

**AKTIVITAS ANTIDIABETES DAN MUTU SENSORI MINUMAN TEH DAUN  
TAPAK DARA (*Catharanthus roseus* L.) PADA BERBAGAI JENIS PEMANIS**

**Antidiabetic Activity And Sensory Characteristis Of Tapak Dara Leaf Tea  
(*Catharanthus roseus* L.) In Various Types Of Sweeteners**

Gian Melinda Saputri<sup>a</sup>, Oke Anandika Lestari<sup>b\*</sup>, Yohana Sutiknyawati Kusuma Dewi<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Mahasiswa Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian, Universitas  
Tanjungpura, Jl. Prof. Dr. H. Hadari Nawawi, Bansir Laut, Kec. Pontianak Tenggara, Kota  
Pontianak, 78124, Indonesia.

<sup>b</sup>Dosen Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian, Universitas  
Tanjungpura, Jl. Prof. Dr. H. Hadari Nawawi, Bansir Laut, Kec. Pontianak Tenggara, Kota  
Pontianak, 78124, Indonesia.

Korespondensi: [oke.anadika.1@faperta.untan.ac.id](mailto:oke.anadika.1@faperta.untan.ac.id)

**ABSTRAK**

Daun Tapak Dara (*Catharanthus roseus* L.) adalah tanaman herbal tradisional yang dikenal karena kandungan alkaloid, flavonoidnya dan fenoliknya yang memiliki manfaat kesehatan seperti antidiabetes. Antidiabetes terkait dengan aktivitasnya sebagai anti  $\alpha$ -amilase dan antioksidan. Penerapannya dalam pengobatan dapat dikonsumsi sebagai minuman teh. Tujuan dari penelitian ini adalah mempelajari pengaruh dan perbedaan berbagai jenis pemanis terhadap aktivitas antidiabetes dan sensori minuman Daun Tapak Dara (*Catharanthus roseus* L.). Rancangan penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan satu faktor yaitu 4 jenis pemanis sukrosa, madu kelulut, madu komersial, dan stevia serta 1 kontrol tanpa pemanis, sehingga terdapat 5 perlakuan dan dilakukan 5 kali ulangan sehingga diperoleh 25 unit percobaan. Parameter yang diamati adalah Uji Fisikokimia dan Uji Organoleptik. Hasil data uji fisikokimia di analisis menggunakan ANOVA. Analisis dilanjutkan jika terdapat pengaruh yang signifikan dengan uji lanjut BNJ 5%. Data hasil uji sensori dianalisis dengan Kruskal Wallis untuk mengetahui adanya pengaruh perlakuan terhadap karakteristik sensori yang diuji. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa jenis pemanis yang digunakan berpengaruh terhadap aktivitas antidiabetes dan sensori minuman teh daun tapak dara. Minuman Daun Tapak Dara (*Catharanthus roseus* L.) dengan manfaat sebagai antioksidan dapat dikonsumsi dengan menambahkan pemanis madu kelulut, sedangkan sebagai anti  $\alpha$ -amilase dengan pemanis madu komersial.

**Kata kunci:** anti  $\alpha$ -amilase, daun tapak dara, minuman teh, pemanis

**ABSTRACT**

Tapak Dara leaf (*Catharanthus roseus* L.) is a traditional herbal plant known for its alkaloids, flavonoids and phenolics that have health benefits such as antidiabetes. Antidiabetes is related to its activity as an anti- $\alpha$ -amylase and antioxidant. Its application in medicine can be consumed as a tea drink. The purpose of this study was to study the effect and differences of different types of sweeteners on the antidiabetic and sensory activity of the drink of Tapak Dara Leaf (*Catharanthus roseus* L.). The design of this study used a Complete Random Design with one factor, namely 4 types of sucrose sweeteners, kelulut honey, commercial honey, and stevia as well as 1 unsweetened control, so that there were 5 treatments and 5 repeats were carried out so that 25 experimental units were obtained. The parameters observed were

