

## Rasio Biji Hanjeli (*Coix Lacryma-Jobi L.*) dan Kacang Kenari (*Canarium Indicum L.*) pada *Granola*

Stevany Angelika Putri<sup>1\*</sup>, Suko Priyono<sup>2</sup>, Maherawati<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian, Universitas Tanjungpura. Pontianak 78124, Indonesia

\*Korespondensi penulis: [angelika180105@gmail.com](mailto:angelika180105@gmail.com)

**Abstract.** *Granola bar is an instant snack product in the form of a bar that has high nutritional value and generally commercial products use imported ingredients such as oats and almonds, but can be developed using local food ingredients such as Job's Tears seeds and walnuts that have high nutritional content such as carbohydrates, protein, fiber, fat, and antioxidants. This study aims to obtain the ratio of Job's Tears seeds and walnuts to produce granola bars with the best physicochemical and organoleptic characteristics. The method used is a Randomized Block Design (RBD) with one treatment factor in the form of the ratio of Job's Tears seeds and walnuts (100:0, 80:20, 70:30, 60:40, and 50:50) with five replications to obtain 25 experimental units. Data were analyzed using Analysis of Variance (ANOVA) and Honestly Significant Difference (HSD) test. The results showed that the ratio of Job's Tears seeds and walnuts significantly affected the levels of fat, protein, carbohydrate, total calories, as well as organoleptic attributes including taste, aroma, texture, and overall preference. This research contributes to efforts to diversify local Indonesian food as raw materials for highly nutritious functional food products.*

**Keywords:** *Granola Bar; Job's tear; Local Food; Proximate; Walnuts.*

**Abstrak.** *Granola bar merupakan produk cemilan instan berbentuk batang yang memiliki nilai gizi tinggi dan umumnya produk komersial menggunakan bahan impor seperti oat dan almond, namun dapat dikembangkan dengan menggunakan bahan pangan lokal seperti biji hanjeli dan kacang kenari yang memiliki kandungan nutrisi yang tinggi seperti karbohidrat, protein, serat, lemak, dan antioksidan. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan rasio biji hanjeli dan kacang kenari untuk menghasilkan granola bar dengan karakteristik fisikokimia dan organoleptik terbaik. Metode yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan satu faktor perlakuan berupa rasio biji hanjeli dan kacang kenari (100:0, 80:20, 70:30, 60:40, dan 50:50) sebanyak lima kali ulangan sehingga diperoleh 25 unit percobaan. Data dianalisis menggunakan Analysis of Variance (ANOVA) dan uji Beda Nyata Jujur (BNJ). Hasil penelitian menunjukkan bahwa rasio biji hanjeli dan kacang kenari berpengaruh nyata terhadap kadar lemak, protein, karbohidrat, total kalori, serta atribut organoleptik meliputi rasa, aroma, tekstur, dan kesukaan keseluruhan. Penelitian ini memberikan kontribusi terhadap upaya diversifikasi pangan lokal Indonesia sebagai bahan baku produk pangan fungsional yang bergizi tinggi*

**Kata Kunci:** Biji Hanjeli; *Granola Bar*; Kacang Kenari; Pangan Lokal; Proksimat.

### 1. LATAR BELAKANG

Perubahan gaya hidup dan pola konsumsi masyarakat Indonesia yang dipengaruhi oleh kemajuan teknologi, urbanisasi, dan globalisasi mendorong meningkatnya permintaan terhadap produk makanan yang praktis dan cepat saji. Kecenderungan mengonsumsi makanan cepat saji dan kurangnya pemahaman terhadap nilai gizi menyebabkan pola konsumsi masyarakat menjadi tidak seimbang. Kondisi tersebut mendorong berkembangnya inovasi produk pangan instan, tetapi juga memperhatikan aspek nilai gizi yang seimbang yaitu produk *granola bar*.

*Granola bar* merupakan produk pangan berbentuk batang yang dirancang sebagai cemilan selingan yang instan dan bergizi dengan kandungan energi 108–160 kkal, karbohidrat 12–21 gram, protein 1,5–7,2 gram, lemak 3–10 gram, dan serat 1,2–4,8 gram per 30 gram (Asriasih *et al.*, 2020). Produk *granola bar* komersial umumnya menggunakan bahan impor seperti oat dan almond, sehingga pengembangan *granola bar* berbasis bahan pangan lokal

seperti biji-bijian dan kacang-kacangan menjadi alternatif yang potensial untuk dikembangkan yaitu biji hanjeli dan kacang kenari.

Biji hanjeli (*Coix lacryma-jobi* L.) adalah tanaman serelia yang banyak tumbuh di kawasan Asia dan memiliki kandungan gizi yang setara dengan sumber karbohidrat lain seperti beras dan jagung (Liu, 2019; Kemenkes RI, 2018). Biji hanjeli memiliki kandungan karbohidrat sebesar 76,4%, protein 14,1%, lemak 7,9%, kalsium 54 mg/100 gram, vitamin B1 0,48 mg, serta asam lemak tidak jenuh asam linoleat (Herverlly et al., 2020; Pratiwi, 2020). Sedangkan kacang kenari merupakan tanaman kacang-kacangan yang banyak tumbuh di Sulawesi Utara dan dikenal kaya akan antioksidan berupa senyawa polifenol, dengan kandungan lemak 35%, protein 15%, dan kalsium 92 mg per 100 gram (Kasim *et al.*, 2019; Lawalata *et al.*, 2019). Kacang kenari juga memiliki kandungan asam lemak tak jenuh ganda.

Berdasarkan potensi kedua bahan pangan lokal tersebut, penelitian ini dilakukan untuk menentukan rasio biji hanjeli dan kacang kenari yang optimal dalam menghasilkan *granola bar* dengan karakteristik fisikokimia dan organoleptik terbaik, sehingga dapat berkontribusi pada upaya diversifikasi pangan lokal Indonesia.

