

Pengembangan Energi Bar Fungsional sebagai Camilan Praktis: Studi Produk K-BARZ

Development of Functional Energy Bar as a Practical Snack: K-BARZ Product Study

Yerri Garindra Wardana¹, Trisma Septiana¹, Intan Sofiana¹, Destria Zalzabila Safitri¹,
Puput Adeliya Rahmasari¹, Muhammad Afrizal Novansyah¹, Norma Ulvatus Putri¹,
Widya Rahmawati¹, Elly Kurniawati¹

¹Program Studi Teknologi Rekayasa Pangan, Jurusan Teknologi Pertanian, Politeknik Negeri Jember

*Email Koresponden: elly_kurniawati@polije.ac.id

Received : 1 Agustus 2025 | Accepted : 24 September 2025 | Published : 19 November 2025

Kata Kunci	ABSTRAK
Daun Kelor, Karakteristik Fisikokimia, Pangan Fungsional, Energi Bar, Uji Hedonik	Kebutuhan masyarakat modern terhadap pangan praktis dan bergizi mendorong inovasi produk fungsional seperti <i>snack bar</i> . Penelitian ini bertujuan mengembangkan <i>energy bar</i> berbasis tepung daun kelor (<i>Moringa oleifera</i>) bernama K-BARZ, yang diformulasikan dengan <i>rolled oat</i> , serta varian rasa (matcha, <i>red velvet</i> , dan coklat). Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan rancangan acak lengkap dan tiga perlakuan varian rasa. Uji hedonik dilakukan oleh 25 panelis untuk mengevaluasi parameter warna, aroma, rasa, dan tekstur, sementara uji laboratorium meliputi analisis kadar air, kadar abu, kadar protein, dan kadar klorofil. Hasil uji hedonik menunjukkan bahwa varian matcha paling disukai dari segi warna, rasa, dan tekstur, sedangkan <i>red velvet</i> unggul pada aroma. Uji laboratorium menunjukkan kadar air dan kadar abu pada varian coklat dan <i>red velvet</i> memenuhi standar USDA 2018, sementara kadar protein seluruh varian telah melebihi standar SNI 2011 untuk produksi biskuit (>5%), dengan nilai tertinggi pada varian coklat (9,28%). Stabilitas klorofil dipertahankan melalui penambahan NaHCO ₃ sebagai agen penstabil. Dari analisis kelayakan usaha, K-BARZ menunjukkan potensi keuntungan dengan titik impas pada penjualan 53 unit/bulan, dan laba bersih Rp. 25.524,80 per bulan pada produksi 80 unit. Penelitian ini menunjukkan daun kelor berpotensi besar sebagai bahan fortifikasi produk <i>snack bar</i> lokal yang fungsional dan ekonomis.

Keywords	ABSTRACT
<i>Moringan Leaf, Physicochemical Characteristics, Functional Food, Energy Bar, Hedonic Test .</i>	<i>The growing demand for practical and nutritious food has encouraged innovation in functional products such as snack bars. This study aimed to develop a moringa-based (<i>Moringa Oleifera</i>) energy bar named K-BARZ, formulated with rolled oats and flavor variants (matcha, red velvet, and chocolate). Hedonic testing involving 25 panelists showed that the matcha variant was most preferred in terms of color, taste, and texture, while red velvet was favored for its aroma. Laboratory analysis revealed that the moisture and ash contents in the chocolate and red velvet variants met the USD 2018 standards. Additionally, all variants exceeded the SNI 2011 minimum protein requirement for biscuits (>5%), with the highest protein content found in the addition of NaHCO₃ as a stabilizing agent. Business feasibility analysis indicated a break-even point at 53 units/month and a net profit of IDR 25,524.80/month at a production level of 80 units. This study demonstrates the high potential of moringa as a functional and economical fortification ingredient in local snack bar product. However, shelf-life testing and industrial-scale validation are necessary to ensure full commercial viability.</i>

1. PENDAHULUAN

Kebutuhan akan makanan bergizi tinggi yang praktis dan mudah dikonsumsi semakin meningkat seiring dengan gaya hidup masyarakat modern yang dinamis. SnackBar atau batang makanan ringan telah menjadi pilihan populer sebagai camilan sehat karena kemudahannya dalam penyimpanan dan konsumsi. Namun, kebanyakan produk snackbar komersial masih terbatas kandungan nutrisinya, terutama dari segi protein, vitamin, dan mineral Krisnadi, (2015).. Hal ini mendorong pengembangan produk snackbar dengan fortifikasi bahan alami yang kaya nutrisi untuk meningkatkan nilai gizi produk tersebut. Dalam konteks ini, pemanfaatan bahan lokal yang memiliki kandungan nutrisi tinggi menjadi sangat penting untuk dikembangkan sebagai alternatif bahan fortifikasi yang mudah diperoleh dan ekonomis.

Energi bar merupakan salah satu bentuk produk pangan inovatif yang dapat memenuhi kebutuhan gizi masyarakat modern yang semakin sibuk. Dalam konteks ini, pemanfaatan bahan lokal seperti kacang-kacangan dan umbi-umbian memiliki potensi besar untuk dijadikan komponen dalam pembuatan energi bar yang fungsional. Daun kelor (*Moringa oleifera*) merupakan salah satu tanaman tropis yang memiliki kandungan nutrisi sangat tinggi dan mudah ditemukan di Indonesia. Tanaman ini dikenal sebagai "miracle tree" karena hampir seluruh bagiannya dapat dimanfaatkan, terutama daunnya yang kaya akan protein, vitamin A, vitamin C, kalsium, dan zat besi (Krisnadi, 2015). Kandungan protein daun kelor mencapai 27% dari berat kering, yang setara dengan protein hewani. Selain itu, daun kelor juga mengandung antioksidan tinggi yang bermanfaat bagi kesehatan tubuh. Pengolahan daun kelor menjadi tepung memungkinkan pemanfaatan yang lebih luas dan daya simpan yang lebih lama. Keunggulan nutrisi daun kelor ini menjadikannya sebagai bahan yang sangat potensial untuk digunakan sebagai fortifikan dalam berbagai produk pangan. Kandungan nutrisi daun kelor yang tinggi tidak hanya terbatas pada protein saja, tetapi juga mencakup berbagai vitamin dan mineral penting. Krisnadi (2015) menjelaskan bahwa daun kelor mengandung vitamin A tujuh kali lebih tinggi dari wortel, vitamin C tujuh kali lebih tinggi dari

jeruk, dan kalsium empat kali lebih tinggi dari susu. Kandungan kalium daun kelor juga tiga kali lebih tinggi dari pisang. Selain itu, daun kelor mengandung zat besi yang tinggi, yaitu 25 kali lebih tinggi dari bayam. Kandungan nutrisi yang luar biasa ini menjadikan daun kelor sebagai bahan yang sangat baik untuk mengatasi masalah malnutrisi dan meningkatkan status gizi masyarakat.

