

## ***Sensory Analysis of Brotowali (*Tinospora Crispa*) with Manalagi Apples (*Malus Sylvestris Mill*) Formulation as a Functional Drink***

**Khoirul Anwar<sup>1\*</sup>, Irene Nuariza Prasetyo<sup>1</sup>**

Correspondensi e-mail: [khoirul\\_anwar@usahid.ac.id](mailto:khoirul_anwar@usahid.ac.id)

<sup>1</sup> Program Studi Gizi, Universitas Sahid Jakarta, Indonesia

### **ABSTRACT**

Currently, many functional drinks have been developed and modified from natural ingredients such as spices. Functional drinks are drinks that have physiological functions that are beneficial for health. Brotowali and manalagi apples are one of the medicinal plants in Indonesia. The choice of these ingredients was based on the fact that brotowali has a high flavonoid content and has an anti-diabetic effect and manalagi apples have high antioxidant and fiber content which can slow down the absorption of blood glucose. The design used was a Completely Randomized Design (CRD) with one factor and three levels in triplicate. The treatment factors were the ratio of brotowali: manalagi apples 1:2, 1:1, and 2:1. The research used the ANOVA statistical test followed by the Least Significant Difference (BNT) further test. Based on the research results, F1 is the most preferred formulation in terms of aroma, color and taste.

### **ARTICLE INFO**

Submitted: 31 January 2024

Accepted: 23 April 2024

#### **Keywords:**

Sensory analysis; functional drink; brotowali; manalagi apple

## **Analisis Sensori Formulasi Brotowali (*Tinospora Crispa*) dengan Apel Manalagi (*Malus Sylvestris Mill*) sebagai Minuman Fungsional**

### **ABSTRAK**

Saat ini telah banyak minuman fungsional yang berkembang dan dimodifikasi dari bahan alami seperti rempah. Minuman fungsional merupakan minuman yang memiliki fungsi fisiologis yang bermanfaat bagi kesehatan. Brotowali dan apel manalagi merupakan salah satu tanaman obat di Indonesia. Pemilihan bahan tersebut didasarkan karena brotowali memiliki kandungan flavonoid yang tinggi dan memiliki efek antidiabetes serta apel manalagi memiliki kandungan antioksidan dan serat tinggi yang dapat memperlambat penyerapan glukosa darah. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan satu faktor dan tiga taraf dalam tiga kali pengulangan. Faktor perlakuannya yaitu perbandingan brotowali : apel manalagi 1:2, 1:1, dan 2:1. Penelitian menggunakan uji statistik ANOVA dilanjutkan dengan uji lanjut Beda Nyata Terkecil (BNT). Berdasarkan hasil penelitian, F1 menjadi formulasi paling disukai dari aspek aroma, warna, dan rasa.

### **Kata Kunci:**

Analisis sensori ; minuman fungsional ; brotowali ; apel manalagi

DOI: <http://dx.doi.org/10.62870/jgkp.v5i1.25138>

## **Pendahuluan**

Saat ini telah banyak minuman fungsional yang berkembang dan dimodifikasi dari bahan alami seperti rempah yang biasa dikenal dengan sebutan bahan herbal (Sunia Widyantari, 2020). Minuman fungsional adalah pangan yang secara alamiah maupun telah diproses, mengandung satu atau lebih senyawa yang berdasarkan kajian-kajian ilmiah dianggap mempunyai fungsi-fungsi fisiologis tertentu yang dapat bermanfaat bagi kesehatan (Nginayati, 2019). Fungsi fisiologis dari pangan fungsional antara lain dapat meningkatkan daya tahan tubuh, mencegah timbulnya penyakit, memperlambat kondisi penuaan, serta penyehatan kembali (Pujiyanto et al., 2019).

Salah satu tanaman obat yang ada di Indonesia adalah Brotowali yang dapat digunakan sebagai antidiabetes (Maylina, 2019). Senyawa yang terkandung dalam brotowali diantaranya yaitu flavonoid, diterpenoid, alkaloid, fenol, zat pahit pikoretin, dan lignin (Warnis et al., 2021). Senyawa flavonoid yang ada pada brotowali dapat memberikan efek peningkatan sensitivitas insulin dan dapat mencegah kerusakan sel beta pankreas (Kurniawati & Sianturi, 2016). Selain tanaman brotowali, buah apel

manalagi dapat menjadi pilihan untuk upaya pencegahan penyakit diabetes melitus karena mengandung antioksidan dan serat yang tinggi yang dapat memperlambat penyerapan glukosa (Ayuhapsari et al., 2018).

