

KAJIAN PENILAIAN SENSORIS *APPLE FRUIT BAR* DENGAN SEDUHAN TEH HIJAU, TEH DAUN KELOR, DAN TEH DAUN SALAM MENGGUNAKAN METODE *QUANTITATIVE DESCRIPTIVE ANALYSIS*

Sensory Evaluation Study of Apple Fruit Bars with Green Tea, Moringa Leaf Tea, and Bay Leaf Tea using Quantitative Descriptive Analysis

Dedin Finatsiyatull Rosida^{1,2}, Luqman Agung Wicaksono^{1*}, Fadia Putri Mahatma Gandhi¹,

¹Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, UPN "Veteran" Jawa Timur, Indonesia, 60294

²Pusat Inovasi Teknologi Tepat Guna Pangan Dataran Rendah dan Pesisir, UPN "Veteran" Jawa Timur, Indonesia

*e-mail: luqmanagungw@gmail.com

ABSTRAK

Fruit bar merupakan produk pangan yang dibuat dengan penghancuran struktur buah asli dan ditambahkan dengan gula, asam, dan pektin sehingga dihasilkan produk berwarna menarik, tekstur lembut, kenyal, dan rasa manis. Beberapa jenis *fruit bar* telah dikembangkan dengan menggunakan buah-buahan yang berbeda, baik secara tunggal maupun kombinasi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis karakteristik fisik dan penilaian sensoris *apple fruit bar* dengan penambahan seduhan teh hijau, teh daun kelor, dan teh daun salam dengan berbagai konsentrasi. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua faktor, yaitu jenis teh (teh hijau, teh daun kelor, teh daun salam) dan persentase jumlah penambahan seduhan (40%, 50%, 60%). Data yang diperoleh dianalisis menggunakan anova 5%. Hasil penelitian didapatkan perlakuan optimal berdasarkan pengujian fisik dan organoleptik pada perlakuan penambahan seduhan teh hijau sebesar 60% menghasilkan indeks warna L 33,58; indeks warna a 7,34; indeks warna b 56,35; dan tekstur hardness 2267,15 N/m² dan pengujian sensoris menggunakan metode QDA (*Quantitative Descriptive Analysis*) menghasilkan karakteristik sensori fruit bar apple yang dominan berupa warna kuning kecoklatan (kuat), aroma apel (cukup), rasa manis (kuat), dan tekstur keras (lemah).

Kata kunci: fruit bar apel, teh hijau, daun salam, daun kelor, QDA

ABSTRACT

Fruit bar is a food product made by destroying the original fruit structure and adding sugar, acid, and pectin to produce an attractively colored product, soft, chewy texture, and sweet taste. Several types of fruit bars have been developed using different fruits, either singly or in combination. This study aims to analyze the physical characteristics of apple fruit bars with the addition of green tea infusion, moringa leaf tea, and bay leaf tea in various concentrations including texture, hardness and L*a*b* color as well as organoleptic testing of color, aroma, taste, and texture. This study used a Completely Randomized Design (CRD) with two factors, namely the type of tea (green tea, moringa leaf tea, bay leaf tea) and the percentage of the amount of infusion added (40%, 50%, 60%), analyzed using 5% anova. The best treatment based on physical and organoleptic testing was the treatment of adding 60% green tea infusion which produced a color index L of 33.58; color index a 7.34; color index b 56.35; and hardness texture 2267.15 N/m². In addition, based on organoleptic testing of the QDA (*Quantitative Descriptive Analysis*) method, the dominant sensory characteristics i.e brownish yellow color (strong), apple aroma (sufficient), sweet taste (strong), and hard texture (weak).

Keywords: fruit bar, tea, color, hardness, QDA

PENDAHULUAN

Apel merupakan tanaman yang termasuk ke dalam famili Rosaceae dan Subfamily Poideae. Apel dapat dibudidayakan di lingkungan yang memiliki iklim sedang, tropis, dan subtropis. Rata-rata produksi apel tahunan dunia mencapai 84,6 juta ton apel. Produsen apel terbesar adalah Tiongkok yang mewakili sekitar 48% dari total produksi dunia. Produsen terbesar kedua adalah AS (6,1%), dan diikuti oleh Polandia (3,8%), Turki (2,9%), India (2,9%), dan Italia (2,9%) (Musacchi & Serra, 2018). Buah apel pada umumnya memiliki kulit berwarna sesuai dengan jenisnya meliputi kuning, hijau, atau merah. Apel memiliki ciri yaitu daging buah bertekstur keras dan kulit buah dengan tekstur sedikit lembek. Jenis buah apel yang mudah ditemui di Indonesia antara lain apel manalagi, apel anna, apel malang, *red delicious*, *fuji*, dan *golden delicious*. Nutrisi yang terkandung dalam buah apel antara lain energi, lemak, karbohidrat, vitamin C, vitamin A, vitamin B2 dan B1 (Wijaya & Ridwan, 2019). Apel Anna merupakan jenis apel yang tumbuh subur di daerah Malang. Apel Anna disebut apel Jonathan di luar negeri. Karakteristik buah apel Anna adalah memiliki daging buah dengan warna putih kekuningan, keras, berpasir, rasa cenderung asam, dan kulit buah berwarna kuning kemerahan (Hapsari & Estiasih, 2015). Apel Anna dapat digunakan menjadi beberapa produk yang lebih tahan, seperti fruit bar.

Fruit bar merupakan produk pangan yang dibuat dengan penghancuran struktur buah asli dan ditambahkan dengan gula, asam, dan pektin sehingga dihasilkan produk berwarna menarik, dengan tekstur lembut, kenyal, dan rasa manis. Dhiman *et al.* (2020) menyebutkan bahwa beberapa jenis *fruit bar* telah dikembangkan dengan menggunakan buah-buahan yang berbeda, baik secara tunggal maupun kombinasi. Gandhi *et al.* (2025) dalam penelitiannya menyebutkan bahwa salah satu jenis buah lokal yang dapat diolah menjadi fruit bar adalah buah apel Anna dengan penambahan 10% gula pasir, 5% pektin, dan 0,03% asam sitrat menghasilkan kadar air 22,62%; pH 3,5; kadar polifenol 25,83 mg GAE/g; dan tinggi aktivitas antioksidannya (78%).

Teh hijau (*Camellia sinensis*) merupakan teh yang dalam pengolahannya tanpa melalui proses fermentasi yang mengandung Total fenol $1,3708 \pm 0,0049$ (mgGAE/g) dan flavonoid $0,1991 \pm 0,011$ mgQE/g (Anggraini *et al.*, 2018). Teh daun kelor merupakan salah satu jenis teh herbal yang memiliki banyak manfaat. Abdel-Latif *et al.* (2018) menyebutkan bahwa daun kelor memiliki manfaat mengurangi stress akibat panas pada kelinci. Kandungan polifenol dalam daun kelor kering berkisar antara 2.090–12.200 mg AEG/100g (Hasni & Evie, 2022). Teh daun salam digunakan dalam penelitian karena menurut (Kuna *et al.*, 2018), daun salam baik bagi kesehatan karena

mengandung antioksidan, antidiabetes, diuretik, dan penambah nafsu makan. Teh daun salam mengandung total fenol $240,29 \pm 9,48$ mgGAE/L dan total flavonoid $61,61 \pm 0,97$ mg QE/L (Halim & Halim, 2023).

Oleh karena itu, dalam penelitian ini dilakukan penilaian sensoris terhadap produk *apple fruit bar* dengan penambahan seduhan jenis teh yang berbeda menggunakan metode *Quantitative Descriptive Analysis*.

METODOLOGI PENELITIAN

A. Material

Bahan baku pembuatan fruit bar terdiri atas buah apel, daun kelor, dan teh hijau, daun salam, asam sitrat, pektin dan gula.