Proses pembuatan tepung daun kelor memerlukan perhatian khusus terhadap metode pengeringan yang digunakan untuk mempertahankan kandungan nutrisinya. Kurniawati et al. (2018) menjelaskan bahwa metode pengeringan dengan sinar matahari dapat mempertahankan karakteristik tepung daun kelor dengan baik, meskipun terdapat penurunan beberapa kandungan vitamin yang sensitif terhadap panas. Penelitian mereka menunjukkan bahwa pengeringan dengan sinar matahari menghasilkan tepung daun kelor dengan warna hijau kekuningan, aroma yang khas, dan tekstur yang halus. Kadar air tepung yang dihasilkan berkisar antara 8-10%, yang sesuai dengan standar tepung untuk bahan pangan. Metode blanching atau perebusan singkat sebelum pengeringan juga berpengaruh signifikan terhadap kandungan nutrisi dan saponin dalam tepung daun kelor. Arwani et al. (2019) melakukan penelitian tentang pengaruh berbagai metode blanching terhadap kandungan nutrisi dan saponin daun kelor. Hasil penelitian menunjukkan bahwa blanching dengan air panas pada suhu 80°C selama 2 menit dapat mempertahankan kandungan protein dan vitamin C lebih baik dibandingkan dengan blanching pada suhu yang lebih tinggi. Selain itu, proses blanching juga dapat mengurangi kandungan saponin yang dapat memberikan rasa pahit pada produk akhir.

Pemanfaatan tepung daun kelor sebagai bahan fortifikasi dalam produk pangan telah banyak dilakukan dalam berbagai penelitian. Priyanto dan Nisa (2016) berhasil memformulasikan tepung daun kelor dan ampas daun cincau hijau sebagai tepung komposit untuk pembuatan mie instan dengan hasil yang memuaskan. Penelitian mereka menunjukkan bahwa penambahan tepung daun kelor hingga 15% dapat meningkatkan kandungan protein, serat, dan mineral mie instan tanpa mengurangi tingkat penerimaan konsumen secara signifikan. Formulasi terbaik yang diperoleh adalah penggunaan tepung daun kelor 10% dan ampas daun cincau hijau 5%, yang menghasilkan mie instan dengan kandungan protein 12,5% dan serat 3,2%. Penelitian tentang aplikasi tepung daun kelor pada produk snackbar telah dilakukan oleh Soraya (2018) yang membuat snackbar dengan formula tepung oat-mocaf dan fortifikasi tepung daun kelor. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa penambahan tepung daun kelor pada snackbar dapat meningkatkan kandungan protein, kalsium, dan zat besi secara signifikan. Formulasi terbaik yang diperoleh adalah penggunaan tepung oat 40%, tepung mocaf 35%, dan tepung daun kelor 25%, yang menghasilkan snackbar dengan kandungan protein 15,8%, kalsium 245 mg/100g, dan zat besi 8,3 mg/100g. Tingkat penerimaan konsumen terhadap snackbar tersebut juga cukup baik dengan nilai organoleptik rata-rata 3,8 dari skala 5.

Berdasarkan uraian di atas, penelitian tentang karakteristik fisiko-kimia dan organoleptik dalam pengembangan produk *energy bar* berbasis bahan lokal perlu dilakukan untuk menghasilkan formulasi yang optimal. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh formulasi bahan lokal (kacang-kacangan dan umbi-umbian) terhadap karakteristik *K-BARZ* sebagai *energy bar* fungsional, serta menentukan formulasi terbaik berdasarkan kualitas gizi dan penerimaan konsumen. Manfaat penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah dalam pengembangan produk *energy bar* yang bergizi tinggi dan praktis, serta mendukung diversifikasi pemanfaatan komoditas pangan lokal sebagai sumber bahan baku fungsional. Selain itu, penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam peningkatan nilai tambah produk pertanian lokal dan mendorong pengembangan industri

pangan yang berkelanjutan dan berbasis potensi dalam negeri.

2. METODE

2.1 Desain Penelitian

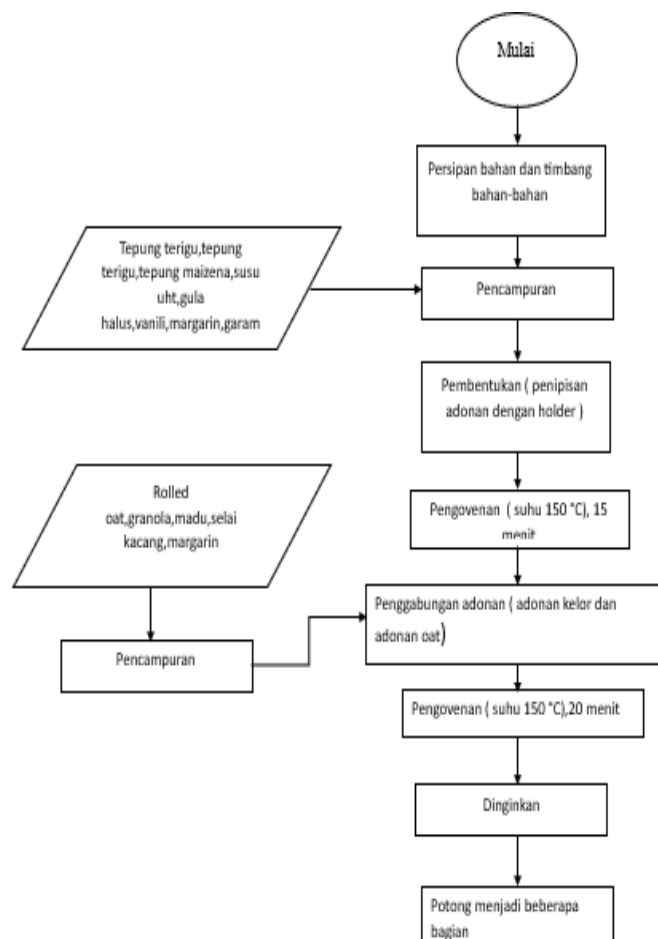
Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan rancangan acak lengkap (*Completely Randomized Design/CRD*) yang terdiri dari 3 perlakuan varian rasa K-BARZ yaitu:

- Perlakuan A: K-BARZ varian matcha
- Perlakuan B: K-BARZ varian *red velvet*
- Perlakuan C: K-BARZ varian coklat

Setiap perlakuan dilakukan dengan 3 kali ulangan untuk memastikan konsistensi hasil dan validitas data.