Berdasarkan uraian tersebut, maka dibuatlah minuman fungsional berbahan dasar tanaman brotowali dengan apel manalagi dari beberapa formulasi. Dalam membuat minuman fungsional, harus memenuhi 1 dari 3 konsep pangan fungsional yaitu fungsi sekunder yang berarti memiliki sifat sensori (penampilan dan cita rasa) yang baik (Sunia Widyantari, 2020). Adapun tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis mutu sensori dari minuman fungsional brotowali dengan apel manalagi dengan formulasi yang berbeda.

## Metode

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 2 kali pengulangan. Panelis dalam uji sensori pada penelitian ini yaitu 40 orang mahasiswa/i Universitas Sahid yang terlatih. Alat yang digunakan dalam pembuatan produk minuman fungsional brotowali dengan apel manalagi meliputi pisau, talenan, *slicer*, oven, *miller*, loyang, plastik tahan panas dan ayakan 40 mesh. Sedangkan alat yang digunakan untuk analisis sensori meliputi *cup* plastik dan sendok plastik. Bahan baku yang digunakan berupa brotowali dan apel manalagi. Sedangkan bahan untuk analisis sensori yaitu air dan serbuk minuman fungsional brotowali dengan apel manalagi.

Proses pembuatan serbuk brotowali diawali dengan cara menyortir batang brotowali dengan kriteria batang yang tidak terlalu tua dan tidak terlalu kering. Selanjutnya batang brotowali yang sudah disortir dilakukan pencucian hingga bersih dan dilanjutkan dengan penirisan. Setelah itu, batang brotowali dipotong tipis-tipis dan ditata ke dalam loyang untuk di oven. Batang brotowali dikeringkan menggunakan oven *blower* dengan suhu 60°C dengan waktu 6 jam. Kemudian batang brotowali yang telah dikeringkan, dihaluskan menggunakan *miller* dan diayak dengan menggunakan ayakan 60 *mesh*.

Proses pembuatan serbuk apel manalagi diawali dengan cara menyortir apel manalagi dengan kriteria buah yang tidak busuk. Selanjutnya apel manalagi yang sudah disortir dilakukan pencucian hingga bersih dan dilanjutkan dengan penirisan. Setelah itu, apel manalagi diiris tipis menggunakan *slicer* dan ditata ke dalam loyang untuk di oven. Apel manalagi dikeringkan menggunakan oven *blower* dengan suhu 50°C dengan waktu 24 jam. Kemudian apel manalagi yang telah dikeringkan, dihaluskan menggunakan *miller* dan diayak dengan menggunakan ayakan 60 *mesh*.

Pembuatan minuman fungsional brotowali dengan apel manalagi adalah dengan mencampurkan kedua serbuk masing-masing bahan sesuai dengan formulasi yang telah ditentukan, kemudian dimasukkan ke dalam *tea bag* dengan berat 2 gram per kemasan. Formulasi yang digunakan adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Formulasi minuman fungsional brotowali dengan apel manalagi

Formula	Bubuk brotowali (g)	Bubuk apel manalagi (g)
F1	1	2
F2	1	1
F3	2	1

Parameter yang digunakan dalam analisis sensori minuman fungsional brotowali dengan apel manalagi meliputi warna, aroma, dan rasa. Analisis data dilakukan secara deskriptif dan inferensial. Analisis deskriptif dilakukan untuk mengetahui kecenderungan karakteristik contoh sesuai dengan perlakuan. Data diolah dalam bentuk nilai rata-rata yang disajikan dalam bentuk tabel dan grafik. Sedangkan analisis data secara inferensial dilakukan untuk menguji hipotesis penelitian. Teknik analisis yang digunakan adalah sidik ragam atau Analisis Varian (ANOVA) dan rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL). Bila terdapat pengaruh makan dilakukan uji Beda Nyata Terkecil (BNT). Uji BNT dilakukan untuk melihat taraf mana yang menghasilkan perbedaan mutu. Data diolah menggunakan aplikasi IBM SPSS statistik 24.

