

PENGEMBANGAN COOKIES ‘ZIDAN’ SEBAGAI PANGAN FUNGSIONAL UNTUK IBU HAMIL

“ZIDAN” Cookies for Pregnant Women in the Prevention of Stunting

Hajirah, Theresia Dewi K, Adriyani Adam
Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Makassar

*)Korespondensi: hajirah.nurdin@gmail.com/085255234615

Article History

Submitted: 04-11-2025

Revised: 28-11-2025

Accepted: 19-12-2025

ABSTRACT

Stunting remains a serious public health issue in Indonesia. One of the contributing factors to stunting is poor maternal nutritional status during pregnancy, which often does not meet the recommended standards. Deficiencies in iron and antioxidants during pregnancy can increase the risk of anemia, low birth weight, and stunting in children. This study aims to develop “Zidan” cookies made from local ingredients—moringa leaves, red beans, and black cumin—as a functional food rich in iron and antioxidants for pregnant women. The study employed a pre-experimental design with three treatment formulas containing different concentrations of black cumin (F1: 2.4%, F2: 4.8%, and F3: 7.2%). Acceptability testing was conducted with 100 panelists using a hedonic scale. Iron levels were analyzed using the ICP-MS method, while antioxidant levels were measured through spectrophotometry. The Kruskal-Wallis test showed significant differences ($p<0.05$) in all organoleptic aspects (color, aroma, texture, taste). Formula F2 was the most preferred by the panelists. Formula F1 had the highest iron content (2.73 $\mu\text{g}/100\text{g}$), while Formula F3 exhibited the highest antioxidant level (18.33 $\mu\text{g}/100\text{g}$). The addition of black cumin increased antioxidant content but reduced iron levels and acceptability when used in higher concentrations. The “Zidan” cookies product shows potential as a nutritious supplementary food alternative for pregnant women in support of stunting prevention efforts.

Keywords: Cookies, Pregnant Women, Stunting

ABSTRAK

Stunting sampai saat ini masih menjadi permasalahan kesehatan serius di Indonesia. Stunting salah satunya diawali dengan status gizi ibu hamil yang tidak memenuhi standar dan ini menjadi faktor penyebab stunting. Kekurangan zat besi dan antioksidan selama kehamilan dapat meningkatkan risiko anemia, berat badan lahir rendah, dan stunting pada anak. Penelitian ini bertujuan mengembangkan *cookies* “Zidan” berbasis bahan lokal yaitu daun kelor, kacang merah, dan jintan hitam sebagai pangan fungsional kaya zat besi dan antioksidan bagi ibu hamil. Penelitian dengan desain eksperimental pada tiga formula perlakuan konsentrasi jintan hitam (F1 : 2,4%, F2 : 4,8%, dan F3 : 7,2%). Uji daya terima dilakukan terhadap 100 panelis menggunakan skala hedonik, sedangkan kadar zat besi dianalisis dengan metode ICP-MS dan kadar antioksidan dengan spektrofotometri. Hasil uji Kruskal-Wallis menunjukkan perbedaan signifikan ($p<0,05$) pada semua aspek organoleptik (warna, aroma, tekstur, rasa). Formula F2 merupakan yang paling disukai panelis. Formula F1 memiliki kadar zat besi tertinggi (2,73 $\mu\text{g}/100\text{gr}$), sedangkan formula F3 menunjukkan kadar antioksidan tertinggi (18,33 $\mu\text{g}/100\text{gr}$). Penambahan jintan hitam meningkatkan kandungan antioksidan, namun menurunkan kadar zat besi dan daya terima jika digunakan dalam jumlah tinggi. Produk *cookies* ‘Zidan’ berpotensi sebagai alternatif makanan tambahan bergizi bagi ibu hamil dalam mendukung upaya pencegahan stunting.

Kata Kunci : Cookies, Ibu Hamil, Stunting

PENDAHULUAN

Stunting merupakan masalah kesehatan masyarakat yang serius di Indonesia, dengan prevalensi sebesar 21,5% berdasarkan hasil Survei Kesehatan Indonesia (SKI) 2023. Kondisi ini ditandai dengan tinggi badan anak yang lebih rendah dari standar usianya akibat kekurangan gizi kronis sejak dalam kandungan hingga usia dua tahun pertama kehidupan. Salah satu faktor utama penyebab stunting adalah status gizi ibu selama kehamilan, yang memengaruhi pertumbuhan dan perkembangan janin secara signifikan (Alfarisi *et al.*, 2019).

Kekurangan energi kronik (KEK) pada ibu hamil merupakan indikator penting dari status gizi ibu. Penelitian oleh Desni Sagita dan Kusuma Wardani (2022) menunjukkan bahwa ibu hamil dengan LILA <23,5 cm berisiko tinggi melahirkan bayi dengan berat badan lahir rendah (BBLR), yang merupakan faktor risiko utama stunting pada anak (Desni Sagita dan Kusuma Wardani, 2022). Selain itu, anemia pada ibu hamil akibat defisiensi zat besi, juga berkontribusi terhadap risiko stunting. Anemia dapat mengurangi suplai oksigen ke janin, menghambat pertumbuhan, dan meningkatkan risiko kelahiran prematur serta berat badan lahir rendah, yang semuanya merupakan faktor risiko utama untuk stunting pada anak (Saleh *et al.*, 2021).

Data Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2018 menunjukkan bahwa di Indonesia prevalensi ibu hamil mengalami Kurang Energi Kronik (KEK) sebesar 17,3% yang ditandai dengan lingkar lengan atas (LILA) kurang dari 23,5 cm dan prevalensi anemia pada ibu hamil mencapai 48,9% (Kemenkes RI., 2019). Sedangkan hasil Survei Kesehatan Indonesia (SKI) tahun 2023, prevalensi KEK pada ibu hamil sebesar 16,9% dan prevalensi anemia pada ibu hamil mencapai 27,7% (Kemenkes RI., 2023).