B. Proses pembuatan *fruit bar*

Proses pembuatan *apple fruit bar* mengacu pada penelitian (Gandhi *et al.*, 2025) meliputi tahapan sebagaimana berikut:

- a. Puree buah ditambahkan dengan gula (10%), asam sitrat (0,03%), dan pektin (5%) kemudian diaduk hingga homogen.
- b. Penambahan seduhan jenis teh yang berbeda sesuai dengan perlakuan sebagai berikut:
 - Penambahan Jumlah seduhan teh hijau : 40%, 50%, dan 60%
 - Penambahan Jumlah seduhan teh daun kelor : 40%, 50%, dan 60%
 - Penambahan Jumlah seduhan teh daun salam : 40%, 50%, dan 60%

c. Pencetakan adonan dengan dituangkan ke dalam nampan dengan tebal 0,3 cm kemudian dilakukan pengeringan.

d. Adonan yang telah dimasukkan ke dalam loyang dimasukkan ke dalam oven dengan suhu 55°C selama 3,5 jam.

C. Analisis data

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial dengan dua faktor, dimana faktor I adalah jenis teh yang ditambahkan yang terdiri dari tiga jenis teh yaitu teh hijau, teh daun kelor, dan teh daun salam. Faktor II adalah jumlah penambahan seduhan teh terdiri dari tiga taraf yaitu 40%, 50%, dan 60% sehingga didapatkan 9 sampel penelitian :

- A1B1 = Jumlah penambahan seduhan Teh Hijau 40%
- A1B2 = Jumlah penambahan seduhan Teh Hijau 50%
- A1B3 = Jumlah penambahan seduhan Teh Hijau 60%
- A2B1 = Jumlah penambahan seduhan Teh Daun Kelor 40%
- A2B2 = Jumlah penambahan seduhan Teh Daun Kelor 50%
- A2B3 = Jumlah penambahan seduhan Teh Daun Kelor 60%
- A3B1 = Jumlah penambahan seduhan Teh Daun Salam 40%
- A3B2 = Jumlah penambahan seduhan Teh Daun Salam 50%
- A3B3 = Jumlah penambahan seduhan Teh Daun Salam 60%

Setiap sampel dilakukan pengujian karakteristik warna dengan kolorimeter dan kekerasan, serta pengujian sensoris menggunakan metode QDA dan PCA. Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan Analysis of Variance (ANOVA). Jika terdapat perbedaan diantara perlakuannya dilakukan uji lanjut dengan Duncan's Multiple Range Test (DMRT) dengan taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Warna *Apple Fruit Bar* (Nilai L^* , a^* , b^*)

Analisis warna dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode Kolorimetri pada *apple fruit bar* menghasilkan tiga indeks warna yang terdiri dari L (Kecerahan), a^* (Kemerahan), dan b^* (Kekuningan).

Rata-rata nilai $L^*a^*b^*$ *apple fruit bar* disajikan pada Tabel 3. Kombinasi nilai dari masing-masing indeks warna dikonversikan menjadi bentuk visual berupa palet warna sesuai dengan warna produk menggunakan *software* Adobe Color Generator dengan format LAB. Hasil visualisasi warna produk *apple fruit bar* pada masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Gambar 1.

Tabel 1. Nilai warna L (kecerahan), a^* (kemerahan), dan b^* (kekuningan) *apple fruit bar*

Perlakuan		L	a^*	b^*
Jenis Teh	Persentase Seduhan			
Teh Hijau	40%	33,88 ± 0,04 ^c	7,30 ± 0,08 ^b	55,12 ± 0,12 ^a
	50%	31,88 ± 0,07 ^b	7,33 ± 0,33 ^b	55,88 ± 0,31 ^b
	60%	30,56 ± 0,13 ^a	7,34 ± 0,44 ^b	56,36 ± 0,14 ^c
Teh Daun Kelor	40%	45,38 ± 0,04 ^f	5,17 ± 0,19 ^a	55,31 ± 0,10 ^a
	50%	43,44 ± 0,08 ^e	5,41 ± 0,11 ^a	55,32 ± 0,03 ^a
	60%	40,37 ± 0,00 ^d	5,47 ± 0,06 ^{ab}	56,38 ± 0,15 ^a
Teh Daun Salam	40%	55,68 ± 0,18 ⁱ	5,56 ± 0,61 ^{ab}	56,22 ± 0,02 ^{bc}
	50%	55,30 ± 0,06 ^h	5,58 ± 0,10 ^{ab}	56,24 ± 0,20 ^{bc}
	60%	53,71 ± 0,41 ^g	5,97 ± 0,03 ^{ab}	55,39 ± 0,06 ^c

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti dengan notasi huruf yang berbeda merupakan perbedaan nyata secara signifikan

a. L (*Lightness*)

Nilai L merupakan parameter yang merepresentasikan tingkat kecerahan suatu bahan dalam rentang skala 1–100, di mana

nilai $L = 0$ menunjukkan warna hitam, sedangkan nilai $L = 100$ menunjukkan warna putih. Oleh karena itu, semakin tinggi nilai L , maka tampilan bahan semakin cerah; berlaku

sebaliknya (Fadlilah *et al.*, 2022). Nilai L *apple fruit bar* masing-masing perlakuan disajikan dalam Tabel 1. Nilai L terendah yaitu 30,56 pada perlakuan penambahan 60% seduhan teh hijau, sedangkan nilai tertinggi yaitu 55,68 terdapat pada perlakuan penambahan seduhan teh daun salam 40%.

Tabel 1 menunjukkan penurunan nilai L secara bertahap seiring bertambahnya persentase penambahan seduhan masing-masing jenis teh yang berarti bahwa semakin tinggi persentase penambahan masing-masing jenis teh pada *apple fruit bar* maka nilai L akan semakin rendah atau warna semakin mendekati hitam (gelap). Hal tersebut dapat terjadi karena jenis dan jumlah seduhan yang ditambahkan berpengaruh terhadap nilai L (kecerahan) *apple fruit bar*. Hal tersebut sejalan dengan pernyataan Fadhlurrohman *et al.* (2023) penambahan teh hitam memberikan pengaruh yang signifikan terhadap nilai *hue* dan *whiteness index* keju, yang dipengaruhi oleh perubahan nilai L (lightness).

b. a* (Kemerahan)

Berdasarkan hasil analisa nilai a* *apple fruit bar* yang disajikan pada Tabel 1 dapat diketahui bahwa penambahan seduhan teh dengan jenis yang berbeda memberikan warna kemerahan pada sampel positif yang berkisar antara 5,17-7,34. Menurut Fadlilah *et al.* (2022) bahwa nilai dari warna a* merupakan parameter yang menunjukkan warna kemerahan suatu bahan yang memiliki

warna positif dan negatif dengan kisaran nilai 0-80. Jika nilai a* positif 0-80 maka menunjukkan warna sampel kemerahan. Sedangkan nilai a* negatif maka menunjukkan warna sampel kehijauan. Penambahan seduhan teh dengan jenis dan jumlah seduhan yang berbeda memberikan warna a* (kemerahan) cenderung naik seiring bertambahnya persentase jumlah seduhan yang ditambahkan pada masing-masing sampel. Nilai a* tertinggi adalah pada sampel dengan penambahan seduhan teh hijau, kemudian teh daun salam, dan yang terendah dimiliki oleh sampel yang ditambahkan dengan seduhan teh daun kelor. Hal tersebut dapat terjadi karena jenis teh yang berbeda memiliki nilai a* pada seduhan yang berbeda. Menurut Halim & Halim (2023) dalam penelitiannya menyebutkan bahwa seduhan teh daun salam adalah kuning kemerahan. Menurut Giroux *et al.* (2013), warna keju yang ditambahkan dengan seduhan teh hijau memiliki warna kemerahan dan kekuningan. Sedangkan seduhan teh daun kelor adalah cenderung berwarna hijau karena berasal dari zat hijau daun atau klorofil daun kelor (Utami *et al.*, 2024).

