



Karakteristik Sensori dan Aktivitas Antioksidan Minuman Fungsional yang Diperkaya Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L) dan Daun Kelor (*Moringa oleifera*)

Sensory Characteristic and Antioxidant Activity of Functional Drink Enriched by Butterfly Pea Flower (*Clitoria ternatea* L) and Moringa Leaf (*Moringa oleifera*)

Yuanita Indriasari*, Risman, Indra Raungku

Program Studi Teknologi Pengolahan Hasil Bumi, Politeknik Palu, Palu, Indonesia

*Penulis Korespondensi

Email: yuanitadidi@gmail.com

Abstrak. Minuman fungsional atau minuman herbal adalah minuman yang dibuat dari bahan-bahan herbal dan memiliki manfaat seperti menambah asupan gizi atau vitamin, meningkatkan stamina bahkan dapat mengurangi resiko penyakit tertentu. Bunga telang (*Clitoria ternatea* L) dan daun kelor (*Moringa oleifera*) merupakan bahan herbal yang telah teridentifikasi memiliki kandungan antioksidan tinggi, sehingga dapat dijadikan bahan baku pembuatan minuman fungsional atau minuman herbal. Penggunaan kedua bahan tersebut dalam satu produk minuman herbal belum pernah diteliti sebelumnya, sehingga penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan bunga telang dan daun kelor terhadap karakteristik sensori dan aktivitas antioksidan minuman fungsional. Penelitian ini dirancang menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial dengan perlakuan bubuk bunga telang (2 g, 4 g dan 6 g) dan bubuk daun kelor (2 g dan 4 g). Hasil penelitian menunjukkan nilai IC_{50} setiap perlakuan berkisar antara 149,36 - 198,76 $\mu\text{g/ml}$ (aktivitas antioksidan sedang – sangat lemah), kadar flavonoid antara 2242,85 - 2792,90 mg/100 g, dengan karakteristik warna hijau teal (3,88 – 3,92) sampai biru teal (4,60 – 4,76) seiring peningkatan konsentrasi bunga telang, aroma agak langu (3,26 – 3,45) sampai langu (2,40 – 2,48), dan rasa agak sepat (2,68-2,72) sampai sepat (1,80 – 1,84). Data tersebut menunjukkan bahwa kombinasi bubuk bunga telang 6 g dan bubuk daun kelor 4 g (T3K2) memiliki aktivitas antioksidan tertinggi dengan nilai IC_{50} sebesar 149,36 $\mu\text{g/ml}$, dan memiliki karakteristik warna biru teal (4,60), aroma agak langu (3,32) dan rasa sepat (1,80).

Kata kunci: antioksidan, bunga, kelor, sensori, telang

Abstract. Functional drinks, or herbal drinks, are drinks made from herbal ingredients and have more benefits, such as increasing nutritional intake or vitamins, increasing stamina, and even reducing the risk of certain diseases. Butterfly pea flower (*Clitoria ternatea* L) and Moringa leaf (*Moringa oleifera*) are herbal ingredients that have been identified as having high antioxidant content, so they can be used as raw materials for making functional drinks or herbal drinks. The collaboration of these two ingredients in one herbal drink product has never been done before, so this study aims to determine the effect of adding Moringa leaf extract to the sensory and antioxidant characteristics of the butterfly pea flower functional drink. This study was designed using a completely randomized design with a factorial pattern with the treatment of butterfly pea flower powder (2 g, 4 g, and 6 g) and Moringa leaf powder (2 g and 4 g). The results showed that the IC_{50} values for each treatment ranged from 149.36 to 198.76 $\mu\text{g/ml}$ (moderate to very weak antioxidant activity), flavonoid levels between 2242.85 - 2792.90 mg/100 g, with characteristic colors of teal green (3.88 – 3.92) to teal blue (4.60 – 4.76) as the concentration of butterfly pea

flower increases, the aroma is slightly unpleasant (3.26 – 3.45) to unpleasant (2.40 – 2.48), and slightly astringent taste (2.68-2.72) to astringent (1.80 – 1.84). The data shows that the combination of 6 g of butterfly pea flower powder and 4 g of Moringa leaf powder (T3K2) had the highest antioxidant activity with an IC_{50} value of 149.36 g/ml, a characteristic teal blue color (4.60), a slightly unpleasant aroma (3.32) and astringent (1.80).

Keywords: antioxidant, butterfly pea, flower, moringa, sensory

1. Pendahuluan

Pandemi Covid-19 telah menyadarkan masyarakat dan pemerintah akan pentingnya menjaga sistem kekebalan tubuh, yang merupakan sistem kekebalan alami tubuh dalam menangkal dan mencegah radikal bebas masuk ke dalam tubuh seperti virus. Untuk menjaga sistem kekebalan tubuh tidak cukup hanya dengan mengonsumsi makanan sehat dan bergizi, tetapi harus ditunjang dengan mengonsumsi minuman yang memiliki kandungan antioksidan tinggi. Beberapa penelitian ([Demir & Kaçmaz, 2020](#); [Karaağaç & Koyu, 2020](#)) menunjukkan bahwa pangan baik makanan maupun minuman yang mengandung senyawa imunomodulator dan antioksidan sangat efektif dalam menangani penyakit Covid-19. Minuman yang memiliki manfaat lebih selain sebagai penghilang dahaga disebut minuman fungsional dimana memiliki manfaat lebih sebagai sumber nutrisi, meningkatkan stamina dan daya tahan tubuh (imunitas), serta kaya antioksidan.