Kementerian Kesehatan mendorong penggunaan pangan lokal bergizi sebagai intervensi gizi untuk ibu hamil dan balita. Program Pemberian Makanan Tambahan

(PMT) berbahan pangan lokal merupakan salah satu strategi yang diamanatkan dalam Peraturan Presiden Nomor 72 Tahun 2021 tentang Percepatan Penurunan Stunting. Pemanfaatan pangan lokal tidak hanya meningkatkan asupan gizi tetapi juga memberdayakan masyarakat setempat (Anwar, 2023).

Pengembangan pangan fungsional berbasis pangan lokal dapat menjadi strategi efektif dalam meningkatkan asupan nutrisi ibu hamil, khususnya yang mengalami KEK dan anemia, sehingga dapat mencegah stunting pada anak. Nabilla *et al.* (2022) mengembangkan biskuit "Prozi" yang tinggi protein dan kaya zat besi sebagai makanan tambahan untuk ibu hamil guna mencegah anemia dan stunting (Nabilla *et al.*, 2022). Pengembangan *cookies* sebagai media fortifikasi nutrisi merupakan pendekatan yang praktis dan disukai oleh berbagai kalangan.

Cookies berbahan dasar daun kelor telah menunjukkan hasil yang baik dalam hal kandungan gizi dan daya terima, daun kelor (*Moringa oleifera*) dikenal sebagai sumber zat besi dan antioksidan yang tinggi. Penambahan bahan lain seperti kacang merah (*Phaseolus vulgaris*) merupakan sumber protein nabati dan zat besi yang baik dan jintan hitam (*Nigella sativa*) memiliki kandungan antioksidan yang tinggi sehingga dapat meningkatkan nilai gizi *cookies* tersebut, menjadikannya sebagai asupan fungsional yang efektif untuk ibu hamil (Hermawan *et al.*, 2023). Kombinasi antara daun kelor, kacang merah, dan jintan hitam dalam bentuk *cookies* menawarkan solusi praktis dan bergizi untuk ibu hamil. *Cookies* ini tidak hanya mudah dikonsumsi tetapi juga dapat meningkatkan asupan zat besi, protein, dan zat gizi penting lainnya yang diperlukan selama kehamilan. Oleh karena itu, dilakukan pengembangan produk pangan fungsional berupa formulasi *Cookies* 'Zidan' Kaya Zat Besi dan Antioksidan sebagai pilihan menu PMT Ibu Hamil yang mengandung manfaat nutreseutikal dari daun kelor, kacang merah

dan jintan hitam yang meningkatkan kadar zat besi dan antioksidan produk *cookies* "Zidan". Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui daya terima, kadar Fe dan Antioksidan pada *Cookies* "Zidan".

METODE

Desain, Tempat, dan Waktu

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian *eksperimen* menggunakan *one shot study case*. Terdapat tiga formula perlakuan yang dilakukan uji daya terima menggunakan skala hedonik kemudian dilakukan analisis kadar Besi (Fe) dan Antioksidan. Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei tahun 2025. Pembuatan produk *cookies* dilaksanakan di Laboratorium Ilmu Teknologi Pangan Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Makassar. Daya terima *cookies* dilakukan di Laboratorium Organoleptik Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Makassar. Kadar Besi (Fe) dan Antioksidan dianalisis di Balai Besar Laboratorium Kesehatan Makassar.

Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini diantaranya tepung sagu, daun kelor, kacang merah, jintan hitam, mentega, telur ayam, gula pasir, susu cair, tepung susu.

Alat yang digunakan baskom sendok, *mixer*, *chopper*, spatula, timbangan digital, pisau, oven, loyang, talenan, wadah penyimpanan *cookies* selain itu alat yang digunakan untuk mengetahui daya terima produk berupa kuisisioner.

Langkah-Langkah Penelitian

1. Pembuatan *Cookies*

Proses pembuatan *cookies* dimulai dengan menyiapkan alat dan bahan, menggunakan tiga formulasi dengan variasi jintan hitam: F1 (2,4%), F2 (4,8%), dan F3 (7,2%). Kacang merah direbus lalu dihaluskan, tepung tapioka disangrai, dan daun kelor segar dicincang. Gula dan susu bubuk dilarutkan dalam susu cair, margarin dan telur dikocok hingga rata, lalu dicampur dengan larutan gula, daun kelor, kacang merah, dan jintan hitam. Tepung dimasukkan bertahap hingga adonan siap dicetak dan dipanggang pada suhu 170°C selama 25 menit hingga matang. *Cookies* yang telah dingin disimpan dalam wadah tertutup agar tahan lama. Penyimpanan *cookies* dapat dikemas atau disimpan ke dalam wadah yang tertutup dan kedap udara. Resep pembuatan *cookies* disajikan pada table berikut :

Tabel 01.
Formulasi Bahan Pembuatan *Cookies* "Zidan"

Bahan	Berat Bahan		
	F1 (2,4%)	F2 (4,8%)	F3 (7,2%)
Tepung tapioka (g)	205	200	195
Daun kelor (g)	14	14	14
Kacang merah (g)	20	20	20
Jintan hitam (g)	5	10	15
Margarin (g)	75	75	75
Telur (g)	35	35	35
Gula pasir (g)	63	63	63
Susu bubuk (g)	10	10	10
Susu cair (g)	35	35	35

Sumber : Data Primer, 2025

2. Uji Daya Terima

Daya terima diperoleh dari hasil uji hedonik *cookies* "Zidan". Formulir daya terima berisi 4 aspek penilaian yakni warna, tekstur, aroma, dan rasa dengan skor 5 = sangat suka, 4 = suka, 3 = kurang suka, 2 = tidak suka, 1 = sangat tidak suka.