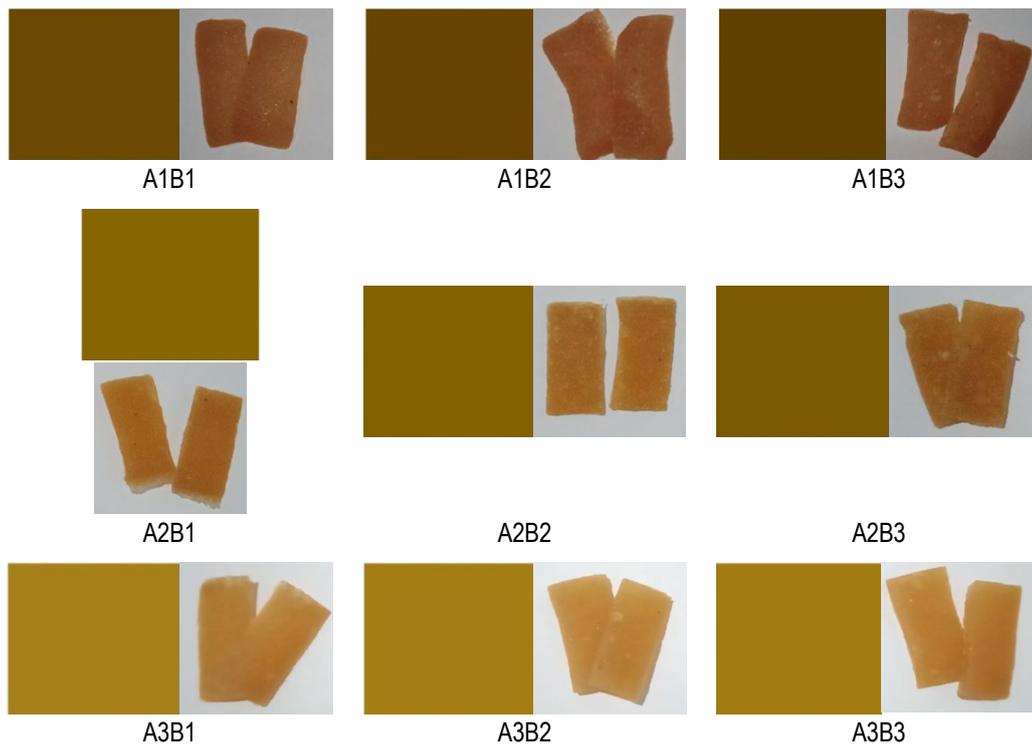
c. b* (Kekuningan)

Nilai b* menunjukkan arah warna pada spektrum kuning–biru, di mana nilai positif (+) menunjukkan kecenderungan warna kuning, sedangkan nilai negatif (–) menunjukkan kecenderungan warna biru. Dengan demikian, semakin tinggi nilai b*

suatu sampel, maka warnanya cenderung lebih kuning; sebaliknya, semakin rendah nilai b^* , maka warna sampel semakin mendekati biru (Sumarlan & Susilo, 2018). Nilai warna b masing-masing sampel yang disajikan pada tabel 1 menunjukkan bahwa jumlah dan jenis seduhan teh yang ditambahkan berpengaruh terhadap tingkat warna kuning *apple fruit bar*. Nilai b^* masing-masing sampel yang disajikan pada tabel 1 menunjukkan kenaikan nilai warna b^* secara bertahap seiring bertambahnya persentase penambahan masing-masing jenis teh, yang berarti bahwa

semakin tinggi persentase penambahan seduhan maka warna b^* *apple fruit bar* akan semakin tinggi atau semakin kuning.

Sampel yang ditambahkan dengan seduhan teh daun kelor memiliki nilai b^* (kekuningan) terendah dibandingkan dengan sampel yang ditambah dengan seduhan teh hijau dan teh daun salam karena seduhan teh daun kelor memiliki warna cenderung hijau. Sesuai dengan pernyataan Utami *et al.* (2024) bahwa warna seduhan teh daun kelor adalah cenderung berwarna hijau karena berasal dari zat hijau daun pada daun kelor.



Gambar 1. Produk dan hasil visualisasi $L^*a^*b^*$ warna

A. Karakteristik *Hardness* *Apple Fruit Bar*

Pada Tabel 2 menunjukkan bahwa nilai *hardness* *apple fruit bar* berkisar antara

537,05-2267,15 N/m^2 . Nilai *hardness* terendah yaitu 537,05 N/m^2 pada perlakuan penambahan 60% seduhan teh daun salam, sedangkan nilai *hardness* tertinggi yaitu

2267,15 N/m² terdapat pada perlakuan persentase penambahan seduhan teh hijau 40%. Pengujian tekstur *hardness* dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan alat Texture analyzer yaitu Texture Pro CT V1.4. Hasil analisis menggunakan alat tersebut didapatkan nilai *hardness* berdasarkan nilai *peak stress* (tekanan maksimum). *Peak stress* hasil pengujian menunjukkan besar tekanan yang dibutuhkan untuk menekan sampel. Semakin tinggi nilai *peak stress* yang dihasilkan menunjukkan semakin tinggi nilai *hardness* pada sampel.

Nilai *hardness* pada masing-masing sampel *apple fruit bar* dipengaruhi oleh kadar

air dan nilai pH pada sampel. Semakin tinggi kadar air dan semakin rendah nilai pH, maka nilai *hardness* akan semakin turun yang menunjukkan bahwa produk akan semakin lembek (tidak keras). Sesuai dengan pernyataan Jaya *et al.* (2018) bahwa faktor penyebab naiknya nilai *hardness* pada sampel adalah penurunan kadar air dan naiknya nilai pH. Kadar air bebas dalam produk yang rendah menyebabkan tekstur produk lebih keras. Dalam penelitiannya, nilai *hardness* produk dengan kadar air tertinggi dan pH terendah adalah 664,26 g. Hasil tersebut lebih rendah dibandingkan dengan nilai *hardness* pada produk dengan kadar air terendah dan pH tertinggi yaitu 1.157,998 g.

Tabel 2. Nilai *hardness apple fruit bar*

Jenis Teh	Perlakuan		<i>Hardness</i> (N/m ²)	DMRT
		Persentase penambahan		
Teh Hijau		40%	2267,15 ± 0,21 ⁱ	0,588
		50%	1965,85 ± 0,07 ^h	0,586
		60%	1918,75 ± 0,19 ^g	0,584
Teh daun kelor		40%	1663,05 ± 0,07 ^f	0,581
		50%	1536,50 ± 0,14 ^e	0,575
		60%	1019,15 ± 0,21 ^d	0,567
Teh daun salam		40%	806,45 ± 0,49 ^c	0,554
		50%	753,10 ± 0,28 ^b	0,530
		60%	537,05 ± 0,07 ^a	-

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti dengan notasi huruf yang berbeda merupakan perbedaan nyata secara signifikan

B. Hasil Penilaian Sensoris *apple fruit bar* menggunakan *Quantitative Descriptive Analysis*

Pengujian organoleptik produk *apple fruit bar* pada penelitian ini menggunakan metode QDA (*Quantitative Descriptive Analysis*). Tahap awal QDA

penelitian ini adalah seleksi panelis. Panelis yang digunakan dalam penelitian ini adalah panelis terlatih yaitu mahasiswa program studi teknologi Pangan UPN “Veteran” Jawa Timur sejumlah 15 orang. Menurut Kemp *et al.* (2019), jumlah panelis yang digunakan untuk analisis deskriptif kuantitatif adalah 6

hingga 18 panelis dengan kepekaan sensori baik.

