



## Kadar Zat Besi, Vitamin C dan Daya Terima Nugget Ikan Bandeng Berbasis Tepung Daun Kelor untuk Pencegahan Anemia

### *Iron Levels, Vitamin C and Acceptability Tests of Milkfish Nugget Based on Moringa Leaf Flour for Anemia Prevention*

Nurul Hiqma, Nurulfuadi, Ariani, Kurniawati Mappiratu

Program Studi Gizi, Universitas Tadulako, Kota Palu, Indonesia

email Penulis Korespondensi (K): [nurullhiqma2000@gmail.com](mailto:nurullhiqma2000@gmail.com)  
No Hp : 085394164867



<p><b>ARTICLE INFO :</b> <i>Article History :</i> Received: Juli 2023 Accepted: Agustus 2024 Published: Agustus 2024</p>	<p><b>ABSTRAK</b> <b>Latar Belakang:</b> Anemia adalah keadaan yang ditandai dengan berkurangnya hemoglobin dalam tubuh. Akibatnya, organ tubuh tidak mendapat cukup oksigen sehingga membuat penderita anemia pucat dan mudah lelah. Penyebab anemia karena rendahnya konsumsi makanan sumber zat besi dan terdapat zat yang dapat menghambat absorpsi zat besi pada makanan. Mengonsumsi sumber zat besi terutama zat besi heme dan enhancer zat besi dapat meningkatkan absorpsi zat besi sehingga menurunkan resiko terjadinya anemia. <b>Tujuan:</b> Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kadar zat besi, vitamin C dan daya terima pada formulasi nugget ikan bandeng berbasis tepung daun kelor. <b>Metode:</b> Penelitian ini menggunakan metode <i>quasi eksperimen</i> dengan desain penelitian Rancangan Acak Lengkap (RAL), dengan 5 taraf perlakuan 2 kali pengulangan (<i>Duplo</i>). Analisis kadar zat besi dan vitamin C menggunakan metode <i>Spektrofotometri UV-Vis</i>. Analisis kadar zat besi menggunakan uji <i>Kruskal Wallis</i>, analisis pada kadar vitamin C menggunakan uji <i>One Way Anova</i> dan uji statistik yang digunakan pada daya terima menggunakan uji <i>Kruskal Wallis</i>. <b>Hasil:</b> Hasil penelitian menunjukkan kadar zat besi (fe) tertinggi terdapat pada F4 sebesar 4,97 mg/100g, kadar vitamin C tertinggi terdapat pada F4 sebesar 8,71 mg/100g dan dapat mencukupi kebutuhan AKG zat besi sebesar 22,5% dan vitamin C sebesar 9,6%. Hasil uji daya terima F1 merupakan formula yang paling diterima dari segi warna, aroma, tekstur dan rasa dengan kriteria agak suka. <b>Kesimpulan:</b> Tidak terdapat perbedaan signifikan terhadap zat besi dan vitamin C dengan nilai <math>p &gt; 0,05</math>, serta daya terima nugget ikan bandeng berbasis tepung daun kelor terdapat perbedaan signifikan antar formula dengan nilai <math>p &lt; 0,05</math> serta F1 merupakan formula yang paling banyak disukai dengan substitusi tepung daun kelor sebanyak 25%.</p>
<p><b>Kata Kunci :</b> Anemia; Nugget Ikan Bandeng; Tepung Daun Kelor; Vitamin C; Zat Besi;</p>	

<p><b>Keywords :</b> Anemia; Iron; Moringa leaf meal; Vitamin C; Whitefish Nuggets;</p>	<p><b>ABSTRACT</b> <b>Background:</b> Anemia is a condition characterized by reduced hemoglobin in the body. As a result, the organs of the body do not get enough oxygen, making people with anemia pale and easily tired. The cause of anemia is due to low consumption of food sources of iron and there are substances that can inhibit iron absorption in food. Consuming iron sources, especially heme iron and iron enhancers can increase iron absorption thereby reducing the risk of anemia. <b>Purpose:</b> This study aims to analyze iron levels, vitamin C and acceptability in milkfish nugget formulations based on moringa leaf flour. <b>Methods:</b> This study used a quasi-experimental method with a Complete Randomized Design (RAL) research design, with 5 levels of treatment 2 repetitions (Duplo). Analysis of iron and vitamin C levels using UV-Vis Spectrophotometry method. Analysis of iron levels using the Kruskal Wallis test, analysis of vitamin C levels using the One Way Anova test and statistical tests used on acceptability using the Kruskal Wallis test. <b>Results:</b> The results showed the highest iron (fe) levels found in F4 of 4.97 mg / 100g, the highest vitamin C levels found in F4 of 8.71 mg / 100g and could meet the needs of iron RDA of 22.5% and vitamin C of 9.6%. The results of the F1 acceptability test are the most accepted formulas in terms of color, aroma, texture and taste with the criteria of somewhat like. <b>Conclusion:</b> There is no significant difference in iron and vitamin C with a p value of &gt; 0.05, and the acceptability of milkfish nuggets based on Moringa leaf flour there is a significant difference between formulas with p values of &lt; 0.05 and F1 is the most preferred formula with a substitution of Moringa leaf flour as much as 25%.</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



©2024 by the author. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY SA) license (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0>)