Daya terima diperoleh dari formulir yang diisi oleh panelis tidak terlatih sebanyak 100 Panelis akan memberikan angka pada lembaran yang berisi penilaian aspek rasa, warna, tekstur, dan aroma. Penelis dianggap menerima jika panelis memilih sangat suka dan suka. Data kemudian

dimasukkan ke dalam aplikasi komputer dan diolah menggunakan *Microsoft Excel* dan *Statistical Packpage and Sosial Sciences* (SPSS) untuk mengidentifikasi data-data yang telah diperoleh dari hasil uji hedonic, kemudian terlebih dahulu diuji dengan uji normalitas dan jika data normal maka dilanjutkan dengan menggunakan uji parametrik yaitu uji Anova dengan tingkat kepercayaan 95% atau $\alpha = 0,05$. Jika tidak memenuhi syarat uji anova maka data dianalisis menggunakan uji *Kruskall Wallis*.

3. Analisa Kadar Besi (Fe) dan Antioksidan
Analisis kadar besi (Fe) menggunakan metode ICP-MS (*Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry*) sedangkan kadar antioksidan menggunakan metode spektrofotometrik.

Pengolahan dan analisis data

Data hasil uji organoleptik (warna, aroma, tekstur, dan rasa) cookies “Zidan” yang diperoleh dari 100 panelis diolah secara deskriptif untuk melihat distribusi tingkat penerimaan panelis terhadap setiap formula (F1, F2, dan F3). Skor yang diperoleh melalui uji hedonik ditabulasi menggunakan Microsoft Excel untuk menghitung nilai persentase penerimaan pada masing-masing parameter. Selanjutnya, data skor uji hedonik tersebut diuji normalitasnya untuk menentukan jenis uji

HASIL

Hasil pembuatan *cookies* “Zidan” menunjukkan karakteristik organoleptik yang khas dilihat dari aspek warna, aroma, tekstur, dan rasa. Dari segi warna, *cookies* tampak berwarna cokelat kehijauan hingga cokelat kehitaman yang berasal dari kombinasi daun kelor, kacang merah, dan jintan hitam. Aroma *cookies* menunjukkan perpaduan antara aroma khas herbal daun kelor dan wangi rempah jintan hitam, dengan intensitas aroma yang semakin kuat pada penambahan jintan hitam dalam jumlah tinggi. Tekstur *cookies* renyah namun sedikit padat akibat adanya serat dari daun kelor dan kacang merah, sedangkan dari aspek rasa, *cookies* memiliki rasa dominan gurih sedikit pahit khas jintan hitam yang berpadu dengan rasa kacang

statistik yang tepat digunakan pada tahap analisis inferensial.

Analisis statistik dilakukan menggunakan aplikasi *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS). Data yang terdistribusi normal akan dilakukan uji parametrik menggunakan ANOVA (*Analysis of Variance*) dengan tingkat signifikansi 95% ($\alpha = 0,05$), dan jika data tidak terdistribusi normal maka digunakan uji non-parametrik Kruskal-Wallis untuk mengetahui adanya perbedaan tingkat penerimaan antar ketiga formula *cookies*. Apabila hasil uji menunjukkan perbedaan yang bermakna ($p < 0,05$), maka dilanjutkan dengan uji Mann-Whitney sebagai uji lanjutan untuk mengetahui formula mana yang berbeda signifikan.

Data hasil analisis laboratorium mengenai kandungan zat besi (Fe) dan antioksidan diolah secara deskriptif dengan menyajikan nilai rata-rata (mean) tiap formula. Hasil tersebut disajikan dalam bentuk tabel untuk memudahkan perbandingan antar formula. Data kandungan zat besi dianalisis berdasarkan hasil uji ICP-MS, sedangkan kandungan antioksidan dianalisis menggunakan metode spektrofotometri. Hasil analisis tersebut kemudian diinterpretasikan untuk melihat pengaruh variasi konsentrasi jintan hitam terhadap kandungan Fe dan antioksidan pada cookies “Zidan”.

merah.

Hasil uji daya terima (Tabel 02) menunjukkan bahwa formulasi *cookies* “Zidan” memberikan perbedaan persepsi panelis terhadap aspek warna, aroma, tekstur, dan rasa. Formula F2 (4,8% jintan hitam) memperoleh tingkat penerimaan tertinggi pada seluruh aspek dengan persentase penerimaan warna 88%, aroma 72%, tekstur 68%, dan rasa 79%, dibandingkan dengan F1 dan F3. Formula F1 (2,4%) masih memiliki tingkat penerimaan yang cukup baik, namun lebih rendah dibandingkan F2, sedangkan formula F3 (7,2%) menunjukkan tingkat penerimaan terendah dan lebih banyak panelis yang tidak menerima produk, terutama pada aspek aroma (62% tidak menerima) dan rasa (66% tidak menerima). Uji Kruskal-Wallis menunjukkan adanya perbedaan signifikan

