

RESEARCH STUDY

OPEN ACCESS

Karakteristik Fisik, Kimiawi, dan Sensoris Nugget Bandeng Tinggi Protein dan Zat Besi dengan Penambahan Tepung Kelor untuk Intervensi Gizi Pencegahan Stunting

Physical, Chemical, and Sensory Characteristics of High Protein and Iron Milkfish Nuggets with Moringa Flour Addition for Nutritional Interventions in Stunting Prevention

Melvina Aristiani¹, Hiasinta Anatasia Purnawijayanti^{1*}, Fransisca Shinta Maharini¹

¹Program Studi Sarjana Gizi, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Panti Rapih, Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta, Indonesia

ARTICLE INFO

Received: 15-10-2022

Accepted: 08-12-2022

Published online: 23-12-2022

*Correspondent:

Hiasinta A. Purnawijayanti

purna_wijayanti@stikespantirapih.ac.id



DOI:
10.20473/amnt.v6i1SP.2022.
298-305

Available online at:

<https://e-journal.unair.ac.id/AMNT>

Keywords:

Stunting, Ikan bandeng, Kelor, Nugget, Protein, Zat besi

ABSTRAK

Latar Belakang: Stunting dapat dicegah dengan intervensi gizi spesifik pada remaja putri sebagai seorang calon ibu. Anemia defisiensi besi pada calon ibu merupakan salah satu faktor risiko terjadinya stunting, dan kejadiannya pada remaja di Indonesia masih tinggi. Perlu dikembangkan olahan sumber protein dan zat besi yang disukai remaja, seperti nugget. Bandeng dan kelor kaya akan protein dan zat besi yang potensial untuk diolah menjadi nugget sumber protein dan zat besi, sehingga dapat dimanfaatkan dalam intervensi gizi pada remaja untuk pencegahan stunting.

Tujuan: Mengetahui karakteristik fisik, kimiawi dan sensoris nugget bandeng dengan penambahan tepung kelor

Metode: Penelitian eksperimental dengan rancangan acak lengkap dengan 5 aras kadar tepung kelor (0-10%) dan 3 ulangan perlakuan. Data meliputi daya ikat air dan susut masak, kadar protein dan zat besi, serta sifat sensoris nugget (kenampakan, tekstur, citarasa, aftertaste dan penerimaan keseluruhan). Data uji fisik dan kimiawi dianalisis dengan Analisis Varian atau Kruskal Wallis sesuai kategori datanya, data uji sensoris dianalisis dengan uji Friedman.

Hasil: Penambahan tepung kelor tidak berpengaruh terhadap kadar protein dan zat besi nugget. Kadar protein nugget berkisar 12,78–13,62%, zat besinya antara 3,81-5,41%mg. Penambahan tepung kelor berpengaruh terhadap susut masak dan daya ikat air nugget. Semakin tinggi kadar tepung kelor, cenderung menurunkan daya ikat air dan meningkatkan susut masak nugget. Penambahan tepung kelor berpengaruh pada semua sifat sensoris nugget. Semakin tinggi kadar tepung kelor cenderung menurunkan skor sensoris nugget.

Kesimpulan: Nugget tinggi protein dan sumber zat besi untuk intervensi pencegahan stunting dapat dikembangkan dari ikan bandeng dengan penambahan tepung kelor.

ABSTRACT

Background: Stunting can be prevented with specific nutritional interventions for young women as future mothers. Iron deficiency anemia in expectant mothers is a risk factor for stunting, and its incidence in adolescents in Indonesia is still high. It is necessary to develop products that are sources of protein and iron that teenagers like, such as nuggets. Milkfish and moringa are rich in protein and iron which have the potential to be processed into nuggets as a source of protein and iron so that they can be used in nutritional interventions in adolescents to prevent stunting.

Objectives: Knowing the physical, chemical, and sensory characteristics of milkfish nuggets with the addition of moringa flour.

Methods: An experimental study with a completely randomized design with 5 levels of moringa flour content (0-10%) and 3 treatment repetitions. The data included water holding capacity and cooking losses, protein and iron content, and sensory properties of the nuggets (appearance, texture, taste, aftertaste, and overall acceptability). Physical and chemical test data were analyzed by Variant Analysis or Kruskal Wallis according to the data category, sensory test data were analyzed by Friedman test

Results: The addition of moringa flour did not affect the protein and iron content of the nuggets. Nugget protein content ranges from 12.78–13.62%, and iron content between 3.81-5.41% mg. The addition of moringa flour affected the nuggets' cooking shrinkage and water-holding capacity. The higher the content of Moringa flour, it tends to reduce the water holding capacity

and increase the cooking shrinkage of the nuggets. The addition of moringa flour affected all the sensory properties of the nugget. The higher the moringa flour content tends to lower the nugget sensory score.

Conclusions: High protein and a source of iron nuggets for stunting prevention interventions can be developed from milkfish with the addition of moringa flour.