## PENDAHULUAN

Secara global prevalensi anemia di seluruh dunia sebesar 41,8%. Anemia defisiensi besi (ADB) merupakan masalah defisiensi gizi tersering pada anak-anak hingga orang dewasa di seluruh dunia (*World Health Organization*, 2017). Pravelensi anemia di Regional Asia Tenggara, terjadi di beberapa negara salah satunya Indonesia, telah terjadi peningkatan anemia pada remaja putri pada tahun 2013 yaitu dari 37,1% dan pada tahun 2018 mengalami peningkatan sebesar 48,09%. Data ini menunjukkan bahwa prevalensi anemia di Indonesia masih tinggi sehingga masih menjadi prioritas utama dalam perbaikan peningkatan gizi masyarakat. Prevalensi anemia paling banyak pada rentang usia 15-24 tahun, kemudian disusul pada usia 25 sampai dengan 34 tahun (Riskesdas, 2018).

Anemia dikaitkan dengan peningkatan morbiditas dan mortalitas, gangguan perkembangan kognitif dan perilaku. Penurunan ketersediaan zat besi memiliki efek negatif yang kuat pada perkembangan dan fungsi otak bahkan sebelum anemia berkembang (Chaparro dan Suchdev 2019). Tingginya angka kejadian anemia dikarenakan beberapa pangan zat besi dan aktifitas fisik yang kurang (Wery dkk, 2021).

Salah satu upaya untuk menangani masalah anemia pada remaja, yaitu dengan memenuhi kebutuhan gizi akan zat besi dapat dilakukan modifikasi makanan. Salah satu jenis modifikasi makanan dengan nilai gizi lebih adalah pembuatan nugget ikan bandeng (*Chanos chanos*) berbasis tepung daun kelor (*Moringa oleifera*) dengan berbagai proporsi. Bahan nugget dengan kombinasi daun kelor (*Moringa oleifera*) merupakan inovasi terbaru dalam pembuatan komponen makanan yang mampu menambah kenikmatan nugget yang dihasilkan, baik tekstur, rasa, aroma dan nutrisi pada nugget tersebut (Sudrajat 2008). Tingkat konsumsi daging olahan yang diawetkan secara nasional seperti nugget mengalami peningkatan sejak tahun 2015 hingga 2017. Berdasarkan data National Meat Processor (NAMP), pertumbuhan industri daging olahan di Indonesia meningkat sebesar 7% tiap tahunnya dimana 65% dari 30 perusahaan produksi daging olahan memilih untuk menggunakan bahan dasar daging ayam, sapi dan ikan dalam pembuatan nugget. Banyaknya perusahaan yang

memproduksi nugget dengan berbagai inovasi produk menyebabkan banyaknya pilihan produk nugget yang ditawarkan kepada konsumen (Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan 2018).

Data dari Dinas Kesehatan Provinsi Sulawesi Tengah tahun 2020 menunjukkan bahwa prevalensi anemia di Kota Palu mencapai 16,66%. Cakupan ibu hamil yang mendapatkan tablet tambah darah minimal 90 tablet selama kehamilan sebesar 95,80% sudah mencapai target nasional. Sedangkan remaja putri yang mendapat tablet tambah darah sebesar 50,57% belum mencapai target cakupan nasional. Selain pemberian tablet tambah darah upaya lain yang bisa dilakukan untuk menanggulangi masalah anemia yaitu mengkonsumsi makanan tinggi zat besi dan makanan yang dapat meningkatkan penyerapan zat besi terutama besi non heme seperti vitamin C serta sumber protein hewani tertentu, seperti daging dan ikan (Adriani dan Wirjadmadi 2012). Berdasarkan uraian latar belakang diatas, maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis kandungan zat besi (Fe), vitamin C dan daya terima pada formulasi nugget ikan bandeng (*Chanos Chanos*) berbasis tepung daun kelor (*Moringa oleifera*) untuk pencegahan anemia.

## METODE

### Jenis dan Desain Penelitian

Jenis penelitian ini adalah quasi eksperimen dengan desain penelitian Rancangan Acak Lengkap (RAL), dengan 5 taraf perlakuan 2 kali pengulangan (*Duplo*). Adapun uji daya terima menggunakan penilaian sensorik.

### Lokasi dan Waktu Penelitian

Formulasi nugget ikan bandeng berbasisi tepung daun kelor dilaksanakan di rumah peneliti. Adapun tempat pelaksanaan uji kandungan zat besi (Fe) dan vitamin C nugget ikan bandeng berbasisi tepung daun kelor (*Moringa oleifera*) dilaksanakan di Laboratorium Penelitian Program Studi Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tadulako. Sedangkan daya terima dilaksanakan di Program Studi Gizi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Tadulako. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember-Januari 2023.

