

How to cite: Virginia, L. P., & Srimati, M. Effect of dried rebon shrimp substitution on organoleptic characteristics, proximate composition, and iron content of dimsum. *Arsip Keilmuan Gizi (AKG)*, 2(1), 21–35.

PENGARUH SUBSTITUSI UDANG REBON KERING TERHADAP KARAKTERISTIK ORGANOLEPTIK, PROKSIMAT, DAN ZAT BESI DIMSUM

Effect of dried rebon shrimp substitution on organoleptic characteristics, proximate composition, and iron content of dimsum

Linggar Puspa Virginia¹⁾, Mia Srimati¹⁾*

¹⁾Prodi Gizi, Fakultas Ilmu Kesehatan dan Teknologi, Universitas Binawan, Jakarta, Indonesia

*Email korespondensi: mia@binawan.ac.id

Submitted: January 24th 2025

Revised: February 20th 2025

Accepted: February 24th 2025

ABSTRAK

Udang rebon merupakan pangan lokal sumber zat besi heme dengan kandungan zat besi relatif tinggi, namun tingkat penerimaannya pada remaja masih rendah akibat aroma dan bentuk yang kurang menarik. Diversifikasi pengolahan udang rebon kering menjadi dimsum berpotensi meningkatkan daya terima sekaligus nilai gizinya. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh substitusi udang rebon kering terhadap karakteristik organoleptik, kadar proksimat, dan kandungan zat besi heme pada dimsum. Penelitian menggunakan desain eksperimental dengan rancangan acak lengkap yang terdiri atas lima perlakuan tingkat substitusi udang rebon kering, yaitu F1 (20%), F2 (40%), F3 (60%), F4 (80%), dan F5 (100%). Uji organoleptik dilakukan menggunakan metode skala hedonik 1–7 dengan melibatkan 35 panelis semi-terlatih. Data dianalisis menggunakan uji Kruskal–Wallis dan uji lanjut Mann–Whitney. Hasil penelitian menunjukkan bahwa variasi tingkat substitusi udang rebon kering berpengaruh signifikan terhadap karakteristik aroma, tekstur, rasa, dan warna dimsum. Formula dengan tingkat substitusi 40% memiliki daya terima terbaik. Hasil analisis proksimat dan zat besi heme pada formula terpilih menunjukkan kadar air 63,71%, kadar abu 1,49%, karbohidrat 24,01%, protein 7,57%, lemak 3,22%, dan kandungan zat besi heme sebesar 1,20 mg/100 g. Substitusi udang rebon kering meningkatkan kandungan zat besi heme produk, namun belum memenuhi kriteria sebagai pangan sumber atau tinggi zat besi heme.

Kata kunci: Dimsum, Udang Rebon, Remaja, Zat Besi

ABSTRACT

Rebon shrimp is a local food source of heme iron with relatively high iron content; however, its acceptability among adolescents remains low due to its strong odor and less appealing appearance. Processing dried rebon shrimp into dim sum may enhance both acceptability and nutritional value. This study aimed to evaluate the effect of dried rebon shrimp substitution on the organoleptic characteristics, proximate composition, and iron content of dim sum. An experimental study was conducted using a completely randomized design with five substitution levels of dried rebon shrimp: F1 (20%), F2 (40%), F3 (60%), F4 (80%), and F5 (100%). Organoleptic evaluation was performed using a 7-point hedonic scale involving 35 semi-trained panelists. Data were analyzed using the Kruskal–Wallis test followed by the Mann–Whitney post hoc test. The results demonstrated that different substitution levels significantly affected the aroma, texture, taste, and color of dim sum. The formulation with 40% dried rebon shrimp substitution showed the highest acceptability. Proximate composition and heme iron analyses of the selected formulation revealed a moisture content of

63.71%, ash content of 1.49%, carbohydrate content of 24.01%, protein content of 7.57%, fat content of 3.22%, and heme iron content of 1.20 mg/100 g. Although dried rebon shrimp substitution increased the heme iron content of dim sum, the product does not yet qualify as a source or high-heme iron food.

Keywords: Dimsum, Iron, Rebon Shrimp, Teenager

PENDAHULUAN

Sustainable Development Goals (SDGs) 2030 merupakan rencana aksi global yang dikeluarkan oleh Perserikatan Bangsa-Bangsa (PBB) untuk mewujudkan pembangunan berkelanjutan dan peningkatan kesejahteraan masyarakat dunia hingga tahun 2030. Salah satu tujuan SDGs dalam bidang kesejahteraan tercantum pada tujuan ke-2, yaitu mengakhiri kelaparan dan segala bentuk malnutrisi. Upaya penurunan anemia juga menjadi bagian dari agenda global gizi, sebagaimana tercantum dalam target penurunan anemia pada wanita usia subur (SDGs 2012).

Anemia merupakan kondisi menurunnya kadar hemoglobin (Hb) dan jumlah eritrosit di bawah nilai ambang normal (Turner *et al.* 2023). Menurut *World Health Organisation*, seseorang dikategorikan anemia apabila kadar Hb <12 g/dL pada wanita dan <13 g/dL pada pria. Data Riset Kesehatan Dasar (Riskesmas) tahun 2018 menunjukkan bahwa prevalensi anemia di Indonesia meningkat dari 21,7% pada tahun 2013 menjadi 23,7% pada tahun 2018. Berdasarkan kelompok usia, prevalensi anemia tertinggi ditemukan pada kelompok usia 15–24 tahun dengan angka mencapai 32% (Balitbangkes 2018). Anemia yang paling umum dialami oleh remaja di Indonesia adalah anemia defisiensi besi.

Remaja merupakan kelompok usia yang memiliki risiko tinggi mengalami anemia karena berada pada fase pertumbuhan pesat yang disertai dengan peningkatan kebutuhan zat gizi, termasuk zat besi (Yunita *et al.*, 2020). Penelitian yang dilakukan di Jakarta menunjukkan bahwa sebagian besar remaja putri memiliki kadar hemoglobin pada rentang 10,4–10,5 g/dL dan berpotensi mengalami penurunan kadar hemoglobin sebesar 0,4–1,27 g/dL selama masa menstruasi (Silawati & Apriani 2020). Kondisi ini menunjukkan bahwa remaja putri merupakan kelompok rentan yang memerlukan perhatian khusus dalam pemenuhan asupan zat besi.