Keywords: Stunting, Milkfish, Moringa, Nugget, Protein, Iron

PENDAHULUAN

Stunting merupakan kondisi gagal tumbuh pada balita yang diakibatkan karena kekurangan zat gizi dan rendahnya kesehatan pada saat bayi masih dalam kandungan dan sesudah bayi lahir. Asupan gizi yang kurang memadai seperti mineral (kalsium, fosfor, magnesium, seng, zat besi), vitamin A, dan protein dapat menjadi faktor risiko terjadinya stunting pada balita¹. Pemberian air susu ibu (ASI) tidak eksklusif, makanan pendukung ASI (MPASI) tidak optimal, dan berat badan lahir rendah (BBLR) juga menjadi faktor risiko terjadinya stunting². Selain itu keadaan kesehatan, berat badan, tinggi badan, serta gizi ibu sebelum hamil juga menjadi faktor determinan terjadinya stunting.

Remaja putri dan wanita usia subur perlu memperhatikan konsumsi makanan dan status gizinya untuk mempersiapkan diri menjadi calon ibu yang sehat³. Remaja yang mengalami kekurangan energi kronis (KEK) dan anemia jika memutuskan untuk menikah dan hamil akan mempengaruhi pertumbuhan janin sehingga memiliki risiko bayi yang dilahirkan mengalami BBLR. Berdasarkan data Riskesdas 2018 wanita usia subur yang berisiko mengalami KEK yaitu pada usia 15-19 tahun sebesar 36,3%. Cara untuk memutuskan lingkaran setan dari kekurangan gizi antar generasi, kemiskinan, dan penyakit kronis dapat dilakukan dengan memenuhi kebutuhan gizi saat remaja sehingga dapat mencegah terjadinya masalah gizi pada remaja dan menurunkan stunting di Indonesia⁴. Pencegahan stunting dapat dilakukan dengan berbagai cara salah satunya dengan memperbaiki konsumsi makanan pada remaja, terutama pada makanan yang digemari remaja seperti makanan cepat saji⁵.

Nugget merupakan salah satu makanan cepat saji berbahan dasar daging ayam yang disukai oleh masyarakat⁶. Makanan cepat saji, termasuk nugget umumnya memiliki karakteristik tinggi kalori dan lemak⁷. Untuk dapat dimanfaatkan sebagai produk intervensi gizi pencegahan stunting, maka perlu dilakukan modifikasi sehingga nugget memiliki kandungan gizi yang baik, terutama kandungan protein dan zat besinya. Nugget ikan menjadi salah satu inovasi pembuatan nugget yang memiliki nilai gizi yang lebih baik dan dapat dikonsumsi dalam jangka waktu panjang dengan penyimpanan pada suhu rendah⁸. Bandeng merupakan komoditi ikan yang potensial menjadi bahan dasar nugget. Dalam 100 g ikan bandeng segar memiliki 129 kkal energi, 20 g protein, 4,8 g lemak, 150 mg fosfor, 20 mg kalsium, 2 mg zat besi, 150 SI vitamin A, dan 0,05 mg vitamin B1⁹. Bandeng digolongkan dalam ikan yang mengandung tinggi protein dan rendah lemak. Kandungan Omega-3 pada ikan bandeng 14,2% lebih besar daripada ikan salmon, tuna, dan ikan sarden dan kandungan protein ikan bandeng 20,38% lebih besar daripada ikan lele, ikan mas, dan ikan gabus. Ke dalam adonan nugget juga sering ditambahkan bahan-bahan lainnya, umumnya dari komoditi sayur,

kacang dan biji-bijian untuk mendapatkan manfaat tambahan pada nugget. Salah satu komoditi yang potensial adalah kelor.

Daun kelor memiliki kandungan gizi yang dapat dimanfaatkan dalam formulasi makanan untuk pencegahan stunting karena kadar protein dan zat besinya yang tinggi. Dalam daun kelor kering terdapat protein sebesar 23,8% dan besi 28,2 mg. Meskipun demikian penggunaan daun kelor dalam beberapa produk olahan mempengaruhi karakteristik sensoris, seperti timbulnya rasa pahit¹⁰ dan kenampakan hijau gelap yang kurang menarik¹¹. Dalam penelitian ini dikembangkan nugget bandeng dengan penambahan tepung kelor serta diamati karakteristik fisiknya meliputi susut masak dan daya ikat air, karakteristik kimia meliputi kadar protein dan besi, dan karakteristik sensorisnya. Nugget tinggi protein dan besi yang dihasilkan diharapkan dapat menjadi produk untuk intervensi gizi pencegahan stunting.

METODE

Desain, Waktu, dan Tempat Penelitian

Penelitian eksperimental dijalankan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 3 kali pengulangan. Penelitian dilaksanakan pada April sampai Juli 2022. Perlakuan yang diterapkan adalah persen penambahan tepung kelor dalam formula nugget, yakni P0 (0% atau kontrol) P1(2,5%), P2 (5%), P3 (7,5%) dan P4 (10%). Pembuatan tepung kelor dan nugget serta pengujian susut masak dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Pangan, STIKes Panti Rapih. Pengujian zat besi dilaksanakan di Laboratorium Kimia, Institut Pertanian Yogyakarta. Pengujian protein dan daya ikat air dilakukan di Laboratorium Fakultas Teknologi Pertanian UGM. Pengujian sensoris dilakukan di Laboratorium Gizi Kuliner STIKes Panti Rapih Yogyakarta.

Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam pembuatan nugget bandeng dengan penambahan tepung kelor yaitu ikan bandeng segar tanpa duri dengan karakteristik mata merah cerah, bau segar, tekstur elastis dan padat, dibeli di Jl. Poncowinatan No 62, Cokrodiningratan, Kecamatan Jetis, Kota Yogyakarta. Daun kelor untuk pembuatan tepung kelor diperoleh dari Banguntapan, Bantul, Yogyakarta. Bahan-bahan tambahan untuk formulasi nugget diperoleh di Pasar Bantengan, Banguntapan, Bantul, Yogyakarta.

Pembuatan Tepung Kelor

Pembuatan tepung kelor mengacu penelitian Putri dan Febriana¹² (2022) yakni pemisahan daun kelor dari tangkainya, pencucian daun dengan air mengalir, penirisan, *blanching* dengan perendaman dalam air

panas, pengeringan daun dengan sinar matahari sampai kering, penggilingan daun yang sudah kering

menggunakan *food processor* dan pengayakan menggunakan ayakan 80 mesh.

Pembuatan Nugget Bandeng

Tabel 1. Formulasi nugget bandeng dengan penambahan tepung kelor

Bahan	Perlakuan				
	P0	P1	P2	P3	P4
Ikan bandeng (gr)	100	100	100	100	100
Tepung kelor (gr)	0	2,5	5	7,5	10
Tepung tapioka (gr)	10	10	10	10	10
Telur ayam (btr)	1	1	1	1	1
Tepung terigu (gr)	50	50	50	50	50
Tepung panir (gr)	75	75	75	75	75
Bawang putih (siung)	3	3	3	3	3
Bawang Bombay (biji)	1/4	1/4	1/4	1/4	1/4
Kecap asin (gr)	5	5	5	5	5
Minyak wijen (gr)	2	2	2	2	2
Saos tiram (gr)	5	5	5	5	5
Garam (gr)	2	2	2	2	2
Gula (gr)	5	5	5	5	5
Daun bawang (gr)	5	5	5	5	5

Formula dan cara pembuatan Nugget bandeng mengacu pada penelitian Hasri, dkk¹³ (2021), yakni pemisahan kulit dari *fillet* bandeng tanpa duri, penumisan bawang bombay dan bawang putih, penggilingan semua bahan dalam *food processor*, pengukusan adonan, pemotongan, pemaniran dan penggorengan nugget sampai matang.

Ethical Clearance

Ijin Kelayakan Etik Penelitian dikeluarkan oleh Komite Etik Penelitian Kesehatan Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta No. 1472/KEP-UNISA/V/2022.

Pengujian Sifat Fisik dan Kimia Nugget

Daya ikat air nugget diuji dengan metode yang dikembangkan oleh Hamm¹⁴, yakni 1 gram sampel divortex dalam 10 ml air suling dengan suhu sekitar 25°C selama 1 menit kemudian dilakukan sentrifugasi pada 2200 x g selama 30 menit. Kapasitas menahan atau mengikat air dapat dihitung dengan rumus berikut:

$$WHC = \frac{\text{berat sedimen basah} - \text{berat sampel yang digunakan (g)}}{\text{berat sampel yang digunakan}} \times 100\%$$

Susut masak diukur dengan dengan metode Houton yaitu menyiapkan sampel sebanyak 10 g untuk masing-masing perlakuan (x) selanjutnya dilakukan pemasakan pada suhu 75°C selama 45 menit. Cairan sampel daging dipisahkan dan sampel daging dikeringkan