antar ketiga formula pada keempat parameter organoleptik ($p<0,05$), yang berarti variasi konsentrasi jintan hitam berpengaruh nyata terhadap daya terima cookies. Uji lanjutan Mann-Whitney (Tabel 03) menunjukkan adanya perbedaan signifikan pada tingkat kesukaan panelis terhadap cookies "Zidan" berdasarkan parameter warna, aroma, tekstur, dan rasa. Pada parameter warna, sampel F1 ($1,84 \pm 0,368a$) dan F2 ($1,88 \pm 0,327a$) tidak terdapat perbedaan signifikan di antara keduanya, namun keduanya berbeda signifikan dengan F3 ($1,72 \pm 0,451b$). Pada parameter aroma, F1 ($1,62 \pm 0,488a$) dan F2 ($1,72 \pm 0,451a$) menunjukkan tidak terdapat perbedaan signifikan, sedangkan F3 ($1,38 \pm 0,488b$) berbeda signifikan. Parameter tekstur menunjukkan F1 ($1,64 \pm 0,482ab$) tidak terdapat perbedaan F2 ($1,68 \pm 0,469a$) dan F3 ($1,51 \pm 0,502b$), sedangkan F2 berbeda signifikan dengan F3. Parameter rasa, terdapat perbedaan signifikan antara ketiga formula, dengan nilai F2 ($1,79 \pm 0,409b$) paling disukai, F1 ($1,64 \pm 0,482a$), dan F3 ($1,34 \pm 0,476c$) yang paling tidak disukai.

Hasil analisis kandungan zat Besi (Fe) dan Antioksidan pada cookies 'Zidan' menunjukkan bahwa kadar besi (Fe) cookies 'Zidan' (Tabel 04) dengan nilai tertinggi adalah formula 1 (0,00273%) selanjutnya formula 2 (0,00251%) dan formula terendah adalah formula 3 (0,00222%). Kadar Antioksidan cookies 'Zidan' dengan nilai tertinggi adalah formula 3 (18,33%) kemudian formula 2 (9,20%) dan formula terendah adalah formula 1 (4,06%).

PEMBAHASAN

Daya terima suatu makanan dipengaruhi oleh dua faktor utama yaitu faktor internal dan eksternal. Faktor internal diantaranya adalah nafsu makan, kebiasaan makan, dan rasa bosan. Adapun faktor eksternal adalah penampilan (warna, bentuk, tekstur, porsi makan); rasa makanan (aroma, bumbu, tingkat kematangan, suhu makanan); penyajian makan oleh Purnita dalam (Zakaria *et al.*, 2023). Daya terima merupakan salah satu aspek penting dalam pengembangan produk pangan fungsional. Produk yang memiliki nilai gizi tinggi tidak akan optimal bila tidak diterima oleh konsumen sasaran. Cookies 'Zidan' dikembangkan sebagai

alternatif pangan fungsional ibu hamil dengan kandungan zat gizi penting seperti zat besi (Fe) dan Antioksidan. Hasil uji hedonik menunjukkan bahwa, cookies 'Zidan' formula F2 paling disukai dari aspek warna, aroma, tekstur, dan rasa. Penilaian panelis dari aspek warna sebanyak 88% panelis menerima warna cookies F2, sedangkan F1 84% dan F3 72%.

Hasil analisis statistik Kruskall Wallis pada tingkat kepercayaan 95% menunjukkan bahwa penambahan jintan hitam pada cookies "Zidan" memberikan pengaruh yang signifikan ($p=0,011$) pada aspek warna. Analisis lebih lanjut dengan Mann-Whitney menunjukkan bahwa adanya perbedaan signifikan antar formula cookies "Zidan" pada parameter warna, aroma, tekstur, dan rasa. Berdasarkan uji Mann-Whitney, nilai mean hedonik parameter warna F1 dan F2 tidak menunjukkan perbedaan signifikan ($1,84 \pm 0,368a$ dan $1,88 \pm 0,327a$), tetapi berbeda signifikan dengan F3 ($1,72 \pm 0,451b$).

Warna pada cookies 'Zidan' yang diformulasikan dengan daun kelor, kacang merah, dan jintan hitam dipengaruhi oleh jumlah penambahan jintan hitam (*Nigella sativa*) yang digunakan. Semakin tinggi konsentrasi jintan hitam, warna cookies cenderung menjadi lebih gelap, karena senyawa pigmen seperti thymoquinone dan flavonoid dalam jintan hitam mengalami reaksi Maillard saat proses pemanggangan, menghasilkan warna cokelat kehitaman. Daun kelor sendiri memiliki warna hijau khas yang berasal dari klorofil, namun warna tersebut dapat berkurang intensitasnya karena tertutup oleh warna dominan dari jintan hitam, terutama dalam formulasi dengan konsentrasi tinggi. Penambahan kacang merah juga memberikan kontribusi warna kemerahan-kecokelatan karena antosianin, namun intensitasnya kalah dominan dibanding pigmen jintan hitam saat digunakan. Oleh karena itu, warna akhir cookies ditentukan oleh kombinasi interaksi pigmen bahan-bahan tersebut, dengan jintan hitam sebagai faktor utama penggelap warna seiring peningkatan konsentrasi (Anwar *et al.*, 2008).

Aroma menjadi aspek penting dalam penerimaan produk, Formula F1 dan F2 diterima masing-masing oleh 62% dan 72% panelis, sedangkan F3 hanya 38%. Hasil analisis statistik Kruskall Wallis pada tingkat kepercayaan 95% menunjukkan bahwa penambahan jintan hitam pada *cookies* “Zidan” memberikan pengaruh yang signifikan ($p=0,000$) pada aspek aroma. Hasil uji Mann-Whitney, nilai mean hedonik parameter aroma, F1 ($1,62 \pm 0,488a$) dan F2 ($1,72 \pm 0,451a$) menunjukkan tidak terdapat perbedaan signifikan, sedangkan F3 ($1,38 \pm 0,488b$) berbeda signifikan.