*Physicochemical Test and Organoleptic Test. The results of physicochemical test data were analyzed using ANOVA. The analysis is continued if there is a significant influence with the follow-up test of 5% BNJ. The data from the sensory test results were analyzed with Kruskal Wallis to determine the effect of treatment on the sensory characteristics tested. The results of this study show that the type of sweetener used has an effect on the antidiabetic and sensory activity of virgin leaf tea drinks. Tapak Dara Leaf Drink (Catharanthus roseus L.) with benefits as an antioxidant can be consumed by adding kelulut honey sweetener, while as an anti- $\alpha$ -amylase with commercial honey sweetener.*

**Keywords:** anti- $\alpha$ -amylase, tapak dara leaf, tea beverage, sweeteners

## PENDAHULUAN

Daun tapak dara (*Catharanthus roseus* L.) merupakan salah satu tanaman hias sekaligus tanaman obat tradisional dari famili *Apocynaceae* yang sudah banyak dikenal dan dirasakan manfaatnya oleh Masyarakat (Almukarramah *et al.*, 2019). Daun tapak dara mengandung senyawa alkaloid dan flavonoid serta golongan senyawa fenolik lainnya yang berfungsi sebagai antileukemia, antimutagenik, antioksidan, antidiabetes, antimikroba (Yashoda *et al.*, 2021) dan antihiperglikemik (Prasetyawan, 2024). Aplikasi daun tapak dara dengan cara diseduh layakannya teh diketahui memiliki potensi sebagai minuman fungsional (Hadriyani, 2022).

Minuman fungsional termasuk pangan fungsional berbentuk minuman yang secara alami maupun telah diproses mengandung satu atau lebih bahan yang memiliki manfaat fisiologis tertentu bagi kesehatan, yang tentunya harus memenuhi dua tujuan utama yaitu memberikan asupan gizi dan pemuasan sensasi. Penyajian minuman fungsional adalah dengan cara direbus atau diseduh, namun umumnya memiliki rasa yang kurang dapat diterima, sehingga membutuhkan formulasi yang tepat untuk memperbaiki rasa dari minuman fungsional agar dapat diterima konsumen. Penambahan pemanis adalah cara meningkatkan penerimaan konsumen (Hadriyani, 2022; Widyantari, 2020). Akan tetapi, penambahan sukrosa pada minuman fungsional akan menyebabkan terjadinya interaksi pada fenol-fenol dan fenol-gula sehingga menghasilkan nilai aktivitas antioksidan dan total fenol yang berbeda (Loncaric *et al.*, 2018). Hasil Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa penambahan pemanis berpengaruh terhadap kadar tanin, kadar fenol, dan aktivitas antioksidan pada minuman teh hijau (Andriani *et al.*, 2012), dan jus buah (Loncaric *et al.*, 2018).

Alternatif pemanis yang umum digunakan adalah stevia dan madu. Daun stevia (*Stevia rebaudiana*) adalah pemanis alami yang memiliki tingkat kemanisan 100-300 kali lebih manis dari sukrosa, selain itu stevia umum digunakan sebagai alternatif pemanis bagi orang yang menderita diabetes (Hadriyani, 2022). Daun stevia memiliki sifat fitokimia yang berpotensi sebagai antioksidan pada manusia (Arviana *et al.*, 2017). Madu adalah cairan kental alami

dengan rasa manis yang berfungsi sebagai antioksidan, antimikroba, regulator gula darah, dan meningkatkan sistem imun (Adityarini *et al.*, 2020).

Aktivitas fungsional daun tapak dara sebagai minuman yang akan diukur pada penelitian ini adalah aktivitas antioksidan dan antihiperglikemik. Sesuai dengan penelitian terdahulu bahwa daun tapak dara berpotensi sebagai antioksidan dan antidiabetes (Yashoda *et al.*, 2021). Aktivitas antioksidan akan diuji dengan *Difenilpikrilhidrazil* (DPPH) dan antidiabetes sebagai antihiperglikemik dengan uji penghambatan enzim  $\alpha$ -amilase. Berdasarkan hal tersebut, tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh dan perbedaan jenis pemanis (sukrosa, stevia, madu komersial, dan madu kelulut) terhadap karakteristik fisikokimia dan sensori teh daun tapak dara sebagai minuman fungsional.