## 2. KAJIAN TEORITIS

### *Granola Bar*

*Granola bar* adalah produk cemilan berbentuk batangan yang terbuat dari campuran biji-bijian utuh, kacang-kacangan, dan buah kering yang diikat menggunakan binder seperti madu, gula, atau sirup. Produk ini dikenal sebagai *on-the-go food* karena sifatnya yang praktis, padat energi, dan dapat dikonsumsi kapan saja tanpa perlu persiapan khusus (Adi et al., 2024; Taula'bi' et al., 2021). Secara umum, *granola bar* memiliki tekstur yang renyah, padat, kompak, dan berwarna kecoklatan akibat proses pemanggangan dan karamelisasi gula. *Granola bar* memiliki beberapa nutrisi yang seimbang yaitu karbohidrat, protein, dan lemak. Menurut data USDA (2018), nilai rata-rata energi *granola bar* komersial adalah minimal 454 kkal/100 g dengan kandungan karbohidrat 66,72%, protein 9,3%, lemak 10,91%, dan air maksimal 11,26%. Kandungan serat yang tinggi pada *granola bar* berbahan biji-bijian utuh juga berperan dalam menjaga kestabilan gula darah, memperpanjang rasa kenyang dan menurunkan risiko terjadinya penyakit kardiovaskular (Smith & Brown, 2020; Syaffi et al., 2023). Inovasi *granola bar* berbahan lokal semakin berkembang seiring dengan meningkatnya kesadaran konsumen akan pentingnya mengonsumsi produk yang bergizi dan berbahan alami (Nielsen, 2022; Ngardita et al., 2024).

### ***Biji Hanjeli (Coix lacryma-jobi L.)***

Biji hanjeli (*Coix lacryma-jobi L.*) atau dikenal pula sebagai jali atau *Job's tears* adalah tanaman sereal tropis dari famili Poaceae/Gramineae berasal dari kawasan Asia Timur (Handayani et al., 2019). Tanaman ini memiliki karakteristik morfologi mirip jagung dengan tinggi sekitar 1–3 meter, memiliki cabang pada bagian atas, dan menghasilkan biji berukuran 6–12 mm berbentuk oval berwarna putih (Illahi et al., 2021). Biji hanjeli memiliki dua jenis utama, yaitu jenis budidaya (*Coix lacryma-jobi*) dengan cangkang tipis yang mudah dipecahkan sehingga mudah dimanfaatkan sebagai bahan pangan, dan jenis liar dengan cangkang keras yang sering digunakan sebagai bahan kerajinan (Dwipa et al., 2022). Kandungan gizi biji hanjeli yang relatif tinggi menjadikannya potensial sebagai bahan pangan pokok alternatif. Menurut Kementerian Kesehatan RI (2018), kandungan karbohidrat biji hanjeli setara dengan beras dan jagung, serta memiliki indeks glikemik yang rendah sehingga berpotensi sebagai pangan fungsional bagi penderita diabetes. Profil nutrisi biji hanjeli juga mencakup protein 15,4 g, lemak 6,2 g, kalsium 25 mg, besi 5 mg, dan vitamin B1 0,28 mg per 100 g (Elya et al., 2024).

### ***Kacang Kenari (Canarium indicum L.)***

Kacang kenari (*Canarium indicum L.*) merupakan tanaman endemik Indonesia dari famili Burseraceae yang tersebar luas dan dibudidayakan di berbagai daerah kawasan timur Indonesia meliputi Sulawesi Utara, Maluku, Kalimantan, dan Bali (Kasim et al., 2019). Kacang kenari memiliki beberapa nutrisi dengan kandungan lemak yaitu sekitar 65,21% per 100 g, kandungan protein 15,23%, dan karbohidrat 13,71% (Şen & Karadeniz, 2015). Profil asam lemak kacang kenari didominasi oleh asam lemak tak jenuh, dengan komposisi asam palmitat 24,69%, asam oleat 46,86%, dan asam linoleat 11,35% (Rahman et al., 2015; Ridwan et al., 2023). Umumnya dalam 100 gram kacang kenari terdapat sekitar 50 gram asam lemak multi tak jenuh (PUFA), yang terdiri dari 40 gram omega-6 (asam linoleat) dan 10 gram omega-3 (asam linolenat).

### ***Bahan Pengikat***

Gula aren merupakan produk olahan dari nira pohon aren (*Arenga pinnata*) yang diproses secara alami sehingga kandungan gizi di dalamnya tetap terjaga (Mita et al., 2022). Dalam konteks pembuatan *granola bar*, gula aren berfungsi sebagai binder yang mengikat seluruh bahan menjadi satu kesatuan yang kompak setelah mengalami proses pemanasan. Secara nilai gizi gula aren memiliki keunggulan dibandingkan gula tebu karena memiliki kandungan vitamin dan mineral, dengan kandungan kalori 368 kkal, karbohidrat 95 mg, kalsium 75 mg, besi 3 mg, dan vitamin C 1,76 mg per 100 g (Aprianto et al., 2024; Choong et

al., 2016). Keunggulan lain gula aren adalah nilai indeks glikemik yang rendah (43,61 untuk gula aren kristal), sehingga lebih aman bagi penderita diabetes (Riawan, 2017). Warna kecoklatan yang dihasilkan oleh gula aren pada produk *granola bar* juga berkontribusi pada pembentukan warna melalui reaksi karamelisasi selama proses pemanggangan.

### ***Potensi Kombinasi Biji Hanjeli dan Kacang Kenari dalam Granola Bar***

Perpaduan biji hanjeli sebagai sumber karbohidrat kompleks dan kacang kenari sebagai sumber lemak dan protein nabati berkualitas tinggi diharapkan mampu menghasilkan *granola bar* dengan profil gizi yang optimal. Biji hanjeli menyumbang karbohidrat kompleks dengan indeks glikemik rendah dan serat pangan, sedangkan kacang kenari berkontribusi terhadap kandungan lemak tak jenuh, protein, dan antioksidan yang tinggi. Kombinasi kedua bahan ini secara teoritis dapat meningkatkan nilai gizi produk secara sinergis, sekaligus menciptakan profil rasa dan aroma yang lebih kompleks dan disukai konsumen.