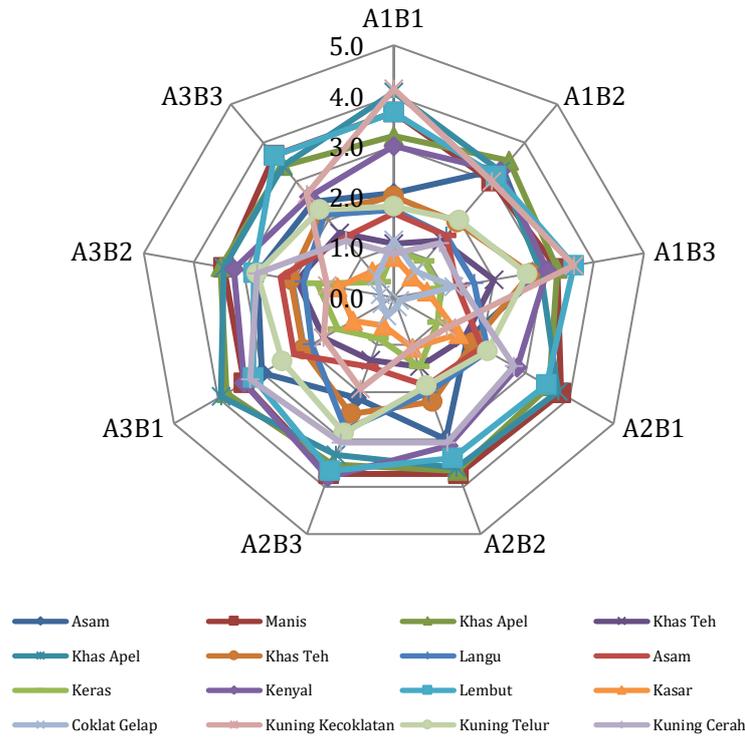
Uji organoleptik metode QDA dalam tahapannya terdapat pelatihan panelis dalam hal ini adalah FGD (*Focuss Group Discussion*) untuk mendapatkan deskripsi sensori produk. Dalam FGD tersebut, panelis menetapkan atribut sensori untuk menyamakan persepsi antar panelis. Atribut sensori yang diuji meliputi rasa, aroma, warna, dan tekstur. Pada pengujian QDA, panelis melakukan pengujian intensitas berbagai macam atribut rasa, aroma, warna dan tekstur menggunakan skala intensitas 1-5, dimana skala 1 menunjukkan intensitas paling rendah dan skala 5 menunjukkan intensitas paling tinggi. Sesuai dengan pernyataan Rao *et al.* (2023) bahwa pengujian deskriptif dalam QDA dilakukan dengan melakukan penilaian atribut sampel pada skala intensitas 1-5 (1: sangat sedikit, 2: sedikit, 3: cukup, 4: kuat, dan 5: sangat kuat). Adapun *spider web* hasil QDA produk *apple fruit bar* disajikan pada Gambar 2.

a. *Quantitative Descriptive Analysis* (QDA)

Warna

Warna adalah parameter organoleptik yang paling pertama dinilai dalam sebuah uji organoleptik hal ini karena warna akan memberikan kesan pertama karena menggunakan indera penglihatan (Wardhana *et al.*, 2022). Warna merupakan salah satu unsur visual yang paling menarik

dalam menggugah selera terhadap makanan. Kehadiran warna pada makanan berperan penting dalam meningkatkan persepsi dan penerimaan konsumen terhadap suatu produk. Selain itu, Warna juga dapat berfungsi sebagai penanda tingkat kesegaran atau kematangan suatu produk (Sumarlin, 2010). Sampel *apple fruit bar* dengan intensitas warna coklat gelap tertinggi adalah sampel dengan persentase penambahan teh hijau 60% dengan skala intensitas 1,2 (sedikit) dan intensitas warna coklat gelap terendah adalah sampel dengan penambahan seduhan teh daun salam 40% dengan skala intensitas 0,1 (sangat sedikit). Berdasarkan pengujian korelasi *pearson* warna coklat gelap dengan hasil pengujian $L^*a^*b^*$ warna, didapatkan bahwa warna coklat gelap memiliki korelasi negatif kuat yang signifikan ($\text{sig } 2 \text{ tailed} < 0,05$). Hal tersebut berarti bahwa semakin rendah nilai L (*Lightness*), maka nilai coklat gelap akan semakin tinggi. Hal tersebut dapat terjadi karena semakin rendah nilai L pada sampel menunjukkan bahwa warna semakin gelap. Sesuai dengan pernyataan Fadlilah *et al.* (2022) bahwa nilai L merupakan parameter yang menunjukkan kecerahan dengan skala 1 hingga 100. Semakin tinggi nilai L maka suatu bahan semakin cerah, sedangkan semakin rendah nilai L maka suatu bahan semakin gelap.



Gambar 2. Spider web hasil QDA produk *apple fruit bar*

Warna coklat gelap juga memiliki korelasi positif sangat kuat yang signifikan ($\text{sig } 2 \text{ tailed} < 0,05$) dengan nilai a^* (kemerahan) sehingga dapat diketahui bahwa semakin tinggi nilai a^* maka nilai coklat gelap akan semakin tinggi. Hasil pengujian nilai a^* dan hasil QDA warna coklat gelap pada penelitian ini terdapat kesamaan yaitu semakin tinggi persentase penambahan seduhan teh pada jenis yang berbeda memberikan intensitas warna a^* dan warna kecoklatan QDA semakin tinggi. Sampel yang memiliki nilai a^* dan coklat gelap terendah dalam penelitian ini adalah sampel dengan penambahan 40% seduhan teh daun kelor, dan sampel dengan nilai a^* tertinggi adalah sampel dengan penambahan seduhan teh hijau 60%. Namun, Warna coklat gelap

memiliki korelasi positif sangat lemah yang tidak signifikan ($\text{sig } 2 \text{ tailed} > 0,05$) dengan nilai b^* (kekuningan). Berdasarkan hasil tersebut dapat tidak terdapat hubungan yang signifikan antara kedua variabel tersebut.

Sampel *apple fruit bar* dengan intensitas warna kuning kecoklatan tertinggi adalah sampel dengan persentase penambahan seduhan teh hijau 40% dengan skala intensitas 4,1 (kuat) dan intensitas warna kuning kecoklatan terendah adalah sampel dengan penambahan seduhan teh daun kelor 50% dengan skala intensitas 1,1 (sangat sedikit). Berdasarkan pengujian korelasi *pearson* warna kuning kecoklatan dengan hasil pengujian La^*b^* warna, didapatkan bahwa warna kuning kecoklatan memiliki korelasi negatif kuat yang signifikan

(sig 2 tailed = 0,05). Hasil tersebut menunjukkan bahwa semakin rendah nilai L (*Lightness*), maka nilai kuning kecoklatan akan semakin tinggi (cenderung gelap).

Warna kuning kecoklatan juga memiliki korelasi positif kuat yang signifikan (sig 2 tailed < 0,05) dengan nilai a^* (kemerahan). Sehingga dapat diketahui bahwa semakin tinggi nilai a^* maka nilai coklat gelap akan semakin tinggi. Hasil pengujian nilai a^* dan hasil QDA warna kuning kecoklatan pada penelitian ini terdapat kesamaan yaitu sampel dengan penambahan seduhan teh hijau memiliki nilai a^* dan nilai kuning kecoklatan paling tinggi kemudian disusul dengan sampel yang ditambahkan dengan seduhan teh daun kelor dan seduhan teh daun salam. Namun, warna kuning kecoklatan memiliki korelasi positif lemah yang tidak signifikan dengan nilai b^* (kekuningan). Berdasarkan hasil tersebut dapat diketahui bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara kedua variabel tersebut.