### Alat dan Bahan

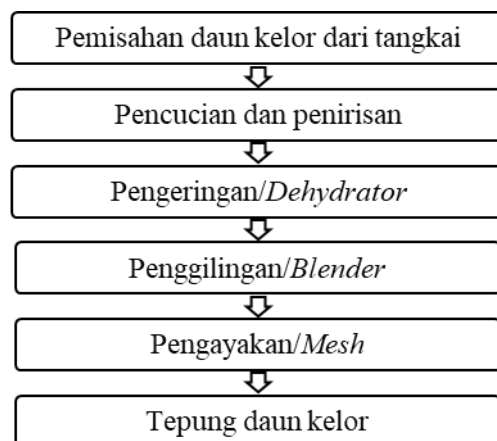
Alat yang digunakan pada saat pengolahan nugget ikan bandeng terdiri dari (1) pisau, talenan, baskom plastik, *copper*, timbangan bahan makanan, panci presto, panci kukusan, wajan dan spatula, (2) Alat yang digunakan untuk analisis kadar zat besi (Fe) terdiri dari gelas ukur 100 ml, beker glass 100 ml dan pipet mikro, (3) Alat yang digunakan untuk analisis kadar vitamin C yaitu neraca analitik, labu ukur 100 ml, kertas saring, erlenmayer 100 ml.

Bahan yang akan digunakan terdiri dari (1) ikan bandeng (*Chanos chanos*) dan tepung daun kelor (*Moringa oleifera*). (2) Bumbu terdiri dari bawang putih (20 g), bawang merah (20 g), merica bubuk (2 g), garam (8 g), telur ayam (50 g), jahe bubuk (3 g), bubuk pala (2 g), tepung panir (100 g) dan tepung terigu (100 g).

### Prosedur Kerja

#### Pembuatan Tepung Daun kelor

Pertama-tama proses pemisahan daun kelor muda dari tangkai. Kemudian dilakukan proses pencucian dan penirisan daun kelor untuk menghilangkan air. Lalu dikeringkan dengan dehydrator/oven dengan suhu 500 C selama 1x 24 jam. Setelah dikeringkan, daun kelor kemudian digiling menggunakan mesin penggiling (blender). Kemudian tepung daun kelor diayak menggunakan ayakan 80 mesh agar diperoleh tepung yang lebih halus. Tepung daun kelor siap digunakan sebagai bahan tambahan nugget ikan bandeng. Pembuatan tepung daun kelor secara rinci dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1 Prosedur pembuatan tepung daun kelor

### Formulasi Ikan Bandeng dan Tepung Daun Kelor

Pada penelitian ini prosedur yang digunakan merupakan modifikasi dari penelitian Salsabilla (2021) dan Rudianto dkk (2014). Dari komponen dasar nugget bandeng, dapat ditentukan jumlah tepung daunkelor (*Moringa oleifera*) dari persentase yang telah ditentukan, yaitu sebagai berikut:

**Tabel 1. Formulasi Nugget Ikan Bandeng Berbasis Tepung Daun Kelor**

Formulasi Nugget	Ikan Bandeng (gr)	Tepung Daun Kelor (gr)	Tepung Terigu (gr)
F0	100	0	100
F1	75	25	100
F2	50	50	100
F3	25	75	100
F4	0	100	100

### Tahapan pembuatan nugget ikan bandeng

Pertama-tama proses pemisahan isi perut, sisik, kepala ikan bandeng dan cuci hingga bersih. Kemudian presto ikan bandeng selama  $\pm 1$  jam hingga tulang ikan bandeng lunak. Selanjutnya timbang formulasi ikan bandeng dan tepung daun kelor. Lalu masukkan bahan tambahan kedalam copper lalu giling hingga halus. Kemudian masukkan adonan kedalam wadah tahan panas dan dikukus dengan suhu  $100-150^{\circ}\text{C}$  selama  $\pm 20$  menit. Lalu didinginkan dan dipotong sesuai selera. Setelah itu lumuri dengan tepung panir hingga tertutup semua permukaan nugget ikan, kemudian digoreng dalam minyak goreng panas dengan suhu  $150^{\circ}\text{C}$  selama  $\pm 2$  menit hingga warna kuning keemasan, nugget siap dihidangkan.

### Uji Kadar Zat Besi dan Vitamin C

Pengujian kandungan zat besi dan vitamin C menggunakan metode *Atomic Absorption Spectrometry* (AAS) (Simanungkalit dan Oster 2019).

### Analisis Data

Analisis data kandungan besi (fe) dan daya terima menggunakan uji *Kruskal Wallis*. Sedangkan data vitamin C menggunakan uji *Anova*.

## HASIL

### 1. Analisis Kadar Zat Besi

Hasil penelitian diperoleh bahwa F4 dengan kadar zat besi tertinggi 4,97 mg/100g dan F0 dengan kadar zat besi terendah 2,37 mg/100g. F0, F1 dan F3 tidak memenuhi 15% rujukan zat besi sesuai dengan Acuan Label Gizi (22 mg), sedangkan F2 dan F4 memenuhi 15% rujukan zat besi. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa setiap formulasi memiliki perbedaan kadar zat besi tidak

signifikan yang dibuktikan dengan nilai  $p\text{-value} = 0,155$  ( $p > 0,05$ ).