Daun kelor dan konsentrasi jintan hitam yang terlalu tinggi pada F3 tampaknya memberikan aroma terlalu tajam, sejalan dengan temuan Nurhasanah (2022) bahwa komponen volatil dari jintan hitam dapat memengaruhi aroma akhir produk olahan (Nurhasanah, Wulandari dan Amalia, 2022). Aroma pada *cookies* sangat dipengaruhi oleh jumlah penambahan jintan hitam, karena jintan hitam memiliki senyawa volatil khas seperti thymoquinone, p-cymene, dan carvacrol yang menghasilkan aroma tajam, hangat, dan sedikit pedas (Gholamnezhad *et al.*, 2019). Konsentrasi rendah, aroma jintan hitam dapat berbaur dengan aroma kacang merah yang khas dan sedikit manis akibat senyawa aldehida dan alkohol dari reaksi pemanggangan, namun, pada penambahan jintan hitam yang lebih tinggi, aroma khas jintan menjadi dominan dan dapat menutupi aroma alami dari daun kelor yang biasanya bersifat earthy dan herbal akibat kandungan klorofil dan fitokimia lain (Marfu’ah, Hidayati dan Rahmawati, 2020). Rahmawati (2021) juga menjelaskan bahwa penggunaan bahan herbal dalam konsentrasi tinggi dapat menurunkan daya terima karena karakteristik rasa dan aroma yang kuat (Rahmawati *et al.*, 2021).

Tekstur *cookies* dipengaruhi oleh proporsi bahan kering seperti kacang merah dan daun kelor. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tekstur F2 diterima paling tinggi (68%), diikuti oleh F1 (64%) dan F3 (51%). Hasil analisis statistik Kruskall Wallis pada tingkat kepercayaan 95% menunjukkan bahwa penambahan jintan hitam pada *cookies* “Zidan”

memberikan pengaruh yang signifikan ($p=0,037$) pada aspek tekstur. Hasil uji Mann-Whitney, nilai mean hedonik menunjukkan F1 ($1,64 \pm 0,482ab$) tidak terdapat perbedaan F2 ($1,68 \pm 0,469a$) dan F3 ($1,51 \pm 0,502b$), sedangkan F2 berbeda signifikan dengan F3.

Penambahan jintan hitam dalam formulasi *cookies* daun kelor dan kacang merah dapat memengaruhi tekstur secara signifikan, meskipun bahan utama tetap sama. Jintan hitam mengandung minyak atsiri dan serat yang tinggi, yang dapat memengaruhi kerapatan adonan dan kelembutan produk akhir. Semakin banyak jintan hitam yang ditambahkan, *cookies* cenderung memiliki tekstur yang lebih kasar dan padat karena kandungan serat tidak larut yang meningkatkan kekompakan dan menurunkan sifat renyah (Fikri, Rahayu dan Anindita, 2021). Penelitian oleh Putri (2023) juga menunjukkan bahwa penambahan herbal seperti jintan hitam dalam jumlah tinggi dapat menurunkan tingkat kerapuhan (*crispness*) dan meningkatkan kepadatan (*density*), yang secara langsung mempengaruhi daya terima tekstur *cookies* oleh panelis (Putri *et al.*, 2023).

Aspek rasa sebanyak 79% panelis menerima rasa *cookies* F2, lebih tinggi dibandingkan F1 (64%) dan F3 (34%). Hasil analisis statistik Kruskall Wallis pada tingkat kepercayaan 95% menunjukkan bahwa penambahan jintan hitam pada *cookies* “Zidan” memberikan pengaruh yang signifikan ($p=0,000$) pada aspek rasa. Hasil uji Mann-Whitney, nilai mean hedonik menunjukkan parameter rasa, terdapat perbedaan signifikan antara ketiga formula, dengan nilai F2 ($1,79 \pm 0,409b$) paling disukai, F1 ($1,64 \pm 0,482a$), dan F3 ($1,34 \pm 0,476c$) yang paling tidak disukai. Hal ini menunjukkan bahwa formulasi bahan tambahan seperti daun kelor, kacang merah, dan jintan hitam dapat diterima baik secara sensorik oleh konsumen dan keseimbangan bahan tambahan berpengaruh pada penerimaan sensoris produk. Peningkatan konsentrasi jintan hitam pada formula F3 menurunkan daya terima secara signifikan pada seluruh aspek, terutama aroma dan rasa. Penurunan daya terima pada formula F3

disebabkan oleh konsentrasi jintan hitam yang terlalu tinggi, sebanyak 66% panelis menolak rasa pada formula F3, hal ini sesuai dengan temuan Rahmawati (2021), bahwa penggunaan bahan herbal pekat dapat menyebabkan rasa getir atau aroma menyengat yang kurang disukai (Rahmawati, Sutanti dan Lestari, 2021). Jintan hitam yang kaya antioksidan dan memiliki aroma khas yang bisa mengganggu selera panelis bila digunakan berlebihan oleh sebab itu, penting mempertimbangkan batas optimal penambahan bahan fungsional agar produk tetap diterima secara organoleptik (Hermawan *et al.*, 2023).

Hasil uji Kruskal-Wallis menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada parameter warna, aroma, tekstur, dan rasa antara tiga formula *cookies* (F1, F2, dan F3). Nilai p masing-masing parameter yaitu warna ($p = 0,011$), aroma ($p = 0,000$), tekstur ($p = 0,037$), dan rasa ($p = 0,000$), seluruhnya berada di bawah ambang signifikansi 0,05. Hal ini mengindikasikan bahwa perbedaan formulasi dari jumlah jintan hitam yang digunakan berpengaruh nyata terhadap persepsi sensorik panelis. Uji Kruskal-Wallis merupakan metode non-parametrik yang efektif digunakan untuk membandingkan lebih dari dua kelompok yang datanya tidak berdistribusi normal, sehingga cocok untuk pengujian daya terima sensorik (Setyaningrum *et al.*, 2022).