Beberapa penelitian terdahulu mendukung potensi kombinasi ini yaitu pada penelitian Aminah et al. (2019) menunjukkan bahwa *snack bar* berbasis biji hanjeli 70% menghasilkan kadar protein 15,19% dan kadar lemak 28,19% dengan penerimaan organoleptik yang baik. sedangkan pada penelitian Gilian et al. (2020) membuktikan bahwa penambahan kacang kenari sebesar 40% pada produk *flakes* tepung sukun meningkatkan kadar protein, lemak, dan penerimaan organoleptik secara signifikan. Lawalata et al. (2019) juga melaporkan bahwa penambahan kacang kenari pada *food bar* puree pisang tongka langit meningkatkan kadar protein dan lemak produk secara nyata. Berdasarkan kajian literatur tersebut, konsentrasi sumber karbohidrat pada *granola bar* berkisar 50–70%, sedangkan sumber protein dari kacang-kacangan berkisar 15–40%, sehingga rasio kombinasi pada bahan biji hanjeli dan kacang kenari yang digunakan dalam penelitian ini ditetapkan pada 100:0, 80:20, 70:30, 60:40, dan 50:50.

### **3. METODE PENELITIAN**

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Desain Pangan dan Laboratorium Kimia Pangan Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura Pontianak. Penelitian dilakukan selama 6 bulan.

#### ***Bahan Penelitian***

Bahan utama yang digunakan yaitu biji hanjeli merk essenli, kacang kenari, gula aren merk alka sari yang di beli dari toko online (Shopee), minyak goreng yang dibeli ditoko supermarket di Kota Pontianak. Bahan analisis meliputi akuades, kalium sulfat ( $K_2SO_4$ ), asam klorida (HCl), asam borat ( $H_3BO_3$ ), dietil eter, dan natrium thiosulfat beli di toko bahan kimia

di Pontianak, sedangkan asam sulfat ( $H_2SO_4$ ), tembaga sulfat ( $CuSO_4$ ), natrium sulfat ( $Na_2SO_4$ ), dan natrium hidroksida ( $NaOH$ ) beli ditoko online (Shopee).

### **Alat Penelitian**

Alat yang digunakan dalam penelitian adalah loyang persegi panjang ukuran 40x60, cetakan *snack bar* silikon 12/8, pisau dapur, baskom stainless, talenan, timbangan digital SF400, spatula silikon, sarung tangan (merek *cleany*) kompor gas, wajan anti lengket idealife, tisu minyak Tessa, magic com miyako 1,8L. Alat analisis meliputi oven vakum (tipe *B-ONE OV-30*), neraca analitik (tipe *JOANLAB FA2003S*), dehydrator (merk getra), desikator, cawan proselin 15ml, destilasi kjedhal, buret, batu didih merck, blender, pipet tetes (merek *pyrex*), corong (merek *pyrex*), labu kjeldahl, rotary, penjepit (merek *onemed*), tanur, mortar alu (merek *haldenwanger*), pipet volumetrik (merek *iwaki*), labu lemak (merek *pyrex*), gelas beaker (merek *pyrex*), gelas ukur (merek *onemed*), erlenmeyer (merek *herma*) dan kertas saring (*wathman no 40*).

### **Rancangan Penelitian**

Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari satu faktor yaitu biji hanjeli dan kacang kenari dalam pembuatan *granola bar* dengan menggunakan notasi (F0) sebagai control, yang terdiri dari 5 taraf perlakuan dan 5 kali ulangan diperoleh 25 unit percobaan yang terdiri dari :

F0 100% Biji Hanjeli : 0% Kacang Kenari

F1 80% Biji Hanjeli : 20% Kacang Kenari

F2 70% Biji Hanjeli : 30% Kacang Kenari

F3 60% Biji Hanjeli: 40% Kacang Kenari

F4 50% Biji Hanjeli : 50% Kacang Kenari

### **Tahapan Penelitian**

Tahapan penelitian diawali dengan persiapan alat dan bahan baku, yakni biji hanjeli dan kacang kenari beserta alat-alat serta bahan pendukung yang diperlukan dalam proses pembuatan maupun analisis produk. Selanjutnya, penelitian dilanjutkan dengan proses puffing biji hanjeli, pengolahan kacang kenari, hingga pembuatan granola bar.

### **Pembuatan Puffing Biji Hanjeli**

Pembuatan puffing biji hanjeli mengacu pada Salsabiela *et al.*, (2021) yang telah dimodifikasi yang terdiri dari beberapa tahap. Pertama biji hanjeli di sortasi dan di pisahkan dari material asing, kemudian di cuci hingga bersih dan di rendam dengan air selama  $\pm 6$  jam. Setelah itu biji hanjeli di masak hingga berbentuk nasi dengan rasio biji hanjeli dan air yaitu (1:2). Nasi biji hanjeli kemudian di keringkan dengan metode pengeringan dengan

menggunakan dehydrator merk getra dengan suhu 50°C dengan waktu 6 jam hingga di dapatkan nasi biji hanjeli kering. Setelah itu nasi biji hanjeli kering di goreng selama 30 detik pada suhu 170°C - 200 °C untuk proses puffing sehingga menjadi puffed rice hanjeli dan siap di gunakan.

### ***Pengolahan Kacang Kenari***

Pengolahan kacang kenari mengacu pada Mekanoneng *et al.*, (2017). Diawali perendaman buah kacang kenari kering dengan air panas selama  $\pm 7$  menit, setelah itu kupas kulit arinya. Setelah itu lakukan pemisahan dan cincang kenari. Selanjutnya panggang kacang kenari dengan suhu 150°C selama 15 menit. Kacang kenari siap digunakan.

### ***Pembuatan Granola Bar***

Pembuatan *granola bar* mengacu pada Aminah *et al.*, (2019) yang di modifikasi. Puffing biji hanjeli yang sudah siap di gunakan dicampur dengan biji kenari. Kemudian untuk pembuatan binder mengacu pada Mawarno *et al.*, (2024) dengan menggunakan gula aren dan 2gr lemon yang di lelehkan dengan suhu 120°C selama 5 menit. Setelah binder sudah di lelehkan campur semua bahan menjadi satu dan cetak dalam bentuk *granola bar*. Formulasi bahan dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Komposisi bahan pembuatan granola bar biji hanjeli dan kacang kenari.