Bahan yang digunakan dalam pembuatan *snack bar* daun kelor ini untuk lapisan kelor digunakan tepung terigu (115 gr), tepung maizena (15 gr), tepung kelor (15 gr), gula halus (40 gr), mentega (60 gr), susu cair (55 ml), garam (1 gr), dan vanili (1 bungkus). Sedangkan untuk lapisan oat menggunakan oat dan granola (100 gr), selai kacang (30 gr), madu (50 gr), dan mentega cair (2 sdt). Perlakuan yang membedakan adalah jenis perisa yang ditambahkan pada lapisan *coating*: matcha untuk perlakuan A, *red velvet* untuk perlakuan B, dan coklat untuk perlakuan C. Alat yang digunakan antara lain baskom, kukusan, penggorengan, loyang, oven, timbangan, panci, pengaduk, pisau dan talenan. Untuk proses yang lebih jelas bisa dilihat pada diagram berikut

Bahan yang digunakan dalam pembuatan *snack bar* daun kelor ini untuk lapisan kelor digunakan tepung terigu (115 gr), tepung maizena (15 gr), tepung kelor (15 gr), gula halus (40 gr), mentega (60 gr), susu cair (55 ml), garam (1 gr), dan vanili (1 bungkus). Sedangkan untuk lapisan oat menggunakan oat dan granola (100 gr), selai kacang (30 gr), madu (50 gr), dan

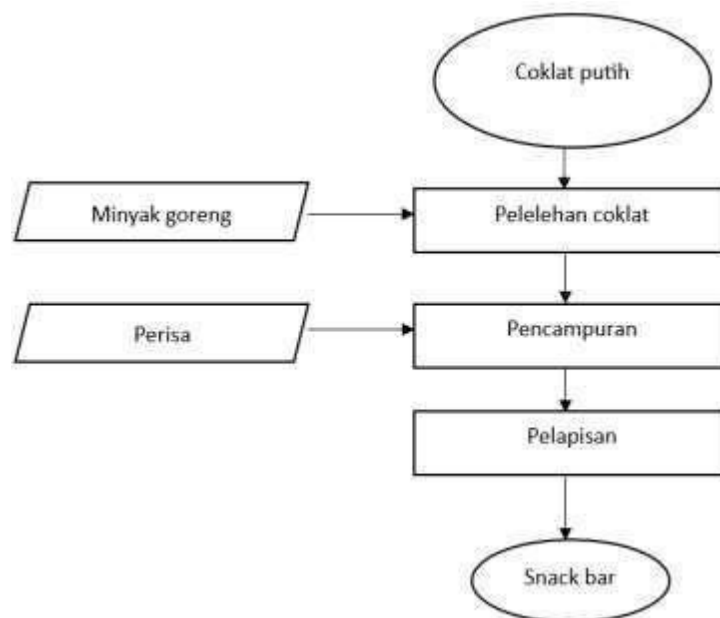


mentega cair (2 sdt). Alat yang digunakan antara lain baskom, kukusan, penggorengan, loyang, oven, timbangan, panci, pengaduk, pisau dan talenan. Untuk proses yang lebih jelas bisa dilihat pada diagram berikut:

Gambar 1 Diagram Alir Pembuatan Lapisan Kelor dan Oat

2.2 Prosedur Lapisan Kelor dan Oat

Pembuatan dimulai dengan pembentukan adonan melalui pencampuran bahan-bahan sesuai formulasi masing-masing lapisan. Setelah adonan terbentuk, dilakukan pengovenan pada suhu 150°C selama 15 menit untuk tahap awal. Kemudian dilakukan penggabungan kedua lapisan adonan yang telah disiapkan, diikuti dengan pengovenan kembali pada suhu 150°C selama 20 menit hingga produk matang sempurna. Setelah proses pengovenan selesai, produk didinginkan terlebih dahulu sebelum dipotong menjadi beberapa bagian sesuai ukuran yang diinginkan.



Gambar 2 Diagram Alir Lapisan Coating

2.3 Prosedur Lapisan Coating

Setelah melalui proses pendinginan dan pencetakan, proses dilanjutkan dengan pembuatan lapisan coklat putih sebagai pelengkap snack bar. Tahap ini dimulai dengan pelehan coklat putih yang telah disiapkan dengan bantuan minyak goreng untuk menghasilkan tekstur yang lebih halus dan mudah diaplikasikan. Coklat putih yang telah meleleh kemudian dicampurkan dengan perisa untuk memberikan variasi rasa yaitu coklat, red velvet, dan matcha. Setelah proses pencampuran selesai, dilakukan pelapisan coklat putih pada permukaan snack bar yang telah dingin menggunakan teknik pelapisan yang merata. Tahap akhir adalah pengemasan produk snack bar daun kelor berlapis coklat putih yang siap untuk dikonsumsi dan dipasarkan sebagai alternatif camilan sehat yang kaya nutrisi dengan cita rasa yang lebih menarik (Kurniawati, I., et al. 2018).

2.4 Uji Hedonik

Uji sensori dilakukan untuk mengevaluasi tingkat penerimaan konsumen terhadap

snack bar daun kelor dengan melibatkan 26 orang panelis. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui tanggapan panelis terhadap tingkat kesukaan pada tiga varian rasa snack bar yaitu matcha, cokelat, dan red velvet. Parameter yang dievaluasi meliputi warna, aroma, rasa, dan tekstur produk. Penilaian menggunakan skala hedonik lima tingkat dengan kriteria 1=sangat tidak suka, 2=tidak suka, 3=agak suka, 4=suka, dan 5=sangat suka. Data hasil uji hedonik kemudian dikumpulkan melalui Google Form dan dianalisis untuk menentukan tingkat penerimaan masyarakat terhadap produk. Hasil analisis dari uji sensori ini digunakan sebagai dasar untuk mengevaluasi kualitas dan daya terima produk snack bar daun kelor di pasaran serta menentukan varian rasa yang paling disukai oleh konsumen.

2.5 Uji Protein

Penetapan kadar protein menggunakan metode Kjeldahl dimulai dengan menimbang sampel seberat 1 g yang kemudian dimasukkan ke dalam labu Kjeldahl. Ke dalam sampel ditambahkan 7 g K₂SO₄, 0,8 g CuSO₄, serta 12 mL larutan H₂SO₄ dengan pengerjaan di dalam lemari asam. Selanjutnya dilakukan destruksi melalui pemanasan hingga mendidih sampai larutan berubah warna menjadi hijau toska. Setelah larutan didinginkan selama 20 menit, ditambahkan 25 mL akuades dan 50 mL NaOH 40%. Pada tahap berikutnya, sebanyak 30 mL H₃BO₃ dimasukkan ke dalam labu Erlenmeyer yang telah diberi 3 tetes indikator BCG-MR untuk menangkap destilat hasil destilasi. Tahap akhir adalah titrasi menggunakan larutan HCl 0,01 N hingga terjadi perubahan warna menjadi merah muda pucat Kurniawati, I., et al. (2018). Perhitungan kadar protein dilakukan menggunakan rumus:

$$\text{Protein (\%)} = \frac{(V_a - V_b) \text{HCl} \times N \text{HCl} \times 14.007 \times 6.25 \times 100\%}{w \times 100}$$

Keterangan :

- V_a = mL HCl untuk titrasi sampel
- V_b = mL HCl untuk titrasi blanko
- N = Normalitas HCl standar yang digunakan
- 14.007 = Berat atom nitrogen
- 6.25 = Faktor konversi protein
- W = Berat sampel dalam g