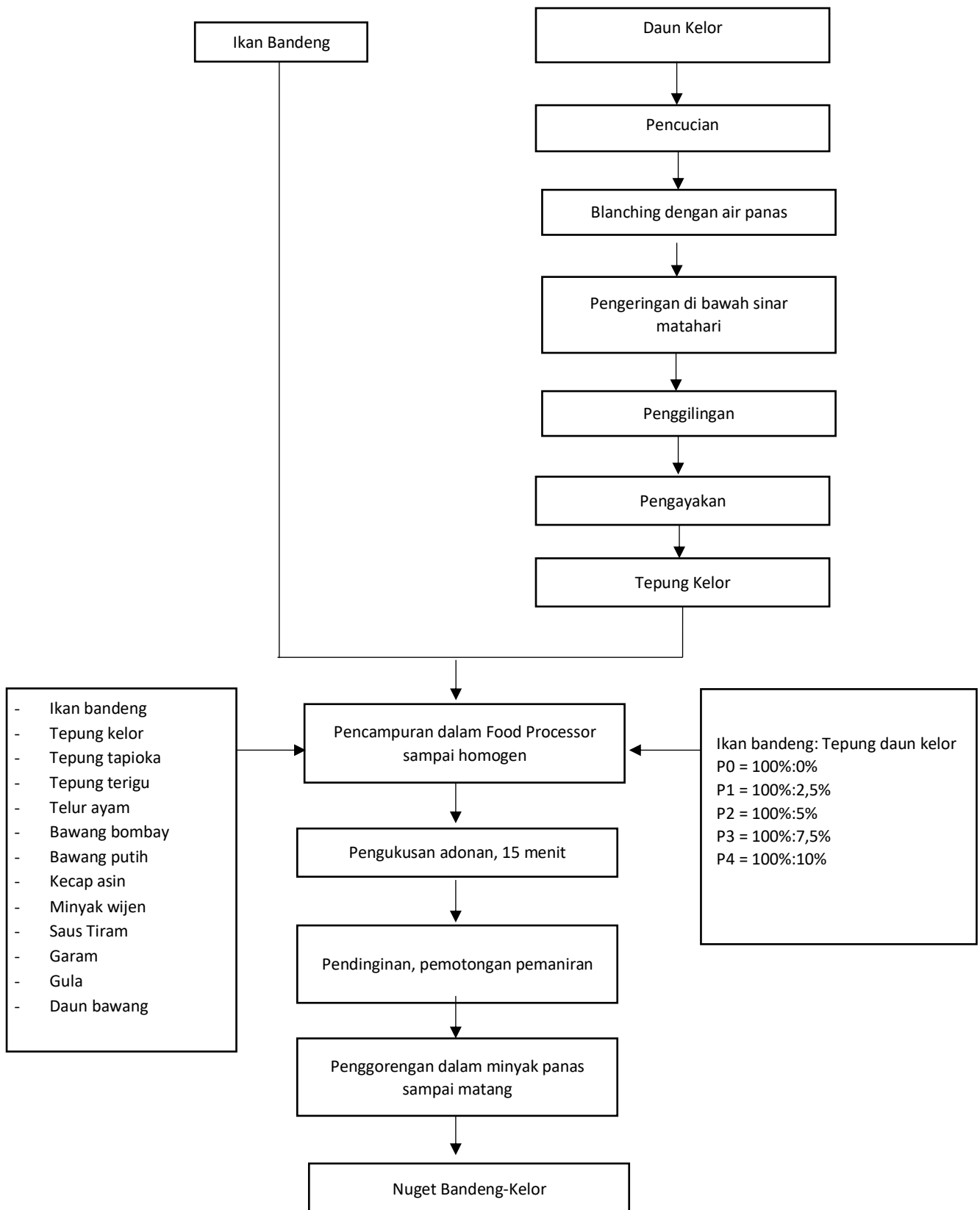
menggunakan kertas peresap supaya air yang menempel terserap, selanjutnya melakukan penimbangan sampel (y). Selisih berat awal dan berat akhir disebut dengan susut masak yang dinyatakan dalam persentase¹⁵. Adapun perhitungan susut masak sebagai berikut:

$$\text{Susut masak (\%)} = \frac{\text{berat sampel awal (adonan nugget sebelum dipanaskan)} - \text{berat sampel akhir (setelah pemanasan)}}{\text{berat sampel awal}} \times 100\%$$

Pengujian Sensoris Nugget

Pengujian sensoris dilakukan dengan metode uji perbedaan dan uji kesukaan, dengan cara memberi nilai/skor pada sampel (*Scoring difference and preference test*). Pengujian melibatkan 30 panelis tidak terlatih yang

merupakan mahasiswi STIKes Panti Rapih yang termasuk remaja akhir putri dengan usia 17-25 tahun. Parameter yang dinilai meliputi kenampakan, tekstur, citarasa, *aftertaste* dan kesukaan keseluruhan pada nugget.



Gambar 1. Diagram alir pembuatan tepung kelor dan nugget bandeng kelor

Pengolahan dan Analisis Data

Pengolahan data dilakukan menggunakan Microsoft Excel, sedangkan analisis data dilakukan menggunakan software statistik SPSS 21. Data yang terdistribusi normal dengan skala data interval atau rasio dianalisis dengan ANOVA. Jika hasil uji ANOVA signifikan dilanjutkan dengan uji beda nyata terkecil. Jika data terdistribusi tidak normal dan tidak berpasangan maka dianalisis dengan uji Kruskal Wallis yang merupakan uji non parametrik dari uji ANOVA. Jika hasil uji *Kruskal Wallis* signifikan maka dilanjutkan dengan uji lanjut *Mann Whitney*. Data hasil uji sensoris dianalisis dengan uji Friedman dikarenakan skala datanya ordinal dan berpasangan. Jika uji friedman signifikan maka dilanjutkan dengan uji Wilcoxon untuk melihat perbedaan antar sampel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Fisik

Susut masak merupakan kehilangan berat pada produk pangan yang disebabkan oleh suhu dan proses

pengolahan. Faktor yang mempengaruhi susut masak daging antara lain pH, ukuran panjang sarkomer serabut otot, dan jumlah air yang hilang selama pemasakan¹⁷. Daging dengan susut masak yang rendah memiliki kualitas yang baik karena komponen daging yang terdegradasi tidak banyak¹⁸. Susut masak normal berkisar pada 1,5 – 54,5%¹⁹. Hasil penelitian menunjukkan penambahan tepung kelor sampai 5% menghasilkan nugget dengan susut masak 0% sama seperti kontrol. Penambahan tepung kelor lebih dari 5% akan meningkatkan susut masak, meskipun susut masaknya masih dalam kategori normal. Nugget bandeng dengan penambahan tepung kelor memiliki karakteristik fisik susut masak yang baik, tidak banyak nutrisi yang hilang saat proses pengolahan. Dalam penelitian yang dilakukan Komansilan¹⁵ yang mengamati karakteristik nugget ayam dengan penambahan berbagai jenis tepung sebagai bahan pengisi (*filler*) susut masaknya berkisar 1,5-1,6%. Solichah, dkk²⁰ yang meneliti pengaruh penambahan daun kelor kukus sebanyak 0-15% pada formula nugget lele dumbo menghasilkan nugget dengan susut masak 5,01-5,44%.