Variasi dalam parameter sensorik tersebut disebabkan oleh perubahan komposisi bahan jintan hitam yang memiliki karakteristik warna gelap, aroma khas yang kuat, serta pengaruh terhadap tekstur melalui kandungan serat dan minyak atsiri. Penelitian oleh Fikri (2021) menyebutkan bahwa penambahan herbal seperti jintan hitam secara signifikan memengaruhi kualitas organoleptik makanan, termasuk rasa dan aroma (Fikri, Rahayu dan Anindita, 2021). Selain itu, perbedaan warna juga dapat dipicu oleh reaksi Maillard yang semakin intensif dengan adanya senyawa fenolik dari bahan herbal (Putri dan Rahayu, 2023).

1. Kadar Zat Besi (Fe) dan Antioksidan

Kandungan zat besi (Fe) *cookies* ‘Zidan’ tertinggi ditemukan pada formula F1

yaitu 0,00273 mg/100 gr. Kandungan ini berasal dari kombinasi daun kelor dan kacang merah yang diketahui sebagai sumber Fe nabati. Menurut Anggraini (2020), daun kelor mengandung zat besi sebesar 17,2 mg/100 g, dan kacang merah sebesar 5,0 mg/100 g, kombinasi dua bahan ini sangat potensial digunakan dalam fortifikasi pangan untuk pencegahan anemia pada ibu hamil (Anggraini, Fitriani dan Suharti, 2020). Penurunan kadar Fe pada formula F2 (0,00251 mg/100 gr) dan F3 (0,00222 mg/100 gr) akibat adanya pengikatan logam oleh senyawa fenolik dari jintan hitam. Senyawa ini dapat mengikat Fe dan menurunkan ketersediaannya. Ekstrak fenolik jintan hitam mengandung senyawa seperti asam kafeat, quercetin, dan kaempferol yang terbukti mampu mengikat ion besi (Fe^{2+} dan Fe^{3+}) secara in vitro, dengan kadar quercetin sekitar ~1,83 mg/g dan kaempferol sekitar ~9,8 mg/g berdasarkan analisis HPLC dan LC-ESI-QTOF/MS (Gueffai *et al.*, 2022). Senyawa fenolik dalam jintan hitam dapat mengikat ion besi melalui gugus hidroksilnya yang bersifat redoks, membentuk kompleks stabil dan mencegah reaksi Fenton pemicu radikal bebas. Uji FRAP dan Uji Chelating ferrous menunjukkan ekstraknya mampu mereduksi Fe^{3+} dan mengikat Fe^{2+} , meski daya kelatnya masih lebih rendah dibanding EDTA. (Singh *et al.*, 2014). Studi oleh Putri (2021) mendukung bahwa bahan pangan tinggi polifenol dapat mempengaruhi bioavailabilitas Fe dalam produk makanan (Putri *et al.*, 2021).

Kadar antioksidan dalam *cookies* meningkat signifikan seiring dengan peningkatan konsentrasi jintan hitam. Formula F3 memiliki kadar antioksidan tertinggi, yaitu 18,33 mg/100gr, formula F2 sebesar 9,20 mg/100gr dan formula F1 sebesar 4,06 mg/100gr. Jintan hitam mengandung thymoquinone, senyawa aktif dengan kapasitas antioksidan tinggi yang dapat menangkal radikal bebas. Hermawan et al. (2023) menyebutkan bahwa jintan hitam sangat efektif sebagai bahan fungsional antioksidan dalam makanan olahan (Hermawan *et al.*, 2023). Penambahan bahan herbal jintan hitam dalam jumlah sedang

terbukti efektif meningkatkan aktivitas antioksidan tanpa menurunkan daya terima secara signifikan. Peningkatan signifikan kadar antioksidan pada formula F3 menunjukkan keberhasilan fortifikasi. Meskipun terjadi penurunan daya terima, tetapi kandungan bioaktif meningkat. fortifikasi dengan bahan herbal seperti jintan hitam efektif dalam meningkatkan nilai fungsional pangan, meskipun perlu penyesuaian rasa. Asrin *et al.* (2023) meneliti fortifikasi “minuman sarabba instan” dengan ekstrak jintan hitam dan menemukan peningkatan aktivitas antioksidan lebih dari 30 %, namun skor penerimaan panelis terhadap rasa menurun signifikan dibanding kontrol. Hal ini menunjukkan meskipun nilai fungsional meningkat, daya terima sensorik dapat terdegradasi apabila formulasi tidak disempurnakan (Asrin *et al.*, 2023). Penelitian Rahim *et al.* (2021) menunjukkan bahwa thymoquinone, senyawa bioaktif utama dalam jintan hitam (*Nigella sativa*), tidak hanya dikenal sebagai antioksidan kuat, tetapi juga memiliki aktivitas antiinflamasi dan imunomodulator yang signifikan, thymoquinone mampu menghambat ekspresi sitokin proinflamasi seperti TNF- α dan IL-6, sehingga mengurangi respon peradangan sistemik. Aktivitas ini menjadikan thymoquinone berpotensi sebagai agen terapi pada kondisi peradangan kronik maupun penyakit autoimun (Rahim *et al* 2021). Hal ini menambah nilai fungsional cookies ‘Zidan’ sebagai asupan tambahan yang tidak hanya bersifat preventif terhadap anemia, tetapi juga memperkuat sistem imun ibu hamil. Kandungan antioksidan tinggi pada cookies ‘Zidan’ dapat membantu mengurangi stres oksidatif selama kehamilan dan sangat relevan sebagai bagian dari strategi pencegahan stunting.