## **METODOLOGI**

### **Waktu dan Tempat**

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Desain Pangan Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura, Pontianak dan dilaksanakan selama 6 bulan yaitu pada bulan Juli hingga Desember 2024.

### **Bahan dan Alat**

Bahan-bahan yang digunakan antara lain daun tapak dara, methanol, larutan fosfat pH 7, enzim  $\alpha$ -amilase, larutan pati 1%, iodine 0.01 N, asam galat, HCL 1N, madu kelulut (Trigona), sukrosa (rose brand), stevia (*lais sweet*), madu komersial (Tj), serbuk DPPH, Folin Ciocalteu, Natrium karbonat 20%, asam askorbat, air minum dan aquades.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain kertas saring, cawan petri, timbangan analitik (Mettler Toledo dan ACIS AD600i), gelas kimia, blender, ayakan 18 *mesh*, batang pengaduk, *colorimeter* (digital colorimeter AMT506), *hand-refractometer* (Atago Master), mikropipet (DragonLab), tip, rak tabung, tabung reaksi, kuvet, pH meter (Salinity Temp Meter Pen EZ-9901), dan spektrofotometer UV-Vis (Shimaduzu UV mini-1240).

### **Metode Penelitian**

Rancangan penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan satu faktor yaitu 4 jenis pemanis dan 1 kontrol tanpa pemanis sehingga terdapat 5 perlakuan. Penelitian ini melakukan 5 kali ulangan sehingga diperoleh 25 unit percobaan.

### **Pelaksanaan Penelitian**

#### **1. Pembuatan serbuk teh**

Pembuatan serbuk teh dilakukan berdasarkan penelitian (Lestari *et al.*, 2024). Tahap persiapan dilakukan dengan mengumpulkan daun tapak dara segar yang diperoleh dari Kota

Singkawang, Kalimantan Barat. Daun direndam dalam air dengan perbandingan 100g sampel:1000ml air di suhu 40°C selama 2 menit untuk mencegah daun menjadi kuning, kemudian dipindahkan kedalam air dingin dengan suhu 15°C selama 2 menit agar suhu panas terhenti. Selanjutnya kering anginkan di dalam ruangan tanpa sinar matahari sampai kadar air normal <12% selama 10 hari, kemudian haluskan daun tapak dara kering menggunakan blender lalu diayak menggunakan ayakan 18 mesh.

## 2. Penyeduhan teh

Penyeduhan dilakukan berdasarkan penelitian (Lestari *et al.*, 2024) dengan cara bubuk daun tapak dara ditimbang sebanyak 2g lalu masukkan ke dalam gelas kimia dan tambahkan jenis pemanis di masing-masing gelas kimia. Kemudian masukkan 100 mL air panas dengan suhu 90±2°C lalu aduk hingga homogen. Kemudian dilakukan penyaringan dengan menggunakan kertas saring.

### Analisis Kimia

Analisis kimia yang dilakukan pada penelitian ini adalah aktivitas anti  $\alpha$ -amilase (Lestari *et al.*, 2024), aktivitas antioksidan (Chang *et al.*, 2020), kandungan total fenolik (Vignoli *et al.*, 2011), pengukuran pH (AOAC, 2005), kandungan total padatan terlarut (AOAC, 1999) dan uji warna (Engelen, 2018).

### Analisis Sensori

Analisis sensori pada penelitian ini menggunakan metode deskriptif yang meliputi penilaian tingkat warna coklat, aroma daun, kekentalan, rasa manis, dan kesukaan keseluruhan dari minuman teh daun tapak dara. Sebanyak 30 orang mahasiswa prodi Ilmu dan Teknologi Pangan Universitas Tanjungpura yang memiliki tingkat keterampilan semi terlatih digunakan sebagai panelis pada pengujian ini.