Dampak anemia pada remaja meliputi hambatan pertumbuhan fisik dan perkembangan kognitif, penurunan daya tahan tubuh sehingga lebih mudah terserang infeksi, serta menurunnya konsentrasi dan produktivitas belajar (Jannah & Anggraeni 2020). Anemia lebih sering dialami oleh remaja putri akibat kehilangan darah selama menstruasi dan rendahnya konsumsi makanan bergizi, khususnya pangan sumber zat besi (Nofianti *et al.* 2021). Oleh karena itu, diperlukan upaya peningkatan asupan zat besi melalui pengembangan pangan yang tidak hanya bergizi, tetapi juga dapat diterima dengan baik oleh remaja.

Zat besi merupakan mineral mikro esensial yang berperan dalam

pembentukan hemoglobin, transpor oksigen ke seluruh jaringan tubuh, serta mendukung berbagai proses enzimatik dalam tubuh (Ayuningtyas et al. 2022). Selain itu, zat besi juga dibutuhkan untuk menunjang proses pertumbuhan fisiologis, khususnya pada masa remaja (Azizah et al., 2020). Penelitian pada mahasiswi di Universitas Nusa Cendana menunjukkan bahwa rata-rata asupan zat besi harian remaja putri hanya sebesar 11,5 mg/hari, yang masih berada di bawah angka kecukupan gizi yang dianjurkan (Kristin et al., 2022).

Berdasarkan bentuknya, zat besi dalam pangan dibedakan menjadi zat besi heme dan non-heme (Skolmowska & Głabaska 2019). Zat besi heme memiliki tingkat bioavailabilitas yang lebih tinggi dengan persentase penyerapan sekitar 20–30%, sedangkan zat besi non-heme hanya sekitar 5–15% (Putri et al., 2022). Zat besi heme umumnya terdapat pada pangan hewani seperti daging, unggas, dan hasil perikanan, sehingga lebih dianjurkan sebagai sumber zat besi dalam upaya peningkatan status besi dibandingkan sumber non-heme (Ayuningtyas et al. 2022).

Udang rebon (*Acetes indicus*) merupakan salah satu pangan lokal Indonesia yang berpotensi sebagai sumber zat besi heme dan tersedia dalam jumlah melimpah (Saputra et al. 2022). Udang rebon umumnya dipasarkan dalam bentuk udang rebon kering yang telah melalui proses pengeringan dan penambahan garam untuk memperpanjang umur simpan. Hasil uji laboratorium menunjukkan bahwa kandungan natrium udang rebon kering mencapai 1.103,69 mg/100 g. Namun, proses pencucian dengan

volume air >1:5 dan pengulangan sebanyak tiga kali dilaporkan mampu menurunkan kadar NaCl hingga 90%. Selain natrium, udang rebon kering juga mengandung zat besi, protein, dan kalsium dalam jumlah cukup tinggi, yaitu masing-masing sebesar 21,4 mg, 59,4 g, dan 2.306 mg per 100 g bahan (Kemenkes RI 2018).

Meskipun memiliki kandungan gizi yang tinggi, tingkat penerimaan udang rebon pada remaja masih relatif rendah karena aroma khas dan bentuknya yang kurang menarik. Remaja cenderung memilih makanan yang memiliki tampilan menarik dan sesuai dengan tren makanan kekinian (Nisa & Chikmah 2020). Oleh karena itu, diperlukan inovasi pengolahan udang rebon kering menjadi produk pangan yang lebih disukai tanpa menghilangkan nilai gizinya.

Salah satu alternatif diversifikasi pengolahan udang rebon kering adalah dengan mengolahnya menjadi dimsum. Dimsum merupakan makanan ringan yang berasal dari Tiongkok dan umumnya berbahan dasar ayam, udang, atau daging, serta dapat diolah melalui proses pengukusan, perebusan, atau penggorengan (Falah et al., 2023). Dimsum termasuk makanan yang populer dan banyak diminati oleh remaja di Indonesia karena memiliki bentuk menarik, cita rasa yang khas, serta penyajian yang praktis. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa konsumen dimsum terbanyak berasal dari kelompok usia 21–25 tahun, diikuti oleh kelompok usia 17–20 tahun (Hariyanto 2022; Putri et al. 2022).

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk

menganalisis pengaruh substitusi udang rebon kering pada dimsum ayam–udang terhadap karakteristik organoleptik, kadar proksimat, dan kandungan zat besi. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah mengenai potensi pengembangan dimsum berbasis udang rebon kering sebagai alternatif pangan berbasis zat besi yang memiliki daya terima baik pada kelompok remaja.

METODE

Desain

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan model Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 5 formula perlakuan dan 1 formula kontrol. Formulasi penelitian adalah dengan mensubstitusi udang rebon kering dengan udang windu. Jumlah konsentrasi udang rebon kering dan udang windu yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 1.

Pengumpulan data uji hedonik (uji kesukaan) terhadap daya terima (aroma, warna, tekstur, rasa dan keseluruhan) dengan penilaian tingkat kesukaan (sangat tidak suka, tidak suka, agak suka, biasa/netral, agak suka, suka, dan sangat suka) dan uji mutu hedonik terhadap karakteristik (aroma, warna, tekstur, dan rasa) dengan cara penyelenggaraan uji organoleptik. Pada penelitian ini melibatkan panelis semi terlatih, yaitu Mahasiswa/i Universitas Binawan yang sebelumnya pernah mendapatkan dan lulus mata kuliah Teknologi Pangan dan Gizi sejumlah 35 orang. Analisis uji hedonik dan mutu hedonik menggunakan uji *Kolmogorov-smirnov*, kemudian diuji menggunakan *Kruskal Wallis* karena data tidak berdistribusi normal. Jika hasil uji menunjukkan pengaruh nyata ($p < 0,05$), maka dilanjutkan dengan uji lanjutan *Mann Whitney*.