Minuman fungsional dengan kandungan antioksidan tinggi mampu menangkal dan mencegah masuknya radikal bebas (molekul reaktif) termasuk virus ([Winarsi, 2007](#)) sehingga mampu meningkatkan sistem kekebalan tubuh. Antioksidan berdasarkan sumbernya dapat dibagi menjadi 2 yaitu antioksidan sintetik/kimiawi yang diolah dari bahan-bahan sintesis/kimiawi, dan antioksidan alami yang diperoleh dari metabolit sekunder tumbuhan khususnya yang menghasilkan senyawa aktif seperti flavonoid. Minuman fungsional kaya antioksidan dapat dibuat dari tumbuhan-tumbuhan yang menghasilkan senyawa aktif tannin, steroid, triterpenoid, flavonoid, saponin, antarkuinon, dan alkaloid sebagai metabolit sekundernya seperti tanaman kelor (daun kelor), juga dapat dibuat dari tumbuhan-tumbuhan yang memiliki pewarna alami kaya antioksidan seperti bunga telang ([Sofyan et al., 2022](#); [Sari, 2020](#); [Sakdiah et al., 2022](#)).

Bunga telang (*Clitoria ternatea* L) saat ini sedang populer di Indonesia untuk diolah menjadi berbagai minuman fungsional karena kandungan antosianin yang tinggi. Antosianin merupakan pigmen warna termasuk golongan flavonoid dengan sifat larut dalam air, karakter warna merah sampai biru dan terdapat hampir di semua tanaman. Kandungan antosianin pada bunga telang memiliki sifat sebagai antioksidan kuat yang mampu mencegah radikal bebas ([Bun et al., 2016](#)). Hasil penelitian yang dilaporkan oleh ([Lakshmi et al., 2014](#)) menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan bunga telang mampu mengatasi radikal bebas seperti DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil), *hydrosol radical*, dan *hydrogen peroxide*.

Kemampuan bunga telang sebagai antioksidan juga diakibatkan adanya kandungan senyawa fenol pada bunga telang. Penelitian menunjukkan bahwa senyawa fenol pada bunga telang kurang lebih 53-460 mg ekuivalen asam galat per gram ekstrak kering (Adisakwattana *et al.*, 2012; Chayaratanasin *et al.*, 2015; Singh *et al.*, 2018). Selain itu, juga mengandung metabolit sekunder seperti *tannins*, *saponins*, *triterpenoids*, *phenols*, *flavonoids*, *flavonol glycosides*, *alkaloids*, *anthraquinones*, dan *steroids* (Cahyaningsih *et al.*, 2019), sehingga berkhasiat sebagai obat cacing atau *antiparasitic agent*, obat analgesik dan antipiretik, *anti-cholesterol*, *hypoallergenic*, *antimicrobial*, *anticancer* dan *antidiabetic*, *anti-inflammatory* (Cahyaningsih *et al.*, 2019; Kusri *et al.*, 2020; Shyamkumar & Ishwar, 2012). Oleh karena itu, bunga telang sangat berpotensi untuk diolah menjadi minuman fungsional dan beberapa penelitian telah dilakukan untuk mengembangkan produk minuman fungsional bunga telang seperti sirup bunga telang diperkaya ekstrak daun stevia (Sari, 2020); sirup bunga telang dengan penambahan ekstrak lemon (Salma, 2019). Kombinasi bahan alam yang digunakan dalam membuat minuman fungsional bertujuan untuk lebih memperkaya nutrisi dan manfaat dari produk. Salah satu bahan alam yang berpotensi untuk memperkaya nutrisi dan manfaat minuman fungsional bunga telang adalah daun tanaman kelor (*Moringa oleifera*).

Tanaman kelor (*Moringa oleifera*) khususnya daun kelor sangat berpotensi untuk dibuat minuman fungsional kaya antioksidan karena mengandung vitamin C (*ascorbic acid*), *flavonoids*, *phenolic* dan *carotenoid* (Anwar *et al.*, 2007). Senyawa aktif pada ekstrak aquadest daun kelor mengandung *alkaloids*, *saponins*, *tannins*, *phenols*, *flavonoids*, *triterpenoids*, *steroids*, dan *glycosides* (Pradana *et al.*, 2019). Hasil penelitian memperlihatkan bahwa minuman fungsional berbahan baku daun kelor memiliki aktivitas antioksidan sedang mendekati kuat (IC₅₀) sebesar 121,05 mg/g (Salimi, 2016); 147,7 mg/L (Fitria, 2022); 106,75 µg/mL (Djamil, 2017). Minuman fungsional daun kelor yang diperkaya dengan penambahan bahan lain juga telah banyak dikembangkan seperti penambahan bunga rosella (Widanti *et al.*, 2019); penambahan daun teh (Friskilla & Rahmawati, 2018); penambahan rempah jahe dan lengkuas (Rofiah, 2015).

Berdasarkan uraian di atas maka sangat berpotensi untuk mengembangkan minuman fungsional kaya antioksidan berbahan baku bunga telang dan daun kelor. Terdapat dua fungsi utama dari produk minuman fungsional yaitu memberikan asupan nutrisi serta memiliki karakteristik sensori (rasa, aroma, tekstur dan warna) yang baik. Pembuatan produk minuman fungsional berbahan baku bunga telang dan daun kelor membutuhkan pengetahuan tentang kandungan metabolit sekundernya sebagai senyawa aktif, dan teknik untuk memformulasi agar produk memiliki karakteristik sensori yang mampu diterima masyarakat/konsumen. Untuk itu perlu dilakukan penelitian dengan tujuan mendapatkan formula konsentrasi bunga telang dan

bubuk daun kelor yang mampu menghasilkan minuman fungsional dengan kandungan antioksidan dan flavonoid maksimal dengan karakteristik organoleptik/sensori tertentu.