Table 1. Atribut sensori teh daun tapak dara

Kode	Tingkat warna coklat	Rasa manis	Kekentalan	Aroma daun	Kesukaan keseluruhan
1	Tidak coklat	Tidak manis	Tidak kental	Tidak tajam	Tidak suka
2	Kurang coklat	Kurang manis	Kurang kental	Sedikit tajam	Agak suka
3	Coklat	Manis	Kental	Tajam	Suka
4	Lebih coklat	Agak manis	Agak kental	Lebih tajam	Lebih suka
5	Sangat coklat	Sangat manis	Sangat kental	Sangat tajam	Sangat suka

### Analisis Data

Penelitian ini akan dilakukan dengan lima kali pengulangan. Data yang dihasilkan akan dianalisis dengan menggunakan *analysis of variance* (ANOVA) untuk mengetahui adanya

pengaruh perlakuan terhadap parameter yang diuji. Analisis akan dilanjutkan jika terdapat pengaruh yang signifikan dengan uji lanjut BNJ 5% untuk mendapatkan perbedaan yang signifikan antara mean. Data hasil uji sensori akan dianalisis dengan Kruskal Wallis untuk mengetahui adanya pengaruh perlakuan terhadap karakteristik sensori yang diuji.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Total Fenolik

Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa jenis pemanis berpengaruh nyata terhadap total fenolik, sehingga dilanjutkan dengan uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) taraf 5%. Hasil pengujian total fenolik dan setiap jenis pemanis serta uji BNJ yang dapat dilihat pada Tabel 2 dibawah ini.

Tabel 2. Hasil Analisis Total Fenolik

Jenis Pemanis	Total Fenolik (mg GAE/g)
Tanpa Pemanis	128.98 ± 6.61 <sup>b</sup>
Sukrosa	101.57 ± 7.71 <sup>a</sup>
Madu Kelulut	130.84 ± 9.89 <sup>b</sup>
Madu Komersial	127.24 ± 18.37 <sup>ab</sup>
Stevia	125.29 ± 20.08 <sup>ab</sup>
BNJ 5% = 25.963	

Keterangan: Huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata (P<0.05)

Tabel 2 menunjukkan bahwa seduhan teh daun tapak dara dengan pemanis madu kelulut memiliki nilai total fenolik yang berbeda tidak nyata dengan seduhan tanpa pemanis (kontrol), madu komersial, dan stevia, namun berbeda nyata dengan sukrosa. Hasil analisis pengujian total fenolik menunjukkan bahwa seduhan teh dengan pemanis madu kelulut mempunyai nilai yang cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan seduhan teh yang ditambahkan dengan jenis pemanis lainnya yang digunakan yaitu 130.84 mgGAE/g. Hasil tersebut disebabkan kandungan senyawa fenolik yang ada pada madu kelulut lebih tinggi dibanding pemanis lainnya. Hal ini sesuai dengan pernyataan Syamsul *et al* (2022) bahwa madu trigona (kelulut) memiliki jumlah protein, lemak, karbohidrat, gula, vitamin C, beta karoten, kalsium, magnesium, zink, senyawa fenolik terutama flavonoid dan polifenol yang tinggi, sehingga membuat madu trigona memiliki nilai gizi yang lebih tinggi. Menurut Danggi & Sufrianto (2022) hasil total fenolik madu kelulut lebih tinggi dibanding dengan madu lainnya dikarenakan jenis dan sumber makanan lebah yang berbeda. Senyawa fenolik yang berada dalam seduhan teh dengan penambahan pemanis dapat terdeteksi oleh spektrofotometri UV-

Vis dikarenakan adanya interaksi antara senyawa fenol dengan reagen yang digunakan (Dewi & Kusumaningtyas, 2021; Febrianti *et al.*, 2023).

### Aktivitas Antioksidan

Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa jenis pemanis berpengaruh nyata terhadap aktivitas antioksidan, sehingga dilanjutkan dengan uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) taraf 5%. Hasil pengujian aktivitas antioksidan setiap jenis pemanis serta uji BNJ yang dapat dilihat pada Tabel 3 berikut ini.

