, A., Yuniati, H., & Slamet, D. S. (1990). KANDUNGAN ASAM FITAT DAN TANIN DALAM KACANG-KACANGAN YANG DIBUAT TEMPE. *Penelitian Gizi Dan Makanan (The Journal of Nutrition and Food Research)*. <https://doi.org/10.22435/PGM.V0I0.1965>
- Arthawidya, J., Sutrisno, E., Lingkungan, S. S.-J. T., & 2017, undefined. (2017). Dari Variasi C/N Rasio Menggunakan Limbah Kulit Buah

- Pisang, Sayuran Dan Kotoran Sapi Dengan Parameter C-Organik, N-Total, Phospor, Kalium Dan C/N *Scholar.Archive.Org*, 6(3). <https://scholar.archive.org/work/aw2237zlafeb5k6x45nso5xy2a/access/wayback/https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/tlingkungan/article/viewFile/17393/16648>
- Astawan, I. M. (2009). *Sehat dengan hidangan kacang dan biji-bijian*. Niaga Swadaya.
- Astuti, S., S., S. A., & Anayuka, S. A. (2019). Sifat Fisik dan Sensori Flakes Pati Garut dan Kacang Merah dengan Penambahan Tiwul Singkong. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 19(3), 232. <https://doi.org/10.25181/jppt.v19i3.1440>
- Basri, T. H. (2012). Hubungan Tingkat Pengetahuan tentang Makanan Berserat Dengan Pola Konsumsi Makanan Berserat pada Mahasiswa Angkatan 2008-2011 Fakultas Kedokteran Universitas Lampung. *Universitas Lampung*.
- Cato, L., Rosyidi, D., & Thohari, I. (2015). Pengaruh substitusi tepung porang (*amorphophallus oncophyllus*) pada tepung tapioka terhadap kadar air, protein, lemak, rasa dan teksturnugget ayam. *TERNAK TROPIKA Journal of Tropical Animal Production*, 16(1), 15–23.
- He, F. J., Li, J., & MacGregor, G. A. (2013). Effect of longer-term modest salt reduction on blood pressure. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 4.
- Hilakore, M. A., Nenobais, M., & Dato, T. O. . (2022). Nilai nutrisi dedak padi yang difermentasi dengan *Rhizopus oligosporus*. *Jurnal Nukleus Peternakan Juni*, 9(1), 66–71.
- <https://ejournal.undana.ac.id/index.php/nukleus/article/view/6663>
- Irawan, M. A. (2007). *Sports Science Brief*. 1 No. 3, 1–5. www.pssplab.com
- Isnawaty, M., Herawati, N., & Johan, V. S. (2022). ANALISIS MUTU KIMIA DAN ORGANOLEPTIK SOSIS ANALOG KACANG MERAH DAN REBUNG. *Jurnal Teknologi Pangan*, 16(1), 1–13. <https://doi.org/10.33005/JTP.V16I1.3016>
- Kemenkes. (2018). Laporan Riskesdas 2018 Nasional.pdf. In *Lembaga Penerbit Balitbangkes* (p. hal 156).
- Kemenkes. (2019). Permenkes RI No 28 Tahun 2019 tentang Angka Kecukupan Gizi yang Dianjurkan bagi Bangsa Indonesia. In *Kementerian Kesehatan*.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2018). Tabel Komposisi Pangan Indonesia 2017. In *Balitbang Kemenkes RI* (Vol. 2, Issue 2). <https://doi.org/10.29103/averrous.v2i2.412>
- Laksmi, R. T., Legowo, A. M., & Kusrahayu, K. (2012). DAYA IKAT AIR, pH DAN SIFAT ORGANOLEPTIK CHICKEN NUGGET YANG DISUBSTITUSI DENGAN TELUR REBUS. *Animal Agriculture Journal*, 1(1), 453–460. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/aaaj/article/view/686>
- Ma'rifatullaila, K. N. (2021). *Pengaruh Penambahan Tepung Bayam (Amaranthus Tricolor) Terhadap Kualitas Kimia Nugget Ayam*. <http://repository.ub.ac.id/id/eprint/188359/>
- Maulana, I. T., Deviani, T., & Nurulfikri, A. (2021). Analysis of the Quality Parameter and the Fatty Acid