Tabel 1.
Konsentrasi substitusi udang rebon kering

Bahan	F0 (0%)	F1 (20%)	F2 (40%)	F3 (60%)	F4 (80%)	F5 (100%)
Daging ayam	200 g	200 g	200 g	200 g	200 g	200 g
Udang windu	100 g	80 g	60 g	40 g	20 g	0 g
Udang rebon kering tawar	0 g	20 g	40 g	60 g	80 g	100 g
Putih telur	50 g	50 g	50 g	50 g	50 g	50 g
Tepung sagu	60 g	60 g	60 g	60 g	60 g	60 g
Bawang putih	30 g	30 g	30 g	30 g	30 g	30 g
Minyak wijen	10 g	10 g	10 g	10 g	10 g	10 g
Saus tiram	5 g	5 g	5 g	5 g	5 g	5 g
Kaldu jamur	2 g	2 g	2 g	2 g	2 g	2 g
Gula	5 g	5 g	5 g	5 g	5 g	5 g
TOTAL	462 g	462 g	462 g	462 g	462 g	462 g

Keterangan: Komposisi formulasi dinyatakan dalam gram per satuan adonan.

Analisis proksimat meliputi kadar air, abu, protein, lemak, dan karbohidrat (*by difference*) dilakukan menggunakan metode standar AOAC. Kadar air dianalisis dengan metode oven

pengeringan, kadar abu dengan metode pengabuan kering, protein dengan metode *Kjeldahl*, dan lemak dengan metode *Soxhlet*. Kandungan zat besi dianalisis menggunakan metode *Atomic*

Absorption Spectrophotometry (AAS) setelah proses destruksi basah. Seluruh analisis laboratorium dilakukan di VicmaLab, Jakarta. Uji laboratorium hanya dilakukan terhadap formula kontrol dan formula terpilih. Penelitian ini telah disetujui oleh komisi etik Universitas Binawan dengan nomor 137/KEPK-UBN/VI/2024.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam pembuatan dimsum di antaranya timbangan digital, talenan, pisau, sendok ukur, spatula, baskom, panci kukus, *blender*, *chopper*, dan saringan. Bahan yang digunakan dalam pembuatan dimsum adalah daging paha ayam, udang windu, udang rebon kering tawar, putih telur, bawang putih, tepung sagu, gula, merica, kaldu jamur, minyak wijen, saus tiram, es batu, dan kulit dimsum.

Udang rebon kering yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari pedagang bahan pangan lokal di Jakarta dan dipilih berdasarkan kriteria visual yang seragam (warna, ukuran, dan kondisi fisik). Untuk meminimalkan variasi kandungan zat gizi antar sampel, seluruh udang rebon kering yang digunakan berasal dari satu *batch* pembelian yang sama dan diperlakukan dengan proses persiapan bahan yang seragam sebelum pengolahan.

Cara Kerja

Dalam penelitian ini terdiri dari dua tahapan utama, yaitu proses pengurangan kadar natrium udang rebon kering, dan proses pembuatan dimsum. Tahapan dalam penghilangan kadar natrium diawali dengan menimbang udang rebon kering sesuai taraf perlakuan, kemudian merendam

udang rebon kering dalam air hangat (45 °C) selama 10 menit. Setelah itu membuang air rendaman dan membilas udang rebon di bawah air mengalir, kemudian meniriskan udang rebon selama 8 menit. Tahap terakhir adalah menghaluskan udang rebon dengan *blender*.

Proses pembuatan dimsum dilakukan dalam beberapa tahapan. Tahap pertama dalam pembuatan dimsum adalah membersihkan udang windu dari bagian kepala, kulit, dan kakinya. Kemudian menyiapkan bahan-bahan lainnya dan menimbang sesuai dengan resep yang ada. Setelah itu memasukkan ½ paha ayam, ½ udang windu, bawang putih, tepung sagu, putih telur, saus tiram, minyak wijen, gula, merica, kaldu jamur, dan es batu ke dalam *chopper*, kemudian dicincang hingga halus. Tahapan selanjutnya adalah memasukkan ½ paha ayam dan ½ udang windu yang tersisa, kemudian dicincang kasar untuk menciptakan tekstur pada dimsum. Selanjutnya untuk formula kontrol adonan yang sudah jadi dapat dibentuk dan dibungkus dengan kulit dimsum. Untuk adonan formulasi, tahapan selanjutnya adalah mencampurkan udang rebon yang sebelumnya telah diblender ke dalam adonan sebelumnya dan diaduk hingga rata, lalu adonan siap dibentuk dan dibungkus dengan kulit dimsum. Terakhir, dimsum yang sudah jadi dikukus dengan api sedang selama 20 menit.

HASIL

Uji Organoleptik

Penilaian uji organoleptik dilakukan dengan menggunakan uji kesukaan

panelis (terhadap aspek aroma, warna, tekstur, rasa, dan keseluruhan), dan uji mutu hedonik (terhadap aspek aroma, warna, tekstur, dan rasa). Skala penilaian kuesioner organoleptik menggunakan *hedonic scale scoring* 1 hingga 7.

Hasil penilaian uji kesukaan terhadap karakteristik aroma, warna,

tekstur, rasa, dan keseluruhan dimsum substitusi udang rebon kering dapat dilihat pada Tabel 2, dan hasil penilaian uji mutu hedonik terhadap karakteristik aroma, warna, tekstur, dan rasa dimsum substitusi udang rebon kering dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 2.
Hasil uji hedonik dimsum

Formulasi	Aspek				
	Aroma	Warna	Tekstur	Rasa	Keseluruhan
F0 (0%)	5,51 ± 1,18 ^a	5,31 ± 1,11 ^a	5,46 ± 1,12 ^a	5,43 ± 1,54 ^a	5,54 ± 1,27 ^a
F1 (20%)	5,11 ± 1,26 ^{ab}	5,26 ± 1,25 ^a	4,34 ± 1,55 ^b	4,71 ± 1,49 ^{bc}	5,00 ± 1,39 ^{ab}
F2 (40%)	5,11 ± 1,13 ^{ab}	5,34 ± 1,14 ^a	5,17 ± 1,07 ^a	5,11 ± 1,30 ^{ab}	5,31 ± 1,18 ^a
F3 (60%)	4,74 ± 1,17 ^b	5,11 ± 1,02 ^a	4,23 ± 1,33 ^b	4,71 ± 1,15 ^{bc}	4,74 ± 1,05 ^{bc}
F4 (80%)	4,57 ± 1,44 ^b	5,43 ± 1,40 ^a	4,31 ± 1,55 ^b	4,40 ± 1,36 ^c	4,80 ± 0,99 ^{bc}
F5 (100%)	4,54 ± 1,48 ^b	5,29 ± 1,18 ^a	3,89 ± 1,47 ^b	4,23 ± 1,59 ^c	4,20 ± 1,41 ^c

Keterangan: Skala 1= sangat tidak suka hingga skala 7= sangat suka. Huruf yang beda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata (*Mann-Whitney*, signifikan pada $p<0,05$).