Tabel 3. Hasil Analisis Aktivitas Antioksidan

Jenis Pemanis	Antioksidan (%)
Tanpa Pemanis	53.662 ± 2.63 <sup>b</sup>
Sukrosa	46.647 ± 1.74 <sup>a</sup>
Madu Kelulut	53.955 ± 3.69 <sup>b</sup>
Madu Komersial	51.484 ± 1.71 <sup>ab</sup>
Stevia	49.871 ± 0.63 <sup>ab</sup>
BNJ 5% = 4.386	

Keterangan: Huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata (P<0.05)

Tabel 3 menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan seduhan teh daun tapak dara dengan pemanis madu kelulut berbeda tidak nyata dengan seduhan teh daun tapak dara tanpa pemanis (kontrol), madu komersial, dan stevia, namun berbeda nyata dengan sukrosa. Madu kelulut menghasilkan nilai antioksidan yang cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan jenis pemanis lainnya yaitu 53.955%. Hal ini masih berhubungan dengan total fenolik karena total fenolik tinggi maka nilai aktivitas antioksidan umumnya juga akan tinggi. Afriliah *et al* (2022) menyebutkan bahwa madu kelulut memiliki senyawa fenolik yang tinggi sehingga memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi juga. Hal tersebut dikarenakan gugus hidroksil (-OH) senyawa fenolik dapat mendonorkan atom hidrogen kepada radikal bebas sehingga radikal bebas menjadi senyawa yang lebih stabil dan tidak reaktif. Radikal bebas yang terikat dengan senyawa fenolik membentuk radikal fenoksil yang stabil melalui efek resonansi, yang memungkinkan senyawa tersebut dapat menstabilkan diri dan mengurangi potensi reaksi berantai yang merugikan (Dhurhanian *et al.*, 2019; Indriyah *et al.*, 2023).

### Aktivitas Anti $\alpha$ -amilase

Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa jenis pemanis berpengaruh nyata terhadap aktivitas anti  $\alpha$ -amilase, sehingga dilanjutkan dengan uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) taraf 5%. Hasil pengujian aktivitas anti  $\alpha$ -amilase setiap jenis pemanis serta uji BNJ yang dapat dilihat pada Tabel 4 dibawah ini.

Tabel 4. Hasil Analisis Anti Alfa amilase

Jenis Pemanis	Anti $\alpha$ -amilase (%)
Tanpa Pemanis	47.400 $\pm$ 0.90 <sup>c</sup>
Sukrosa	41.266 $\pm$ 0.10 <sup>b</sup>
Madu Kelulut	22.872 $\pm$ 2.55 <sup>a</sup>
Madu Komersial	50.881 $\pm$ 0.95 <sup>d</sup>
Stevia	40.003 $\pm$ 1.59 <sup>b</sup>
BNJ 5% = 2.778	

Keterangan: Huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata (P<0.05)

Tabel 4 menunjukkan bahwa aktivitas anti  $\alpha$ -amilase seduhan teh daun tapak dara dengan pemanis madu komersial menghasilkan nilai aktivitas anti  $\alpha$ -amilase yang lebih tinggi yaitu 50.881%. Hasil ini dapat terjadi karena lebah yang digunakan untuk membuat madu komersial yaitu lebah *Apis* mengandung asam amino. Sesuai dengan pernyataan Cinciosi *et al* (2018) bahwa lebah madu (*Apis mellifera*) mengandung protein dalam jumlah kecil terutama asam amino seperti alanin, fenilalanin, tirosin, asam glutamat, isoleusin dan leusin sekitar (50-85%). Asam amino tiroin dan fenilalanin pada daun karamunting juga dilaporkan diduga memiliki aktivitas sebagai anti  $\alpha$ -amilase (Lestari *et al.*, 2024). Menurut Djunarko *et al* (2022) beberapa studi menunjukkan bahwa asam amino dapat menghentikan aktivitas enzim  $\alpha$ -amilase dan  $\alpha$ -glukosidase serta memperlambat pencernaan karbohidrat, akibatnya asupan karbohidrat akan terhambat sehingga tingkat glukosa darah akan menurun.