2. Bahan dan Metode

2.1. Bahan dan Alat

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah bunga telang kering yang diperoleh dari pedagang online di Kota Palu, daun kelor segar yang diperoleh di sekitaran Kota Palu dan air mineral. Bahan untuk pengujian yaitu metanol 95%, larutan DPPH 0,5 μ M, kuersetin standar, aluminium klorida (AlCl_3) 10%, kalium asetat 1 M dan *aquadest*.

Alat yang digunakan untuk pembuatan minuman fungsional yaitu wajan, kompor gas, tabung gas, spatula, loyang, ayakan, timbangan digital, *blender*, pisau, sendok, oven listrik. Alat untuk pengujian yaitu labu ukur, pipet volume, spektrofotometer B-ONE UV-Vis 100 DA, vortex, timbangan analitik, serta beberapa peralatan standar untuk pengujian sensorial.

2.2. Metode Penelitian

Penelitian didesain menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial dengan faktor utama yaitu berat bubuk bunga telang (T) (2 g, 4 g, 6 g) dan sub faktor yaitu berat bubuk daun kelor (K) (2 g, 4 g), lebih jelas dijabarkan pada [Tabel 1](#) berikut:

Tabel 1. Desain Perlakuan Penelitian

K (Kelor) T (Telang)	K1 (2 g)	K2 (4 g)
T1 (2 g)	T1K1	T1K2
T2 (4 g)	T2K1	T2K2
T3 (6 g)	T3K1	T3K2

Didapatkan 6 (enam) desain perlakuan yang diulang sebanyak 3 kali sehingga diperoleh 18 satuan percobaan. Data hasil pengujian sensorial dan aktivitas antioksidan akan dianalisis menggunakan uji ANOVA (*Analysis of Varians*) pada taraf $\alpha = 5\%$, apabila didapatkan pengaruh nyata dari perlakuan dilanjutkan dengan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf $\alpha = 5\%$.

2.3. Pelaksanaan Penelitian

1. Pembuatan Bubuk Bunga Telang

Bunga telang kering sebanyak 100 gram yang telah disiapkan langsung dihaluskan menggunakan *blender* kemudian diayak.

2. Pembuatan Bubuk Daun Kelor

Daun kelor 100 gram yang telah disiapkan kemudian disortasi untuk memisahkan daun kelor dari tangkainya, selanjutnya diturunkan kadar airnya (dikeringkan) sampai $\pm 5\%$ menggunakan oven dengan suhu 50°C selama 4 jam kemudian dihaluskan dan diayak (60 mesh).

3. Pembuatan Minuman Fungsional Bunga Telang Diperkaya Daun Kelor (*Friskilla & Rahmawati, 2018*)

Tahapan selanjutnya yaitu pembuatan minuman fungsional bunga telang dengan daun kelor dengan cara mencampurkan bubuk bunga telang sesuai taraf perlakuan (2 gram, 4 gram dan 6 gram) dan bubuk daun kelor sesuai taraf perlakuan (2 gram dan 4 gram) kemudian diseduh dengan 250 ml air mendidih (100°C). Selanjutnya minuman fungsional akan diuji aktivitas antioksidan dan diidentifikasi karakteristiknya secara sensori.

Tabel 2. Atribut Uji Sensori Deskriptif

SKOR	ATRIBUT		
	Warna	Aroma	Rasa
1	Hijau	Sangat Langu	Sangat Sepat
2	Biru	Langu	Sepat
3	Teal	Agak Langu	Agak Sepat
4	Hijau Teal	Tidak Langu	Tidak Sepat
5	Biru Teal	Sangat Tidak Langu	Sangat Tidak Sepat

Keterangan: Teal = perpaduan antara warna biru dan hijau, biru teal lebih dominan biru sedangkan hijau teal lebih dominan hijau

4. Uji Aktivitas Antioksidan (Metode DPPH) (*Zuhra et al., 2008*)

Timbang sebanyak 25 mg sampel lalu larutkan menggunakan metanol pada labu ukur 25 ml dan volumenya dicukupkan sampai batas tanda (larutan induk 1000 ppm). Larutan induk (0,1 ml; 0,2 ml; 0,3 ml; dan 0,4 ml) dipipet ke dalam labu ukur 25 ml agar konsentrasi larutan uji menjadi 4 ppm, 8 ppm, 12 ppm dan 16 ppm. Pada masing-masing labu ukur diberikan 5 ml larutan DPPH $0,5 \mu\text{M}$ kemudian volumenya dicukupkan sampai batas tanda menggunakan metanol. Larutan baku (blanko) diproses dengan cara mengambil sebanyak 5 ml larutan DPPH $0,5 \mu\text{M}$ lalu dimasukkan ke dalam labu ukur 25 ml dan volumenya dicukupkan sampai batas tanda menggunakan metanol.

Absorbansi DPPH diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada λ 515 nm, setiap selang 5 menit, mulai 0 - 30 menit. Aktivitas antioksidan diukur setara dengan turunnya serapan larutan DPPH berbanding semakin banyaknya sampel yang ditambahkan. Nilai serapan larutan DPPH sebelum dan sesudah penambahan ekstrak tersebut dihitung sebagai persen inhibisi (% inhibisi) dengan rumus (1).

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{(A_{\text{kontrol}} - A_{\text{sampel}})}{A_{\text{kontrol}}} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan:

A_{kontrol} = Absorbansi tanpa sampel

A_{sampel} = Absorbansi sampel

Selanjutnya hasil % inhibisi dimasukkan ke dalam persamaan regresi dengan konsentrasi sampel (ppm) sebagai sumbu X dan nilai % inhibisi (antioksidan) sebagai sumbu Y. Nilai IC_{50} dari perhitungan pada saat % inhibisi sebesar 50%. $Y = aX + b$.