Tabel 2.
Hasil uji mutu hedonik dimsum

Formulasi	Aspek			
	Aroma	Warna	Tekstur	Rasa
F0 (0%)	3,94 ± 1,61 ^a	2,80 ± 1,368 ^a	4,83 ± 1,10 ^a	3,91 ± 1,62 ^{ab}
F1 (20%)	2,86 ± 1,24 ^b	2,60 ± 0,98 ^a	3,69 ± 1,35 ^b	3,09 ± 1,82 ^b
F2 (40%)	4,09 ± 1,62 ^a	2,94 ± 1,494 ^a	4,43 ± 1,17 ^a	4,09 ± 1,63 ^a
F3 (60%)	4,14 ± 1,19 ^a	2,40 ± 0,976 ^a	3,43 ± 1,17 ^b	4,26 ± 1,26 ^{ac}
F4 (80%)	5,03 ± 1,34 ^c	2,83 ± 1,618 ^a	3,54 ± 1,38 ^b	4,69 ± 1,28 ^{cd}
F5 (100%)	5,09 ± 1,48 ^c	1,86 ± 0,879 ^b	3,40 ± 1,31 ^b	5,03 ± 1,45 ^d

Keterangan: skala aroma 1= sangat lemah bau rebon hingga skala 7= sangat kuat bau rebon; skala warna 1= jingga kusam hingga skala 7=jingga pekat; skala tekstur 1= sangat amat tidak kenyal hingga skala 7= sangat amat kenyal; skala rasa 1= sangat lemah rasa rebon hingga skala 7= sangat kuat rasa rebon. Huruf yang beda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata (*Mann-Whitney*, signifikan pada $p<0,05$).

Aroma

Berdasarkan Tabel 2, hasil uji hedonik menunjukkan bahwa tingkat kesukaan panelis terhadap aroma dimsum berada pada rentang 4,54–5,51. Formulasi F0 (0%) memiliki nilai kesukaan aroma tertinggi (5,51 ± 1,15), sedangkan formulasi F5 (100%) memiliki nilai terendah (4,54 ± 1,48). Hasil uji statistik menunjukkan bahwa

perbedaan formulasi berpengaruh signifikan terhadap tingkat kesukaan aroma ($p<0,05$).

Hasil uji mutu hedonik pada Tabel 3 menunjukkan bahwa variasi tingkat substitusi udang rebon kering memberikan perbedaan nyata terhadap karakter aroma dimsum ($p<0,05$). Nilai mutu aroma meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasi udang rebon

kering, dari aroma lemah bau rebon pada F1 ($2,86 \pm 1,24$) hingga aroma kuat bau rebon pada F5 ($5,09 \pm 1,48$). Formulasi F1 (20%) dan F2 (40%) menunjukkan karakter aroma yang lebih disukai panelis dibandingkan formulasi dengan tingkat substitusi lebih tinggi.

Warna

Berdasarkan Tabel 2, nilai kesukaan panelis terhadap warna dimsum berada pada rentang 5,11–5,43, dengan nilai tertinggi pada formulasi F4 (80%) sebesar $5,43 \pm 1,40$ dan nilai terendah pada formulasi F3 (60%) sebesar $5,11 \pm 1,02$. Hasil uji Kruskal–Wallis menunjukkan bahwa perbedaan formulasi tidak berpengaruh signifikan terhadap tingkat kesukaan warna dimsum. Namun demikian, hasil uji mutu hedonik pada Tabel 3 menunjukkan bahwa variasi substitusi udang rebon kering berpengaruh signifikan terhadap karakter warna dimsum ($p < 0,05$). Nilai mutu warna menunjukkan kecenderungan penurunan seiring meningkatnya konsentrasi udang rebon kering, dari warna jingga agak kusam pada F1 ($2,60 \pm 0,98$) menjadi warna jingga kusam pada F5 ($1,86 \pm 0,88$).

Tekstur

Hasil uji hedonik pada Tabel 2 menunjukkan bahwa tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur dimsum berkisar antara 3,89–5,17. Formulasi F2 (40%) memiliki nilai kesukaan tekstur tertinggi sebesar $5,17 \pm 1,07$, sedangkan formulasi F5 (100%) memiliki nilai terendah sebesar $3,89 \pm 1,47$. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa formulasi berpengaruh signifikan terhadap tingkat kesukaan tekstur ($p < 0,05$).

Hasil uji mutu hedonik pada Tabel 3 menunjukkan bahwa perbedaan tingkat substitusi udang rebon kering memberikan pengaruh nyata terhadap karakter tekstur dimsum ($p < 0,05$). Nilai mutu tekstur menunjukkan penurunan seiring dengan peningkatan konsentrasi udang rebon kering, dari tekstur kenyal pada F2 ($4,43 \pm 1,17$) menjadi tekstur agak tidak kenyal pada F5 ($3,40 \pm 1,31$).

Rasa

Berdasarkan Tabel 2, nilai kesukaan panelis terhadap rasa dimsum berada pada rentang 4,23–5,43. Formulasi F2 (40%) memiliki nilai kesukaan tertinggi sebesar $5,11 \pm 1,30$, sedangkan formulasi F5 (100%) memiliki nilai terendah sebesar $4,23 \pm 1,59$. Hasil uji Kruskal–Wallis menunjukkan bahwa formulasi berpengaruh signifikan terhadap tingkat kesukaan rasa ($p < 0,05$).

Hasil uji mutu hedonik pada Tabel 3 menunjukkan bahwa variasi substitusi udang rebon kering berpengaruh nyata terhadap karakter rasa dimsum ($p < 0,05$). Nilai mutu rasa meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasi udang rebon kering, dari rasa rebon pada F2 ($4,09 \pm 1,634$) hingga rasa rebon agak kuat pada F5 ($5,03 \pm 1,45$).