2.6 Uji Kadar Air

Penentuan kadar air pada snack bar daun kelor dengan tiga varian rasa matcha, cokelat, dan red velvet dilakukan menggunakan metode gravimetri. Prosedur pengujian dimulai dengan pengeringan cawan selama 30 menit pada suhu 100-105°C. Cawan yang telah dikeluarkan dari oven kemudian didinginkan dalam desikator untuk menghilangkan kandungan uap air dan selanjutnya ditimbang (A). Sampel snack bar dalam cawan yang sudah dikeringkan ditimbang sebanyak 2 g (B) kemudian sampel beserta cawan tersebut dioven pada suhu 100-105°C selama 6 jam. Sampel kemudian didinginkan dalam desikator selama 30 menit dan beratnya juga ditimbang (C). Tahapan ini diulang hingga bobot konstan tercapai. Perhitungan kadar air dilakukan berdasarkan berat basah dengan menggunakan rumus:

$$\text{Kadar Air (\%)} : \frac{(B-C)}{(B-A)} \times 100\%$$

Keterangan :

- A = Berat cawan kosong (gr)
- B = Berat cawan + sampel sebelum dikeringkan (gr)

C = Berat cawan + sampel setelah dikeringkan (gr)

2.7 Uji Kadar Abu

Pengujian kadar abu dilakukan dengan menggunakan tanur pada suhu tinggi. Tahapan awal yaitu memasukkan krus silikat ke dalam oven selama 30 menit pada suhu 100-105°C. Tahapan selanjutnya adalah memasukkan krus silikat untuk didinginkan di dalam desikator untuk menghilangkan uap air dan selanjutnya ditimbang. Sampel snack bar daun kelor dengan varian rasa matcha, coklat, dan red velvet ditimbang sebanyak 2 g lalu dimasukkan ke dalam krus silikat yang telah dipijar dan ditara. Sampel dalam krus silikat selanjutnya dibakar di atas nyala pembakar hingga tidak berasap dan dilanjutkan dengan pengabuan di dalam tanur bersuhu 550- 600°C hingga terjadi pengabuan sempurna. Tahapan berikutnya adalah memasukkan sampel yang sudah diabukan ke dalam desikator dan kemudian ditimbang. Tahap pembakaran dalam tanur diulangi hingga bobot yang konstan dicapai. Kadar abu dapat dihitung dengan rumus :

$$\text{Kadar Abu (\%)} : \frac{(B-C)}{(B-A)} \times 100\%$$

Keterangan :

A = Berat cawan kosong (gr)

B = Berat cawan + sampel sebelum dikeringkan (gr)

C = Berat cawan + sampel setelah dikeringkan (gr)

2.8 Uji Klorofil

Ekstrak klorofil diperoleh melalui proses ekstraksi yang diikuti dengan pemisahan menggunakan sentrifugasi pada kecepatan 1000 rpm dalam waktu 10 menit, selanjutnya diambil bagian supernatan dari substansi tersebut. Setelah proses sentrifugasi selesai, ekstrak yang telah dipisahkan kemudian diencerkan sebanyak 1 ml dan dimasukkan ke dalam labu ukur bervolume 10 ml. Penentuan konsentrasi klorofil dilakukan melalui pengukuran nilai absorbansi dari ekstrak pada dua panjang gelombang berbeda yaitu 663 μm dan 645 μm menggunakan alat spektrofotometer UV-Vis. Untuk menghitung konsentrasi klorofil digunakan rumus berdasarkan persamaan (Zhang et al., 2009):

$$C(\text{mg/L}) = (20,31 \cdot A_{645.0 \text{ nm}} + 8,05 \cdot A_{663.0 \text{ nm}})$$

dimana C menunjukkan konsentrasi total klorofil (Klorofil a dan klorofil b) dan $A_{645.0 \text{ nm}}$ serta $A_{663.0 \text{ nm}}$ merupakan nilai absorbansi yang diperoleh dari ekstrak klorofil pada panjang gelombang masing-masing 645,0 nm dan 663,0 nm.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Karakteristik Produk

K-BARZ merupakan produk inovasi snack bar yang berbahan dasar dari tepung daun kelor yang dikembangkan sebagai alternatif camilan sehat dan memiliki nilai gizi tinggi. Produk ini dengan memanfaatkan warna dan nutrisi alami dari daun kelor sebagai pewarna makanan sehingga bebas dari pewarna sintesis. K-BARZ dikombinasikan dengan rolled oat yang sebagai sumber serat dan karbohidrat kompleks serta dilapisi coating dalam berbagai varian rasa (matcha, red velvet, dan coklat) sehingga menambah daya tarik visual dan rasa yang menarik bagi para konsumen.



Gambar 3 Produk K-BARZ

3.2 Uji Hedonik

Uji organoleptik dilakukan menggunakan uji hedonik. Uji hedonik merupakan pengujian yang dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis terhadap sampel yang diuji (Safitri & Swarastuti, 2013). Pengujian ini dilakukan oleh 25 panelis dengan rentang usia 20 sampai 23 tahun yang memberikan penilaian yang berasal dari tingkat kesukaan terhadap warna, rasa, aroma dan tekstur snack bar.

Tabel 1. Tingkat Penerimaan Panelis Terhadap Nilai Warna Snackbar Kelor

Parameter	Persentase Jumlah Panelis (orang)		
	Macha	Redvelvet	Coklat
1 (sangat tidak suka)	0	0	0
2 (tidak suka)	0	0	4%
3 (netral)	12 %	32%	44%
4 (suka)	72%	44%	32%
5 (sangat suka)	15 %	24%	20%

Warna adalah salah satu aspek yang dapat dinilai secara langsung/visual oleh panelis dan juga terkesan penting. Oleh karena itu , warna menjadikan suatu tolak ukur terhadap mutu pada suatu produk pangan (Lomo & Dusun, 2024). Hasil uji hedonik terhadap parameter warna menunjukkan bahwa snackbar dengan varian macha paling disukai oleh panelis sehingga mendapatkan tingkat penerimaan tertinggi, kemudian diikuti oleh snackbar varian redvelvet dan yang paling rendah tingkat penerimaannya yaitu varian coklat. Perbedaan hasil tingkat penerimaan dipengaruhi oleh berbagai faktor diantaranya yaitu faktor psikologi warna. Warna cerah serta unik seperti hijau matcha dan merah pada redvelvet lebih menarik perhatian serta minat konsumen lebih emningkat dibandingkan dengan warna yang lebih konvensional seperti coklat.

Tabel 2. Tingkat Penerimaan Panelis Terhadap Nilai Rasa Snackbar Kelor

Parameter	Persentase Jumlah Panelis (orang)		
	Macha	Redvelvet	Coklat
1 (sangat tidak suka)	0	0	0
2 (tidak suka)	0	0	0
3 (netral)	8%	28%	28%
4 (suka)	64%	52%	52%
5 (sangat suka)	28%	20%	20%

Faktor penting sebagai penentu dalam penerimaan suatu produk pangan oleh konsumen yaitu Rasa. Rasa memiliki peranan penting dalam suatu makanan dan minuman, karena dengan rasa konsumen dapat mengetahui serta menilai makanan atau minuman tersebut enak atau tidak (Fajriarningsih, 2013). Hasil uji hedonik terhadap rasa pada snackbar kelor menunjukkan bahwa keseluruhan varian snackbar mendapatkan tingkat penerimaan yang cukup baik. Snackbar varian macha memperoleh tingkat kesukaan tertinggi, terdapat 64% panelis menyatakan suka, 28% sangat suka, sedangkan pada snackbar redvelvet dan coklat menunjukkan hasil yang

serupa yaitu 52% panelis menyatakan suka dan 20% panelis sangat menyukai. Tingginya hasil penerimaan terhadap varian macha disebabkan karena varian macha memiliki rasa yang unik serta terdapat sensasi segar yang disukai konsumen tertentu, terutama untuk tren makanan sehat yang sedang meningkat belakangan ini. Tingkat penerimaan yang tinggi terhadap varian rasa tertentu menunjukkan bahwa formulasi rasa tepat yang digunakan dapat memenuhi ekspektasi sensoris panelis.