<b>Bahan</b>	<b>F0</b>	<b>F1</b>	<b>F2</b>	<b>F3</b>	<b>F4</b>
Biji Hanjeli (g)	100	80	70	60	50
Kacang Kenari (g)	0	20	30	40	50
Gula aren (g)	50	50	50	50	50

### ***Parameter Penelitian***

Parameter yang diamati dalam penelitian ini mencakup pengukuran kadar air dengan metode gravimetri (Nurchayani & Pratiwi, 2024), kadar abu metode gravimetri (Pradnyani & Muflih, 2024), kadar lemak metode soxhlet (Pradnyani & Muflih, 2024), kadar protein metode kjedhal (Pradnyani & Muflih, 2024), kadar karbohidrat metode by *difference* (Lusiana *et al.*, 2023), perhitungan total kalori (Ismayanti *et al.*, 2024), dan uji organoleptik metode deskriptif.

### ***Analisis Data***

Data hasil penelitian dianalisis menggunakan uji *Analysis of Variance* (ANOVA) dan apabila data menunjukkan pengaruh yang nyata, maka analisis dilanjutkan dengan dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf signifikan 5%. Data hasil uji sensori diolah menggunakan uji non-parametrik Kruskal Wallis. Penentuan perlakuan terbaik dilakukan dengan metode Indeks Efektivitas sesuai prosedur (Zahrah *et al.*, 2023).

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

##### *Analisis Proksimat*

Hasil uji karakteristik biji hanjeli dan kacang kenari pada *granola bar* pada Tabel 2 berikut ini.

**Tabel 2.** Karakteristik Granola Bar Biji Hanjeli dan Kacang Kenari

Komponen	Rentang Nilai Pengujian	
	Nilai minimum	Nilai maksimum
Kadar Air	2,47±0,36	2,79±0,21
Kadar Abu	0,98±0,65	1,49±0,22
Kadar Lemak	16,40±3,40	26,10±3,97
Kadar Protein	6,39±0,90	9,75±1,70
Kadar Karbohidrat	59,62±3,98	72,73±3,69
Total Kalori	464,12±19,23	534,15±18,00

##### *Kadar Air*

Kadar air adalah persentase kandungan air yang terdapat dalam suatu bahan dinyatakan berdasarkan bobot kering yang diperoleh melalui pengeringan dalam oven. Kadar air suatu produk dapat mempengaruhi keawetan dan mutu suatu produk khususnya *granola bar*. Kandungan air bebas yang tinggi dapat mengakibatkan pertumbuhan mikroorganisme seperti bakteri, kapang dan khamir yang dapat merusak bahan pangan (Indriani *et al.*, 2023). Penggunaan proporsi kacang kenari yang semakin tinggi maka akan menurunkan kandungan kadar air dalam produk *granola bar*. Hal ini menunjukkan bahwa kacang kenari mempunyai karakteristik kadar air yang rendah sehingga kadar air pada produk akhir rendah. Kadar air yang dihasilkan pada produk *granola bar* biji hanjeli dan kacang kenari diduga disebabkan oleh penggunaan bahan baku berupa biji yang sudah diproses menjadi puff dan kacang kenari yang telah dioven sehingga mengurangi kadar air pada produk. Pengurangan air dalam bahan makanan selama pengolahan biasanya dilakukan dengan penguapan atau pengeringan (Salsabiela *et al.*, 2021). Kadar air yang rendah sangat penting untuk produk *granola bar* karena berkaitan dengan daya simpan dan stabilitas produk. Semakin rendah kadar air produk maka aktivitas air ( $A_w$ ) juga akan menurun sehingga pertumbuhan mikroorganisme dapat dihambat dan produk memiliki umur simpan yang lebih panjang (Bambang *et al.*, 2015).

### ***Kadar Abu***

Kadar abu merupakan persentase zat anorganik dari sisa pembakaran sehingga jumlahnya dibatasi pada suatu produk pangan. Semakin tinggi kadar abu pada suatu bahan maka semakin tinggi kandungan mineral yang dimiliki bahan tersebut sehingga dapat mempengaruhi nilai gizinya (Yulia *et al.*, 2017; Amelia *et al.*, 2021). Penggunaan proporsi kacang kenari yang semakin tinggi maka akan meningkatkan kandungan kadar abu dalam produk *granola bar*. Hal ini menunjukkan bahwa kacang kenari memiliki karakteristik kadar abu yang tinggi. Kacang kenari memiliki kandungan mineral seperti kalium, fosfor, magnesium dan kalsium (Martinez *et al.*, 2020). Mineral yang terkandung dalam bahan pangan akan berubah menjadi abu saat melalui proses pengabuan sehingga semakin besar kandungan mineral dalam suatu bahan maka semakin tinggi pula kadar abu yang dihasilkan. Nilai kadar abu yang dihasilkan relatif rendah dan masih dalam batas normal untuk produk *granola bar*. Berdasarkan penelitian Mridula *et al.* (2015) bahwa produk *granola bar* berbasis sereal umumnya memiliki kadar abu berkisaran antara 1,5-3,0%. Kadar abu yang dihasilkan pada produk pangan umumnya memiliki kandungan karbohidrat yang tinggi terutama pada biji-bijian yang menjadi bahan dasar *granola bar*.