Menurut Tjong *et al* (2013) beberapa penelitian terdahulu menunjukkan bahwa tanaman tapak dara terutama bagian daun menghasilkan empat senyawa alkaloid yaitu vindoline, vindolidine, vindolicine, dan vindolinine, yang dimana vindoline dapat menghambat aktivitas enzim  $\alpha$ -amilase, dikarenakan vindoline dapat meningkatkan sekresi insulin sebagai respon terhadap glukosa. Vindolidine dari daun tapak dara diketahui dapat berikatan pada sisi aktif enzim alfa amilase, sehingga menghambat pemecahan karbohidrat menjadi gula sederhana (Goboza *et al.*, 2020). Penelitian lain juga menunjukkan senyawa Vinblastine dan Vindoline dari daun tapak dara memiliki kemampuan berikatan dengan alfa amilase pancreas, sehingga menghambat pencernaan karbohidrat (Mariappan *et al.*, 2024).

## pH

Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa jenis pemanis berpengaruh nyata terhadap pH, sehingga dilanjutkan dengan uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) taraf 5%. Hasil pengujian pH setiap jenis pemanis serta uji BNJ yang dapat dilihat pada Tabel 5 dibawah ini.

Tabel 5. Hasil Analisis Pengujian pH

Jenis Pemanis	pH
Tanpa Pemanis	5.962 ± 0.018 <sup>c</sup>
Sukrosa	5.968 ± 0.013 <sup>c</sup>
Madu Kelulut	4.544 ± 0.005 <sup>a</sup>
Madu Komersial	5.814 ± 0.005 <sup>b</sup>
Stevia	5.966 ± 0.009 <sup>c</sup>
BNJ 5% = 0.022	

Keterangan: Huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata (P<0.05)

Tabel 5 menunjukkan bahwa seduhan teh tanpa pemanis berbeda tidak nyata dengan seduhan teh yang ditambahkan pemanis sukrosa dan stevia, namun berbeda nyata dengan seduhan teh yang ditambahkan pemanis madu komersial dan madu kelulut. Seduhan teh yang ditambahkan sukrosa mempunyai nilai yang tinggi yang artinya seduhan tersebut memiliki tingkat keasaman yang rendah atau basa, sedangkan seduhan teh yang ditambahkan dengan madu kelulut mempunyai nilai yang paling rendah yang artinya seduhan tersebut memiliki tingkat keasaman yang tinggi atau asam. Keasaman dari madu kelulut disebabkan oleh berbagai jenis asam organik, seperti asam oksalat, asam asetat, dan asam glukonat (Afrilia *et al.*, 2022; Fatma *et al.*, 2017). Menurut Fatma *et al.* (2017) nilai pH dapat menunjukkan kemampuan suatu senyawa untuk berfungsi sebagai antioksidan. Nilai pH yang cenderung rendah mampu untuk menstabilkan aktivitas antioksidan yang dimana ditunjukkan dengan persentase aktivitas antioksidan yang meningkat. Sesuai dengan hasil analisis antioksidan dan pH pada penelitian ini yang dimana seduhan teh yang ditambahkan madu kelulut menghasilkan nilai antioksidan yang paling tinggi dan memiliki nilai pH yang lebih rendah dibanding seduhan teh lainnya.

#### **Total Padatan Terlarut (TPT)**

Hasil uji ANOVA pada menunjukkan bahwa total padatan terlarut pada setiap jenis pemanis berpengaruh nyata sehingga dilanjutkan dengan uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) dengan taraf 5%. Hasil pengujian total padatan terlarut setiap jenis pemanis serta uji BNJ yang dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6 menunjukkan bahwa seduhan teh tanpa pemanis berbeda tidak nyata dengan seduhan teh yang ditambahkan stevia, namun berbeda nyata dengan seduhan teh yang ditambahkan dengan jenis pemanis sukrosa, madu kelulut, dan madu komersial. Seduhan teh yang ditambahkan sukrosa menghasilkan nilai yang paling tinggi yaitu 8.14°Brix dan yang paling rendah ada pada kontrol yaitu 1.16 °Brix. Seduhan teh yang ditambahkan sukrosa lebih tinggi dibanding seduhan teh lainnya adalah karena konsentrasi glukosa dan fruktosa dalam sukrosa yang dapat terukur dalam pengujian total padatan terlarut menggunakan metode

refraktometri (Likumahua *et al.*, 2022). Seduhan teh yang ditambahkan stevia menghasilkan nilai yang lebih rendah dibandingkan sukrosa, namun yang diketahui stevia memiliki tingkat kemanisan 100 kali lebih manis dibandingkan sukrosa. Hal ini disebabkan oleh senyawa steviol glikosida, seperti rebaudiosida dan steviosida yang terdapat dalam stevia tidak dapat berkontribusi signifikan terhadap total padatan terlarut (Zain *et al.*, 2021).