Tabel 2. Hasil Pengujian susut masak dan daya ikat air nugget bandeng dengan penambahan tepung kelor
 Nilai rata-rata uji fisik nugget bandeng

Perlakuan	Susut Masak (%)	Daya Ikat Air (%)
P0	0,00 ± 0,000 ^a	117,49 ± 1,916 ^a
P1	0,00 ± 0,000 ^a	132,26 ± 3,303 ^b
P2	0,00 ± 0,000 ^a	127,16 ± 13,474 ^{ab}
P3	6,67 ± 5,774 ^{ab}	136,72 ± 2,015 ^b
P4	10,00 ± 0,000 ^b	117,47 ± 3,961 ^a
<i>p-value</i>	0,024	0,016

Keterangan: Nilai rata-rata dari 3x ulangan. Angka pada kolom yang sama diikuti notasi huruf yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata ($p > 0,05$).

Daya ikat air merupakan pengujian yang dilakukan untuk mengetahui berapa besar kemampuan daging dalam mengikat air yang berasal dari daging itu sendiri maupun dari luar (penambahan air)²¹. Hasil penelitian menunjukkan tidak terdapat pola pengaruh yang jelas antara penambahan tepung kelor dengan daya ikat air nugget. Hasil ini berbeda dengan penelitian yang dilakukan sebelumnya yang menunjukkan bahwa nugget lele dengan penambahan daun kelor memiliki daya ikat

air yang lebih rendah daripada nugget kontrol²¹. Daya ikat dapat meningkat dengan adanya penambahan komposisi di luar daging seperti penambahan pati, karaginan, protein, dan garam²². Formula nugget dalam penelitian ini juga menggunakan bahan tambahan seperti tapioka dan terigu (sumber pati), telur (sumber protein) dan bumbu-bumbu sumber garam seperti kecap asin, saos tiram dan garam.

Karakteristik Kimia

Tabel 3. Hasil pengujian kadar protein dan zat besi sampel nugget bandeng dengan penambahan tepung kelor
 Nilai rata-rata uji kimia nugget bandeng

Perlakuan	Protein (% gram)	Zat besi (% mg)
P0	13,62 ± 1,757 ^a	5,41 ± 1,566 ^a
P1	13,08 ± 0,529 ^a	4,21 ± 1,638 ^a
P2	12,92 ± 0,334 ^a	4,31 ± 1,059 ^a
P3	13,04 ± 1,238 ^a	3,04 ± 0,315 ^a
P4	12,78 ± 0,251 ^a	3,81 ± 1,715 ^a
<i>p Value</i>	0,980	0,161

Keterangan: Nilai rata-rata dari 3x ulangan perlakuan. Angka pada kolom yang sama diikuti notasi huruf yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata ($p > 0,05$).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan tepung kelor sampai sebanyak 10% pada formula nugget tidak berpengaruh terhadap kadar protein maupun zat besi nugget bandeng. Pada penelitian sebelumnya, penambahan tepung kelor pada nugget ikan lemuru menghasilkan peningkatan kadar protein pada aras penambahan sebesar 20%²³. Dalam penelitian ini penambahan tepung kelor maksimal sebesar 10% tidak meningkatkan kadar protein dalam nugget, dengan demikian komponen penentu kadar protein nugget berasal dari bahan utama yaitu ikan bandeng serta bahan tambahan berupa telur dan terigu. Berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) 7758:2013 kadar protein yang ditetapkan pada produk nugget ikan minimal sebesar 5%. Kadar protein kelima sampel nugget dalam penelitian ini berkisar 12,78-13,62%, semuanya melampaui standar protein SNI nugget ikan. Berdasarkan AKG 2019 kecukupan protein pada perempuan dengan kelompok umur 19-29 tahun sebesar 60 gram. Nugget ikan bandeng hasil

penelitian ini dalam setiap 100gram memenuhi 22,7% kebutuhan protein sehari remaja putri.

Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa penambahan tepung daun kelor maksimal sebesar 10% belum meningkatkan kadar zat besi pada nugget bandeng. Berdasarkan AKG 2019 kebutuhan zat besi pada perempuan pada kelompok umur 19-29 tahun sebesar 18mg. Pada penelitian ini konsumsi 100gram nugget ikan bandeng dapat menyumbang 16,9-30% zat besi dari kebutuhan sehari remaja putri. Menurut Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan (2022) suatu makanan bisa dikatakan tinggi kandungan zat besi apabila memiliki kandungan zat besi mencapai 30% Acuan Label Pangan (ALG) per 100gram dan dapat dikatakan sumber zat besi jika mengandung zat besi mencapai 15% ALG per 100gram. Pada penelitian ini nugget ikan bandeng dengan penambahan tepung daun kelor memiliki kandungan zat besi sebesar 17,3-24,6 % sehingga bisa dikategorikan sebagai makanan sumber zat besi

Karakteristik Sensoris

Tabel 3. Hasil pengujian sensoris nugget ikan bandeng dengan penambahan tepung daun kelor