### ***Kadar Lemak***

Kadar lemak merupakan persentase kandungan lemak pada suatu bahan makanan yang berperan sebagai cadangan energi karena sebagai penyumbang energi didalam tubuh yaitu 9 kkal per g. Lemak bersifat hidrofobik sehingga mampu menghambat proses gelatinisasi dan berperan dalam pembentukan tekstur pada produk makanan. Penggunaan proporsi kacang kenari yang semakin tinggi maka akan meningkatkan kandungan kadar lemak dalam produk *granola bar*. Hal ini menunjukkan bahwa kacang kenari memiliki karakteristik kadar lemak yang tinggi yaitu sebesar 63,12%. Menurut Mekanoneng *et al.* (2017) bahwa kacang kenari memiliki kandungan lemak total sekitar 60-70% dengan komposisi asam lemak tak jenuh terutama asam linoleat (omega-6) dan asam alfa-linolenat (omega 3). Sedangkan kandungan lemak pada biji hanjeli berkisar 7,9% (Hervelly & Garnida, 2020). Kacang kenari memiliki kandungan omega 6 dan omega 3 yang cukup tinggi dibandingkan pada kacang-kacangan lainnya dengan kandungan asam alfa-linolenat (ALA) sekitar 9-14g per 100g yang berfungsi sebagai antiinflamasi, memiliki efek neuroprotektif dan kardioprotektif (Hayes *et al.*, 2016). Kandungan lemak pada produk *granola bar* tidak hanya berkontribusi terhadap nilai gizi tetapi juga mempengaruhi tekstur dan rasa pada produk (Husna *et al.*, 2024). Lemak berperan dalam memberikan karakteristik sensoris seperti mouthfeel yang lembut, rasa gurih yang khas dalam makanan yang dapat berpengaruh terhadap tingkat penerimaan konsumen (Difia *et al.*, 2025).

### ***Kadar Protein***

Kadar protein adalah persentase kandungan protein yang terdapat dalam suatu bahan makanan yang berfungsi sebagai pengatur dan pembangun tubuh. Semakin besar kandungan protein dalam suatu bahan makanan maka nilai gizi dan kualitas produk yang dihasilkan pun akan semakin tinggi. Penggunaan proporsi kacang kenari yang semakin tinggi maka akan meningkatkan kandungan kadar protein dalam produk *granola bar*. Hasil ini menunjukkan bahwa kacang kenari memiliki karakteristik kadar protein yang tinggi. Menurut Ros *et al.* (2018) bahwa kacang kenari mengandung protein sekitar 15-20% dari berat keringnya dan memiliki asam amino yang lengkap seperti lisin, metionin, dan triptofan. Sedangkan pada biji hanjeli memiliki kandungan protein yang lebih rendah sekitar 7-10% dan memiliki asam amino seperti tirosin, arginin, histidin, asam glutamate, lisin dan leusin (Yu *et al.*, 2017). Nilai kadar protein yang dihasilkan menunjukkan bahwa produk granola nar dengan proporsi kacang kenari yang lebih tinggi dapat memenuhi kebutuhan protein harian. Menurut FAO/WHO (2007) bahwa asupan protein yang direkomendasikan untuk orang dewasa adalah sekitar 0,8-1,0 gram/kg berat badan per hari.

### ***Kadar Karbohidrat***

Kadar karbohidrat merupakan persentase kandungan karbohidrat pada suatu bahan makanan yang berperan sebagai sumber energi utama bagi tubuh. Penggunaan proporsi kacang kenari yang semakin tinggi maka akan menurunkan kandungan kadar karbohidrat dalam produk *granola bar*. Hal ini menunjukkan bahwa kacang kenari memiliki karakteristik kadar karbohidrat yang rendah yaitu sebesar 16,35%. Biji hanjeli (*Coix lacryma-jobi L.*) merupakan kelompok serelia yang mempunyai kandungan karbohidrat tinggi yang berkisar antara 65-75% dari berat kering (Aminah *et al.*, 2019). Berdasarkan penelitian Choi *et al.* (2010) bahwa kandungan karbohidrat pada biji hanjeli sekitar 70-72% yang sejalan dengan hasil pada perlakuan 100:0 yaitu 72,73%. Kandungan karbohidrat dalam biji hanjeli tergolong dalam karbohidrat kompleks dengan nilai indeks glikemik yang rendah dengan kisaran 54-58 yang lebih rendah dibandingkan beras putih dan tepung terigu. Menurut Wu *et al.* (2022) biji hanjeli memiliki kandungan pati resisten dan serat pangan yang tinggi, meskipun kadar karbohidratnya yang tinggi efek peningkatan glukosa darah yang ditimbulkan relatif lebih rendah. Pada kacang kenari memiliki komposisi yang didominasi oleh kandungan lemak dan protein sehingga kandungan karbohidratnya relatif rendah (Lawalata *et al.*, 2019).

### **Total Kalori**

Total Kalori adalah keseluruhan hasil konversi energi yang dihasilkan oleh protein sebesar 4 kkal, karbohidrat sebesar 4 kkal dan lemak sebesar 9 kkal (Persagi, 2017). Perhitungan kalori merupakan cara memenuhi kebutuhan gizi tubuh sesuai dengan energi yang digunakan setiap harinya (Bisma *et al.*, 2021). Penggunaan proporsi kacang kenari yang semakin tinggi maka akan meningkatkan total kalori pada produk *granola bar*. Hal ini menunjukkan bahwa kacang kenari memiliki karakteristik kadar protein dan lemak yang tinggi, tetapi memiliki kadar karbohidrat yang rendah sehingga menyebabkan total kalori meningkat. Tingginya total kalori pada suatu produk dapat disebabkan oleh besarnya kalori yang terkandung dalam bahan baku yang digunakan (Nasiroh *et al.*, 2024). Hal ini sejalan dengan pernyataan bahwa semakin tinggi kadar karbohidrat, protein dan lemak dalam suatu produk maka semakin besar pula nilai kalori yang dihasilkan (Rinda, *et al.*, 2018). Menurut Ros *et al.* (2018) bahwa kacang kenari memiliki kandungan lemak tak jenuh yang cukup tinggi sekitar 47-65% dari total komposisinya, sehingga kontribusi kalori dari lemak menjadi meningkat dan lemak menghasilkan 9 kkal per gramnya yang lebih tinggi dibandingkan kandungan protein dan karbohidrat yang hanya menghasilkan 4 kkal per gram. Rendahnya nilai kalori pada perlakuan 100:0 disebabkan oleh karakteristik komposisi kimia pada biji hanjeli yang didominasi oleh kandungan karbohidrat dengan kandungan lemaknya yang relatif rendah. Menurut Yusuf *et al.* (2021) biji hanjeli mengandung sekitar 76,4% karbohidrat, 14,1% protein dan 7,9% lemak sehingga kalori utamanya yang dihasilkan relatif rendah. Rendahnya kandungan lemak pada biji hanjeli menyebabkan total kalori yang dihasilkan lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan yang mengandung rasio kacang kenari yang lebih banyak.