5. Uji Sensori

Penelitian ini menggunakan uji sensori deskriptif kuantitatif untuk menggambarkan karakteristik minuman fungsional ini secara sensori. [Apriyantono et al. \(2010\)](#) mengemukakan bahwa analisis sensori deskriptif adalah metode yang mengidentifikasi, mendeskripsikan dan mengkuantifikasikan atribut organoleptik suatu produk atau bahan pangan dengan memanfaatkan panelis terlatih.

Panelis dalam penelitian ini sejumlah 25 orang panelis terlatih (pria dan wanita) dengan rentang usia 20 – 35 tahun. Adapun atribut sensori yang akan diuji dapat dilihat pada [Tabel 2](#).

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Aktivitas Antioksidan

Aktivitas antioksidan dari minuman fungsional pada penelitian ini ditentukan oleh nilai IC_{50} , dimana [Molyneux \(2004\)](#) mengemukakan bahwa nilai IC_{50} berbanding terbalik dengan aktivitas antioksidan, dimana semakin kecil nilai IC_{50} , semakin besar aktivitas antioksidannya begitu sebaliknya.

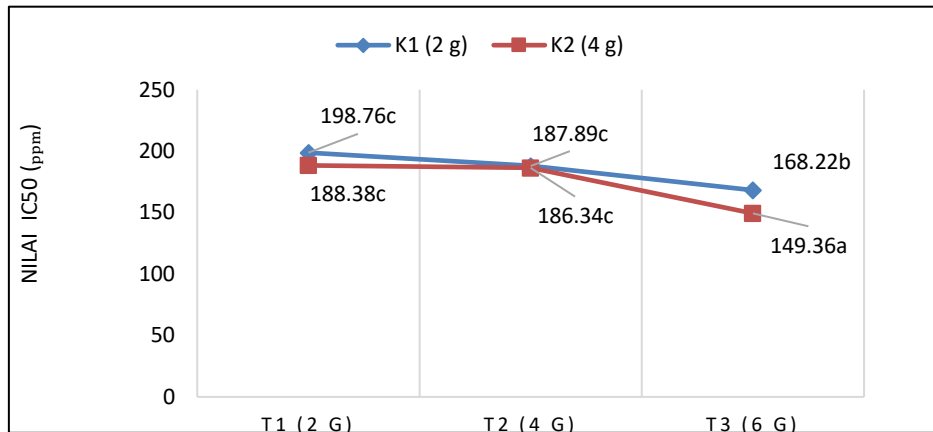
Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa konsentrasi/berat bunga telang dan daun kelor (perlakuan) yang ditambahkan pada produk sangat berpengaruh nyata ($F_{hit} = 32,66 > F_{tab} (\alpha = 0,1) = 5,06$) terhadap aktivitas antioksidan, tetapi interaksi antar kedua perlakuan tidak berpengaruh nyata yang berarti konsentrasi/berat bunga telang dan daun kelor mempengaruhi aktivitas antioksidan secara parsial.

[Gambar 1](#) menunjukkan bahwa berat bunga telang 6 g dan daun kelor 4 g (T3K2) menghasilkan nilai IC_{50} terendah sebesar 149,36 ppm (aktivitas antioksidan sedang), sedangkan perlakuan berat bunga telang 2 g dan daun kelor 2 g (T1K1) menghasilkan nilai IC_{50} tertinggi sebesar 198,76 ppm (aktivitas antioksidan sangat lemah).

Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa semakin banyak bunga telang dan daun kelor yang ditambahkan, maka semakin rendah nilai IC_{50} atau dengan kata lain aktivitas antioksidan semakin meningkat. Hasil ini sejalan dengan penelitian ([Salimi, 2016](#)) yang menemukan bahwa aktivitas antioksidan minuman fungsional daun kelor mencapai 121,5 mg AEAC/g dimana setara dengan 121,5 mg vitamin C.

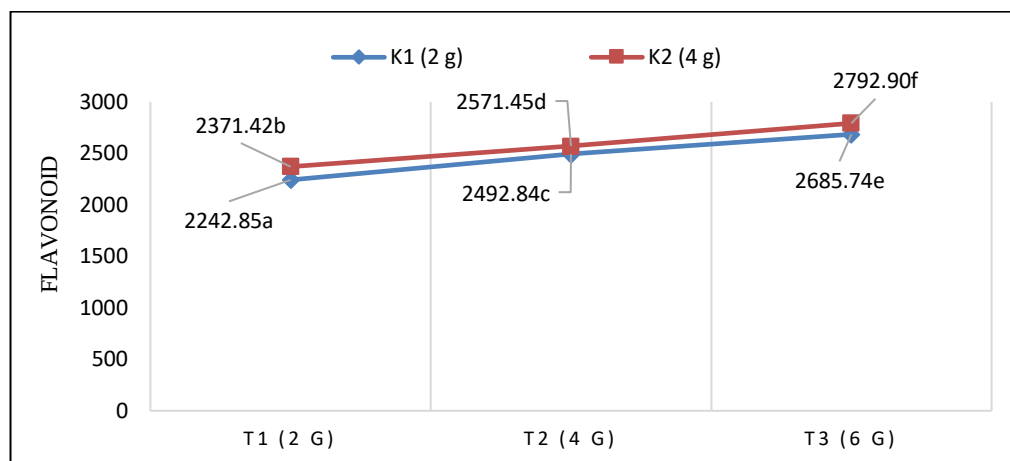
Hal ini dimungkinkan terjadi karena kedua bahan tersebut (bunga telang dan daun kelor) memiliki kandungan metabolit sekunder seperti flavonoid yang berfungsi sebagai antioksidan.