Perlakuan	Kenampakan	Tekstur	Citarasa	After taste	Keseluruhan
P0	4,60 ± 0,675 ^a	3,77 ± 0,728 ^a	4,40 ± 0,563 ^a	3,43 ± 1,431 ^a	4,43 ± 0,774 ^a
P1	3,60 ± 0,894 ^b	3,77 ± 0,728 ^a	3,97 ± 0,765 ^b	3,03 ± 0,964 ^{ab}	4,07 ± 0,868 ^{ab}
P2	3,80 ± 0,805 ^b	3,57 ± 0,817 ^a	4,23 ± 0,504 ^{ab}	3,30 ± 1,022 ^a	4,27 ± 0,691 ^{ab}
P3	2,97 ± 1,098 ^c	3,43 ± 0,679 ^{ab}	3,60 ± 0,675 ^c	2,80 ± 1,031 ^a	3,63 ± 0,809 ^c
P4	2,70 ± 1,088 ^d	3,20 ± 0,805 ^b	3,57 ± 0,774 ^c	2,67 ± 1,155 ^b	3,57 ± 1,006 ^c
<i>p-value</i>	0,00	0,021	0,000	0,012	0,021

*Keterangan: Nilai rata-rata dari 3x ulangan perlakuan. Angka pada kolom yang sama diikuti notasi huruf yang sama menunjukkan tidak ada perbedaan nyata ($p > 0,05$).

Skor kenampakan: 1 = sangat tidak menarik, 2 = tidak menarik, 3 = biasa, 4 = menarik, 5 = sangat menarik

Skor tekstur: 1 = sangat lembek, 2 = lembek, 3 = agak kenyal, 4 = kenyal, 5 = sangat kenyal

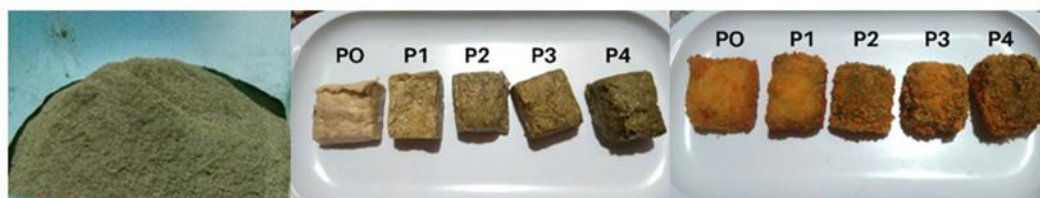
Skor citarasa: 1 = sangat tidak enak, 2 = tidak enak, 3 = agak enak, 4 = enak, 5 = sangat enak

Skor *after taste*: 1 = sangat nyata, 2 = nyata, 3 = agak nyata, 4 = tidak nyata, 5 = sangat tidak nyata

Skor kesukaan keseluruhan: 1 = sangat tidak suka, 2 = tidak suka, 3 = agak suka, 4 = suka, 5 = sangat suka

Penambahan tepung kelor berpengaruh terhadap semua parameter sensoris nugget bandeng meliputi kenampakan, tekstur, citarasa, *after taste* dan kesukaan keseluruhan. Secara umum semakin tinggi kadar penambahan tepung kelor akan menurunkan skor sensoris nugget bandeng. Sebagian besar panelis menyampaikan bahwa nugget dengan penambahan

tepung kelor kenampakannya kurang menarik karena warnanya cenderung hijau tua/gelap. Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa semakin banyak penambahan serbuk kelor pada nugget ayam maka warna hijau semakin gelap sehingga terlihat kurang menarik²⁴. Kenampakan tepung kelor dan nugget bandeng tercantum pada gambar 2.



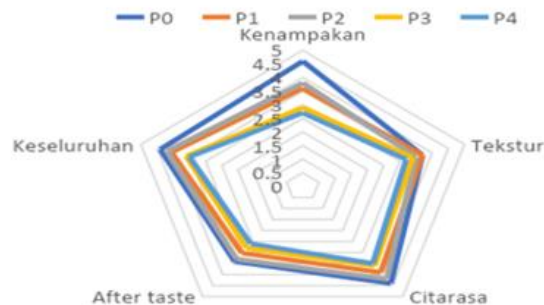
Gambar 2. Tepung kelor, nugget kembung sebelum penggorengan dan setelah penggorengan

Penambahan tepung kelor juga menyebabkan penurunan tingkat kekenyalan nugget. Hasil penelitian ini serupa dengan penelitian sebelumnya yakni penambahan tepung kelor pada kadar tinggi menyebabkan nugget ikan lemuru mudah patah²³, serta pada nugget ayam dengan penambahan tepung kelor teksturnya menjadi rapuh²⁴.

Penambahan tepung kelor berpengaruh terhadap skor citarasa dan *after taste* nugget bandeng. Semakin tinggi penambahan tepung kelor maka cenderung menurunkan skor citarasa dari enak menjadi agak enak, serta skor *after taste* dari agak nyata menjadi nyata. Hasil serupa ditemukan juga dalam penelitian sebelumnya, yakni panelis menyatakan bahwa dalam

nuget dengan penambahan tepung kelor muncul rasa pahit dan langu^{24,25}. Hal ini kemungkinan disebabkan karena di dalam kelor terdapat berbagai jenis senyawa yang berkontribusi dalam memberikan rasa pahit dan langu seperti flavonoid, alkaloid, saponin, tanin, dan terpenoid^{26,27}.