## Hasil

Uji organoleptik hedonik dan mutu hedonik pada minuman seduhan bertujuan untuk melihat tingkat kesukaan dan penerimaan dari panelis terhadap mutu minuman fungsional brotowali dengan apel manalagi dengan parameter warna, rasa, dan aroma. Hasil nilai rata-rata seduhan minuman fungsional brotowali dengan apel manalagi tersaji dalam tabel 2.

Tabel 2. Karakteristik organoleptik seduhan minuman fungsional brotowali dengan apel manalagi

Parameter	Data Nilai	Formulasi Minuman Fungsional Brotowali : Apel Manalagi
-----------	------------	--

		F1 (1:2)	F2 (1:1)	F3 (2:1)
Aroma	Uji hedonik	4,7	4,2	4,1
	Uji mutu hedonik	4,2	4,5	4,5
Warna	Uji hedonik	4,0	3,6	3,7
	Uji mutu hedonik	3,3	3,4	1,5
Rasa	Uji hedonik	4,9	2,4	2,6
	Uji mutu hedonik	4,0	2,9	3,0

Keterangan:

Deskripsi skor:

Uji hedonik: 1=sangat tidak suka ; 2=tidak suka ; 3=netral ; 4=agak suka ; 5=suka ; 6= sangat suka

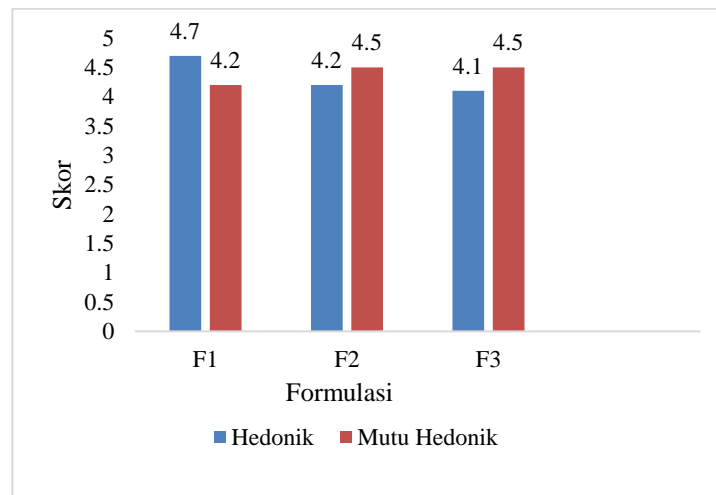
Aroma: 1=amat sangat kuat ; 2=sangat kuat ; 3=kuat ; 4=agak kuat ; 5=tidak kuat ; 6=sangat tidak kuat

Warna: 1=kuning bening ; 2=kuning pekat ; 3=kuning agak kehijauan ; 4=kuning kehijauan ; 5=kuning agak kecokelatan ; 6=kuning kecokelatan

Rasa: 1=amat sangat pahit ; 2=sangat pahit ; 3=pahit ; 4=agak pahit ; 5=tidak pahit ; 6=sangat tidak pahit

### Aroma

Nilai kesukaan aroma pada minuman fungsional brotowali dengan apel manalagi yang dihasilkan memiliki aroma antara brotowali dan apel manalagi agak suka hingga suka suka dengan skor 4,1 hingga 4,7. Sedangkan nilai penerimaan mutu hedonik aroma berada pada skor 4,2 hingga 4,5 dengan interpretasi aroma brotowali dengan apel manalagi agak kuat. Hasil uji ANOVA minuman fungsional brotowali dengan apel manalagi memiliki nilai *p value* <0,05. Hal tersebut menunjukkan bahwa formulasi pada minuman fungsional brotowali dengan apel manalagi berpengaruh nyata terhadap kualitas aroma minuman yang dihasilkan. Grafik aroma minuman fungsional brotowali dengan apel manalagi dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Grafik aroma minuman fungsional brotowali dengan apel manalagi

Nilai kesukaan aroma minuman fungsional brotowali dengan apel manalagi yang memiliki skor tertinggi adalah formulasi F1 dengan skor 4,7 yang berarti memiliki aroma agak suka cenderung suka. Nilai penerimaan aroma tertinggi dihasilkan dari formulasi F2 dan F3 dengan skor 4,5 yang berarti memiliki aroma agak kuat.