### **Analisis Organoleptik**

**Tabel 3.** Hasil Uji Organoleptik *Granola Bar* Biji Hanjeli dan Kacang Kenari

Atribut Sensori	Rentang Nilai Pengujian	
	Nilai minimum	Nilai maksimum
Warna Coklat	2,97±0,92	3,47±0,90
Aroma Kacang	1,80 ± 1,09 <sup>a</sup>	3,60 ± 0,93 <sup>d</sup>
Tekstur Renyah	3,10 ± 0,92 <sup>a</sup>	4,00 ± 1,01 <sup>b</sup>
Rasa Kacang	1,77 ± 0,93 <sup>a</sup>	3,80 ± 0,96 <sup>d</sup>
Kesukaan Keseluruhan	3,03 ± 0,85 <sup>a</sup>	4,10 ± 0,75 <sup>c</sup>

### **Warna**

Warna adalah salah satu atribut sensori yang memiliki peranan paling utama karena menjadi kesan pertama yang diterima konsumen sebelum mereka menilai aroma, cita rasa, maupun tekstur pada produk. Warna dapat mempengaruhi persepsi panelis terhadap mutu produk, karena merupakan parameter organoleptik pertama yang ditangkap oleh indera penglihatan dan sering menentukan penerimaan awal suatu produk pangan (Dewi *et al.*, 2021). Nilai penerimaan atribut warna pada kelima perlakuan berada pada rentang 2,97-3,47 yang berada pada kategori warna “kuning kecoklatan” hingga “coklat”. Hasil menunjukkan tidak adanya perbedaan antar perlakuan diduga disebabkan oleh penggunaan binder yaitu gula aren dengan rasio yang sama sehingga menghasilkan warna yang hampir sama pada setiap perlakuan. Warna pada produk *granola bar* dipengaruhi oleh reaksi Maillard yang terjadi selama proses pembuatan dan pencampuran binder yang dimana terjadinya interaksi antara gula pereduksi dan asam amino sehingga menghasilkan pigmen berwarna coklat (Aminah *et al.*, 2019). Kacang kenari memiliki kandungan asam amino yang tinggi sehingga akan menimbulkan intensitas warna coklat sebagai reaksi pencoklatan non enzimatis yang disebabkan oleh reaksi mailard dan karamelisasi sehingga menghasilkan warna lebih gelap dan menarik (Gilian *et al.*, 2020).

### **Aroma**

Aroma termasuk atribut sensori yang penting karena mempengaruhi tingkat penerimaan konsumen, sebagaimana pentingnya aspek visual seperti warna. Aroma pada produk makanan tersusun atas berbagai senyawa yang memberikan rasa atau bau dan berinteraksi dengan senyawa tersebut pada reseptor indra penciuman dan perasa (Amalia & Fizriani, 2024). Nilai penerimaan atribut aroma pada kelima perlakuan berada pada rentang 1,80-3,60 yang berada pada kategori aroma “tidak ada aroma kacang” hingga “ada aroma kacang”. Peningkatan proporsi kacang kenari memberikan peningkatan penerimaan aroma pada produk. Aroma yang dihasilkan pada produk *granola bar* merupakan kombinasi dari senyawa volatil yang berasal dari bahan baku yang terbentuk selama proses pembuatan. Menurut Grilo *et al.* (2021) bahwa aroma kacang kenari didominasi oleh senyawa volatil seperti heksanal, pentanal dan berbagai senyawa aldehida yang menghasilkan karakteristik nutty aroma yang khas dan disukai konsumen. Biji hanjeli memiliki aroma yang relatif netral sehingga produk dengan proporsi biji hanjeli yang tinggi cenderung memiliki aroma yang kurang menonjol. Kombinasi bahan dengan karakteristik aroma yang berbeda dapat menciptakan aroma yang lebih kompleks dan menarik sehingga mempengaruhi penerimaan konsumen.

### **Tekstur**

Tekstur merupakan respon atau sensasi yang ditimbulkan akibat tekanan mekanisme yang dirasakan melalui aktivitas mulut seperti saat menggigit, mengunyah maupun menelan makanan. Tekstur adalah atribut sensori pada bahan pangan yang terbentuk dari sifat fisik yang mencakup ukuran, bentuk, jumlah, serta unsur- unsur penyusun bahan yang dapat diindera melalui peraba dan perasa termasuk rongga mulut maupun penglihatan (Putri *et al.*, 2024). Nilai penerimaan atribut tekstur pada kelima perlakuan berada pada rentang 3,10-4,00 yang berada pada kategori tekstur yang “renyah” hingga “lebih renyah”. Biji hanjeli mempunyai tesktur yang keras karena terdapat matriks pati dan protein (Aminah *et al.*, 2019). Tekstur *granola bar* dipengaruhi oleh beberapa komposisi bahan, kadar air dan kandungan lemak pada setiap perlakuan. Peningkatan proporsi kacang kenari sehingga tekstur yang dihasilkan memiliki tekstur renyah diduga karena kacang kenari memiliki karakteristik kadar air yang lebih rendah sehingga menghasilkan tekstur yang renyah. Lemak dapat berperan dalam memberikan tekstur yang lebih renyah tetapi tetap lembut ketika digigit.

### **Rasa**

Rasa adalah atribut sensori yang penting karena berpengaruh terhadap penerimaan atau penolakan pada suatu makanan yang ditentukan oleh rasa. Rasa pada makanan adalah gabungan dari pengecap dan penciuman. Nilai penerimaan atribut rasa pada kelima perlakuan berada pada rentang 1,77-3,80 yang berada pada kategori rasa “tidak ada rasa kacang” hingga “rasa kacang”. Peningkatan proporsi kacang kenari memberikan peningkatan penerimaan rasa pada produk. Menurut martinez *et al.* (2016) bahwa kacang kenari memiliki rasa yang khas dengan sedikit rasa pahit dan nutty flavor yang berasal dari kandungan asam lemak omega-3, polifenol dan komponen volatil seperti aldehida dan keton. Kombinasi rasa gurih dari kacang kenari dengan rasa sedikit tawar dari biji hanjeli menciptakan profil rasa yang lebih kompleks dan menarik, dibandingkan dengan perlakuan yang hanya menggunakan biji hanjeli.