Sampel *apple fruit bar* dengan intensitas warna kuning telur tertinggi adalah sampel dengan persentase penambahan seduhan teh daun salam 60% dengan skala intensitas 2,9 (cukup) dan intensitas warna kuning telur terendah adalah sampel dengan penambahan seduhan teh hijau 40% dengan skala intensitas 1,8 (sedikit). Berdasarkan pengujian korelasi *pearson* warna kuning telur dengan hasil pengujian La^*b^* ,

didapatkan bahwa warna kuning telur memiliki korelasi positif yang tidak signifikan (sig 2 tailed > 0,05) terhadap nilai L, a, dan b *apple fruit bar*. Hasil tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi nilai L (*Lightness*) dan a, maka nilai kuning telur akan semakin tinggi yang berarti bahwa semakin tinggi nilai kuning telur pada sampel menunjukkan nilai *lightness* semakin tinggi (semakin cerah) dan semakin cenderung kuning kemerahan.

Sampel *apple fruit bar* dengan intensitas warna kuning cerah tertinggi berdasarkan hasil QDA adalah sampel dengan persentase penambahan seduhan teh daun salam 40% dengan skala intensitas 3,3 (cukup). Sedangkan intensitas warna kuning cerah terendah adalah sampel dengan penambahan seduhan teh hijau 40% dengan skala intensitas 0,9 (sedikit). Berdasarkan pengujian korelasi *pearson* warna kuning dengan hasil pengujian La^*b^* warna, didapatkan bahwa warna kuning telur memiliki korelasi positif skala sedang yang tidak signifikan (sig 2 tailed > 0,05) dengan nilai L, a, dan b *apple fruit bar*. Berdasarkan hasil tersebut dapat diketahui bahwa semakin tinggi nilai L, a, dan b maka semakin tinggi nilai kuning cerah pada sampel .

b. *Quantitative Descriptive Analysis* (QDA)

Aroma

Aroma merupakan salah satu faktor yang penting dalam pengujian organoleptik suatu produk. Aroma dihasilkan oleh senyawa volatil dari suatu produk pangan,

saat produk tersebut berada dalam mulut maka aroma akan terdeteksi oleh indra pencium yang ada di hidung (Negara *et al.*, 2016). Intensitas masing-masing atribut aroma sampel yang disajikan pada Gambar 27, dapat diketahui bahwa sampel dengan intensitas aroma apel tertinggi adalah sampel dengan persentase penambahan teh hijau 40% dengan nilai skala intensitas 4,1 (kuat). Sedangkan intensitas aroma khas apel terendah adalah sampel dengan penambahan seduhan teh hijau 60% dengan nilai rata-rata skala intensitas 2,9 (cukup).

Intensitas aroma teh tertinggi adalah sampel dengan persentase penambahan teh hijau dengan nilai skala intensitas 2,7 (cukup). Sedangkan intensitas aroma teh terendah adalah sampel dengan penambahan teh daun kelor 40% dengan nilai rata-rata skala intensitas 1,7 (sedikit). Hasil pengujian menunjukkan bahwa semakin tinggi persentase penambahan masing-masing jenis teh, intensitas aroma apel semakin menurun namun intensitas aroma teh meningkat. Berdasarkan hasil tersebut dapat diketahui bahwa semakin tinggi persentase penambahan pada masing-masing jenis teh yang berbeda dapat mengurangi aroma apel pada produk. Menurut Azhari *et al.*, (2021), penambahan seduhan teh pada permen jelly nanas menghasilkan permen jelly beraroma nanas dengan kombinasi aroma teh.

Intensitas aroma langu tertinggi adalah sampel dengan persentase penambahan teh daun kelor 60% dengan nilai skala intensitas 2,8 (cukup). Sedangkan intensitas aroma langu terendah adalah sampel dengan penambahan teh hijau 60% dengan nilai rata-rata skala intensitas 1,8 (sedikit). Intensitas aroma langu tertinggi terdapat pada sampel dengan penambahan seduhan teh daun kelor 60%. Hal tersebut dapat terjadi karena teh daun kelor memiliki aroma yang langu. Menurut Pitriana *et al.* (2023), daun kelor memiliki aroma yang khas yaitu langu. Semakin banyak penambahan daun kelor maka semakin tinggi pula aroma khas kelor yang dihasilkan. Aroma langu pada daun kelor disebabkan karena adanya enzim lipoksidase.

Intensitas aroma asam tertinggi dari masing-masing sampel adalah sampel dengan persentase penambahan teh daun salam 40 dan 50% dengan nilai skala intensitas 2,3 (sedikit). Sedangkan intensitas aroma asam terendah adalah sampel dengan penambahan teh daun salam 60% dengan nilai rata-rata skala intensitas 1,3 (sangat sedikit). Aroma asam pada sampel dipengaruhi oleh pH yang rendah. Salah satu bahan yang mempengaruhi pH dalam produk adalah asam sitrat. Menurut Herlinawati *et al.*, (2022), asam sitrat memiliki sifat hampir tidak berbau tetapi dapat mempengaruhi aroma selai pisang nangka karena mempengaruhi pH selai.

c. *Quantitative Descriptive Analysis* (QDA)

Rasa

Rasa merupakan salah satu aspek krusial dalam makanan, karena penerimaan atau penolakan terhadap suatu hidangan sangat dipengaruhi olehnya. Cita rasa makanan terbentuk dari kombinasi antara indra pengecap dan penciuman. Proses evaluasi rasa dilakukan melalui indera pengecap, yaitu lidah, yang berperan dalam menilai rasa dengan mencicipi makanan atau minuman (Nafsiyah *et al.*, 2022). Intensitas masing-masing atribut warna sampel yang disajikan pada Gambar 27, dapat diketahui bahwa sampel dengan intensitas rasa asam tertinggi adalah sampel dengan persentase penambahan teh hijau 50% dengan nilai skala intensitas 3,3 (cukup). Sedangkan intensitas rasa asam terendah adalah sampel dengan sampel dengan penambahan teh daun kelor 40% dengan nilai rata-rata skala intensitas 1,7 (sedikit). Rasa asam yang terdapat dalam masing-masing sampel berasal dari bahan baku yang digunakan yaitu buah apel Anna yang memiliki rasa asam. Sesuai dengan pernyataan Hapsari & Estiasih (2015) bahwa salah satu ciri buah apel Anna adalah memiliki rasa asam. Selain itu, bahan yang mempengaruhi rasa asam dalam produk adalah asam sitrat.

Intensitas rasa manis tertinggi dari masing-masing sampel adalah sampel dengan persentase penambahan daun kelor 40% dengan nilai skala intensitas 3,8 (kuat).

Sedangkan intensitas rasa manis terendah adalah sampel dengan penambahan teh hijau 50% dengan nilai rata-rata skala intensitas 3,0 (cukup). Rasa manis yang terdapat dalam masing-masing sampel berasal dari bahan baku yang digunakan. Apel yang digunakan dalam penelitian ini dapat memberikan rasa manis pada produk yang dihasilkan. Menurut Subardin *et al.* (2023), Apel (*Malus domestica*) memiliki rasa yang manis dan kandungan gizi yang tinggi. Selain itu, rasa manis pada sampel juga disebabkan karena penambahan gula pasir dalam pembuatan produk. Tua *et al.* (2018) menyebutkan bahwa fungsi sukrosa pada umumnya adalah pemberi rasa manis pada produk.