Tabel 3. Tingkat Penerimaan Panelis Terhadap Nilai Aroma Snackbar Kelor

Parameter	Persentase Jumlah Panelis (orang)		
	Macha	Redvelvet	Coklat
1 (sangat tidak suka)	0	0	0
2 (tidak suka)	8%	4%	4%
3 (netral)	32%	28%	40%
4 (suka)	44%	56%	36%
5 (sangat suka)	16%	12%	20%

Untuk analisis Tingkat penerimaan parameter aroma pada snack bar daun kelor menghasilkan variasi yang signifikan dimana dari ketiga varian yang diuji. Pada varian red velvet menunjukkan Tingkat penerimaan tertinggi dengan hasil 56% yang menyatakan suka dan 12% sangat suka sehingga menghasilkan total Tingkat kesukaan sebanyak 68% sedangkan pada varian matcha menempati posisi kedua dengan hasil 44% menyatakan suka dan 16% sangat suka sehingga total hasil Tingkat kesukaan 60% sedangkan pada varian coklat menempati posisi terakhir dengan hasil terendah yaitu pada 36% menyatakan suka dan 20% sangat suka sehingga total hasil 56%.

Hasil tingginya Tingkat penerimaan aroma pada varian red velvet disebabkan oleh kompleksitas aroma yang dihasilkan oleh kombinasi bahan-bahan khas dari red velvet tersebut. Sedangkan pada aroma merupakan sensasi bau yang ditimbulkan oleh rangsangan kimia, senyawa volatil yang tercium oleh syaraf-syaraf olfaktori yang berada di rongga hidung ketika bahan pangan masuk ke mulut. Sensasi atau rangsangan tersebut senantiasa akan menimbulkan kelezatan, yang kemudian dapat mempengaruhi tingkat atau daya terima panelis atau konsumen terhadap suatu produk pangan tertentu (Winarno, 1997 dalam Handayani & Aninah, 2011). Sehingga dengan aroma yang dapat mempengaruhi persepsi terhadap produk pangan maka aroma yang menarik dapat meningkatkan ekspektasi rasa juga mempengaruhi Tingkat penerimaan aroma pada keseluruhan produk. Untuk varian matcha menunjukkan Tingkat penerimaan yang cukup baik, hal ini dapat dikaitkan dengan karakteristik aroma matcha yang berbeda dan tidak familiar bagi beberapa orang. Selain itu pada matcha mengandung aroma yang earthy dan grassy sehingga dapat mempengaruhi penerimaan konsumen yang belum terbiasa dengan rasa yang oriental. Dan pada varian coklat memiliki nilai Tingkat penerimaan terendah yang kemungkinan disebabkan oleh kombinasi aroma coklat dengan daun kelor yang kurang menghasilkan aroma kompleks sehingga kurang dapat diterima oleh sebagian konsumen. Selain itu aroma coklat yang kurang kompleks pada snack bar dapat disebabkan oleh aroma khas daun kelor yang lebih dominan juga bersifat langu dan juga dapat disebabkan oleh interaksi antara senyawa volatil daun kelor dengan komponen pada coklat saat proses pengolahan yang tidak sempurna.

Tabel 4. Tingkat Penerimaan Panelis Terhadap Nilai Tekstur Snackbar Kelor

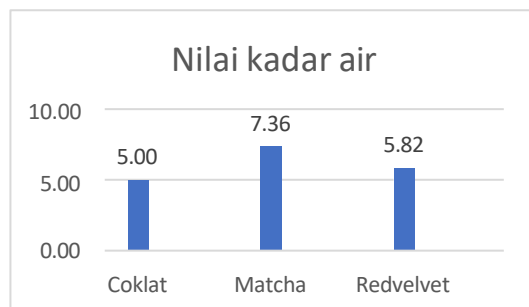
Parameter	Persentase Jumlah Panelis (orang)		
	Macha	Redvelvet	Coklat
1 (sangat tidak suka)	0	0	0
2 (tidak suka)	0	4%	4%
3 (netral)	44%	48%	40%
4 (suka)	48%	28%	32%
5 (sangat suka)	8%	20%	20%

Pada Tingkat penerimaan tekstur pad snack bar daun kelor ini yang dimana memiliki 3 varian, untuk varian matcha menghasilkan nilai tingkatan terbaik dengan nilai 48% untuk yang menyatakan suka dan 8% sangat suka sehingga total yang dihasilkan 56% dari total 25 orang panelis. Urutan selanjutnya diikuti oleh varian red velvet dan coklat dengan hasil total yang sama yaitu 48%, namun untuk red velvet yang menyatakan suka 28% dan sangat suka 20% sedangkan pada varian coklat yang menyatakan suka 32% dan sangat suka 20%. Tekstur pada snack bar dipengaruhi oleh beberapa factor diantaranya kandungan lemak,protein,serat dan teknik yang digunakan saat pengolahan. Umumnya karakteristik tekstur ideal pada snack bar seharusnya memiliki karakkteristik yang crunch, padat namun tidak terlalu keras sehingga mudah dikunyah juga biasanya memiliki kepadatan yang cukup tonggi untuk mempertahankan bentuknya tanpa mudah hancur (Rinda et al.,2018). Untuk kerenyahan beberapa varietas snack bar memiliki tambahan dari biji-bijian atau kacang-kacangan yang digunakan, namun pada nilai netral yang tinggi dapat mengindikasikan bahwa tekstur snack bar masih belum optimal dan butuh memerlukan perbaikan.

Dari keseluruhan pada varian red velvet menunjukkan hasil terbaik dalam aspek aroma dengan Tingkat kesukaan mencapai 68% dan diikuti oleh matcha 60% lalu coklat 56% namun pada Tingkat penerimaan tekstur varian matcha menunjukkan adanya keunggulan dengan Tingkat kesukaan mencapai 56% dibandingkan dengan varianred velvet dan coklat yang hanya 48%. Pada hasil perbedaan Tingkat penerimaan kemungkinan disebabkan oleh beberapa factor diantaranya para konsumen atau panelis yang masih terdapat belum familiar dengan flavor tertentu selain itu juga aspek visual yang kurang sehingga mempengaruhi penerimaan lewat penilaian sesnsoris.