**Tabel 2. Kadar Zat Besi (mg/100 g)**

Formula	Kadar Zat Besi (mg/100g)	Rujukan Kebutuhan Zat Besi*	15% ALG Klaim Gizi**	Klaim**
F0	2,37	22 mg	10,7%	Rendah
F1	2,84		12,9%	Rendah
F2	3,55		16,1%	Sumber Zat Besi
F3	3,05		13,8%	Rendah
F4	4,97		22,5%	Sumber Zat Besi

Sumber : \*Sumber : (BPOM, 2022); \*\*Sumber : (BPOM 2016)

## 2. Analisis Kadar Vitamin C

Hasil penelitian diperoleh bahwa F4 dengan kadar vitamin C tertinggi 8,71 mg/100g dan F0 dengan kadar vitamin C terendah 5,37 mg/100g. Semua sampel tidak memenuhi 15% rujukan vitamin C sesuai dengan Acuan Label Gizi (90 mg). Hasil uji statistik menunjukkan bahwa setiap formulasi tidak memiliki perbedaan vitamin C secara signifikan yang dibuktikan dengan nilai  $p = 0,07$  ( $p > 0,05$ )

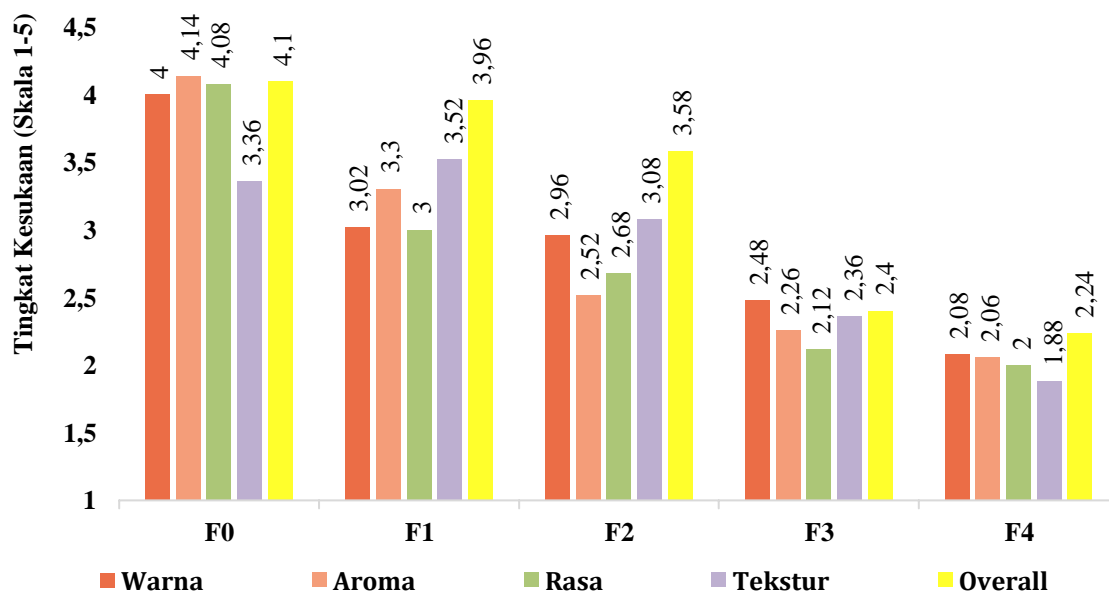
**Tabel 3. Kadar Vitamin C (mg/100 g)**

Formula	Kadar Vitamin C (mg/100g)	Rujukan Kebutuhan Vitamin C*	15% ALG Klaim Gizi**	Klaim**
F0	5,37	90 mg	5,9%	Rendah
F1	7,09		7,8%	Rendah
F2	8,22		9,1%	Rendah
F3	7,64		8,4%	Rendah
F4	8,71		9,6%	Rendah

Sumber : \*Sumber : (BPOM, 2022); \*\*Sumber : (BPOM 2016)

## 3. Daya Terima

Hasil analisis statistik, ada perbedaan daya terima terhadap formula nugget ikan bandeng berbasis tepung daun kelor dengan nilai  $p = 0,000$  ( $p < 0,05$ ). Berikut perbandingan nilai rata-rata uji daya terima dapat dilihat pada grafik dibawah:



**Gambar 1. Grafik Daya Terima Nugget Ikan Bandeng Berbasis Tepung Daun Kelor**

## PEMBAHASAN

### 1. Analisis Kadar Zat Besi

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh bahwa F4 dengan kadar zat besi tertinggi 4,97 mg/100g dan F0 dengan kadar zat besi terendah 2,37 mg/100g. Dapat diketahui bahwa F0, F1 dan F3 tidak memenuhi 15% rujukan zat besi sesuai dengan Acuan Label Gizi (22 mg), sedangkan F2 dan F4 memenuhi 15% rujukan zat besi. Setiap formulasi tidak memiliki perbedaan kadar zat besi secara signifikan dibuktikan dengan nilai  $p = 0,155$  ( $p > 0,05$ ).

Produk makanan dapat dikatakan tinggi kandungan zat besi jika memiliki kandungan zat besi hingga 15% dari Angka Kecukupan Gizi (AKG) per 100 gram. (Badan Pengawasan Obat Dan Makanan, 2022). Pada penelitian ini, F0, F1 dan F3 memiliki kandungan zat besi 10,7% - 13,8% sehingga belum dikategorikan sebagai makanan sumber zat besi. Sedangkan F2 dan F4 memiliki kandungan zat besi yaitu 16,1% - 22,5% sehingga dikategorikan sebagai makanan sumber zat besi. Zat besi (Fe) sangat diperlukan oleh tubuh untuk pertumbuhan, membantu kerja berbagai macam enzim dalam tubuh, menanggulangi infeksi, membantu kerja usus untuk menetralkan zat-zat toksin dan yang paling penting adalah untuk pembentukan hemoglobin (Provan 2004). Jumlah zat besi memiliki keterkaitan dengan kadar hemoglobin karena zat besi dibutuhkan dalam proses pembentukan eritrosit (Hertanto 2022).