Hasil penelitian juga menunjukkan kadar flavonoid dari minuman fungsional yang dikembangkan yaitu berkisar antara 2242,85 – 2792,90 mg/100 g ([Gambar 2](#)).

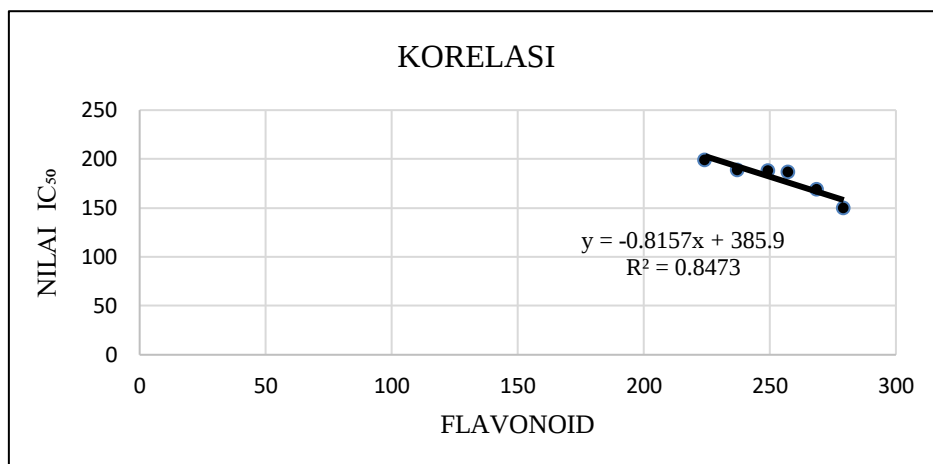


Gambar 1. Grafik Nilai IC₅₀ Minuman Fungsional Bunga Telang Diperkaya Daun Kelor

Dari data kadar flavonoid terindikasi bahwa semakin banyak bunga telang dan daun kelor yang ditambahkan dalam minuman fungsional ini maka semakin meningkat kadar flavonoid yang dikandung, dimana sangat berkorelasi ($R^2 = 0,8473$) dengan aktivitas antioksidannya yang juga semakin meningkat (nilai IC₅₀ semakin rendah) ([Gambar 3](#)).



Gambar 2. Grafik Kadar Flavonoid Minuman Fungsional Bunga Telang Diperkaya Daun Kelor



Gambar 3. Grafik Korelasi Kadar Flavonoid dan Aktivitas Antioksidan (Nilai IC₅₀)

(Rahayu *et al.*, 2021) mengungkapkan bahwa ekstrak bunga telang memiliki kadar flavonoid mencapai 63,09 mgQE/g. (Wahid & Raudah, 2022) menemukan bahwa ekstrak etanol daun kelor mengandung senyawa flavonoid, alkaloid, tannin, saponin dan triterpenoid dengan jumlah total flavonoid sebesar 155,61 mgQE/g ekstrak.

Flavonoid adalah metabolit sekunder yang memiliki fungsi penting sebagai antioksidan dengan cara : (1) mencegah (*quenching*) elemen radikal bebas; (2) mengikat ion logam; (3) menekan enzim yang memicu radikal bebas; (4) mendorong terbentuknya enzim antioksidan internal (Banjarnahor & Artanti, 2014).

3.2. Karakteristik Sensori

Karakteristik sensori dari produk minuman fungsional bunga telang yang diperkaya daun kelor ini meliputi warna, rasa dan aroma yang dideskripsikan secara organoleptik oleh panelis terlatih sejumlah 25 orang. Hasil deskripsi dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Karakteristik Sensori Minuman Fungsional Bunga Telang Diperkaya Daun Kelor

Sampel	Atribut		
	Warna	Aroma	Rasa
T1K1	3,88a	2,48a	2,72b
T1K2	3,92a	2,40a	2,68b
T2K1	3,92a	2,48a	2,68b
T2K2	3,88a	2,48a	1,84a
T3K1	4,76b	3,26b	1,84a
T3K2	4,60b	3,45b	1,80a

Ket : Nilai yang didampingi notasi yang sama berarti tidak berbeda nyata pada uji Duncan 1%

Hasil uji sensori secara statistik menunjukkan bahwa konsentrasi bunga telang dan daun kelor yang ditambahkan berpengaruh sangat nyata terhadap warna, aroma dan rasa minuman fungsional ini ($F_{hitung} > F_{tabel} 1\%$).

3.2.1. Warna

Warna produk minuman fungsional bunga telang yang diperkaya dengan daun kelor cenderung mengeluarkan warna *teal* yaitu perpaduan antara warna biru dan hijau. Warna teal dapat dibagi menjadi 2 lagi yaitu hijau *teal* (dominan hijau) dan biru *teal* (dominan biru).

Data penelitian menunjukkan bahwa produk minuman fungsional dengan penambahan bunga telang sebanyak 2 g dan 4 g yang diperkaya dengan daun kelor sebanyak 2 g dan 4 g (T1K1, T1K2, T2K1 dan T2K2), menghasilkan warna produk cenderung hijau *teal* (3,88 – 3,92) yaitu dominan warna hijau yang muncul pada produk dibanding warna biru, sedangkan untuk produk minuman fungsional dengan penambahan bunga telang sebanyak 6 g yang diperkaya dengan daun kelor sebanyak 2 g dan 4 g (T3K1 dan T3K2) menghasilkan warna biru *teal* (4,60 – 4,76) yang berarti warna biru lebih dominan muncul daripada warna hijau.