Cookies ‘Zidan’ formula F2 berdasarkan TKPI tahun 2019 dalam app gram memiliki kandungan energi 504,1 kkal, Protein 5,2 gram, Lemak 20,5 gram dan Karbohidrat 74,1 gram. Berat perkeping cookies adalah 7,7 gram, Rekomendasi takaran sajian Cookies ‘Zidan’ sebanyak 4 keping perhari atau sekitar 30,8 gram dengan yang mengandung kandungan energi 504,1 kkal, Protein 5,2 gram, Lemak 20,5 gram dan

Karbohidrat 74,1 gram, zat besi (Fe) 0,00077 mg, dan antioksidan 2,83 mg.

KESIMPULAN

Cookies “Zidan” berbahan daun kelor, kacang merah, dan jintan hitam terbukti layak sebagai produk pangan fungsional untuk ibu hamil. Variasi konsentrasi jintan hitam memberikan pengaruh signifikan terhadap daya terima produk meliputi warna, aroma, tekstur, dan rasa. Formula F2 dengan konsentrasi 4,8% jintan hitam merupakan formula yang paling disukai panelis dibandingkan F1 dan F3, sehingga dinilai paling optimal dari aspek sensorik sebagai alternatif pangan tambahan bagi ibu hamil.

Analisis komposisi gizi menunjukkan bahwa formula F1 mengandung kadar zat besi tertinggi sebesar 0,00273 mg/100 g, sedangkan formula F3 mengandung aktivitas antioksidan tertinggi yaitu 18,33 mg/100 g. Peningkatan konsentrasi jintan hitam terbukti meningkatkan aktivitas antioksidan, namun secara simultan menurunkan kadar zat besi akibat kemungkinan interaksi senyawa bioaktif bersifat kelat terhadap mineral tersebut. Dengan demikian, diperlukan keseimbangan formulasi antara konsentrasi bahan fungsional dan aspek sensorik guna memaksimalkan efektivitas *Cookies* “Zidan” sebagai pangan fungsional yang berpotensi mendukung status gizi ibu hamil dalam upaya preventif terhadap stunting, namun analisis zat gizi dan aktivitas antioksidan sebaiknya dilakukan replikasi untuk memastikan akurasi dan konsistensi hasil pengukuran.

SARAN

Diperlukan pengembangan lanjutan untuk meningkatkan daya terima *cookies* ‘Zidan’ terutama pada formula dengan konsentrasi jintan hitam yang tinggi. Modifikasi rasa dan aroma melalui penambahan bahan penyeimbang seperti vanili atau cokelat rendah gula dapat menjadi alternatif agar karakteristik jintan hitam yang kuat tidak mendominasi.

Disarankan dilakukan penelitian lanjutan mengenai uji bioavailabilitas zat besi dan antioksidan secara *in vivo* atau in

vitro agar diketahui sejauh mana zat gizi tersebut dapat diserap tubuh secara efektif oleh ibu hamil.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan puji syukur kehadirat Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik. Terima kasih kepada dosen pembimbing Thresia Dewi Kartini, Adriyani Adam dan Poltekkes Kemenkes Makassar atas bantuan moral serta fasilitas yang diberikan selama proses pendidikan dan penelitian, kepada panelis dan Balai Besar Laboratorium Kesehatan Makassar atas dukungan dalam proses analisis laboratorium, serta semua pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfarisi *et al.* (2019) "The nutritional status of pregnant women can cause stunting in toddlers," *Jurnal Kebidanan Malahayati*, 5(3), hal. 271–278.
- Anggraini *et al.* (2020) "Kandungan Zat Besi Daun Kelor (*Moringa oleifera*) dan Perannya dalam Pencegahan Anemia," *Media Gizi dan Pangan*, 27(2), hal. 115–121.
- Anwar, F. *et al.* (2008) "Review Article *Moringa oleifera*: A Food Plant with Multiple Medicinal Uses," *Phytotherapy Research*, 22(4), hal. 544–549. Tersedia pada: <https://doi.org/10.1002/ptr>.
- Anwar, S. (2023) "Pemberian Makanan Tambahan (PMT)."
- Asrin *et al.* (2023) "Fortifikasi jintan hitam pada minuman sarabba instan," *Agrokopleks*, 23(1), hal. 28–37. Tersedia pada: <https://doi.org/10.51978/japp.v23i1.512>
- Desni Sagita, Y. dan Kusuma Wardani, P. (2022) "Status Gizi Dan Usia Ibu Saat Hamil Dengan Kejadian Stunting Pada Balita Usia 1-5 Tahun," *Jurnal Maternitas Aisyah (JAMAN AISYAH)*, 3(2), hal. 115–122. Tersedia pada: <https://doi.org/10.30604/jaman.v3i2.485>.
- Fikri, A. *et al.* (2021) "Pengaruh Penambahan
- Jintan Hitam Terhadap Mutu Cookies Kacang Merah," *Media Gizi dan Pangan*, 28(1), hal. 33–39.
- Gholamnezhad, Z. *et al.* (2019) "Review Article Clinical and experimental effects of *Nigella sativa* and its constituents on respiratory and allergic disorders," 9(3), hal. 121–146. Tersedia pada: <https://doi.org/10.2174/9789815040616122050006>.
- Gueffai, A. *et al.* (2022) "Phenolics from Defatted Black Cumin Seeds (*Nigella sativa* L.): Ultrasound-Assisted Extraction Optimization, Comparison, and Antioxidant Activity," *Biomolecules*, 12(9). Tersedia pada: <https://doi.org/10.3390/biom12091311>.
- Hermawan, D. *et al.* (2023) "Cookies Daun Kelor Sebagai Inovasi Makanan Pendukung Percepatan Penurunan Stunting," *Malahayati Nursing Journal*, 5, hal. 4038–4047.
- Kemenkes RI. (2019) *Laporan Nasional RISKESDAS 2018*. Jakarta.
- Kemenkes RI. (2023) *Indonesian Health Survey (Survei Kesehatan Indonesia) 2023*, Kemenkes RI.
- Marfu'ah, S., Hidayati, N. dan Rahmawati, E. (2020) "Pengaruh substitusi daun kelor terhadap warna dan kandungan gizi cookies," *Jurnal Gizi dan Pangan*, 15(3), hal. 203–210.
- Nabilla, D.Y. *et al.* (2022) "Pengembangan Biskuit 'Prozi' Tinggi Protein dan Kaya Zat Besi untuk Ibu Hamil sebagai Upaya Pencegahan Stunting," *Amerta Nutrition*, 6(1SP), hal. 79–84. Tersedia pada: <https://doi.org/10.20473/amnt.v6i1sp.2022.79-84>.
- Nurhasanah, L. *et al.* (2022) "Pengaruh Penambahan Bahan Herbal terhadap Aroma dan Penerimaan Makanan Fungsional," *Media Gizi dan Pangan*, 29(1), hal. 53–60.
- Putri, D.F. *et al.* (2021) "Interaksi Senyawa Fenolik dengan Mineral Besi dalam Makanan Olahan," *Media Gizi dan Pangan*, 27(1), hal. 45–51.
- Putri, N.A. *et al.* (2023) "Efek Penambahan Tanaman Obat pada Produk Pangan Fungsional Berbasis Tepung Lokal,"