Intensitas rasa khas apel tertinggi dari masing-masing sampel adalah sampel dengan persentase penambahan seduhan teh daun salam 40% dengan nilai rata-rata 3,8 (kuat). Sedangkan yang terendah adalah sampel dengan penambahan seduhan teh hijau 40% dengan nilai rata-rata 3,2 (cukup). Rasa khas apel yang terdapat dalam masing-masing sampel berasal dari bahan baku yang digunakan. Dalam hal ini, rasa apel pada masing-masing produk tidak memiliki intensitas yang sangat kuat. Hal tersebut dapat terjadi karena dilakukan penambahan komponen bahan lain yang dapat mempengaruhi rasa pada produk yang dihasilkan.

Intensitas rasa khas teh tertinggi dari masing-masing sampel adalah sampel

dengan persentase penambahan teh hijau 60% dengan nilai skala intensitas 2,0 (sedikit). Sedangkan intensitas rasa khas teh terendah adalah sampel dengan penambahan teh hijau 40% dengan nilai rata-rata skala intensitas 1,1 (sangat sedikit). Rasa khas teh yang terdapat dalam masing-masing sampel berasal dari bahan seduhan teh yang ditambahkan yaitu teh hijau, teh daun kelor, dan teh daun salam. Dalam hal ini, rasa khas teh pada masing-masing produk cenderung memiliki intensitas yang rendah. Hal tersebut dapat terjadi karena penambahan bahan lain dalam produk. Menurut Azhari *et al.* (2021), pada umumnya teh memiliki rasa khas yaitu sepat, namun penambahan bahan lain seperti sukrosa dan asam sitrat dapat menyebabkan rasa khas teh (sepat) dalam permen jelly akan menurun.

d. *Quantitative Descriptive Analysis* (QDA)

Tekstur

Tekstur merupakan aspek yang penting untuk penilaian mutu produk pangan. Tekstur termasuk dalam salah satu faktor yang mempengaruhi penerimaan konsumen terhadap produk pangan (Ikrawan *et al.*, 2019). Intensitas masing-masing atribut tekstur sampel yang disajikan pada Gambar 28, dapat diketahui bahwa sampel dengan intensitas tekstur keras tertinggi adalah sampel dengan persentase penambahan teh daun kelor 50% dengan nilai skala intensitas 1,5 (sedikit). Sedangkan intensitas tekstur

keras terendah adalah sampel dengan penambahan seduhan teh daun salam 60% dengan nilai rata-rata skala intensitas 0,4 (sangat sedikit). Kemudian, Intensitas tekstur kekenyalan tertinggi adalah sampel dengan persentase penambahan teh hijau 60% dengan nilai skala intensitas 3,8. Sedangkan intensitas tekstur kekenyalan terendah adalah sampel dengan penambahan teh daun salam 60% dengan nilai rata-rata skala intensitas 2,6. Hasil pengujian menunjukkan bahwa semakin tinggi persentase penambahan masing-masing jenis teh, intensitas tekstur kekerasan dan kekenyalan semakin menurun. Berdasarkan hasil tersebut dapat diketahui bahwa semakin tinggi persentase penambahan seduhan teh yang berbeda dapat mengurangi kekerasan dan kekenyalan produk. Menurut Majidah *et al.* (2024) kadar air yang tinggi dapat meningkatkan kelunakan atau menurunkan tingkat kekerasan produk jelly. Hal tersebut juga berlaku pada tingkat kekenyalan permen jelly, semakin tinggi kadar air yang terdapat dalam suatu produk maka tingkat kekenyalan akan semakin menurun.

Intensitas tekstur kasar tertinggi adalah sampel dengan persentase penambahan teh daun kelor 50% dengan nilai skala intensitas 1,5. Sedangkan intensitas tekstur kasar terendah adalah sampel dengan penambahan seduhan teh hijau dengan nilai rata-rata skala intensitas 0,5. Kemudian, intensitas tekstur halus tertinggi adalah

sampel dengan persentase penambahan teh hijau 40% dengan nilai skala intensitas 3,7. Sedangkan intensitas tekstur halus terendah adalah sampel dengan penambahan teh daun salam 50% dengan nilai rata-rata skala intensitas 2,8. Halus dan kasar tekstur masing-masing sampel dipengaruhi oleh penggilingan atau penghalusan. Menurut Rokana *et al.* (2022), Karakteristik tekstur kasar pada sampel sangat dipengaruhi oleh ukuran partikel bahan selama proses penggilingan. Proses penggilingan yang dilakukan secara optimal hingga menghasilkan partikel berukuran lebih kecil akan meningkatkan kelembutan tekstur produk akhir. Di samping itu, keberadaan partikel serbuk teh yang tidak tereliminasi sempurna selama proses penyaringan turut berkontribusi terhadap munculnya tekstur kasar pada sampel.

C. Pengujian Sensoris *apple fruit bar* menggunakan *Principal Component Analysis*

Hasil uji organoleptik sembilan sampel diolah juga menggunakan metode PCA (*Principal Component Analysis*). Metode PCA merupakan metode yang digunakan untuk mengelompokkan hasil uji organoleptik dari sampel perlakuan jenis daun dan persentase seduhan teh berbeda yang disajikan dalam 4 kuadran. PCA dapat menunjukkan pemisahan atau kesesuaian karakteristik dengan komponen terbesar yang dimiliki sampel dan

mengelompokkannya sesuai kemiripan (Mohsin *et al.*, 2019). Data uji organoleptik dari sembilan sampel Apple Fruit bar dengan penambahan jenis teh dan persentase penambahan seduhan yang berbeda dimasukkan dalam software XLSTAT untuk dilakukan analisis data.

Hasil PCA pada Gambar 6 merupakan grafik biplot yang memiliki komponen utama F1 dan F2 dalam 4 kuadran yang menerangkan korelasi antara parameter-parameter pada produk apple fruit bar yang diteliti. Hasil analisis PCA menunjukkan pola hubungan yang jelas antara karakteristik sensori apple fruit bar, dimana dua komponen utama (F1 dan F2) berperan dalam membedakan sampel berdasarkan rasa, tekstur, aroma, dan warna. Dua dimensi utama, yaitu F1 (36,56%) dan F2 (22,41%), secara kumulatif menjelaskan 58,97% variasi.

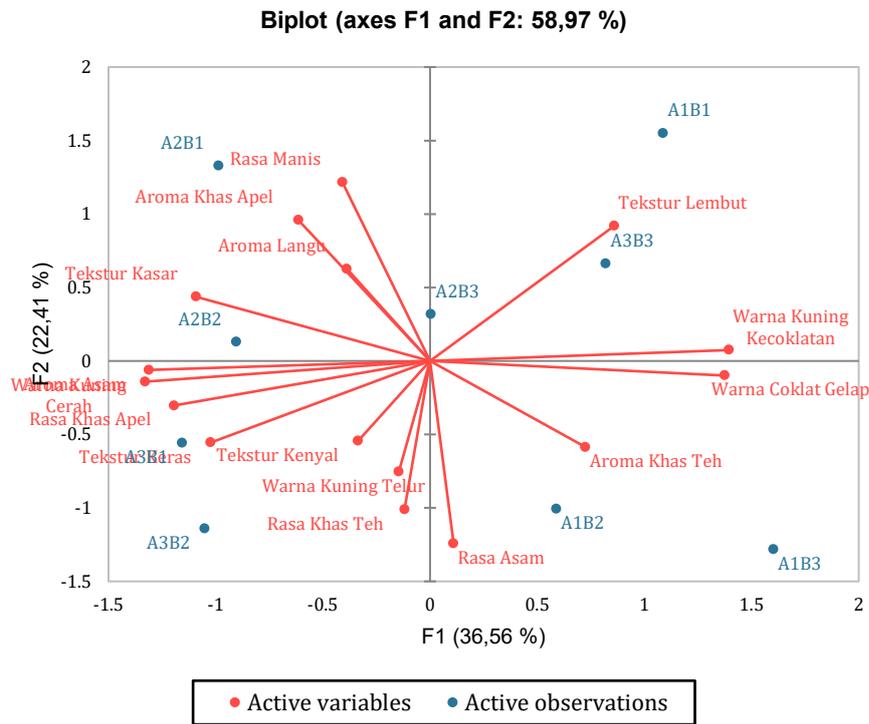
Berdasarkan posisi relatif antar sampel dan vektor atribut sensori, dapat dilihat bahwa Sampel A3B1 dan A3B2 (penambahan seduhan teh daun salam) berada dalam posisi yang berdekatan yaitu terletak pada bagian bawah kiri bi-plot, berada dekat dengan atribut warna kuning cerah, rasa khas apel, tekstur kenyal dan aroma asam. Hal tersebut menunjukkan bahwa perlakuan dengan penambahan seduhan teh daun salam menghasilkan produk dengan karakteristik sensori yang sama yaitu warna kuning cerah, rasa khas