Warna biru pada produk minuman ini dikarenakan penggunaan bunga telang sebagai bahan baku. Bunga telang mengandung antosianin yang mengeluarkan warna biru ketika diseduh air

dingin atau air panas. Menurut (Angriani, 2019), bunga telang menghasilkan beberapa warna berbeda seperti ungu, biru dan merah yang disebabkan adanya kandungan antosianin pada bunga tersebut. (Pham *et al.*, 2019) mengungkapkan bahwa ekstrak etanol bunga telang mengandung 132,756 mg/L antosianin.

Warna hijau pada produk minuman fungsional ini disebabkan adanya klorofil pada daun kelor. (Krisnadi, 2015) mengemukakan bahwa kelor mengandung klorofil dengan konsentrasi tinggi, yaitu mencapai 6,890 mg/kg bahan kering.

Klorofil adalah pigmen warna dalam kloroplas yang menimbulkan warna hijau, dimana kloroplas terletak pada jaringan parenkim palisade dan parenkim spons daun (Sumenda, 2011).

3.2.2. Aroma

Aroma produk minuman fungsional bunga telang yang diperkaya dengan daun kelor dominan mengeluarkan aroma agak langu (3,26 – 3,45) sampai langu (2,40 – 2,48). Aroma ini dipengaruhi oleh bahan daun kelor yang digunakan dalam produk minuman fungsional ini.

Aroma langu yang khas pada daun kelor disebabkan adanya beberapa metabolit sekunder pada daun kelor yaitu *saponins*, *tannins* dan *phytic acid*. Menurut (Makkar & Becker, 1996), terdapat 81 g/kg saponin, 12 g/kg tannin dan 21 g/kg asam pitat pada daun kelor. Saponin merupakan steroid atau triterpenoid glikosida yang terikat pada karbohidrat. Saponin menimbulkan rasa pahit, berbentuk buih dan memiliki polaritas tinggi (mudah larut dalam air), sehingga sangat mempengaruhi karakteristik sensori dari produk-produk yang difortifikasi dengan daun kelor khususnya dari segi rasa dan aroma.

Bunga telang tidak dominan dalam mempengaruhi aroma dari produk minuman fungsional ini karena bahan ini memang tidak memiliki aroma khas ketika diseduh baik menggunakan air dingin maupun panas. (Junaidi & Fatria, 2022) menyatakan bahwa ekstrak bunga telang positif mengandung antosianin sehingga dapat dipergunakan sebagai pewarna makanan, tetapi tidak mempengaruhi aroma dan citarasa makanan. Pendapat ini diperkuat pernyataan (Melati & Rahmadani, 2020) bahwa ekstrak bunga telang tidak mempunyai aroma khas, sehingga aroma produk pangan berbahan baku ekstrak bunga telang akan sangat dipengaruhi oleh bahan tambahan lain yang digunakan, seperti aroma *frambozen* (aroma buah *raspberry* merah) yang lebih dominan pada produk teh bunga telang karena adanya penambahan bahan tambahan pengaroma *frambozen*.

3.2.3. Rasa

Rasa agak sepat (2,68-2,72) sampai sepat (1,80 – 1,84) cenderung pahit merupakan karakteristik rasa dari produk minuman fungsional bunga telang yang diperkaya daun kelor ini. Hal ini disebabkan penggunaan daun kelor pada produk ini, dimana kandungan saponin yang tinggi pada daun kelor menimbulkan rasa pahit ketika dikonsumsi. Hasil ini sejalan dengan

pendapat (Hasanah, 2018) bahwa semakin banyak sari daun kelor yang ditambahkan pada produk permen susu karamel maka semakin pahit rasa permen dan semakin tidak disukai.

Rasa pahit pada daun kelor diduga akibat kandungan saponin dan tanin. (Makkar & Becker, 1996) menyatakan bahwa saponin memicu rasa pahit, berbentuk buih dan memiliki polaritas tinggi (mudah larut dalam air), sehingga sangat mempengaruhi karakteristik sensori dari produk-produk yang difortifikasi dengan daun kelor khususnya dari segi rasa dan aroma. Lebih lanjut (Ismarani, 2012) mengemukakan bahwa senyawa tanin adalah senyawa kimia dengan rasa yang pahit berasal dari gugus polifenolnya serta tergolong sebagai senyawa pengkelat (mengikat dan mengendapkan) protein.

4. Kesimpulan

Kombinasi bahan baku bunga telang (2 g, 4 g dan 6 g) dan daun kelor (2 g dan 4 g) dalam pembuatan minuman fungsional sangat mempengaruhi ($F_{hit} > F_{tab}$) aktivitas antioksidan dan karakteristik sensori (warna, aroma, rasa) dari produk secara signifikan, dimana penggunaan bunga telang sebanyak 6 g dan daun kelor sebanyak 4 g (T3K2) menghasilkan produk minuman fungsional dengan nilai IC_{50} terendah sebesar 149,36 ppm (aktivitas antioksidan sedang) dengan karakteristik sensori warna biru *teal*, aroma langu dan rasa sepat. Untuk penelitian selanjutnya perlu dilakukan modifikasi proses khususnya dalam pembuatan bubuk daun kelor seperti menerapkan proses *blanching* sebelum proses pengeringan agar dapat mengurangi aroma langu dan rasa pahit dari produk.