Keseluruhan

Penilaian aspek keseluruhan pada uji hedonik menggambarkan tingkat penerimaan panelis secara umum terhadap produk dimsum. Berdasarkan Tabel 2, nilai kesukaan aspek keseluruhan berada pada rentang 4,20–5,54. Formulasi F2 (40%) memiliki nilai kesukaan tertinggi sebesar $5,31 \pm 1,183$, sedangkan formulasi F5 (100%) memiliki nilai terendah sebesar $4,20 \pm$

1,410. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa perbedaan formulasi berpengaruh signifikan terhadap tingkat kesukaan keseluruhan dimsum ($p < 0,05$).

Formula Terpilih

Hasil uji hedonik (aspek rasa dan keseluruhan) dijadikan sebagai dasar untuk pemilihan Formula Terpilih. Berdasarkan Tabel 2, hasil dari uji hedonik pada dimsum substitusi udang rebon kering, F2 memiliki rata-rata tertinggi pada aspek rasa dan

keseluruhan, yaitu 5,11 (rasa) dan 5,31 (keseluruhan) dibandingkan F1, F3, F4, dan F5, sehingga menjadikan F2 sebagai formula terpilih. Pada uji mutu hedonik (Tabel 3) formula terpilih, yaitu dimsum substitusi udang rebon kering sebanyak 40%, memiliki karakteristik beraroma rebon (4,09), warna *naive peach* (2,94), tekstur kenyal (4,43), dan rasa rebon (4,09). Penampakan dimsum substitusi udang rebon kering produk terpilih disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Penampakan dimsum formula terpilih

Tabel 4.
Hasil analisis proksimat dan zat besi dimsum

Komponen	Formula Kontrol	Formula Terpilih
Air (%)	60,55	63,71
Abu (%)	1,28	1,49
Energi (%)	179,13	155,30
Karbohidrat (%)	20,77	24,01
Protein (%)	12,11	7,57
Lemak (%)	5,29	3,22
Zat Besi (mg/100 g)	0,86	1,20
Natrium (mg/100 g)	207,73	210,06

Berdasarkan Tabel 4, kadar air dimsum formula kontrol (F0) sebesar 60,55%, sedangkan kadar air formula terpilih sebesar 63,71%. Peningkatan kadar air pada formula terpilih menunjukkan bahwa substitusi udang rebon kering dan perlakuan proses, khususnya tahap perendaman dan pencucian bahan, berkontribusi

terhadap meningkatnya kadar air produk. Kadar air yang relatif tinggi berpotensi memengaruhi daya simpan produk, sehingga diperlukan perhatian pada optimasi proses pada pengembangan selanjutnya.

Kadar abu dimsum formula kontrol (F0) sebesar 1,28%, sedangkan formula terpilih sebesar 1,49%. Peningkatan

kadar abu pada formula terpilih mencerminkan meningkatnya kandungan mineral dalam produk, yang berkaitan dengan penambahan udang rebon kering sebagai bahan pangan yang memiliki kandungan mineral relatif tinggi.

Kadar protein dimsum menunjukkan perbedaan antara kedua formula, di mana formula kontrol (F0) memiliki kadar protein sebesar 12,11%, sedangkan formula terpilih sebesar 7,57%. Penurunan kadar protein pada formula terpilih berkaitan dengan substitusi sebagian bahan protein utama dengan udang rebon kering, serta perubahan proporsi bahan dalam formulasi. Meskipun demikian, kadar protein produk masih berada pada kisaran yang umum dilaporkan pada produk dimsum atau pangan olahan sejenis berbasis daging dan hasil perikanan.

Kadar lemak dimsum formula kontrol (F0) sebesar 5,29%, sedangkan formula terpilih sebesar 3,22%. Penurunan kadar lemak pada formula terpilih menunjukkan bahwa substitusi udang rebon kering tidak meningkatkan kandungan lemak produk secara signifikan, sehingga menghasilkan produk dengan kandungan lemak relatif lebih rendah dibandingkan formula kontrol.

Berdasarkan Tabel 4, kadar karbohidrat dimsum formula kontrol (F0) sebesar 20,77%, sedangkan kadar karbohidrat formula terpilih sebesar 24,01%. Peningkatan kadar karbohidrat pada formula terpilih berkaitan dengan kontribusi karbohidrat dari udang rebon kering serta perhitungan karbohidrat dengan metode *by difference*.

Hasil analisis mineral menunjukkan bahwa kandungan zat besi dimsum formula kontrol (F0) sebesar 0,86 mg/100 g, sedangkan formula terpilih sebesar 1,20 mg/100 g, sehingga terjadi peningkatan sebesar 0,34 mg/100 g pada formula terpilih. Peningkatan kandungan zat besi ini menunjukkan bahwa substitusi udang rebon kering berkontribusi terhadap peningkatan kandungan mineral besi dalam produk dimsum.

Kandungan natrium dimsum formula kontrol (F0) sebesar 207,73 mg/100 g, sedangkan formula terpilih sebesar 210,06 mg/100 g, dengan peningkatan sebesar 2,33 mg/100 g atau sekitar 1,12%. Peningkatan natrium yang relatif kecil ini mengindikasikan bahwa proses perendaman dan pencucian udang rebon kering sebelum pengolahan efektif dalam menekan peningkatan kadar natrium pada produk akhir.

DISKUSI

Atribut organoleptik merupakan faktor penting dalam menentukan penerimaan suatu produk pangan oleh konsumen. Aroma, warna, tekstur, dan rasa dinilai secara terpadu oleh panelis dan berkontribusi terhadap penilaian keseluruhan suatu produk (Khalisa & Agustina). Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan tingkat substitusi udang rebon kering memengaruhi karakteristik organoleptik dimsum, khususnya aroma, tekstur, dan rasa, sementara pengaruh terhadap kesukaan warna relatif tidak signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa perubahan komposisi bahan berpengaruh terhadap

persepsi sensorik produk secara keseluruhan.

Penguatan aroma khas udang rebon pada tingkat substitusi yang tinggi berkaitan dengan karakteristik udang rebon kering yang telah melalui proses pengeringan, sehingga senyawa volatil seperti keton, aldehyd, hidrokarbon, senyawa sulfur, dan ester menjadi lebih terkonsentrasi. Selama proses pemanasan, oksidasi asam lemak menghasilkan senyawa volatil yang berkontribusi terhadap aroma khas udang rebon (Xia *et al.* 2021; Xie *et al.* 2022). Temuan ini sejalan dengan penelitian Putri (2022) pada dimsum patin-udang rebon serta Ramadhani *et al.* (2022) pada crackers udang rebon, yang melaporkan bahwa peningkatan konsentrasi udang rebon memperkuat aroma khas produk.