apel, tekstur kenyal dan aroma asam. Pada perlakuan A1B1 dan A1B3 (penambahan seduhan teh hijau) terletak jauh dari kelompok tersebut artinya kedua perlakuan tersebut memiliki karakteristik dominan yang berlawanan yaitu tekstur aroma khas teh, warna coklat gelap, dan rasa asam.

Berdasarkan posisi relatif antar sampel dan vektor atribut sensori, dapat dilihat bahwa Sampel A3B1 dan A3B2 (penambahan seduhan teh daun salam) berada dalam posisi yang berdekatan yaitu terletak pada bagian bawah kiri bi-plot, berada dekat dengan atribut warna kuning cerah, rasa khas apel, tekstur kenyal dan aroma asam. Hal tersebut menunjukkan bahwa perlakuan dengan penambahan seduhan teh daun salam menghasilkan produk dengan karakteristik sensori yang sama yaitu warna kuning cerah, rasa khas apel, tekstur kenyal dan aroma asam. Pada perlakuan A1B1 dan A1B3 (penambahan seduhan teh hijau) terletak jauh dari kelompok tersebut artinya kedua perlakuan tersebut memiliki karakteristik dominan yang

berlawanan yaitu tekstur aroma khas teh, warna coklat gelap, dan rasa asam.

Sampel A2B1 dan A2B2 (penambahan seduhan teh daun kelor) berada dalam posisi yang berdekatan yaitu terletak pada bagian atas kiri bi-plot, berada dekat dengan atribut aroma langu, aroma khas apel, rasa manis, dan tekstur kasar. Hal tersebut menunjukkan bahwa perlakuan dengan penambahan seduhan teh daun kelor menghasilkan produk dengan karakteristik sensori yang sama yaitu aroma langu, aroma khas apel, rasa manis, dan tekstur kasar. Pada perlakuan A1B1 dan A3B3 terletak jauh dari kelompok tersebut artinya kedua perlakuan tersebut memiliki karakteristik dominan yaitu tekstur lembut dan warna kuning kecoklatan. Sedangkan sampel A2B3 berada ditengah-tengah grafik bi-plot (pusat bi-plot) yang menandakan bahwa sampel tersebut memiliki karakteristik sensori yang mendekati nilai rata-rata. Artinya tidak ada atribut yang menonjol secara dominan, namun tidak menunjukkan kekurangan yang ekstrem.



Gambar 3. Grafik Bi-Plot Hasil QDA (*Quantitative Descriptive Analysis*)

KESIMPULAN

Apple Fruit Bar merupakan produk inovasi pangan yang dibuat dari buah dengan kandungan nutrisi tinggi dan kaya antioksidan dengan ditambahkan gula, asam, dan pektin sehingga dihasilkan produk berwarna menarik, dengan tekstur lembut, kenyal, dan rasa manis. *Apple fruit bar* telah dikembangkan dengan penambahan seduhan teh hijau, teh daun kelor dan teh daun salam untuk meningkatkan manfaat fungsionalnya. Hasil formulasi *Apple Fruit Bar* optimal didapatkan dari penggunaan seduhan teh hijau sebesar 60% yang menghasilkan indeks warna L 33,58; indeks warna a 7,34; indeks warna b 56,35; dan tekstur hardness 2267,15 N/m². Selain itu,

berdasarkan pengujian organoleptik metode QDA (*Quantitative Descriptive Analysis*) didapatkan karakteristik sensori yang dominan berdasarkan uji QDA (*Quantitative Descriptive Analysis*) meliputi warna kuning kecoklatan (kuat), aroma apel (cukup), rasa manis (kuat), dan tekstur keras (lemah).

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih kepada Pusat Inovasi Teknologi Tepat Guna Pangan Dataran Rendah dan Pesisir, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur yang telah memberikan fasilitas dan kontribusi pada penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdel-Latif, M., Sakran, T., Badawi, Y. K., & Abdel-Hady, D. S. (2018). Influence of Moringa oleifera extract, vitamin C, and sodium bicarbonate on heat stress-induced HSP70 expression and cellular immune response in rabbits. *Cell Stress and Chaperones*, 23(5), 975–984.
<https://doi.org/10.1007/s12192-018-0906-1>
- Anggraini, L. D., Rohadi, R., & Putri, A. S. (2018). Komparasi sifat antioksidatif seduhan teh hijau, teh hitam, teh oolong dan teh putih produksi PT perkebunan nusantara ix. *Jurnal Teknologi Pangan Dan Hasil Pertanian*, 13(2), 10.
<https://doi.org/10.26623/jtphp.v13i2.2379>
- Azhari, R., Harun, N., & Ayu, D. F. (2021). Pemanfaatan Ekstrak Teh Hijau dan Sari Buah Nanas dalam Permen Jelly Utilization of Green Tea Extract and Pineapple in Jelly Candy Rizki Azhari 1, Noviar Harun 1, Dewi Fortuna Ayu. 7(1), 89–98.
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.30997/jah.v7i1.4148>
- Dhiman, A. K., Thakur, P., Attri, S., Kathuria, D., & Ramachandran, P. (2020). Development and Evaluation of Ripe Pumpkin (Cucurbita moschata) Based Fruit Bars Using Herb Extracts. *International Research Journal of Pure and Applied Chemistry*, 21(23), 261–272.
<https://doi.org/10.9734/iripac/2020/v21i2330323>
- Fadhlorrohman, I., Setyawardani, T., & Sumarmono, J. (2023). Karakteristik Warna (Hue, Chroma, Whiteness Index), Rendemen, dan Persentase Whey Keju dengan Penambahan Teh Hitam Orthodox (Camellia sinensis var. assamica). *JITIPARI (Jurnal Ilmiah Teknologi Dan Industri Pangan UNISRI)*, 8(1), 10–19.
<https://doi.org/10.33061/jitipari.v8i1.8133>
- Fadlilah, A., Rosyidi, D., & Susilo, A. (2022). KARAKTERISTIK WARNA L* a* b* DAN TEKSTUR DENDENG DAGING KELINCI YANG DIFERMENTASI DENGAN Lactobacillus plantarum. *Wahana Peternakan*, 6(1), 30–37.
<https://doi.org/10.37090/jwputb.v6i1.533>
- Gandhi, F. P. M., Rosida, D. F., & Wicaksono, L. A. (2025). Characteristics Apple Fruit Bar: Addition Green Tea, Moringa Leaves Tea, and Bay Leaves Tea. *Asian Journal of Applied Research for Community Development and Empowerment*, 9(2), 5–8.
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.29165/ajarcde.v9i2.668>
- Giroux, H. J., De Grandpré, G., Fustier, P., Champagne, C. P., St-Gelais, D., Lacroix, M., & Britten, M. (2013). Production and characterization of Cheddar-type cheese enriched with green tea extract. *Dairy Science and Technology*, 93(3), 241–254.
<https://doi.org/10.1007/s13594-013-0119-4>
- Halim, Y., & Halim, M. (2023). Pemanfaatan Teh Daun Salam Dalam Pembuatan Kombucha [Utilization of Bay Leaf Tea in Kombucha Production]. *FaST - Jurnal Sains Dan Teknologi (Journal of Science and Technology)*, 7(1), 26–39.
<https://doi.org/10.19166/jstfast.v7i1.6612>
- Hapsari, M. D. Y., & Estiasih, T. (2015). Variasi proses dan grade apel (Malus sylvestris Mill) pada pengolahan minuman sari buah apel: kajian pustaka. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 3(3), 939–949.