Daftar Pustaka

- Adisakwattana, S., Ruengsamran, T., Kampa, P., & Sompong, W. (2012). In vitro inhibitory effects of plant-based foods and their combinations on intestinal α -glucosidase and pancreatic α -amylase. *BMC Complementary and Alternative Medicine*, 12(1), 1. <https://doi.org/10.1186/1472-6882-12-110>
- Angriani, L. (2019). Potensi Ekstrak Bunga Telang (*Clitoria Ternatea*) Sebagai Pewarna Alami Lokal Pada Berbagai Industri Pangan. *Canrea Journal*, 2(1), 26–31. <http://agritech.unhas.ac.id/ojs/index.php/canrea/article/view/120>
- Anwar, F., Latif, S., Ashraf, M., & Gilani, A. H. (2007). *Moringa oleifera*: A Food Plant with Multiple Medicinal Uses. *Phytotherapy Research*, 21, 17–25. <https://doi.org/10.1002/ptr.2023>
- Apriyantono, A., Setyaningsih, D., & Sari, M.P. (2010). *Analisis Sensori Untuk Industri Pangan dan Agro*. IPB Press. Bogor.
- Banjarnahor, S. D. S., & Artanti, N. (2014). Antioxidant properties of flavonoids. *Medical Journal of Indonesia*, 23(4), 239–244. <https://doi.org/10.13181/mji.v23i4.1015>
- Bun, S., Marpaung, A. M., & Rahmawati, D. (2016). Minuman antioksidan dari campuran ekstrak bunga *Clitoria ternatea*, *Hibiscus sabdariffa*, *Ipomoea tricolor*. In *Prosiding Seminar Nasional 2016 Perhimpunan Ahli Teknologi Pangan Indonesia*. Departemen Teknologi Pertanian Universitas Hasanuddin dan PATPI Cabang Makassar. tekper.unhas.ac.id/patpi2016
- Cahyaningsih, E., Yuda, P. E. S. K., & Santoso, P. (2019). Skrining Fitokimia Dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.) Dengan Metode Spektrofotometri UV-VIS. *Jurnal Ilmiah Medicamento*, 5(1), 51–57. <https://doi.org/10.36733/medicamento.v5i1.851>

- Chayaratanasin, P., Barbieri, M. A., Suanpairintr, N., & Adisakwattana, S. (2015). Inhibitory effect of *Clitoria ternatea* flower petal extract on fructose-induced protein glycation and oxidation-dependent damages to albumin in vitro. *BMC Complementary and Alternative Medicine*, 15(1), 1–9. <https://doi.org/10.1186/s12906-015-0546-2>
- Demir, H. & Kaçmaz, R. (2020). The Role of Antioxidants in the Covid-19 Pandemic. *International Journal of Biochemistry & Physiology*, 5(3), <https://doi.org/10.23880/ijbp-16000190>
- Djamil, A. M. (2017). *Potensi Minuman Serbuk Daun Kelor (Moringa oleifera L.) sebagai Sumber Antioksidan (Thesis)*. Retrieved from http://digilib.uin-suka.ac.id/24884/1/12630022_BAB-I_IV-atau-V_DAFTAR-PUSTAKA.pdf
- Fitria, N. Y. (2022). *Formulasi Minuman Bubuk Fungsional Ekstrak Daun Kelor (Moringa oleifera L.) (Thesis)*. Retrieved from <http://repository.usahid.ac.id/1769/>
- Friskilla, Y., & Rahmawati, R. (2018). Pengembangan Minuman Teh Hitam Dengan Daun Kelor (*Moringa oleifera* L) Sebagai Minuman Menyegarkan. *Jurnal Industri Kreatif Dan Kewirausahaan*, 1(1), 23–32. <https://doi.org/10.36441/kewirausahaan.v1i1.53>
- Hasanah, I. (2018). *Pengaruh Penambahan Sari Daun Kelor (Moringa oleifera) Dan Sari Stroberi Terhadap Hasil Uji Organoleptik Pada Permen Karamel Susu (Thesis)*. Retrieved from <https://repository.usd.ac.id/31304/1/141434080.pdf>.
- Ismarani. (2012). Potensi Senyawa Tannin Dalam Menunjang Produksi Ramah Lingkungan. *Jurnal Agribisnis Dan Pengembangan Wilayah*, 3(2), 46–55. <https://jurnal.unismabekasi.ac.id/index.php/cefars/article/download/94/60>
- Junaidi, R., & Fatria, D. (2022). Ekstraksi Zat Warna Alami Bunga Telang dengan Metode Ekstraksi Sokletasi. *Jurnal Hasil Penelitian Dan Ulasan Ilmiah*, 13, 22–30. <https://jurnal.polsri.ac.id/index.php/kimia/article/view/5020>
- Karaağaç, Y., & Koyu, E. B. (2020) Vitamins and Minerals in Viral Infections: A Review Focused on COVID-19. *İzmir Kâtip Çelebi University Faculty of Health Sciences Journal*, 5(2), 165–173. <https://dergipark.org.tr/en/pub/ikcusbfd/issue/55773/744346>
- Krisnadi, D. A. (2015). *Kelor Super Nutrisi*. www.kelorina.com
- Kusrini, E., Tristantini, D., & Izza, N. (2020). Uji Aktivitas Ekstrak Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.) Sebagai Agen Anti-Katarak. *Jurnal Jamu Indonesia*, 5(3), 30–36. <https://doi.org/10.29244/jji.v5i3.225>
- Lakshmi, C. N. D. M., Raju, B. D. P., Madhavi, T., & Sushma, N. J. (2014). Identification of Bioactive Compounds By Ftir Analysis and in Vitro. *Indo American Journal of Pharmaceutical Research*, 4(09), 3894–3903. <https://www.scinapse.io/papers/1488795269>
- Makkar, H. P. S., & Becker, K. (1996). Nutritional value and antinutritional components of whole and ethanol extracted *Moringa oleifera* leaves. *Animal Feed Science and Technology*, 63(1–4), 211–228. [https://doi.org/10.1016/S0377-8401\(96\)01023-1](https://doi.org/10.1016/S0377-8401(96)01023-1)
- Melati, R., & Rahmadani, S. N. (2020). Diversifikasi dan Preferensi Olahan Pangan dari Pewarna Alami Kembang Telang (*Clitoria ternatea*) di Kota Ternate. *Prosiding Seminar Nasional Agribisnis 2020, November*, 1–9.
- Molyneux, P. (2004). The Use of the Stable Free Radical Diphenylpicryl-hydrazyl (DPPH) for Estimating Antioxidant Activity. *Songklanakarin Journal of Science and Technology*, 26 (December 2003), 211–219. <https://doi.org/10.1287/isre.6.2.144>
- Pham, T. N., Chinh Nguyen, D., Duc Lam, T., Van Thinh, P., Tien Le, X., Vo Nguyen, D. V., Quang, H. V., Duy Nguyen, T., & Bach, L. G. (2019). Extraction of anthocyanins from Butterfly pea (*Clitoria ternatea* L. Flowers) in Southern Vietnam: Response surface modeling for optimization of the operation conditions. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 542(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/542/1/012032>
- Pradana, D. L. C., Revina, R., & Rifkia, V. (2019). Pelatihan Pembuatan Teh Daun Kelor Sebagai Antioksidan Dan Pencegah Diabetes Bagi Masyarakat Kampung Utan Depok. *Sabdamas*, 1(1), 201–206. <http://ejournal.atmajaya.ac.id/index.php/sabdamas/article/view/1039>
- Rahayu, S., Vifta, R., & Susilo, J. (2021). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Bunga Telang