Tabel 3. Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) Nilai Organoleptik Aroma

Data	Kelompok Formula	Perbedaan Rataan	<i>p-value</i>
Uji Hedonik	1 dengan 2	0,462	0,009
	1 dengan 3	0,612	0,002
	2 dengan 3	0,150	0,263
Uji Mutu Hedonik	1 dengan 2	0,301	0,143
	1 dengan 3	0,387	0,073
	2 dengan 3	0,086	0,647

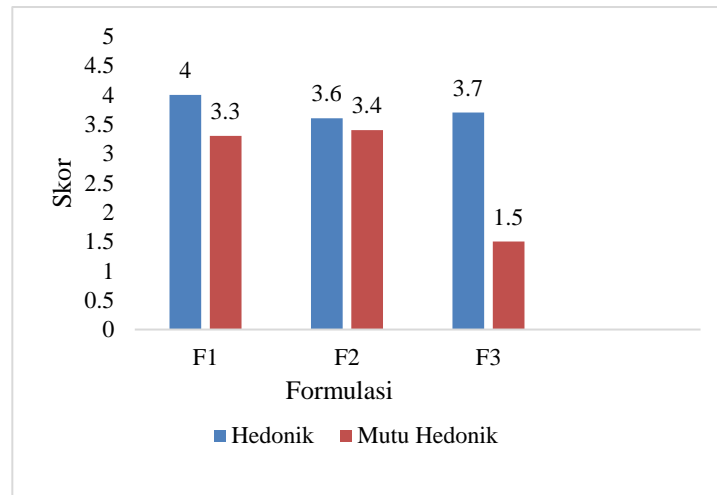
Keterangan:

Hasil tersebut berdasarkan uji ANOVA dan uji BNT

Berdasarkan hasil uji lanjutan yaitu uji BNT dalam parameter nilai kesukaan aroma, F1 dengan F2 serta F1 dengan F3 memiliki nilai  $p\text{-value} < 0,05$ , maka dapat disimpulkan terdapat perbedaan nilai kesukaan aroma yang bermakna antara F1 dengan F2 serta F1 dengan F3. Sedangkan F2 dengan F3 memiliki  $p\text{-value} > 0,05$  yang disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan nilai kesukaan aroma yang bermakna antara F2 dengan F3. Pada parameter nilai penerimaan aroma, F1 dengan F3 memiliki nilai  $p\text{-value} < 0,05$  yang disimpulkan bahwa terdapat perbedaan nilai penerimaan aroma yang bermakna antara F1 dengan F3. Sedangkan F1 dengan F2 dan F2 dengan F3 memiliki  $p\text{-value} > 0,05$  yang disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang bermakna antara F1 dengan F2 dan F2 dengan F3 pada nilai penerimaan aroma.

### Warna

Rata-rata nilai kesukaan warna pada minuman fungsional brotowali dengan apel manalagi yang dihasilkan adalah netral hingga agak suka dengan skor yaitu 3,6 hingga 4,0. Sedangkan nilai penerimaan mutu hedonik warna, F1 dan F2 memiliki rata-rata skor 3,2 dan 3,4 dengan interpretasi warna kuning agak kehijauan. F3 memiliki rata-rata skor 1,5 dengan interpretasi warna kuning bening hingga kuning pekat. Hasil uji ANOVA minuman fungsional brotowali dengan apel manalagi memiliki nilai  $p\text{ value} < 0,05$ . Hal tersebut menunjukkan bahwa formulasi pada minuman fungsional brotowali dengan apel manalagi berpengaruh nyata terhadap kualitas warna minuman yang dihasilkan. Grafik warna minuman fungsional brotowali dengan apel manalagi dapat dilihat pada gambar 5. Nilai kesukaan warna minuman fungsional brotowali dengan apel manalagi yang memiliki skor tertinggi adalah formulasi F1 dengan skor 4,0 yang berarti memiliki warna agak suka.