Perubahan warna dimsum seiring meningkatnya substitusi udang rebon kering ditandai dengan kecenderungan warna menjadi lebih jingga kusam. Warna jingga pada produk terutama berasal dari pigmen astaxanthin yang terdapat pada udang, yang dapat mengalami degradasi selama proses pemanasan (Maharani *et al.* 2023). Sementara itu, warna kusam berkaitan dengan reaksi Maillard, yaitu reaksi non-enzimatis antara gula pereduksi dan asam amino yang menghasilkan senyawa berwarna coklat (Putri 2022; Ridhani *et al.* 2021). Hasil ini sejalan dengan penelitian Suparmi *et al.* (2021) yang melaporkan bahwa peningkatan penggunaan udang rebon dalam produk olahan menyebabkan warna produk menjadi semakin kusam.

Dari aspek tekstur, peningkatan konsentrasi udang rebon kering

menyebabkan tekstur dimsum menjadi lebih padat dan kurang kenyal. Hal ini berkaitan dengan penggunaan udang rebon secara utuh, termasuk kepala, kulit, dan kaki, yang mengandung kitin dan kitosan dalam jumlah relatif tinggi, sehingga dapat meningkatkan kekerasan dan kepadatan tekstur produk (Mismawati *et al.* 2024). Temuan ini konsisten dengan penelitian Putri (2022) serta Multazam *et al.* (2023) yang menyatakan bahwa penambahan udang rebon dalam produk olahan cenderung menurunkan tingkat kekenyalan dan meningkatkan kekerasan tekstur.

Penguatan rasa khas rebon pada dimsum dengan tingkat substitusi yang lebih tinggi berkaitan dengan keberadaan senyawa bromofenol yang berperan dalam pembentukan flavor khas makanan laut, seperti *marine-like*, *salty*, *shrimpy*, *crab*, *sea salt*, dan *iodine-like* (Leão *et al.* 2023). Peningkatan intensitas rasa ini pada tingkat substitusi tertentu cenderung menurunkan tingkat kesukaan panelis, sebagaimana juga dilaporkan oleh Suparmi *et al.* (2021) pada produk makaroni berbasis tepung udang rebon. Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa keseimbangan antar atribut sensorik menjadi faktor kunci dalam pengembangan produk dimsum berbasis udang rebon. Tingkat substitusi sedang memberikan karakter aroma, warna, tekstur, dan rasa yang masih dapat diterima secara harmonis oleh panelis, sehingga berpotensi menjadi formulasi optimal.

Kadar air suatu produk pangan dipengaruhi oleh jenis bahan dan perlakuan proses yang digunakan. Produk dengan kadar air yang lebih

tinggi cenderung memiliki daya simpan yang lebih rendah karena lebih rentan terhadap kerusakan mikrobiologis. Peningkatan kadar air pada formula terpilih dalam penelitian ini berkaitan dengan proses perendaman dan pencucian udang rebon sebagai upaya pengurangan natrium, yang menyebabkan air terserap ke dalam jaringan bahan.

Upaya pengendalian kadar air pada pengembangan produk selanjutnya dapat dilakukan melalui optimasi proses, baik dari segi metode maupun durasi penirisan dan pengeringan bahan. Penirisan air secara konvensional menggunakan tisu dapur dengan daya serap tinggi akibat struktur serat selulosanya (Ardiani et al. 2020) maupun penggunaan mesin peniris (*food spinner*) dilaporkan mampu menurunkan kadar air produk secara signifikan (Dewi et al. 2023).

Kadar abu mencerminkan total kandungan mineral dalam suatu bahan pangan, di mana peningkatan kadar abu menunjukkan peningkatan kandungan mineral (Saputra et al. 2022). Peningkatan kadar abu pada formula terpilih berkaitan dengan penambahan udang rebon kering yang diketahui memiliki kadar abu relatif tinggi. Hasil ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang melaporkan bahwa penambahan udang rebon dalam produk olahan dapat meningkatkan kadar abu (Suparmi et al. 2021; Ramadhani et al. 2022; Saputra et al. 2022; Multazam et al. 2016). Pada tingkat substitusi sedang (40%), intensitas aroma dan rasa khas udang rebon masih berada pada tingkat yang dapat diterima oleh panelis, sehingga memberikan keseimbangan

antara karakteristik *flavor* dan tingkat kesukaan. Namun, pada tingkat substitusi yang lebih tinggi (80–100%), aroma khas udang rebon yang bersifat *fishy* menjadi semakin dominan dan tajam, sehingga berpotensi menurunkan skor kesukaan panelis. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun peningkatan konsentrasi udang rebon memperkuat karakter aroma dan rasa produk, intensitas yang terlalu tinggi justru dapat mengurangi penerimaan sensorik.

Penurunan kadar protein pada formula terpilih dibandingkan formula kontrol menunjukkan adanya perubahan komposisi zat gizi akibat substitusi bahan utama. Meskipun terjadi penurunan, kadar protein produk masih berada dalam kisaran yang umum dilaporkan pada produk dimsum atau pangan olahan sejenis berbasis daging dan hasil perikanan, sebagaimana dilaporkan dalam berbagai penelitian terdahulu.

Kadar lemak pada formula terpilih lebih rendah dibandingkan formula kontrol, yang menunjukkan bahwa substitusi udang rebon kering tidak meningkatkan kandungan lemak produk secara signifikan. Karakteristik ini berpotensi menghasilkan produk dengan profil lemak yang relatif lebih rendah tanpa mengorbankan daya terima secara keseluruhan.

Peningkatan kadar karbohidrat pada formula terpilih berkaitan dengan karakteristik komposisi udang rebon kering yang memiliki kadar karbohidrat lebih tinggi dibandingkan udang segar (Kemenkes RI 2018). Kontribusi ini menyebabkan peningkatan kadar

karbohidrat total produk seiring dengan meningkatnya tingkat substitusi.