3.3 Kadar Air

Kadar air merupakan salah satu unsur penting dalam suatu produk makanan. Kadar air pada makanan bertujuan untuk mutu, karakteristik produk dan daya simpan. Air dalam jumlah tertentu diperlukan bahan pangan untuk mempengaruhi faktor fisik, kimia, biokimia selama proses pengolahan pangan. Berdasarkan uji laboratorium snackbar tepung daun kelor ini menunjukkan hasil untuk perlakuan Coklat (5,00%), Matcha (7,50%), dan Red velvet (6,00%). Jika dilihat hasilnya, perlakuan Coklat dan Red velvet telah memenuhi syarat mutu USDA 2018 tentang snackbar yang dimana kadar maksimal air sebesar 6,10%, sedangkan perlakuan Matcha belum memenuhi standar karena melebihi batas maksimal yang ditetapkan.



Gambar 4 Grafik Kadar Air

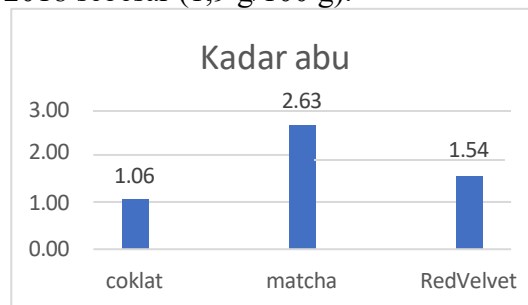
Hal ini menurut (Kurniawan et al., 2020) semakin banyak penambahan tepung daun kelor semakin mempengaruhi kadar air produk. Perlakuan Matcha yang memiliki kadar air tertinggi (7,50%) kemungkinan disebabkan oleh karakteristik bahan tambahan matcha yang memiliki kemampuan mengikat air yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Berdasarkan USDA 2018 syarat mutu kadar air pada produk snackbar, perlakuan Matcha belum memenuhi standar dikarenakan tingginya kadar air lebih dari 6,10%. Ini terjadi karena tidak sempurnanya pemangangan dan selain itu bahan dasar utama tepung daun kelor

mengandung serat dan protein yang dapat mengikat air. Penambahan bahan perasa matcha mempunyai karakteristik yang dapat meningkatkan daya ikat air, dimana karbohidrat pada pemakaian tepung daun kelor cukup tinggi sangat berperan dalam pembuatan pati, adonan pati yang dibentuk mampu menahan air yang tersedia terbatas dan hanya terjadi gelatinisasi sebagian (Yulia, 2019).

3.4 Kadar Abu

Berdasarkan hasil uji laboratorium untuk kadar abu dengan nilai tertinggi adalah perlakuan Matcha sebesar (2,60g/100g) dan untuk nilai kadar abu terkecil adalah perlakuan Coklat sebesar (1,05g/100g), lalu nilai tertinggi kedua adalah perlakuan Red velvet dengan nilai (1,52g/100g). Jika dibandingkan dengan syarat mutu USDA 2018 disetiap formulasi yang terpilih adalah perlakuan Coklat dan Red velvet sedangkan perlakuan Matcha belum memenuhi syarat mutu kadar abu pada pembuatan snackbar. Dikarenakan standar mutu snackbar pada USDA 2018 sebesar (1,9 g/100 g).

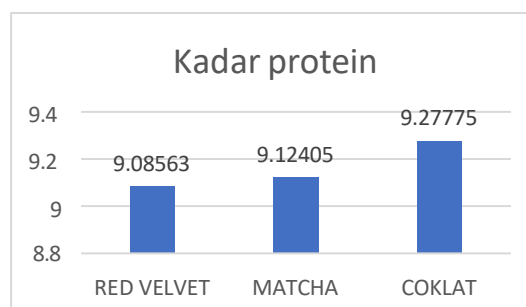


Gambar 5 Grafik Kadar Abu

Penurunan kadar abu dapat disebabkan karena penggunaan air pada proses pengolahan dapat mengurangi ketersediaan mineral karena mineral akan larut dalam air dan selain itu juga penurunan kadar abu dikarenakan sumber bahan baku yang digunakan. Pada perlakuan Coklat menggunakan bahan baku tepung daun kelor dengan penambahan coklat, dan mendapatkan hasil yang rendah dikarenakan kandungan kadar abu pada coklat yang relatif rendah. Sebaliknya, perlakuan Matcha menunjukkan kadar abu tertinggi yang melebihi standar USDA 2018, hal ini kemungkinan disebabkan oleh karakteristik matcha yang memiliki kandungan mineral yang tinggi sehingga meningkatkan kadar abu total produk.

3.5 Uji Protein

Protein merupakan salah satu zat gizi makro yang penting untuk tubuh. Protein dalam pangan berperan sebagai penyumbang energi dengan total kalori 4 kkal/g. Tujuan dilakukannya analisis kadar protein adalah untuk mengetahui kandungan protein yang terkandung dalam snack bar formula terpilih.



Gambar 6 Grafik Kadar Protein

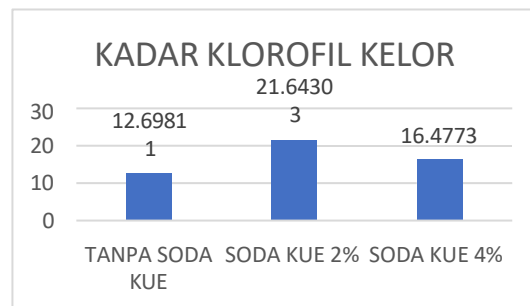
Hasil analisis snack bar pada penelitian ini menunjukkan perlakuan Coklat memiliki kadar protein tertinggi sebesar 9,28%, diikuti oleh perlakuan Matcha sebesar 9,13%, dan perlakuan Red velvet sebesar 9,08%. Kadar protein pada penelitian ini lebih

rendah dibandingkan dengan produk snack bar komersial yang beredar dipasaran yaitu dengan kisaran 15,5%-15,8% (Natalia, 2010). Hal tersebut diduga karena tepung daun kelor walaupun mengandung protein yang tinggi namun proporsi penggunaannya dalam formulasi tidak mendominasi, dan penggunaan bahan tambahan seperti coklat, matcha, dan red velvet yang tidak mengandung protein dalam jumlah besar.

Perlakuan Coklat menunjukkan kadar protein tertinggi kemungkinan disebabkan oleh kandungan protein yang terdapat dalam coklat bubuk yang digunakan, serta interaksi yang baik dengan protein dari tepung daun kelor. Meskipun demikian, hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa snack bar telah memenuhi persyaratan mutu biskuit menurut SNI tahun 2011 yaitu mengandung protein minimal 5% (Badan Standarisasi Nasional, 2011). Semua perlakuan dalam penelitian ini telah melampaui standar minimal tersebut dengan margin yang cukup signifikan, menunjukkan bahwa penggunaan tepung daun kelor sebagai bahan dasar mampu memberikan kontribusi protein yang baik untuk produk snack bar.

3.6 Uji Klorofil

Klorofil sebagai pigmen hijau alami memiliki kestabilan yang dipengaruhi oleh berbagai faktor lingkungan seperti tingkat keasaman (pH), jenis pelarut, intensitas cahaya, aktivitas enzim, keberadaan oksidator, dan suhu pengolahan (Vila et al., 2015). Kerusakan klorofil secara kimia umumnya terjadi melalui beberapa mekanisme utama yaitu feofinitasi, epimerisasi, dan pirolisis. Selain itu, kerusakan juga dapat terjadi melalui proses hidroksilasi, oksidasi, atau fotooksidasi apabila terdapat paparan cahaya (Koca et al., 2006).