Pada penelitian ini, terjadi penurunan kadar zat besi, dimana zat besi (fe) pada formula F2 yaitu 3,55 mg lebih tinggi dibanding formula F3 yaitu 3,05. Hal ini tidak sejalan dengan penelitian Cenggeng dan Baco (2020) bahwa semakin banyak tepung kelor yang ditambahkan maka kandungan besinya semakin tinggi. Kandungan besi yang rendah pada formulasi F3 disebabkan oleh kesalahan pada saat penelitian, seperti sampel yang tidak homogen, penimbangan dan pengenceran sampel yang tidak tepat sehingga menyebabkan kandungan besi pada formula F3 lebih rendah dibandingkan dengan formula F2. Hal ini sejalan dengan penelitian Oktachiriyah (2020) bahwa kandungan zat besi yang terdeteksi sangat rendah dapat terjadi karena adanya kesalahan pembacaan absorbansi mineral zat besi yang dianalisis sehingga lebih kecil atau lebih besar dari nilai sebenarnya sesuai konsentrasi mineral dalam sampel, sampel tidak homogen, mineral logam berkurang atau hilang baik saat proses pencucian, penimbangan maupun pengenceran sampel yang kurang teliti.

Berdasarkan hasil di atas dampak atau implikasi dari penelitian kadar zat besi pada produk nugget ikan bandeng berbasis tepung daun kelor pada F2 dan F4 memiliki dampak besar pada peningkatan kadar Hb. Sumber zat besi untuk metabolisme besi berasal dari makanan dan proses penghancuran eritrosit (daur ulang) di retikulo endotelial oleh makrofag. Kekurangan zat besi akan menurunkan kecepatan pembentukan dan konsentrasi hemoglobin dalam peredaran darah, yang selanjutnya mempengaruhi status gizi (Rieny dan Kartini 2021). Salah satu faktor yang mempengaruhi kadar hemoglobin adalah konsumsi dan penyerapan zat besi dalam tubuh. Penyerapan zat besi erat kaitannya dengan konsumsi zat gizi tertentu, seperti vitamin C sebagai pendukung penyerapan Fe (zat besi) dan kalsium sebagai penghambat penyerapan zat besi (Proverawati 2011).

### 2. Analisis kadar Vitamin C

Berdasarkan hasil analisis, diperoleh kadar vitamin C tertinggi pada F4 yaitu 8,71 mg/100g dan F0 dengan kadar vitamin C terendah 5,37 mg/100g. Dapat diketahui bahwa semua sampel tidak memenuhi 15% rujukan vitamin C sesuai dengan Acuan Label Gizi (90 mg). Setiap formulasi tidak memiliki perbedaan kadar vitamin C secara signifikan dibuktikan dengan nilai  $p = 0,07$  ( $p < 0,05$ ).

Suatu makanan bisa dikatakan tinggi kandungan vitamin C apabila membantu meningkatkan penyerapan zat besi. Implikasi dari penelitian kadar vitamin C pada produk nugget ikan bandeng berbasis tepung daun kelor tidak memiliki dampak dalam meningkatkan penyerapan pada zat besi. Pada penelitian ini diketahui bahwa semua sampel tidak memenuhi 15% rujukan vitamin C sesuai dengan Acuan Label Gizi (90 mg), dimana pada penelitian ini kadar vitamin C hanya berkisar antara 5,9% hingga 9,6%, sehingga belum dikategorikan sebagai makanan

sumber vitamin C. Hal ini sejalan dengan penelitian (Khairiman dkk, 2022) mengatakan bahwa ikan bandeng tidak mengandung vitamin C karena ikan bandeng tidak mampu mensintesis vitamin C, yang disebabkan karena tidak tersedianya L-gulunolakton sebagai reaksi tahap akhir sintesis vitamin C.

Vitamin C pada nugget mengalami penurunan apabila dibandingkan dengan bahan baku. Pada penelitiannya ini terjadi penurunan kadar vitamin C pada F3 yaitu 7,64 mg lebih rendah dibanding F2 yaitu 8,22 mg. Rendahnya kadar vitamin C pada F3 disebabkan karena adanya kekurangan pada saat penelitian, seperti pada saat penimbangan kurang teliti, proses pemanasan pada saat proses pembuatan nugget, penimbangan maupun pada saat pencampuran sampel tidak homogen sehingga menyebabkan penurunan kadar vitamin C pada F3. Hal ini didukung oleh penelitian Winarno (2018), bahwa stabilitas Vitamin C pada produk dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu, Vitamin C larut air, mudah teroksidasi dan proses tersebut dipercepat oleh panas, sinar, alkali dan lain-lain.