Peningkatan kandungan zat besi pada formula terpilih menunjukkan bahwa penambahan udang rebon kering berkontribusi terhadap peningkatan kandungan mineral besi dalam produk dimsum. Jika dikaitkan dengan Angka Kecukupan Gizi (AKG) zat besi remaja putri sebesar 15 mg/hari, konsumsi satu porsi dimsum substitusi udang rebon kering (sekitar 3–5 buah atau ± 60 –100 g) dapat memenuhi sekitar 4,8–8% kebutuhan zat besi harian. Meskipun kontribusinya relatif kecil, produk ini berpotensi memberikan asupan zat besi tambahan sebagai pangan selingan. Temuan ini sejalan dengan penelitian Putri (2022) yang melaporkan bahwa penggunaan udang rebon kering pada produk olahan dapat meningkatkan kandungan zat besi. Zat besi dari udang rebon merupakan zat besi heme dengan bioavailabilitas lebih tinggi dibandingkan zat besi non-heme, sehingga berpotensi memberikan kontribusi penyerapan yang lebih baik meskipun kandungannya relatif rendah (Skolmowska & Głąbska, 2019).

Kandungan natrium pada formula terpilih menunjukkan peningkatan yang relatif kecil meskipun udang rebon kering memiliki kadar natrium tinggi. Hal ini mengindikasikan bahwa proses pencucian udang rebon kering sebelum pengolahan efektif dalam menekan peningkatan kadar natrium pada produk akhir, sebagaimana juga dilaporkan pada penelitian sebelumnya bahwa pencucian dapat menurunkan kadar natrium produk pangan (Park et al. 2023).

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu dipertimbangkan dalam interpretasi hasil. Analisis yang dilakukan terbatas pada karakteristik organoleptik, komposisi proksimat, dan kandungan zat besi produk, sehingga belum mencakup pengujian bioavailabilitas zat besi yang terkandung dalam dimsum substitusi udang rebon kering. Selain itu, penelitian ini belum mengevaluasi efek fisiologis konsumsi produk, seperti perubahan kadar hemoglobin atau status besi pada subjek sasaran. Oleh karena itu, peningkatan kandungan zat besi yang diperoleh dalam penelitian ini belum dapat secara langsung dikaitkan dengan dampak biologis pada tubuh. Penelitian lanjutan dengan desain uji bioavailabilitas maupun uji intervensi diperlukan untuk mengonfirmasi potensi manfaat fisiologis produk secara lebih komprehensif.

SIMPULAN

Substitusi udang rebon kering memengaruhi karakteristik organoleptik dan komposisi kimia dimsum. Formulasi F2 (40%) menunjukkan daya terima terbaik, ditandai keseimbangan rasa dan aroma khas udang rebon, tekstur kenyal, serta warna jingga agak kusam yang masih dapat diterima panelis. Secara kimia, formulasi ini meningkatkan kadar air, abu, karbohidrat, dan zat besi, serta menurunkan kadar protein dan lemak, dengan kandungan zat besi 1,20 mg/100 g. Dengan karakteristik tersebut, dimsum formulasi F2 berpotensi dikembangkan sebagai alternatif camilan berbasis pangan hewani yang berkontribusi terhadap asupan zat besi

remaja sebagai bagian dari upaya pencegahan anemia.

Namun, produk ini belum memenuhi kriteria sebagai pangan sumber atau tinggi zat besi dan belum dapat dikaitkan secara langsung dengan peningkatan status besi atau efek fisiologis, karena penelitian ini tidak mencakup uji bioavailabilitas maupun uji intervensi. Oleh karena itu, penelitian lanjutan diperlukan untuk mengevaluasi potensi manfaat fisiologis konsumsi produk secara lebih komprehensif.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Binawan yang telah memberikan fasilitas pada penelitian ini.

DAFTAR RUJUKAN

- Ayuningtyas, I. N., Tsani, A. F. A., Candra, A., & Dieny, F. F. (2022). Analisis asupan zat besi heme dan non-heme, vitamin B12 dan folat serta asupan enhancer dan inhibitor zat besi berdasarkan status anemia pada santriwati. *Journal of Nutrition College*, *11*(3), 171–181. <https://doi.org/10.14710/jnc.v11i2.32197>
- Azizah, D. I. (2020). Asupan zat besi, asam folat, dan vitamin C pada remaja putri di daerah Jatinangor. *Jurnal Kesehatan Vokasional*, *4*(3), 169–175. <https://doi.org/10.22146/jkesv.o.46425>
- Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. (2018). *Laporan nasional Riskesdas 2018*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. http://labmandat.litbang.kemkes.go.id/images/download/laporan/RKD/2018/Laporan_Nasional_RKD2018_FINAL.pdf
- Dewi, R. P., Saputra, T. J., & Budiono, H. S. (2023). Peningkatan kualitas produk makanan pada UKM di Kota Magelang. *Jurnal Warta LPM*, *26*(2), 136–145. <https://doi.org/10.23917/warta.v26i2.1043>
- Falah, A., Aryani, & Ratnasari, I. (2023). Pengaruh penambahan bayam hijau (*Amaranthus tricolor* L.) terhadap kualitas gizi dimsum ikan patin (*Pangasius* sp.). *Juvenil: Jurnal Ilmiah Kelautan dan Perikanan*, *4*(1), 51–56. <https://doi.org/10.21107/juvenil.v4i1.19025>
- Hariyanto, L. (2022). Pengaruh kualitas produk terhadap loyalitas pelanggan di Dim Sum Inc., Kemang. *Jurnal Manajemen*, *5*(2), 156–163.
- Jannah, D., & Anggraeni, S. (2021). Status gizi berhubungan dengan kejadian anemia pada remaja putri di SMAN 1 Pagelaran Pringsewu. *Jurnal Ilmiah Kesehatan*, *10*(1), 42–47. <https://doi.org/10.52657/jik.v10i1.1320>
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2018). *Data komposisi pangan Indonesia: Rebon kering*. <https://panganku.org/id-ID/view>
- Khalisa, Lubis, Y. M., & Agustina, R. (2021). Uji organoleptik minuman sari buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, *6*(2), 594–601. <https://doi.org/10.17969/jimfp.v6i4.18689>
- Kristin, N., Jutomo, L., & Boeky, D. L. (2022). Hubungan asupan zat gizi besi dengan kadar hemoglobin remaja putri. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, *1*(3), 185–195. <https://doi.org/10.54259/sehatrakyat.v1i3.1077>
- Leão, C., Simões, M., & Borges, A. (2023). Marine phenolics: Classes, antibacterial properties, and applications. In *Marine phenolic compounds* (pp. 371–392). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-823589-8.00013-3>