- Jurnal Media Gizi dan Pangan*, 30(2), hal. 145–152.
- Putri, N.D. dan Rahayu, E.S. (2023) “Pengaruh Tanaman Herbal terhadap Karakteristik Sensorik dan Fungsional Produk Pangan Olahan,” *Jurnal Media Gizi dan Pangan*, 30(2), hal. 122–130.
- Rahim, H.A., et al. (2021) “Anti-inflammatory and immunomodulatory properties of thymoquinone: Evidence from in vitro and in vivo studies,” *Journal of Herbal Medicine*, 25, hal. 100402.
- Rahmawati et al. (2021) “Penerimaan Konsumen terhadap Produk Olahan Herbal,” *Media Gizi dan Pangan*, 27(3), hal. 211–219.
- Saleh, A. et al. (2021) “Role of Maternal in Preventing Stunting: a Systematic

LAMPIRAN

Tabel 02.
Daya Terima Cookies “Zidan”

Daya Terima	Formulasi Cookies						*p
	F1 (2,4%)		F2 (4,8%)		F3 (7,2%)		
	n	%	n	%	n	%	
Warna							
Diterima	84	84	88	88	72	72	0,011
Tidak Diterima	16	16	12	12	28	28	
Aroma							
Diterima	62	62	72	72	38	38	0,000
Tidak Diterima	38	38	28	28	62	62	
Tekstur							
Diterima	64	64	68	68	51	51	0,037
Tidak Diterima	36	36	32	32	49	49	
Rasa							
Diterima	64	64	79	79	34	34	0,000
Tidak Diterima	36	36	21	21	66	66	

*p = Uji Kruskal Wallis

Tabel 03.
Uji Lanjutan Daya Terima Cookies “Zidan”

Parameter	Nilai Mean Uji Hedonik Sampel		
	F1	F2	F3
Warna	1,84 ± 0,368a	1,88 ± 0,327a	1,72 ± 0,451b
Aroma	1,62 ± 0,488a	1,72 ± 0,451a	1,38 ± 0,488b
Tekstur	1,64 ± 0,482ab	1,68 ± 0,469a	1,51 ± 0,502b
Rasa	1,64 ± 0,482a	1,79 ± 0,409b	1,34 ± 0,476c

*Uji Lanjutan Mann-Whitney

Review,” *Gaceta Sanitaria*, 35, hal. S576–S582. Tersedia pada: <https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2021.10.087>.

Setyaningrum, D.A et al. (2022) *Statistika Terapan untuk Penelitian Pangan dan Gizi*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

Singh, S. et al. (2014) “Composition, in vitro antioxidant and antimicrobial activities of essential oil and oleoresins obtained from black cumin seeds (*Nigella sativa* L.),” *BioMed Research International*, 2014. Tersedia pada: <https://doi.org/10.1155/2014/918209>.

Zakaria et al. (2023) “Cookies bebas gluten dan kasein untuk anak autisme,” *Media Gizi Pangan*, 30.

Tabel 04.
Jumlah Kadar Besi (Fe) *Cookies ‘Zidan’*

Formula	Rerata Jumlah Kadar Besi (Fe) (gr)		
	Produk µg/g	Produk mg/g	Produk mg/100 g
F1	0,0273	0,0000273	0,00273
F2	0,0251	0,0000251	0,00251
F3	0,0222	0,0000222	0,00222

Tabel 05.
Jumlah Kadar Antioksidan *Cookies ‘Zidan’*

Formula	Rerata Jumlah Kadar Antioksidan (gr)		
	Produk µg/gr	Produk mg/gr	Produk mg/100 gr
F1	40,57	0,04	4,06
F2	92,03	0,09	9,20
F3	183,34	0,18	18,33