Vitamin C merupakan salah satu vitamin yang sangat penting bagi kehidupan manusia. Vitamin C berperan penting dalam penyerapan zat besi dengan mereduksi *ferri* menjadi *ferro* dalam usus halus sehingga mudah diabsorpsi. Vitamin C juga meningkatkan penyerapan zat besi dari pangan nabati (*non-heme*) (Winarno 2018). Jika tubuh mengalami kekurangan vitamin C maka akan timbul anemia, kulit kering, perdarahan internal pada mata, radang gusi, imunodefisiensi, penyembuhan luka menjadi sulit, nyeri otot serta mudah memar. Sebaliknya jika seseorang mengalami kelebihan vitamin C akan menyebabkan terganggunya penyerapan vitamin B12, peningkatan asam lambung, peningkatan asam urat dalam kandung kemih, gangguan dan kerusakan otak, alergi serta iritasi pada kulit (Youngson, 2015).

### 3. Daya Terima Nugget Ikan Bandeng Berbasis Tepung Daun Kelor

#### a. Warna

Warna adalah salah satu parameter yang dilihat pertama kali oleh konsumen, oleh karena itu warna merupakan parameter yang dapat memberikan pengaruh besar bagi konsumen dalam memilih produk makanan (Fitri 2016). Berdasarkan hasil analisis uji *Kruskal Wallis* pada parameter warna menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antar formula ( $p < 0,05$ ). Hal ini menunjukkan bahwa penambahan tepung daun kelor berpengaruh pada warna nugget ikan bandeng. Dimana tingkat kesukaan terhadap warna yang tertinggi yaitu pada F0, adapun tingkat kesukaan warna dengan penambahan tepung daun kelor yang tertinggi pada F1 (ikan bandeng 75gr dan 25gr tepung daun kelor) yaitu 3,02 dengan kriteria agak suka, sedangkan nilai rata-rata terendah diperoleh pada F4 yaitu 2,08 dengan kriteria tidak suka.

Formulasi F1 merupakan yang paling disukai hal ini disebabkan formula tersebut merupakan formulasi dengan substitusi tepung daun kelor paling rendah yaitu 25 gr dimana warnanya hijau muda di bandingkan dengan formulasi lain yang memiliki warna hijau pekat atau hijau tua yang dipengaruhi oleh warna tepung daun kelor. Hal ini sejalan dengan penelitian (Lutvi, dan Amilia 2020) menjelaskan bahwa semakin banyak daun kelor yang dicampurkan ke dalam adonan, maka warna nugget akan semakin hijau pekat, dan didukung oleh penelitian (Cahyanigati dan Dwi Sulistiyati, 2020) dimana semakin banyak konsentrasi tepung daun kelor yang ditambahkan pada bakso ikan patin akan memberikan warna hijau pekat sehingga panelis lebih menyukai kenampakan pada bakso ikan patin dengan konsentrasi penambahan tepung daun kelor yang paling rendah. Maka dari itu warna hijau yang ada pada tepung daun kelor dapat memberikan pengaruh kenampakan pada produk (Morviana 2015).

#### b. Aroma

Aroma merupakan salah satu faktor penentu kelezatan makanan yang menjadi daya tarik (Fitri 2016). Berdasarkan hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara masing-masing formula ( $p < 0,05$ ). Hal ini menunjukkan bahwa penambahan tepung daun kelor berpengaruh pada aroma nugget ikan bandeng. Dengan tingkat kesukaan terhadap aroma tertinggi pada F0 dengan aroma khas ikan bandeng, sedangkan tingkat kesukaan terhadap aroma dengan penambahan tepung daun kelor tertinggi pada F1 dengan aroma khas ikan bandeng dan

tepung daun kelor, nilai rata-rata hasil parameter aroma yaitu 3,3 dengan kriteria agak suka, sedangkan nilai rata-rata terendah diperoleh pada perlakuan F4 dengan bau khas langu/tepung daun kelor yaitu 2,06 dengan kriteria tidak suka. Semakin banyak penambahan tepung daun kelor akan bertambah juga bau atau aroma khas dari daun kelor itu sendiri. Dimana aroma tersebut kurang begitu disukai oleh panelis. Hal ini sejalan dengan penelitian (Rahmawati dan Adi, 2016) menjelaskan bahwa daun kelor memiliki aroma yang khas dimana hal tersebut dapat mempengaruhi aroma pada produk yang diberi tambahan daun kelor atau tepung daun kelor. Sehingga bau langu pada daun kelor sendiri dapat mempengaruhi daya terima panelis pada produk. Oleh karena itu, semakin banyak jumlah konsentrasi tepung daun kelor yang diberikan pada produk, maka aroma daun kelor yang tidak sedap akan tercium pada produk.

#### **a. Tekstur**

Tekstur adalah salah satu parameter yang bisa dirasakan melalui sentuhan pada kulit atau melalui pencicipan (Martiyanti dkk, 2018). Hasil uji Kruskal Wallis yang dilakukan terhadap parameter tekstur menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antar formula ( $p < 0,05$ ). Hal ini menunjukkan bahwa penambahan tepung daun kelor pada nugget ikan bandeng dapat mempengaruhi tekstur nugget ikan bandeng. Berdasarkan hasil uji daya terima nilai rata-rata tertinggi pada F1 yaitu (3,52) memiliki tekstur lembut dan kenyal dengan kriteria agak suka. Semakin banyak penambahan tepung daun kelor akan menaikkan *viskositas* bahan sehingga menghasilkan tekstur yang baik. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Augustyn, dan Dahoklory, 2017) yang menjelaskan bahwa pangan yang ditambahkan tepung daun kelor akan menaikkan viskositas bahan tersebut. Dapat dilihat bahwa respon panelis terhadap tekstur nugget ikan bandeng semakin menurun dengan adanya penambahan tepung daun kelor. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dan penelitian (Augustyn, dan Dahoklory, 2017) dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi penambahan tepung daun kelor maka hasil uji daya terima terhadap tekstur semakin menurun.