### **Kesukaan Keseluruhan**

Uji organoleptik keseluruhan adalah pengujian sensori yang menilai tingkat penerimaan panelis terhadap suatu produk secara umum, dengan mempertimbangkan kombinasi berbagai atribut seperti rasa, warna, aroma dan tekstur. Nilai penerimaan keseluruhan pada kelima perlakuan berada pada rentang 3,03-4,10 yang berarti produk *granola bar* dinilai berada pada kategori “suka” hingga “lebih suka”. Penerimaan keseluruhan produk pangan sangat dipengaruhi oleh beberapa atribut sensori seperti rasa dan aroma yang menjadi faktor penentu utama preferensi konsumen terhadap produk *granola bar*. Pada perlakuan 50:50 dengan rasio

kacang kenari tertinggi menghasilkan produk dengan penilaian sensori paling disukai yang mengindikasikan bahwa panelis lebih menyukai produk *granola bar* dengan karakteristik nutty flavor yang kuat, aroma kacang dan tekstur yang lebih kompleks.

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rasio biji hanjeli dan kacang kenari pada *granola bar* memberikan pengaruh nyata terhadap kadar lemak, kadar protein, kadar karbohidrat dan total kalori, tetapi memberikan pengaruh tidak nyata terhadap kadar air dan kadar abu. Perlakuan rasio biji hanjeli dan kacang kenari pada granola bar juga berpengaruh nyata terhadap atribut organoleptik rasa, aroma, tekstur, dan kesukaan keseluruhan, namun tidak berpengaruh nyata terhadap atribut warna. Perlakuan terbaik diperoleh dengan rasio biji hanjeli dan kacang kenari 50:50 dengan karakteristik kadar air 2,47%, kadar abu 2,05%, kadar protein 9,75%, kadar lemak 26,10%, kadar karbohidrat 59,62% dan total kalori 534,15 kkal. Pada uji organoleptik memberikan karakteristik warna coklat, rasa kacang, aroma kacang, tekstur renyah dan kesukaan keseluruhan lebih suka.

## DAFTAR REFERENSI

- Adi, B., Mawarno, S., & Lewerissa, B. (2024). Karakteristik dan potensi pangan fungsional snack bar berbasis sorgum dengan perbedaan jenis binder. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan (JTIP)*, 35(2), 237–245.
- Amalia, I., & Fizriani, A. M. (2024). Uji organoleptik snack bar berbahan dasar flakes sukun (*Artocarpus altilis*) dan kacang merah (*Phaseolus vulgaris L.*). *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 1(2), 42–49.
- Amelia, J. R., Azni, I. N., Basriman, I., & Prasasti, F. N. W. (2021). Karakteristik kimia minuman sari tempe-jahe dengan penambahan carboxy methyl cellulose dan gom arab pada konsentrasi yang berbeda. *Chimica et Natura Acta*, 9(1), 36–44.
- Aminah, S. (2019). Karakteristik kimia dan organoleptik snack bar biji hanjeli (*Coix lacryma-jobi L.*) dan kacang bogor (*Vigna subterranea (L.) Verdc.*). *Jurnal Agroindustri Halal*, 5(2), 212–219. <https://doi.org/10.30997/jah.v5i2.2029>
- Amanto, B. S., Siswanti, & A. A. (2015). Kinetika pengeringan temu giring (*Curcuma heyneana* Valetton & van Zijp) menggunakan cabinet dryer dengan perlakuan pendahuluan blanching. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 8(2), 107–114.
- Bisma, R., Nerisafitra, P., & Utami, A. W. (2021). Perancangan sistem perhitungan kebutuhan kalori sebagai pendamping gaya hidup sehat. *Jurnal Unesa*.

- Choi, J. S., Kim, H., Jung, M. H., Hong, S., Song, J., & Kim, H. K. (2010). Consumption of barley  $\beta$ -glucan ameliorates fatty liver and insulin resistance in mice fed a high-fat diet. *Molecular Nutrition & Food Research*, 59(6), 1443–1452. <https://doi.org/10.1097/mco.0000000000000508>
- Dewi, S. S., Fadhila, R., Kuswari, M., Palupi, K. C., Utami, D. A., & Gizi. (2021). Pembuatan snackbar sebagai makanan tambahan olahraga sebagai sumber tinggi kalori. *Jurnal Pangan dan Gizi*, 11(2), 100–110.
- Difia, A. N. W., Pramudya, K., & Fitriana, M. (2025). Optimalisasi kandungan lemak dan serat pangan pada snack bar berbasis tempe dan kacang merah: Sumber energi tinggi. *Ghidza: Jurnal Gizi dan Kesehatan*, 9(2), 227–237.
- FAO/WHO. (2007). *Protein and amino acid requirements in human nutrition: Report of a joint FAO/WHO/UNU expert consultation*.
- Tetelepta, G., Oppier, G. M., & V. N. L. (2020). Karakteristik fisikokimia dan organoleptik flakes berbahan dasar tepung sukun (*Artocarpus communis*) dan kenari (*Canarium indicum* L.). *Jurnal Sains dan Teknologi Pangan*, 5(4), 3116–3128.
- Grilo, F. S., & Wang, S. (2021). Walnut (*Juglans regia* L.) volatile compounds indicate kernel and oil oxidation. *Foods*, 10(2), 329. <https://doi.org/10.3390/foods10020329>
- Hayes, D., Michael, J., Tucci, J., & Christina, D. (2016). Walnuts (*Juglans regia*): Chemical composition and research in human health. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 56(8), 1231–1241. <https://doi.org/10.1080/10408398.2012.760>
- Hervelly, & Garnida, Y. (2020). Karakteristik flakes yang dihasilkan dari tepung hanjeli (*Coix lacryma-jobi* L.) termodifikasi dengan metode heat moisture treatment. *Pasundan Food Technology Journal*, 7(1), 33–37. <https://doi.org/10.23969/pftj.v7i1.2693>
- Husna, N., Sudrajah, W., Purwan, K., & E. (2024). Kadar protein dan tingkat kekerasan pada cookies tepung. *Ghidza: Jurnal Gizi dan Kesehatan*, 8(2), 232–241. <https://doi.org/10.22487/ghidza.v8i2.1619>
- Indriani, R., Wulandari, R. R., Marlina, L., & Kimia, T. (2023). Pemanfaatan limbah kulit buah naga super merah (*Hylocereus polyhizus*) menjadi permen jelly dengan variasi rasa jahe merah (*Zingiber officinale* var. rubrum). *TEDC*, 17(2), 93–102.
- Lawalata, V. N., Maatoke, I., & Tetelepta, G. (2019). Karakteristik kimia food bar puree pisang tongka langit (*Musa troglodytarum*) dengan penambahan kenari (*Canarium indicum* L.). *Agritekno: Jurnal Teknologi Pertanian*, 8(2), 48–52. <https://doi.org/10.30598/jagritekno.2019.8.2.48>