Gambar 2. Grafik warna minuman fungsional brotowali dengan apel manalagi

Tabel 4. Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) Nilai Organoleptik Warna

Data	Kelompok Fomula	Perbedaan Rataan	$p\text{-value}$
Uji Hedonik	1 dengan 2	0,357	0,004
	1 dengan 3	0,355	0,004
	2 dengan 3	0,107	0,898
Uji Mutu Hedonik	1 dengan 2	0,064	0,413
	1 dengan 3	1,785	0,000
	2 dengan 3	1,850	0,000

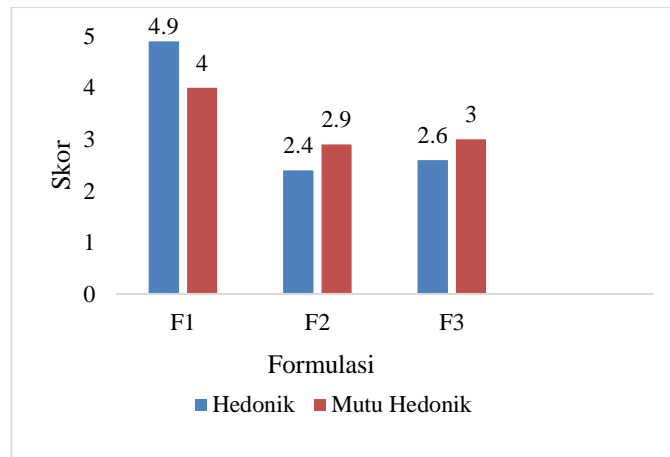
Keterangan:

Hasil tersebut berdasarkan uji ANOVA dan uji BNT

Berdasarkan hasil uji lanjutan yaitu uji BNT dalam parameter nilai kesukaan warna, F1 dengan F2 serta F1 dengan F3 memiliki nilai  $p\text{-value} < 0,05$ , maka dapat disimpulkan terdapat yang bermakna antara F1 dengan F2 serta F1 dengan F3. Sedangkan F2 dengan F3 memiliki  $p\text{-value} > 0,05$  yang disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan nilai kesukaan warna yang bermakna antara F2 dengan F3. Pada parameter warna dalam uji mutu hedonik, F1 dengan F3 serta F2 dengan F3 memiliki nilai  $p\text{-value} < 0,05$  yang disimpulkan bahwa terdapat perbedaan warna yang bermakna antara F1 dengan F3 dan F2 dengan F3. Sedangkan F1 dengan F2 memiliki  $p\text{-value} > 0,05$  yang disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang bermakna antara F1 dengan F2 pada uji mutu hedonik parameter warna.

### Rasa

Rata-rata nilai kesukaan rasa pada minuman fungsional brotowali dengan apel manalagi yang dihasilkan adalah tidak suka hingga suka dengan skor yaitu 2,4 hingga 4,8. Sedangkan nilai penerimaan mutu hedonik rasa, F1 memiliki rasa agak pahit dengan skor 4,0, F2 dan F3 memiliki rata-rata skor 2,9 dan 3,0 dengan interpretasi rasa sangat pahit dan pahit. Hasil uji ANOVA minuman fungsional brotowali dengan apel manalagi memiliki nilai *p value* <0,05. Hal tersebut menunjukkan bahwa formulasi pada minuman fungsional brotowali dengan apel manalagi berpengaruh nyata terhadap kualitas rasa minuman yang dihasilkan. Grafik rasa minuman fungsional brotowali dengan apel manalagi dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Grafik rasa minuman fungsional brotowali dengan apel manalagi

Nilai kesukaan rasa minuman fungsional brotowali dengan apel manalagi yang memiliki skor tertinggi adalah formulasi F1 dengan skor 4,9 yang berarti memiliki rasa agak suka cenderung suka. Nilai penerimaan rasa tertinggi yang dipilih panelis dihasilkan dari formulasi F1 juga dengan skor 4 yang berarti memiliki rasa agak pahit. Formulasi F1 memiliki rasa yang agak pahit dikarenakan komposisi apel manalagi lebih banyak dibanding dengan brotowali.