Skor kesukaan keseluruhan nuget bandeng akan turun dari suka menjadi agak suka dengan penambahan tepung kelor. Hal ini wajar, karena kesukaan keseluruhan dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti kenampakan, tekstur, citarasa dan *aftertaste*²⁸. Skor uji sensoris selengkapnya disajikan pada diagram jaring laba-laba sebagai berikut.



Gambar 3. Diagram *Spider Web* skor sensoris nuget bandeng dengan penambahan tepung kelor

Skor sensoris semua sampel nuget bandeng dengan penambahan tepung kelor belum bisa menyamai kontrol. Secara keseluruhan sampel yang luas areanya mendekati kontrol adalah sampel P2 yaitu nuget bandeng dengan penambahan tepung daun kelor 5%.

KESIMPULAN

Penambahan tepung kelor berpengaruh pada karakteristik fisik nuget bandeng meliputi susut masak dan daya ikat air. Semakin tinggi penambahan tepung kelor cenderung menaikkan susut masak nuget. Tidak terdapat pola kenaikan dan penurunan daya ikat air nuget bandeng dengan adanya peningkatan tepung kelor yang ditambahkan. Susut masak bandeng ikan pada semua perlakuan termasuk normal dan daya ikat airnya tinggi. Karakteristik fisik ini baik karena nuget tidak banyak kehilangan nutrisi dan berat selama proses pengolahan. Penambahan tepung kelor tidak berpengaruh pada karakteristik kimia nuget ikan bandeng meliputi protein dan zat besi. Semakin tinggi penambahan tepung daun kelor cenderung menurunkan kadar protein dan zat besi nuget. Kadar protein nuget bandeng lebih tinggi dari standar yang ditetapkan SNI. Nuget bandeng yang dihasilkan dapat dikategorikan sebagai produk tinggi protein dan sumber zat besi. Penambahan tepung kelor berpengaruh pada karakteristik sensoris nuget ikan bandeng meliputi kenampakan, citarasa, tekstur, after taste, dan keseluruhan. Semakin banyak penambahan tepung daun kelor cenderung menurunkan skor kenampakan, tekstur, citarasa, *aftertaste*, dan keseluruhan.

ACKNOWLEDGEMENT

Penulis mengucapkan terima kasih kepada STIKES Panti Rapih atas fasilitas sarana untuk dilaksanakannya penelitian ini.

Conflict Of Interest dan Funding Disclosure

Semua penulis tidak memiliki conflict of interest terhadap artikel ini. Penelitian ini didanai secara mandiri oleh peneliti

REFERENSI

- Bella, F. D., dan Fajar, N. A. Hubungan Pola Asuh Dengan Kejadian Stunting Balita Dari Keluarga Miskin Di Kota Palembang. *Jurnal Gizi Indonesia*. 8(1), 31–39. Doi: <https://doi.org/10.14710/jgi.8.1.31-39>. (2019).
- Budiastutik Indah, dan Muhammad Zen Rahfiludin. Faktor Risiko Stunting Pada Anak Di Negara Berkembang. *Amerta Nutrition*. 3(3), 122–129. Doi: <https://doi.org/10.2473/Amnt.V3i3.2019>. (2019).
- Muhdar, M., Rosmiati, R., Tedy Tulak, G., Saputri, E., dan Wahyu Susanti, R. Peningkatan Pengetahuan Tentang Pencegahan Stunting Pada Wanita Usia Subur, Ibu Hamil Dan Ibu Balita Di Kecamatan Ponglima. *Logista - Jurnal Ilmiah Pengabdian Kepada Masyarakat*. 3(2), 142. Doi: <https://doi.org/10.25077/Logista.3.2.142-148>. (2019).
- Mulyani E.Y. Diktat Gizi Dalam Daur Kehidupan. Jakarta: Universitas Esa Unggul. (2019).
- Permatasari, A dan Suciati. Edukasi Perbaikan Pola Makan Remaja Putri Sebagai Upaya Dini Pencegahan Stunting. Prosiding WEBINAR ABDIMAS 4: Inovasi Teknologi Tepat Guna dan Model Peningkatan Kapasitas Masyarakat Era Covid-19. p917-924. <https://doi.org/10.18196/ppm.43.612>. (2021).
- Widyawatingrum, E., Nur, S., dan Ida, N. C. Perbaikan Metode Penggorengan Terhadap Kualitas Kimia Dan Organoleptik Nuget Ayam-Kelor. Prosiding Seminar Nasional Hasil Pengabdian Masyarakat dan Penelitian Pranata Laboratorium Pendidikan Politeknik Negeri Jember. p288–293. (2019).
- Setyawati, V. A. V., dan Rimawati, E. Pola konsumsi fast food dan serat sebagai faktor gizi lebih pada remaja. *Unnes Journal of Public Health*. 5(3), 275-284. (2016).