#### **b. Rasa**

Parameter rasa pada suatu produk makanan memegang peranan penting bagi konsumen dalam memilih produk makanan, hal ini dikarenakan rasa merupakan kesan yang ditimbulkan oleh suatu makanan ketika seseorang ingin memberikan penilaian terhadap suatu produk makanan. (Prayitno dan Rahma, 2020). Hasil uji *Kruskal Wallis* yang dilakukan terhadap parameter rasa didapatkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antar formula ( $p < 0,05$ ). Berdasarkan hasil analisis uji daya terima terhadap parameter rasa dari nugget ikan bandeng berbasis tepung daun kelor, menunjukkan bahwa formulasi yang paling disukai yaitu pada F0. Sedangkan dengan penambahan tepung daun kelor yang disukai pada F1 sebesar (3,0) memiliki rasa khas ikan bandeng dan rasa dari tepung daun kelor dengan kriteria agak, sedangkan yang terendah pada F4 sebesar 2,0 dengan kriteria tidak suka.

Hal ini membuktikan bahwa semakin banyak penambahan konsentrasi tepung kelor yang ditambahkan, maka akan berpengaruh terhadap rasa nugget bandeng. Hal ini sejalan dengan penelitian Augustyn, dkk (2017) terkait dengan rasa biskuit dengan fortifikasi tepung kelor yang menunjukkan bahwa rasa biskuit semakin menurun seiring dengan peningkatan penambahan tepung kelor, hal ini diduga karena semakin tinggi penambahan tepung kelor akan menambah rasa khas daun kelor yang kurang disukai oleh konsumen.

#### **c. Overall**

Analisis yang dilakukan terhadap seluruh formula nugget ikan bandeng berbasis tepung kelor yang meliputi parameter warna, rasa, aroma dan tekstur, bahwa terdapat perbedaan antara masing-masing formula ( $p < 0,05$ ). Hasil uji daya terima untuk parameter warna, rasa, aroma dan tekstur nugget ikan bandeng yang paling disukai panelis adalah F0. Nugget ikan bandeng dengan penambahan tepung kelor yang paling disukai dan direkomendasikan adalah F1 dengan warna hijau muda, aroma khas ikan bandeng dan tepung kelor, rasa khas ikan bandeng dan rasa tepung kelor, dengan tekstur yang lembut dan kenyal, dengan nilai rata-rata 3,96 kriteria agak suka.



## SIMPULAN DAN SARAN

Kadar zat besi tertinggi terdapat pada F4 sebesar 4,97 mg/100g dan kadar zat besi terendah terdapat pada F0 sebesar 2,37 mg/100g, kadar vitamin C tertinggi terdapat pada F4 sebesar 8,71 mg/100g dan F0 dengan kadar vitamin C terendah 5,37 mg/100g. Formulasi nugget ikan bandeng berbasis tepung daun kelor dapat mencukupi kebutuhan AKG zat besi sebesar 22,5% dan vitamin C sebesar 9,6% pada remaja putri. Sedangkan F1 merupakan formula yang paling diterima dari segi warna, aroma, rasa dan tekstur dengan kategori agak suka. Diharapkan penelitian selanjutnya, formulasi nugget ikan bandeng berbasis tepung daun kelor dapat dilakukan modifikasi pada rasa sehingga dapat diterima kalangan umum.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adriani, M., dan B. Wirjadmadi. 2012. *Pengantar Gizi Masyarakat*.
- Augustyn, G. H., H. C. D. Tuhumury, dan Dahoklory Dahoklory. 2017. "Pengaruh Penambahan tepung daun Kelor (*Moringa oleifera*) Terhadap Karakteristik Organoleptik Dan Kimia Biskuit Mocaf (Midified Cassava flour). *Jurnal Teknologi Pertanian*.<https://doi.org/DOI:10.30598/jagritekno.2017.6.2.52>."
- Badan Pengawasan Obat Dan Makanan. 2022. "[BPOM], Nomor 2 Tahun 2022 Tentang Pengawasan Klaim Pada Label Dan Iklan Pangan Olahan."
- BPOM. 2016. "No. 9 Tahun 2016 tentang Acuan Label Gizi.pdf."
- Cahyaninigati, Oktavia, dan Titik Dwi Sulistiyati. 2020. "Pengaruh Penambahan Tepung Daun kelor (*Moringa oleifer Lamk*) Terhadap kadar  $\beta$ -Karoten Dan Organoleptik Bakso Ikan Patin (*Pangasius pangasius*)." *Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya*.
- Cenggeng, A., dan A. Baco. 2020. "Pengaruh Substitusi Tepung Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) Terhadap Kualitas Sensorik. Kandungan Zat Besi (Fe) Dan Aktivitas Antioksidan Roti Tawar,5,2993-3005."
- Chaparro, C. M., dan P. S. Suchdev. 2019. "Anemia epidemiology, pathophysiology, and etiology in low- and middle-income countries. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1450(1), 15–31." doi: <https://doi.org/10.1111/nyas.14092>.
- Dinas Kesehatan Provinsi Sulawesi Tengah. 2020. "Data Jumlah AKI dan Anemia pada Ibu Hamil. Palu."
- Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan. 2018. "Statistik Peternakan dan Kesehatan Hewan 2018/ *Livestock and Animal Health Statistics 2018*."
- Fitri, Amiza. 2016. "Penggunaan Daging dan Tulang Ikan Bandeng (*Chanos Chanos*) pada Stik Ikan sebagai Makanan Ringan Berkalsium dan Berprotein Tinggi. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*. 9(2) : 65-77."
- Hertanto, W. S. 2022. "Hubungan Antara Status Vitamin A dan Seng Ibu Hamil dengan Keberhasilan Suplementasi Besi. Skripsi. Semarang: Universitas Diponegoro."
- Khairiman, Mulyani Sri, dan Budi Sutia. 2022. "Effect of Bioencapsulation of Vitamin C on Rotifer and *Artemia* For RNA/DNA Ratio, Growth and Survival Rate of Bandeng Fish Larvae *Chanoschanos*." doi: 10.35965/jae.v4i2.1455.
- Lutvi, Rizka Vidayana, Komala Sari Fitri, dan Yuni Damayanti Amilia. 2020. "The Effect Of Addition *Moringa Leave* On Sensory Acceptability Proximate Value And Iron Level In Catfish Nugget." *Program Studi Gizi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Darussalam Gontor*.