Tabel 6. Hasil Analisis Total Padatan Terlarut

Jenis Pemanis	Hasil TPT (°Brix)
Tanpa Pemanis	$1.16 \pm 0.11^a$
Sukrosa	$8.14 \pm 0.05^d$
Madu Kelulut	$5.32 \pm 0.04^b$
Madu Komersial	$6.24 \pm 0.05^c$
Stevia	$1.38 \pm 0.11^a$
BNJ 5% = 0.159	

Keterangan: Huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata ( $P < 0.05$ )

### Uji Warna

Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa jenis pemanis berpengaruh nyata terhadap warna ( $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ ), sehingga dilanjutkan dengan uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) taraf 5%. Hasil pengujian warna setiap jenis pemanis serta uji BNJ yang dapat dilihat pada Tabel 7 dibawah ini.

Tabel 7. Hasil Analisis Uji Warna

Jenis Pemanis	$L^*$	$a^*$	$b^*$
Tanpa Pemanis	$41.87 \pm 0.89^b$	$7.11 \pm 1.19^b$	$48.96 \pm 0.72^d$
Sukrosa	$39.56 \pm 1.94^{ab}$	$4.64 \pm 1.10^a$	$39.74 \pm 0.91^c$
Madu Kelulut	$38.33 \pm 1.09^a$	$4.10 \pm 0.74^a$	$31.62 \pm 1.18^b$
Madu Komersial	$40.19 \pm 1.93^{ab}$	$6.23 \pm 0.97^{ab}$	$29.04 \pm 2.15^a$
Stevia	$39.38 \pm 0.88^{ab}$	$4.61 \pm 0.96^a$	$39.57 \pm 1.24^c$
BNJ 5%	2.707	1.902	2.522

Keterangan: Huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata ( $P < 0.05$ )

Pengujian warna pada penelitian ini dilakukan menggunakan *colorimeter*, yang dimana alat ini menjelaskan pengukuran warna yang dinyatakan dengan nilai *brightness* ( $L^*$ ), *redness* ( $a^*$ ), dan *yellowness* ( $b^*$ ). Hasil analisis ANOVA di pada uji warna nilai  $L^*$ ,  $a^*$ , dan  $b^*$  menunjukkan nilai  $p$  value  $< 0.05$  yang artinya setiap jenis pemanis yang ditambahkan pada seduhan daun tapak dara berpengaruh nyata terhadap nilai  $L^*$ ,  $a^*$ , dan  $b^*$  pada uji warna minuman fungsional teh daun tapak dara.

### *Brightness (L\*)*

Nilai *brightness* (L\*) menunjukkan tingkat kecerahan pada bahan yang diuji, yang dimana nilai L\* berkisar dari 0 (hitam) hingga 100 (putih). Pada hasil Penelitian menunjukkan bahwa seduhan teh ditambah madu kelulut berbeda nyata dengan kontrol, namun berbeda tidak nyata dengan seduhan teh ditambah sukrosa, madu komersial, dan stevia. Nilai L\* tertinggi terdapat pada teh yang tidak ditambahkan jenis pemanis apapun dengan nilai 41.87, dan nilai terendah terdapat pada teh yang ditambahkan dengan jenis pemanis madu kelulut dengan nilai 38.33. Nilai L\* yang lebih tinggi menunjukkan bahwa warna teh lebih cerah. Madu kelulut yang memiliki nilai L\* lebih rendah dibanding dengan madu komersial karena menurut Kamal *et al* (2019) pada kutipan penelitian Lestari *et al* (2023) bahwa sumber nektar dan komposisi gula serta protein yang berbeda, sehingga terjadi reaksi antar molekul gula dengan protein yang dapat menyebabkan degradasi pigmen.