Tabel 5. Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) Nilai Organoleptik Rasa

Data	Kelompok Fomula	Perbedaan Rataan	<i>p-value</i>
Uji Hedonik	1 dengan 2	2,484	0,000
	1 dengan 3	2,269	0,000
	2 dengan 3	0,215	0,014
Uji Mutu Hedonik	1 dengan 2	1,151	0,000
	1 dengan 3	1,054	0,000
	2 dengan 3	0,097	0,094

Keterangan:

Hasil tersebut berdasarkan uji ANOVA dan uji BNT

Berdasarkan hasil uji lanjutan yaitu uji BNT dalam parameter nilai kesukaan rasa, F1 dengan F2 serta F1 dengan F3 memiliki nilai *p-value* < 0,05, maka dapat disimpulkan terdapat perbedaan nilai kesukaan rasa yang bermakna antara F1 dengan F2 serta F1 dengan F3. Sedangkan F2 dengan F3 memiliki *p-value* >0,05 yang disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan nilai kesukaan rasa yang bermakna antara F2 dengan F3. Pada parameter nilai penerimaan rasa pada uji mutu hedonik, F1 dengan F2 serta F1 dengan F3 memiliki nilai *p-value* <0,05 yang disimpulkan bahwa terdapat perbedaan nilai penerimaan rasa yang bermakna antara F1 dengan F2 dan F1 dengan F3. Sedangkan F2 dengan F3 memiliki *p-value* >0,05 yang disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang bermakna antara F2 dengan F3 pada nilai penerimaan rasa.

### Pembahasan

Minuman fungsional merupakan jenis dari pangan fungsional. Minuman fungsional brotowali dengan apel manalagi dibuat dari batang brotowali dan buah apel manalagi. Minuman fungsional brotowali dengan apel manalagi memiliki 3 konsep yang sesuai dengan kriteria pangan fungsional yaitu fungsi primer yang berarti memiliki nilai gizi yang tinggi, fungsi sekunder yaitu sifat sensori

(penampilan dan cita rasa) yang baik, serta fungsi tersier yaitu bersifat fisiologikal atau memiliki pengaruh positif bagi kesehatan (Sunia Widyantari, 2020). Berdasarkan hal tersebut maka perlu dilakukannya uji sensori untuk mengetahui penampilan dan citarasa dari minuman fungsional yang dihasilkan.

Uji sensori yang dilakukan meliputi uji hedonik dan uji mutu hedonik. Parameter yang digunakan meliputi aroma, warna, dan rasa. Aroma yang dihasilkan merupakan perpaduan dari aroma bubuk brotowali dengan bubuk apel manalagi. Brotowali memiliki aroma khas rempah tersendiri. Buah apel manalagi memiliki aroma khas apel yang lebih harum dibandingkan jenis apel lain (Putri et al., 2022). Aroma apel yang harum dapat menyeimbangkan aroma brotowali sehingga minuman fungsional yang dihasilkan dari pencampuran kedua bahan tersebut memiliki aroma rempah agak kuat.

Warna merupakan parameter sensori yang seringkali mempengaruhi penerimaan suatu produk pangan. Warna yang menarik akan mempengaruhi seseorang untuk mencoba mengonsumsinya. Pada penelitian ini, perolehan warna kuning didapatkan dari pencampuran bubuk brotowali yang berwarna hijau dengan bubuk apel manalagi yang berwarna kuning kecokelatan. Warna pada bahan pangan dipengaruhi oleh pigmen yang terdapat pada bahan pangan itu sendiri seperti buah-buahan, sayuran, hewan, serta proses pengolahannya (Firdaus et al., 2021).

Rasa merupakan salah satu faktor yang menentukan keputusan konsumen untuk menerima atau menolak suatu produk pangan. Rasa dimulai melalui tanggapan rangsangan indera pencicip hingga akhirnya terjadi keseluruhan interaksi antara aroma, rasa dan tekstur sebagai keseluruhan rasa makanan (Maharani, 2016). Brotowali memiliki ciri khas rasa pahit dikarenakan adanya senyawa kimia tinokrisposid (Firdaus et al., 2021). Brotowali juga mengandung senyawa kimia antara lain glikosida, pikrosetosid, palmatin, alkaloid berberin, dan zat pahit pikroretin (Warnis et al., 2021). Buah apel manalagi memiliki cita rasa yang cenderung lebih manis dibanding dengan jenis apel lainnya (Rofidah dan Wibowotomo, 2020). Meskipun rasa pahit dari brotowali sangat tinggi, namun setelah dilakukan pencampuran dengan apel manalagi yang memiliki rasa manis, maka rasa pahit dari brotowali menjadi berkurang.