- Morviana, R. 2015. "Pembuatan nugget dengan penambahan daun kelor sebagai makanan alternatif makanan tinggi zat besi. *Jurnal Kesehatan Umus Brebes*. Vol. 1, No. 1, Hal. 96-107."
- Oktachiriyah, H. 2020. "Penetapan Kadar Mineral, Besi, Kalium, dan Magnesium pada Buah Bit Merah (*Beta vulgaris L.*) Segar dan Rebus secara Spektrofotometri Serapan Atom. Universitas Sumatera Utara."
- Prayitno, SA, dan A. Rahma. 2020. "The sensory evaluation on pumpkin ice cream that formulated by red dragon fruit. *Food Science and Technology Journal (Foodscitech)*, 2(2), 1-7."
- Provan, D. 2004. "Oxford Handbook of Clinical Haematology Second edition. New York: Oxford University Press."
- Proverawati, A. 2011. "Anemia dan Kehamilan. Yogyakarta: Nuha Medika."
- Rahmawati, P. S., dan A. C. Adi. 2016. "Daya terima dan zat gizi permen jeli dengan penambahan bubuk daun kelor (*Moringa oleifera*). *Media Gizi Indonesia*. Vol. 11, No. 1, Hal. 86-93."
- Rieny, E. G., S. A. Nugraheni, dan A. Kartini. 2021. "Peran Kalsium dan Vitamin C dalam Absorpsi Zat Besi dan kaitanya dengan Kadar Hemoglobin Ibu Hamil: Sebuah Tinjauan Sistematis. *Media Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 20(6), 423-432. <https://doi.org/10.147/mkmi.20.6.423-432>."
- Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas). 2018. "Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian RI tahun 2018. [http://www.depkes.go.id/resources/download/infoterkini/materi\\_rakorpop\\_2018/Hasil%20Riskesdas%202018.pdf](http://www.depkes.go.id/resources/download/infoterkini/materi_rakorpop_2018/Hasil%20Riskesdas%202018.pdf) – Diakses Agustus 2018."
- Rudianto, A., Syam, dan S. Alharin. 2014. "Studi pembuatan dan analisis zat gizi pada produk biskuit moringa oleiferadengan substitusi tepung daun kelor. <http://repository.unhas.ac.id>. Diakses 20 April 2017."
- Salsabilla, S. 2021. "kadar zat gizi dan energi berbagai formulasi naget ikan bandeng (*Chanos chanos*) berbasis tepung daun kelor (*Moringa oleifera*)."
- Simanungkalit, S. F., dan S. S. Oster. 2019. "Pengetahuan dan Perilaku Konsumsi Remaja Putri yang Berhubungan dengan Status Anemia." *Buletin Penelitian Kesehatan* 47(3):175–82. doi: 10.22435/bpk.v47i3.1269."
- Sudrajat. 2008. "Teknik Budidaya Ikan Bandeng Di Kabupaten Demak, Sultan Agung Vol XLiv No. 118 diakses pada 04 agustus 2021."
- Wery, Aslinda, Candriasih Putu, dan Nurani Putri Yuridesi. 2021. "Hubungan Pola Konsumsi Pangan Sumber Zat Besi Dan Rablet Tambah Darah (TTD) Dengan Kejadian Anemia Di Wilayah Kerja Puskesmas Bulili. *Svasta Harena: Jurnal Ilmu Gizi*. Vol. 2 No. 1. Hal. 25 - 31."
- Winarno, F. G. 2018. "Tanaman Kelor (*Moringa oleifera*) Nilai Gizi, manfaat dan Potensi usaha. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama."
- World Health Organization. 2017. "Guideline: Intermittent iron supplementation in preschool and school-age children. *World Heal. Organ.* doi:10.1100/tsw.2010.188."