- Lusiana, S. A., Sumule, M. U., Raya, M. K., & Sarpumpwain, A. (2023). Uji laboratorium kandungan zat gizi makro dan zat besi snack bar tepung ikan gabus dengan penambahan kacang tanah. *Health Information: Jurnal Penelitian*, 15(1), 78–87.
- Maestri, D., Cittadini, M. C., Bodoira, R., & Martinez, M. (2020). Tree nut oils: Chemical profiles, extraction, stability, and quality concerns. *European Journal of Lipid Science and Technology*, 122(6).
- Makanoneng, V. S., Nurali, E., & Djarkasi, I. S. G. (2017). Pengembangan biskuit kenari (*Canarium indicum L.*) berbahan baku tepung sagu baruk (*Arenga microcarpa*). *Cocos*, 1(2).
- Martinez, M. L., Labuckas, D. O., Lamarque, A. L., & Maestri, D. M. (2016). Walnut (*Juglans regia L.*): Genetic resources, chemistry, by-products. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 90(12), 1959–1967. <https://doi.org/10.1002/jsfa.4059>
- Mridula, D., & Sharma, M. (2015). Development of non-dairy probiotic drink utilizing sprouted cereals, legume and soymilk. *LWT – Food Science and Technology*, 62(1), 482–487. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2014.07.011>
- Nasiroh, F. F., Quddus, A. A., & Tubagus, R. (2024). Karakteristik kimia dan organoleptik energy snack bar dengan substitusi emping singkong (cassava flakes). *Jurnal Pangan dan Gizi*, 14(2), 1–8.
- Nurchayani, P. A., & Pratiwi, Y. (2024). Creative innovation of functional food products granola bar with ingredients of snakehead fish and green beans as additional foods to prevent stunting. *Prosiding Seminar Nasional Eksplorasi Bahan Alam dalam Upaya Mendukung Etno Wellness Indonesia*, 255–264.
- Persatuan Ahli Gizi Indonesia. (2017). *Tabel komposisi pangan Indonesia*.
- Pradnyani, N. W. A., & Muflih, M. (2024). Studi analisis zat gizi snack bar biji rambutan sebagai alternatif makanan selingan bagi penderita diabetes. *Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi*, 23(1), 61–69. <https://doi.org/10.33508/jtpg.v23i1.5274>
- Putri, N. Z. E., Fauziyah, R. R. N., Indri, A., Hapsari, & Fitria, M. (2024). Pengembangan snack bar berbasis tepung hanjeli. *Jurnal Gizi dan Dietetik*, 3(2), 73–81.
- Rifdah Salsabiela, A., Anam Afgani, C., & Alhaji Dzulfikri, M. (2021). Karakteristik kimia, fisik, dan organoleptik snack bar berbasis sorgum (*Sorghum bicolor (L.) Moench*) dan kacang mete. *Food and Agroindustry Journal*, 2, 41–52.
- Rinda, Ansharullah, & N. A. (2018). Pengaruh komposisi snack bar berbasis tepung tempe dan biji lamtoro (*Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit*) terhadap penilaian organoleptik,

- proksimat, dan kontribusi kecukupan gizi. *Jurnal Sains dan Teknologi Pangan*, 3(3), 1328–1340. <https://doi.org/10.63071/jstp.v3i3.4434>
- Ros, E., Izquierdo-Pulido, M., & Sala-Vila, A. (2018). Beneficial effects of walnut consumption on human health: Role of micronutrients. *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care*, 21(6), 498–504. <https://doi.org/10.1097/MCO.0000000000000508>
- Wu, D., He, Y., Yuan, Q., Wang, S., Gan, R. Y., Hu, Y., & Zou, L. (2022). Effects of molecular weight and degree of branching on microbial fermentation characteristics of okra pectic polysaccharide and its selective impact on gut microbial composition. *Food Hydrocolloids*, 132, 107897. <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2022.107897>
- Yu, Y., Ge, Y., Zhang, L., & Ren, C. (2017). Optimization of extrusion process for production of nutritious flour from Job's tears (*Coix lacryma-jobi* L.). *Food Science and Biotechnology*, 26(1), 101–109.
- Yulia, D., Sari, E., Angkasa, D., & Swamilaksita, P. D. (2017). Daya terima dan nilai gizi snack bar modifikasi sayur dan buah untuk remaja putri. *Jurnal Gizi*, 6(1), 1–11.
- Yusuf, A., & Sugandi, W. K. (2021). Karakteristik fisik dan mekanik beberapa varietas hanjeli sebagai dasar desain komponen mesin penyosoh. *Agroteknika*, 4(1), 20–29.
- Zahrah, S., Sutiknyawati, Y., Dewi, K., & Hartanti, L. (2023). Supplementation of antioxidant liang tea extracts on goat milk cream cheese. *Industria: Jurnal Teknologi dan Manajemen Agroindustri*, 12(2), 169–179.