- (*Clitoria ternatea* L.) dari Kabupaten Lombok Utara dan Wonosobo Menggunakan Metode FRAP. *Generics: Journal of Research in Pharmacy*, 1(2), 1–9. <https://doi.org/10.14710/genres.v1i2.9836>
- Rofiah, D. (2015). *Aktivitas Antioksidan Dan Sifat Organoleptik Teh Daun Kelor Dengan Variasi Lama Pengeringan Dan Penambahan Jahe Serta Lengkuas Sebagai Perasa Alami (Thesis)*. Retrieved from <http://eprints.ums.ac.id/33460/>.
- Sakdiah, H., Nurminah, M., & Karo-Karo, T. (2022). Characteristic infused water of butterfly pea (*Clitoria ternatea* Linn) with the addition of traditional spice andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC) based on sustainable local resources. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 977(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/977/1/012082>
- Salimi, Y. K. (2016). Minuman Fungsional Antioksidan Dari Daun Kelor (*Moringa oleifera*). *Jurnal Sainstek*, 8(4), 325–332. <https://repository.ung.ac.id/get/karyailmiah/4351/Minuman-Fungsional-Antioksidan-dari-Daun-Kelor-Moringa-Oleifera.pdf>
- Salma, A. F. (2019). *Pembuatan Minuman Sari Bunga Telang (Clitoria ternatea L.) Dengan Penambahan Konsentrasi Sukrosa Dan Lemon Yang Berbeda (Thesis)*. Retrieved from <https://eprints.umm.ac.id/54712/>.
- Sari, R. A. (2020). *Pembuatan Minuman Fungsional Dari Bunga Telang (Clitoria Ternatea L.) Dengan Penambahan Ekstrak Daun Stevia (Stevia Rebaudiana B.) Sebagai Pemanis Alami (Thesis)*. Retrieved from <https://repository.unsri.ac.id/37891/>.
- Shyamkumar, & Ishwar, B. (2012). Anti Inflammatory, Analgesic and Phytochemical Studies of *Clitoria Ternatea* Linn Flower Extract. *International Research Journal of Pharmacy*, 3(3), 208–210. <https://irjponline.com/details.php?article=935>
- Singh, N. K., Garabadu, D., Sharma, P., Shrivastava, S. K., & Mishra, P. (2018). Anti-allergy and anti-tussive activity of *Clitoria ternatea* L. in experimental animals. *Journal of Ethnopharmacology*, 1–41. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2018.05.026>
- Sofyan, J., Permana, T., & Marpaung, A. M. (2022). The Study of Several Applicable Treatments for Serving Butterfly Pea Flower Drinks. *Proceedings of the 6th International Conference of Food, Agriculture, and Natural Resource (IC-FANRES 2021)*, 16, 50–56. <https://doi.org/10.2991/absr.k.220101.008>
- Sumenda, L. (2011). Analisis Kandungan Klorofil Daun Mangga (*Mangifera indica* L.) pada Tingkat Perkembangan Daun yang Berbeda. *Jurnal Bios Logos*, 1(1). <https://doi.org/10.35799/jbl.1.1.2011.372>
- Wahid, R., & Raudah, S. (2022). Uji Senyawa Komponen Bioaktif dan Kadar Total Flavonoid Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera*). *Jurnal Teknologi Laboratorium Medik Borneo*, 1(1), 1–7. <http://jurnal.itkeswhs.ac.id/index.php/mlt/article/view/836>
- Widanti, Y. A., Ananta, A. A. B., & Karyantia, M. (2019). Formulasi Sirup Herbal Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) Dengan Ekstrak Bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.). *Jurnal Teknologi Dan Industri Pangan*, 4(2), 41–47. <https://doi.org/10.33061/jitipari.v4i2.3145>
- Winarsi, H. (2007). *Antioksidan Alami dan Radikal Bebas: Potensi dan Aplikasinya dalam Kesehatan*. Kanisius. Yogyakarta.
- Zuhra, C. F., Tarigan, J. B., & Sihotang, H. (2008). Aktivitas Antioksidan Senyawa Flavonoid Dari Daun Katuk (*Sauropus androgynus* (L) Merr.). *Jurnal Biologi Sumatra*, 3(1), 10–13. https://www.academia.edu/download/53238994/Aktivitas_antioksidan_senyawa_flavonoid.pdf.