Gambar 7 Kadar Klorofil

Untuk mempertahankan stabilitas klorofil, dalam penelitian ini digunakan NaHCO_3 (natrium bikarbonat) sebagai agen penstabil yang aman dan umum digunakan dalam industri pangan. Berdasarkan hasil pengujian konsentrasi klorofil dengan berbagai tingkat penambahan NaHCO_3 , terlihat bahwa penambahan senyawa ini mampu meningkatkan konsentrasi klorofil yang dipertahankan dalam produk.

3.7 Penelitian Terdahulu dan Penelitian Utama

Penelitian yang dilakukan oleh Yulia et al. (2024) menunjukkan bahwa penambahan 5% tepung daun kelor dan 10% oatmeal dihasilkan snack bar yang paling baik dengan kadar air rendah (8,47%), kadar abu 1,62%. Pada formulasi tersebut disukai panelis dari segi aroma, kerenyahan, dan tekstur. Semakin tinggi kadar daun kelor, menghasilkan penurunan nilai pada aspek rasa dan aroma, sehingga mengakibatkan munculnya rasa pahit dan aroma langu dari senyawa alami daun kelor seperti tanin dan saponin.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Syarif et al (2023) menyebutkan bahwa dengan penambahan 30 gram daun kelor pada granola bar menghasilkan kualitas terbaik

secara keseluruhan, dengan nilai tinggi pada aspek warna, tekstur luar, kerenyahan, dan kepadatan. Meskipun rasa terbaik terdapat pada penambahan 20 gram dan aroma terkuat pada 40 gram, formulasi 30 gram dianggap paling seimbang dan berpotensi diterima konsumen sebagai produk inovatif yang bergizi dan fungsional.

3.8 HPP Produk

Analisis harga pokok penjualan (HPP) merupakan aspek penting dalam menentukan kelayakan ekonomi produk K-BARZ. HPP mencakup seluruh biaya yang dikeluarkan untuk memproduksi satu unit produk, meliputi biaya bahan baku, tenaga kerja, dan overhead produksi. Perhitungan HPP yang akurat akan menjadi dasar penetapan harga jual yang kompetitif namun tetap menguntungkan.

Dalam penelitian ini, perhitungan HPP dilakukan berdasarkan formulasi standar K-BARZ yang menghasilkan 13 unit produk per batch produksi. Analisis biaya mencakup semua komponen bahan baku yang digunakan dalam pembuatan lapisan kelor, lapisan oat, dan coating varian rasa. Selain itu, dilakukan juga analisis proyeksi keuntungan dan penentuan break even point untuk mengetahui tingkat penjualan minimum yang diperlukan agar usaha dapat mencapai titik impas.

Bahan	Harga	Satuan (gr)	Harga satuan	Jumlah terpakai	Total Harga
Tepung terigu	14000	1000	14	115	1610
Susu uht	7500	225	33.33333333	40	1333.333333
Mentega	24000	1000	24	60	1440
Gula pasir	8800	500	17.6	100	1760
Gula halus	12500	500	25	50	1250
Tepung kelor	22500	1000	22.5	50	1125
Garam	2000	250	8	1	8
Rolled Oat	18000	500	36	20	720
Granola	42000	500	84	80	6720
Madu	16600	150	110.6666667	50	5533.333333
Butter kacang	17000	250	68	30	2040
Cokelat putih	36500	500	73	150	10950
vanili	2000	1.4	1428.571429	1.4	2000
Kertas roti	5000	2	2500	1	2500
Pasta matcha	5500	55	100	2	200
Pasta red velvet	5500	55	100	2	200
Kemasan	13000	13	1000	13	13000
Maizena	4500	200	22.5	15	337.5
Total Biaya Bahan					52727.16667

Total jadi	13
Total jadi biaya satuan	4055.935897
Untung 30%	1216.780769
Harga jual	5272.716667
	5000

Estimasi keuangan produk K-Barz dimulai dari total biaya bahan sebesar Rp 52.277,17 untuk 13 unit, sehingga biaya produksi per unit adalah Rp 4.055,94. Dengan menambahkan margin keuntungan 30% (Rp 1.216,78), harga jual teoritis menjadi Rp 5.272,72. Namun, demi kemudahan dan daya saing pasar, harga jual ditetapkan sebesar Rp 5.000 per unit. Berdasarkan analisis proyeksi pendapatan K-Barz dapat diketahui bahwa dengan memproduksi 80 unit per bulan, bisnis ini mampu menghasilkan pendapatan kotor sebesar Rp 400.000. Setelah dikurangi biaya produksi sebesar Rp 324.475,20 (dihitung dari biaya per unit Rp 4.055,94), bisnis ini menghasilkan laba kotor bulanan sebesar Rp 75.524,80. Ini menunjukkan bahwa meskipun dalam skala kecil, K-Barz masih bisa menghasilkan keuntungan dengan margin sebesar Rp 944,06 per unit atau sekitar 18,9% dari harga jual, yang cukup menjanjikan untuk bisnis skala kecil yang baru dimulai. Berdasarkan analisis Break Even Point K-Barz dapat diketahui bahwa dengan biaya tetap bulanan sebesar Rp 50.000 dan margin keuntungan Rp 944,06 per unit, bisnis ini perlu menjual minimal 53 unit produk per bulan untuk mencapai titik impas (dihitung dari $\text{Rp } 50.000 \div \text{Rp } 944,06$). Dengan kata lain, K-Barz harus menghasilkan pendapatan minimal Rp 265.000 setiap bulan sebelum mulai memperoleh keuntungan. Karena target penjualan bulanan adalah 80 unit, yang berada di atas titik BEP, maka bisnis ini berpotensi menghasilkan laba bersih sekitar Rp 25.524,80 per bulan setelah semua biaya tertutup.

4. KESIMPULAN

K-BARZ merupakan *snack bar* fungsional berbasis tepung daun kelor yang dikombinasikan dengan *rolled oat* dan varian rasa matcha, *red velvet*, dan coklat. Hasil uji hedonik menunjukkan bahwa varian matcha paling disukai dari segi warna, rasa, dan tekstur, sedangkan *red velvet* unggul pada aspek aroma.

Dari hasil uji laboratorium, kadar air tertinggi terdapat pada varian matcha sebesar 7,50%, kadar abu tertinggi pada varian matcha sebesar 2,60%, sedangkan kadar klorofil tertinggi dicapai pada penambahan NaHCO_3 2% sebesar 21,64 mg/L. Varian coklat dan *red velvet* memiliki kadar air dan kadar abu yang sesuai dengan standar USDA 2018, dengan kadar air masing-masing 5,00% dan 6,00%, serta kadar abu 1,05% dan 1,52%. Kadar protein seluruh varian telah melebihi standar SNI 2011 untuk produksi biskuit (>5%), dengan nilai tertinggi pada varian coklat (9,28%). Penambahan NaHCO_3 terbukti mampu mempertahankan stabilitas klorofil.