8. Darmadi, N.M., Pandit, I.G.S., Sugiana, I.G.N. Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) Nugget Ikan (Fish Nugget) Nugget Ikan . Community Services Journal (CSJ), 2(1), 18-22. (2019).
9. Zulfianto, N.A. Data Komposisi Pangan Indonesia. Kemenkes RI. (2018).
10. Salman, Y., Novita, S., dan Burhanudin, A. Pengaruh Proporsi Tepung Terigu, Tepung Tempe Dan Tepung Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) Terhadap Mutu (Protein Dan Zat Besi) dan Daya Terima Mie Basah. Jurkessia, 3(6), 1–9. (2016).
11. Amalia, F. Potensi Pemanfaatan Daun Kelor (*Moringa Oleifera* L.). Dalam Meningkatkan Mutu Fish Nugget Dari Ikan Tuna Sebagai Alternatif Pangan Sehat (Doctoral dissertation, IAIN Ambon). (2020).
12. Putri, N.A dan Handini, F.H. Pelatihan Pembuatan Produk Olahan Berbahan Dasar Tepung Daun Kelor Sebagai Bahan Makanan Tambahan Pada Kader kesehatan di Desa Tambakasri Kecamatan Tajinan. SELAPARANG. Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan 6(1), 359-362. (2022).
13. Hasri, H., Dina, U. dan Hasma, S. Penambahan Buah Naga Merah (*Hylocereus Polyrhizus*) Sebagai Pewarna Alami Pada Pembuatan Nugget Ikan Bandeng (*Chanos-Chanos*). Jurnal Agrokompleks. 21(1), 26–32. Doi: <https://doi.org/10.51978/japp.v21i1.281>. (2021).
14. Hamm, R. Water Holding Capacity of Meat. Proceeding of Twenty-First Easter School In Agricultural Science. D.J.A. Cole and R.A Lawrie (Ed) University Of Nottingham. Butterworths. (1974).
15. Komansilan, S. Pengaruh Penggunaan Beberapa Jenis Filler Terhadap Sifat Fisik Chicken Nugget Ayam Petelur Afkir. Zootec, 35(1), 106. Doi: <https://doi.org/10.35792/Zot.35.1.2015.7107>. (2015).
16. Sudarmadji, S., Haryono, B., Suhardi. Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian. Yogyakarta: Liberty. (1997).
17. Azhari, R., Oktaviana, D., Windhary, G. A. E., & Abidin, D. Potensi Daun Ashitaba (*Angelica Keiskei*) Sebagai Sumber Fitobiotik Dalam Pakan Terhadap Kualitas Fisik Daging Ayam Broiler. Jurnal Sangkareang Mataram, 5(4), 10-15. . (2019).
18. Lastri, D. R., dan Putra, Y. P. Karakterisasi Mutu Fisik Dan Makronutrisi Fillet Ikan Jebung (*Abalistes Stellaris*). Manfish Journal, 1(01), 15-20. (2020).
19. Herawati dan Widiarso, B.P. Penjaminan Mutu Bahan Pangan Asal Hewan. Malang: Media Nusa Creative (MNC Publishing). (2021).
20. Yasmi, S. (2013). Teknologi Pengolahan Dan Pemanfaatan Produk Ekstraktif Rempah. Bandung: PT IPB Press Teknologi Pengolahan Dan Pemanfaatan Produk Ekstraktif Rempah . (2013).
21. Solichah, E., Iwansyah, A.C, Pramesti, D., et al. Evaluation of physicochemical, nutritional, and organoleptic properties of Nuggets based on moringa (*Moringa oleifera*) leaves and giant catfish (*Arius thalassinus*). Food science and technology, 42(7): 242. <https://doi.org/10.1590/fst.72020>. (2020).
22. Soeparno. Ilmu Nutrisi dan Gizi Daging. Yogyakarta: UGM Press. (2011).
23. Pramono, M. A., Ningtyas, F. W., Rohmawati, N., dan Aryatika, K. Pengaruh Penambahan Tepung Daun Kelor [*Moringa Oleifera*] Terhadap Kadar Protein, Kalsium, Dan Daya Terima Nugget Ikan Lemuru [*Sardinella Lemuru*]. Penelitian Gizi dan Makanan (The Journal of Nutrition and Food Research), 44(1), 1-10. (2021).
24. Hamidiyah, A., Ningsih, D. A., dan Fitria, L. Pengaruh Fortifikasi Nugget Moringa Oleifera Terhadap Peningkatan Kadar Hemoglobin. 6(2), 135–142. Doi: <https://doi.org/10.35316/oksitosin.v6i2.515>. (2019).
25. Suhaemi, Z., Yerizal, E., dan Yessirita, N. Pemanfaatan Daun Kelor (*Moringa oleifera*) dalam Fortifikasi Pembuatan Nugget. Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan, 9(1), 49-54. (2021).
26. Nyoman, F. Butylated hydroxyanisole sebagai Bahan Aditif Antioksidan pada Makanan dilihat dari Perspektif Kesehatan. Kemenkes RI. Jurnal Kefarmasian Indonesia. 4(1):41-50. (2013).
27. Putra, I. W. D. P., Dharmayudha, A. A. G. O., dan Sudimartini, L. M. Identifikasi Senyawa Kimia Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera* L) di Bali. Indonesia Medicus Veterinus, 5(5), 464-473. (2016).
28. Krisnandani, N. L., Ina, P. T., dan Ekawati, I. G. Aplikasi tahu dan daun kelor (*Moringa oleifera*) pada nugget. Media Ilmiah Teknologi Pangan, 3(5), 125-134. (2016).