- Content From the Four of Indonesian Consumed Nuts. *Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian*, 18(3), 147. <https://doi.org/10.21082/jpasca.v18n3.2021.147-156>
- 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>
- Nasional, B. S. (1992). SNI 01-2891-1992: Cara Uji Makanan dan Minuman. *Bsn*, 01-2891-19, 1-36.
- Pangaribuan, D. Y. (2018). *Kandungan Kalium dan Daya Patah Snack Bar Ubi Jalar Oranye dan Kacang Merah Sebagai Alternatif Makanan Selingan*.
- Pangastuti, H. A., Affandi, D. R., & Ishartani, D. (2013). KARAKTERISASI SIFAT FISIK DAN KIMIA TEPUNG KACANG MERAH (*Phaseolus vulgaris* L.) DENGAN BEBERAPA PERLAKUAN PENDAHULUAN. *Jurnal Teknosains Pangan*, 2(1). <https://jurnal.uns.ac.id/teknosains-pangan/article/view/4204>
- Permadi, S. N., Mulyani, S., & Hintono, A. (2012). Kadar Serat, Sifat Organoleptik, dan Rendemen Nugget Ayam Yang Disubstitusi dengan Jamur Tiram Putih (*Plerotus ostreatus*). *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 1(4), 115-120.
- Rahayu, W. M. (2020). Hand-out Mata Kuliah Uji Inderawi. *Universitas Ahmad Dahlan*.
- Rahmah, A., Rezal, F., & Rasma, R. (2017). Perilaku Konsumsi Serat Pada Mahasiswa Angkatan 2013 Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Halu Oleo Tahun 2017. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kesehatan Masyarakat*, 2(6), 1-10.
- Salamah, E., Purwaningsih, S., Kurnia, R., Teknologi, D., Perairan, H., Perikanan, F., Kelautan, I., Pertanian, I., Dramaga, B., & Barat, J. (2012). KANDUNGAN MINERAL REMIS (*Corbicula javanica*) AKIBAT PROSES PENGOLAHAN. *Jurnal Akuatika*, 3(1). <https://jurnal.unpad.ac.id/akuatika/article/view/483>
- Salsabila Yaafi Saniyyah, -. (2023). *PENAMBAHAN TEPUNG PISANG NANGKA (*Musa paradisiaca* L) DAN ISOLAT KEDELAI PADA PEMBUATAN MI GLUKOMANAN*. <http://repository.upi.edu/>
- Statistik, B. P. (2014). *Rata-rata konsumsi kalori (KKal) per kapita sehari menurut kelompok makanan*. <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/2/NTUjMg==/rata-rata-konsumsi-kalori-per-kapita-sehari-menurut-kelompok-makanan.html>
- Sudarmadji, S., Suhardi, & Haryono, B. (1989). *Analisa bahan makanan dan pertanian*. Liberty Yogyakarta bekerja sama dengan Pusat Antar Universitas Pangan dan~....
- Susilo, A. F., Sudjatinah, M., & Fitriana, I. (2023). *Pengaruh Lama Waktu Pengasapan Terhadap Sifat Fisikokimia Dan Sensori Ikan Asap Lele (*Clarias Gariepinus*)*.
- Syukri, D., Yenrina, R., & Azima, F. (2020). Serba Serbi Praktis Analisis Proksimat Bahan Pangan Bagi Mahasiswa. In *Indomedia Pustaka*. www.indomediapustaka.com
- Tang, E., Lisbeth, E. •, Thygesen, G., Svensson, S., Callum, •, & Hill, A. S.

- (2013). *A critical discussion of the physics of wood-water interactions*.
<https://doi.org/10.1007/s00226-012-0514-7>
- USDA. (2018). *USDA National Nutrient Database for Standart Reference*.
- Agricultural Research Service.
<https://fdc.nal.usda.gov/>
- Zuhra, C. F. (2006). Cut Fatimah Zuhra : Flavor (Cita Rasa). *Karya Ilmiah*, 1–32.