Dari sisi ekonomi, K-BARZ menguntungkan dengan margin laba 18,9% dan BEP pada 53 unit/bulan. Produk ini berpotensi sebagai *snack* fungsional yang bergizi untuk mendukung komersialisasinya. Namun, diperlukan uji umur simpan dan validasi skala industri untuk memastikan kelayakan komersial secara menyeluruh.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada jurusan Teknologi Pertanian program studi Teknologi Rekayasa Pangan Politeknik Negeri Jember yang telah memberikan fasilitas, dan kontribusi dalam pelaksanaan penelitian ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada tim PBL (Project Based Learning) atas segala bentuk dukungan, dan bimbingan yang telah diberikan hingga artikel ini dapat diselesaikan dengan baik. Terima kasih kepada kelompok 4C telah bekerja sama dengan baik dan menunjukkan kekompakan serta dedikasi tinggi dalam menjalankan seluruh rangkaian kegiatan, mulai dari tahap perencanaan, pelaksanaan, hingga penyusunan laporan akhir. Kehadiran dan kontribusi seluruh anggota tim sangat berperan dalam kelancaran dan keberhasilan penelitian ini. Penulis juga menyampaikan apresiasi kepada semua pihak yang turut membantu, baik secara langsung maupun tidak langsung, yang tidak dapat disebutkan satu per satu. Semoga segala bentuk bantuan dan dukungan yang telah diberikan mendapat balasan yang setimpal dari Tuhan Yang Maha Esa.

DAFTAR PUSTAKA

- Arwani, M., Wijana, S., dan Kumalaningsih, S. (2019). Nutrient and saponin content of Moringa oleifera leaves under different blanching methods. *International Conference on Green Agro-industry and Bioeconomy*.
- Badan Standardisasi Nasional. (2011). *SNI Biskuit* (SNI 2973:2011).
- Eid, W. A. M., Azab, D. E.-S. H., & Negm, S. H. (2025). Characterization of a novel date energy bar fortified with Moringa oleifera leaves powder. *Journal of Future Foods*, 5(3), 266–275. <https://doi.org/10.1016/j.jfufto.2024.07.006>
- Fajiarningsih, H. (2013). Pengaruh penggunaan komposit tepung kentang (*Solanum tuberosum* L) terhadap kualitas cookies. *Food Science and Culinary Education Journal*, 2(1).
- Handayani R & Aminah S., 2011. Variasi substitusi rumput laut terhadap kadar serat dan mutu organoleptik cake rumput laut (*Eucheuma cottoni*). *Jurnal Pangan dan Gizi* Vol 02 N0 03 Tahun 2011.
- Koca, N., Karadeniz, F., & Burdurlu, H. S. (2006). Effect of pH on chlorophyll degradation and colour loss in blanched green peas. *Food Chemistry*, 100(2), 609–615. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2005.09.020>.
- Krisnadi, A. D. (2015). *Kelor super nutrisi*. PT Moringa Organik Indonesia. Blora.
- Kurniawati, I., Fitriyya, M., dan Wijayanti. (2018). Karakteristik tepung daun kelor dengan metode pengeringan sinar matahari. *Prosiding Seminar Nasional Unimus*. Surakarta: Seminar Nasional Unimus.
- Lomo, C. P., & Dusun, C. C. (2024). CPL & CCC DAYA TERIMA KONSUMEN SNACK BAR DARI SUBSTITUSI TEPUNG UBI JALAR UNGU (*Ipomoea batatas*) DAN TEPUNG PORANG (*Amorphophallus oncophyllus* Prain) Sebagai KEARIFAN PANGAN LOKAL. *Journal Of Agritech Science (JASc)*, 8(2), 131-142.
- Natalia, D. (2010). *Sifat fisikokimia dan indeks glikemik berbagai produk snack* (Skripsi sarjana, Institut Pertanian Bogor).
- Priyanto, A. D., dan Nisa, F. C. (2016). Formulasi daun kelor dan ampas daun cincau hijau sebagai tepung komposit pada pembuatan mie instan. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 17(1), 29-36.
- Rinda, Ansharullah, & Asyika, Nur. (2018). Pengaruh komposisi snack bar berbasis tepung tempe dan biji lamtoro (*Leucaena leucocephala* (Lam.) De Wit) terhadap penilaian organoleptik, proksimat, dan kontribusi angka kecukupan gizi. *Jurnal Sains dan Teknologi Pangan Jurusan Ilmu dan Teknologi Pangan Fakultas Pertanian Universitas Halu Oleo Kendari*, 3(3), 1328-1340.
- Safitri, M. F., & Swarastuti, A. (2013). Kualitas kefir berdasarkan konsentrasi kefir grain. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 2(2), 87-92.
- Soraya, N. (2018). *Studi pembuatan snack bar formula tepung (oat-mocaf) dengan fortifikasi tepung daun kelor (Moringa oleifera)*. [Thesis] Malang: Universitas Muhammadiyah Malang.
- Suresh, P., & Sangeetha, V. (2024). Nutritional and sensory evaluation of date bars enriched with moringa leaf powder. *Current Research in Food Science*, 7.
- Syarif, R., Mahdiah, & Cahyana, C. (2023). Pengaruh penggunaan daun kelor terhadap kualitas granola bar. *Journal of Nutrition and Culinary*, 3(2), 11-17.
- United States Department of Agriculture. (2018, April). *Snacks, NUTRI-GRAIN FRUIT AND NUT BAR (SR Code 25048)*. USDA Food Composition Databases.
- Vila, M. M. D. C., Chaud, M. V., & Balcão, V. M. (2015). Microencapsulation of natural antioxidant pigments. In L. M. C. Sagis (Ed.), *Microencapsulation and microspheres for food applications* (pp. 369–390). Academic Press.
- Yulia, H. D. (2019). Pengaruh penambahan Kacang Hijau (*Vigna radiata*) terhadap sifat organoleptik, kadar zat gizi dan daya terima Kahimela Bars. *Jurnal Gizi Prima*, 4, 16–23. <http://jgp.poltekkes-mataram.ac.id/index.php/home>.
- Yulia, R., Wijayanti, N., Rahmiati, T.M., & Makmur, T. (2004). The effect of moringa leaf flour (*Moringa oleifera*) and oatmeal (Quaker® Oats) on the water content, peanut snack bar. *Serambi Journal of Agricultural. Technology*, 6(2), 167-175.
- Zaddana, C., Almasyhuri, S. N., & Oktaviyanti, T. (2021). Snack Bar Berbahan Dasar Ubi Ungu dan

Kacang Merah sebagai Alternatif Selingan untuk Penderita Diabetes Mellitus Snack Bar Based on Purple Sweet Potato and Red Bean as an Alternative Snack for Diabetes Mellitus. *Amerta Nutrition*, 5(3), 260-275.

Zhang, Jinheng, Chao Han, and Zhiheng Liu. 2009. Absorption Spectrum Estimating Rice Chlorophyll Concentration: Preliminary Investigations, *Journal of Plant Breeding and Crop Science*, 1(5), 223.