## Kesimpulan

Pada parameter aroma, formulasi yang disukai panelis adalah formula F1 dengan mutu hedonik beraroma agak suka cenderung suka. Pada parameter warna, formulasi yang disukai panelis adalah formula F1 dengan mutu hedonik berwarna kuning agak kehijauan. Pada parameter rasa, formulasi yang disukai panelis adalah F1 dengan mutu hedonik agak pahit.

## Daftar Pustaka

- Ayuhapsari, N., Wijaningsih, W., & Jaelani, M. (2018). *Efektifitas Pemberian Buah Apel Manalagi Dengan Dosis Bervariasi Terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah Pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe II Di Kelompok Prolanis Puskesmas Genuk Kota Semarang*. <https://doi.org/https://doi.org/10.31983/jrg.v6i2.4298>
- Firdaus, M., Nazaruddin., & Cicilia, S. (2021). Efek Lama Perebusan terhadap Aktivitas Antioksidan Air Rebusan Batang Brotowali (*Tinospora crispa* L.) [The Effect of Boiling Time on The Antioxidant Activity of Brotowali Stem (*Tinospora crispa* L.)]. *Journal of Food and Agricultural Product*, 1(2), 71–81. <http://journal.univetbantara.ac.id/index.php/jfap>
- Kurniawati, E., & Sianturi, C. Y. (2016). Manfaat Sarang Semut (*Myrmecodia pendans*) sebagai Terapi Antidiabetes. *Majority*, 5(3), 38–42.
- Maylina, A. (2019). Studi Katalitik Herbal Pemanfaatan Tanaman Brotowali (*Tinospora cordifolia*) Sebagai Obat Penurun Kadar Glukosa Darah (Diabetes Mellitus). *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.
- Nginayati, B. D. (2019). Optimasi Formulasi Minuman Fungsional Berbasis Asam Kandis dengan Penambahan Jahe Merah dan Kunyit Menggunakan Respon Surface Methodology. *Skripsi*, 15.
- Pujiyanto, S., Wijanarka, W., Raharjo, B., & Anggraeni, V. (2019). Aktivitas Inhibitor  $\alpha$ -Amilase Ekstrak Etanol Tanaman Brotowali (*Tinospora crispa* L.). *Bioma : Berkala Ilmiah Biologi*, 21(2), 91–99. <https://doi.org/10.14710/bioma.21.2.91-99>
- Putri, S. R. P., Saati, E. A., & Damat, D. (2022). Karakteristik Fisikokimia Fruit Leather Apel Manalagi (*Malus sylvestris*) dengan Penambahan Ekstrak Bunga Telang (*Clitoria ternatea*) dan Gum Arab. *Food Technology and Halal Science Journal*, 5(1), 15–31. <https://doi.org/10.22219/fths.v5i1.18759>
- Sunia Widyantari, A. A. A. S. (2020). Formulasi Minuman Fungsional Terhadap Aktivitas Antioksidan.

*Analisis Sensori Formulasi Brotowali (Tinospora Crispa) dengan Apel Manalagi (Malus Sylvestris Mill) sebagai Minuman Fungsional*

- Widya Kesehatan*, 2(1), 22–29. <https://doi.org/10.32795/widyakesehatan.v2i1.604>
- Vinta, N. P., Widyasaputra, R., & Kusumastuti. (2023). Evaluasi Antioksidan dan Organoleptik dari Minuman Fungsional Sari Beras Hitam dengan Penambahan Jahe. *Agroforetech*, 1, 1139–1146.
- Warnis, M., Salsabila, J., & Rulianti, M. R. (2021). Kadar Sari Larut Etanol Dari Ekstrak Batang Brotowali Measurement of Yield , Water Solouble Extract Content , and Ethanol Solouble Extract Content From Brotowali Stem Extract. *Jurnal Kesehatan Pharmasi*, 3(2), 118–123.