- Maharani, N. R., Kurniasih, R. A., & Sumardianto. (2023). Ekstraksi astaxanthin dengan suhu yang berbeda dari karapas udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) menggunakan pelarut minyak kelapa. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Perikanan*, 5(1), 26–31. <https://doi.org/10.14710/jitpi.2023.15309>
- Mismawati, A., Diachanty, S., Rusdin, I., & Hasanah, R. (2024). Karakteristik fisik dan organoleptik sediaan serbuk flavour kepala udang windu (*Penaeus monodon*) pada perbedaan suhu pengeringan. *Jambura Fish Processing Journal*, 6(1), 15–31. <https://doi.org/10.37905/jfpj.v6i1.21781>
- Multazam, F., Kurniasih, R. A., & Anggo, A. D. (2023). Pengaruh rasio tepung udang rebon (*Acetes* sp.) dan tepung tapioka terhadap karakteristik sensori, fisik, dan kimia kerupuk. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Perikanan*, 5(1), 10–18. <https://doi.org/10.14710/jitpi.2023.15032>
- Nisa, J., & Chikmah, A. M. (2020). Perilaku jajan sembarangan pada remaja putri yang aktif menggunakan gadget. *Jurnal Kesehatan*, 13(2), 152–157.
- Nofianti, I. G. A. T. P., Juliasih, N. K., & Wahyudi, I. W. G. (2021). Hubungan siklus menstruasi dengan kejadian anemia remaja putri di SMP Negeri 2 Kerambitan Kabupaten Tabanan. *Jurnal Widya Biologi*, 12(1), 58–66. [10.32795/widyabiologi.v12i01.1324](https://doi.org/10.32795/widyabiologi.v12i01.1324)
- Park, J. E., Lee, S. E., & Kim, S. (2023). Washing methods to remove sodium chloride from oyster shell waste: A comparative study. *Waste*, 1(2), 167–175. <https://doi.org/10.3390/waste1010012>
- Putri, E. I. G. (2022). *Pengaruh variasi campuran udang rebon kering (Mysis relicta) pada pembuatan dimsum ikan patin sebagai alternatif kudapan tinggi zat besi pencegah anemia untuk remaja putri ditinjau dari sifat fisik, sifat organoleptik, dan kadar zat besi* [Tesis]. Poltekkes Kemenkes Yogyakarta.
- Putri, M. P., Dary, D., & Mangalik, G. (2022). Asupan protein, zat besi dan status gizi pada remaja putri. *Journal of Nutrition College*, 11(1), 6–17. <https://doi.org/10.14710/jnc.v11i1.31645>
- Putri, N. N., Sutrisno, J., & Sundari, M. T. (2023). Analisis preferensi konsumen terhadap pembelian dimsum Uma Yum Cha di Kota Surakarta. *Agricultural Socio-Economic Empowerment and Agribusiness Journal*, 2(1), 26–36.
- Ramadhani, W., Indriawan, I., & Seveline. (2022). Formulasi crackers mocaf dengan penambahan tepung udang rebon serta karakteristiknya. *Jurnal Bioindustri*, 4(2), 1–12.
- Ridhani, M. A., et al. (2021). Potensi penambahan berbagai jenis gula terhadap sifat sensori dan fisikokimia roti manis: Review. *Pasundan Food Technology Journal*, 8(2), 61–68. <https://doi.org/10.23969/pftj.v8i3.4106>
- Saputra, J. A. A. T., Hakim, M. H., & Irmawanto, R. (2022). Rancang bangun mesin pengering udang rebon dengan sistem kontrol otomatis guna meningkatkan produktivitas nelayan. *Jurnal Teknik Elektro*, 5(2), 91–97. <https://doi.org/10.30651/cl.v5i1.12287>
- Saputra, K., Ninisix, R., & Mardesci, H. (2022). Pengaruh penambahan tepung udang rebon pada pengolahan kerupuk ubi jalar ungu terhadap sifat kimia kerupuk yang

- dihasilkan. *Jurnal Riset Indragiri*, 1(2), 182–189.
- Silawati, V., & Kartika, S. A. (2020). Upaya berbasis sekolah peningkatan hemoglobin dalam masa menstruasi remaja putri: Studi di SMP 113 Jakarta. *Jurnal Sosiologi Andalas*, 6(1), 22–27. [10.25077/jsa.6.2.91-96.2020](https://doi.org/10.25077/jsa.6.2.91-96.2020)
- Skolmowska, D., & Głabska, D. (2019). Analysis of heme and non-heme iron intake and iron dietary sources in adolescent menstruating females in a national Polish sample. *Nutrients*, 11(5), 1–21. [10.3390/nu11051049](https://doi.org/10.3390/nu11051049)
- Sustainable Development Solutions Network. (2012). *Indicators and a monitoring framework*. <https://indicators.report/goals/goal-2/>
- Suparmi, Sumarto, Sari, N. I., & Hidayat, T. (2021). Pengaruh kombinasi tepung sagu dan tepung udang rebon terhadap karakteristik kimia dan organoleptik makaroni. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 24(2), 218–226. <https://doi.org/10.17844/jphpi.v24i2.35059>
- Turner, J., Parsi, M., & Badireddy, M. (2023). *Anemia*. StatPearls Publishing.
- Xia, C., et al. (2021). Effect of roasting temperatures on lipid and protein oxidation and amino acid residue side chain modification of beef patties. *RSC Advances*, 11, 21269–21641. <https://doi.org/10.1039/D1RA03151A>
- Xie, Q., Xu, B., Xu, Y., Yao, Z., Zhu, B., Li, X., & Sun, Y. (2022). *Effects of different thermal treatment temperatures on volatile flavour compounds of water-boiled salted duck after packaging*. *LWT – Food Science and Technology*, 154, 112625. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2021.112625>
- Yunita, F. A., et al. (2020). Hubungan pengetahuan remaja putri tentang konsumsi zat besi dengan kejadian anemia di SMP 18 Surakarta. *Jurnal Ilmiah Kesehatan dan Aplikasi*, 8(1), 36–47.