- <https://doi.org/https://jpa.ub.ac.id/index.php/jpa/article/view/216>
- Hasni, H., & Evie, S. (2022). Efektifitas pemberian kapsul tepung daun kelor terhadap stres ibu primigravida. *Poltekita: Jurnal Ilmu Kesehatan*, 15(4), 419–425. <https://doi.org/10.33860/jik.v15i4.927>
- Herlinawati, L., Ningrumsari, I., Anggraeni, T., Studi, P., Pangan, T., & Pertanian, F. (2022). Kajian konsentrasi gula dan asam sitrat terhadap sifat kimia dan organoleptik selai pisang nangka (*musa paradisiaca formatypica*). *AGRITEKH (Jurnal Agribisnis Dan Teknologi Pangan)*, 2(2), 72–89.
- Ikrawan, Y., Hervelly, & Pirmansyah, W. (2019). Korelasi Konsentrasi Black Tea Powder (*Camelia sinesis*) Terhadap Mutu Sensori Produk Dark Chocolate. *Pasundan Food Technology Journal*, 6(2), 105–115.
- Jaya, D. P., Suseno, T. I. P., & Setijawati, E. (2018). Fisikokimia dan Organoleptik Selai Lembaran Apel Anna dan Rosella. *J. Teknologi Pangan Dan Gizi*, 17(1), 58–65.
- Kemp, S. E., Hollowood, T., & Hort, J. (2019). Sensory Evaluation A Practical Handbook. In *Sustainability (Switzerland)* (Vol. 11, Issue 1). http://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1091/RED2017-Eng-8ene.pdf?sequence=12&isAllowed=y%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2008.06.005%0Ahttps://www.researchgate.net/publication/305320484_SISTEM_PEMBETUNGAN_TERPUSAT_STRATEGI_MELESTARI
- Kuna, A., Sowmya, M., & Sreedhar, M. (2018). Health Benefits of Bay Leaf. *Health Action*, 31(7), 24–26. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.3080.1.02408>
- Majidah, A. S., Susilawati, & Nawasih, O. (2024). Pengaruh Lama Pemasakan Terhadap Sifat Sensori, Sifat Kimia, Dan Sifat Fisik Permen Jelly Susu Kambing. *Jurnal Agroindustri Berkelanjutan*, 3(1), 96–110.
- Mohsin, G. F., Schmitt, F. J., Kanzler, C., Hoehl, A., & Hornemann, A. (2019). PCA-based identification and differentiation of FTIR data from model melanoidins with specific molecular compositions. *Food Chemistry*, 281(July 2018), 106–113. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2018.12.054>
- Musacchi, S., & Serra, S. (2018). Apple fruit quality: overview on pre-harvest factors. *Scientia Horticulturae*, 234(May), 409–430. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.scienta.2017.12.057>
- Nafsiyah, I., Diachanty, S., Ratna Sari, S., Ria Rizki, R., Lestari, S., & Syukerti, N. (2022). Profil Hedonik Kempang Panggang Khas Palembang Hedonic Profile of Palembang'S Kempang Panggang. *Jurnal Ilmu Perikanan Air Tawar (Clarias)*, 3(1), 2774–244.
- Negara, J. K., Sio, A. K., Rifkhan, R., Arifin, M., Oktaviana, A. Y., Wihansah, R. R. S., & Yusuf, M. (2016). Aspek mikrobiologis, serta Sensori (Rasa, Warna, Tekstur, Aroma) Pada Dua Bentuk Penyajian Keju yang Berbeda. *Jurnal Ilmu Produksi Dan Teknologi Hasil Peternakan*, 4(2), 286–290. <https://doi.org/10.29244/jipthp.4.2.286-290>
- Pitriana, D., Moulina, M. A., & Prasetya, A. (2023). Analisis Mutu Fisik, Kimia dan Organoleptik Teh Celup Kelor (*Moringa oleifera*) dengan Metode Pengeringan yang Berbeda. 4(2), 239–250.
- Rao, S. A., Hendricks, B., Gray, A., & Singh, P. (2023). *Culinary Treatments*

- Affect Sensory Attributes and Consumer Preference for Sweet Potato Cultivars.* 12(1), 1–8.
<https://doi.org/10.5539/jfr.v12n1p1>
- Rokana, E., Akbar, M., & WK, D. A. (2022). Pengaruh lama waktu pemanasan terhadap kualitas organoleptik dan fisik biskuit biosuplemen “Moringa” Kelinci (BBCi). *Buana Sains*, 22(3), 137–150.
- Subardin, M., Faradilla, R. H. F., & Rejeki, S. (2023). Pengaruh Lama Pasteurisasi Terhadap Umur Simpan Jus Apel (Malus Domestica) Dan Wortel (Daucus Carota) Sebagai Minuman Untuk Penderita Tekanan Darah Tinggi. *JRP (Jurnal Riset Pangan)*, 1(2), 15–33.
- Sumarlan, S. H., & Susilo. (2018). Ekstraksi Senyawa Antioksidan Dari Buah Strawberry (Fragaria X Ananassa) dengan Menggunakan Metode Microwave Assisted Extraction (Kajian Waktu Ekstraksi dan Rasio Bahan dengan Pelarut). *Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis Dan Biosistem*, 6(1), 40–51.
<https://jkptb.ub.ac.id/index.php/jkptb/article/view/444>
- Sumarlin, L. O. (2010). Identifikasi Pewarna Sintetis Pada Produk Pangan Yang Beredar di Jakarta dan Ciputat. *Jurnal Kimia VALENSI*, 1(6), 274–283.
- <https://doi.org/10.15408/jkv.v1i6.239>
- Tua, S. M., Apul, S., Restuana, S. D., Rosa, T., Maruba, P., Posman, S., Delima, P., Sisilia, Y., & Oktavia, T. D. (2018). Effect of citric acid and sucrose concentration on the quality of passion fruit jelly with dutch eggplant. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 205(1).
<https://doi.org/10.1088/1755-1315/205/1/012050>
- Utami, A. N., Wulansari, A., & Putri, S. K. (2024). Nilai Sensori Teh Daun Kelor Dan Bunga Telang Sebagai Minuman Fungsional. 1, 60–66.
- Wardhana, M. Y., AR, C., & Makmur, T. (2022). Daya terima kosumen terhadap produk olahan minuman serbuk dari limbah biji nangka (Arthocarpus heterophilus). *MAHATANI: Jurnal Agribisnis (Agribusiness and Agricultural Economics Journal)*, 5(1), 89.
<https://doi.org/10.52434/mja.v5i1.1766>
- Wijaya, N., & Ridwan, A. (2019). Klasifikasi Jenis Buah Apel Dengan Metode K-Nearest Neighbors Dengan Ekstraksi Fitur Hsv Dan Lbp. *Jurnal Sisfokom (Sistem Informasi Dan Komputer)*, 8(1), 74–78.
<https://doi.org/10.32736/sisfokom.v8i1.610>