### *Redness (a\*)*

Nilai *redness* atau warna kromatik campuran merah dan hijau dinotasikan dengan a\*, yang dimana nilai a\* berkisar (0-100) atau a+ untuk warna merah dan ((0-(-80)) atau a- untuk warna hijau (Engelen, 2018). Pada hasil penelitian ini menunjukkan bahwa seduhan teh yang ditambah sukrosa berbeda tidak nyata dengan seduhan teh yang ditambahkan pemanis madu kelulut dan stevia, tetapi berbeda tidak nyata dengan seduhan teh yang ditambah madu komersial, serta berbeda nyata dengan kontrol. Nilai a\* tertinggi terdapat pada kontrol dengan nilai 7,11, dan nilai terendah terdapat pada teh yang ditambahkan dengan jenis pemanis madu kelulut dengan nilai 4,10. Hal ini menunjukkan bahwa teh yang tidak ditambahkan jenis pemanis apapun cenderung lebih merah dibandingkan dengan teh yang ditambahkan dengan berbagai jenis pemanis. Menurut Putri *et al* (2022) warna merah yang dihasilkan seduhan teh daun tapak dara tanpa pemanis berasal dari kandungan flavonoid yang ada dalam daun tapak dara.

### *Yellowness (b\*)*

Nilai b\* adalah notasi dari warna kromatik campuran warna biru dan kuning, yang dimana nilai b+ (0-70) menunjukkan warna kuning, dan b- ((0-(-70)) menunjukkan warna biru (Engelen, 2018). Pada hasil penelitian ini menunjukkan bahwa seduhan teh dengan pemanis madu komersial berbeda nyata dengan semua seduhan teh, namun seduhan teh yang ditambahkan sukrosa berbeda tidak nyata dengan seduhan teh yang ditambahkan pemanis stevia. Nilai b\* tertinggi terdapat pada kontrol yaitu 48.96, dan nilai terendah terdapat pada teh yang ditambahkan madu komersial dengan nilai 29.04. Hal ini menunjukkan bahwa teh yang tidak ditambahkan jenis pemanis apapun cenderung lebih kuning dibandingkan dengan teh

yang ditambahkan dengan berbagai jenis pemanis. Warna kuning yang dihasilkan seduhan teh daun tapak dara tanpa pemanis berasal dari kandungan flavonoid yang ada dalam daun tapak dara, karena menurut Putri *et al* (2022) jika suatu bahan terdapat kandungan flavonoid maka akan terbentuk warna merah, kuning, dan jingga.

### Uji Organoleptik

Pengujian organoleptik uji deskriptif digunakan pada penelitian ini adalah untuk mengetahui daya terima panelis atau konsumen terhadap minuman fungsional teh daun tapak dara. Sebanyak 30 orang mahasiswa prodi Ilmu dan Teknologi Pangan Universitas Tanjungpura yang memiliki tingkat keterampilan semi terlatih digunakan sebagai panelis pada pengujian ini. Hasil pengujian organoleptik disajikan pada tabel berikut ini.

Tabel 8. Hasil Analisis Uji Organoleptik

Perlakuan	Tingkat Warna Cokelat	Aroma Daun	Kekentalan	Rasa Manis	Kesukaan Keseluruhan
Tanpa Pemanis	2.0±1.0	3.0±1.0	1.0±1.0	1.0±0.2	2.0±1.0
Sukrosa	2.0±1.0	3.0±1.0	2.0±1.0	2.0±1.0	2.0±1.0
Madu Kelulut	3.0±1.0	3.0±1.0	2.0±1.0	2.0±1.0	2.0±1.0
Madu Komersial	2.0±1.0	3.0±1.0	3.0±1.0	3.0±1.0	3.0±1.0
Stevia	3.0±1.0	3.0±1.0	2.0±1.0	3.0±1.0	3.0±1.0
Kruskal Wallis	11.7	6.5	6.3	67.4	24.8
<i>Chi Square</i>	9.4877				

Keterangan: Jika nilai KW perlakuan > *Chi square* maka berpengaruh nyata, jika nilai KW perlakuan < *Chi square* maka berpengaruh tidak nyata.

Pengujian ini dilakukan dengan cara memberikan respon terhadap produk yang meliputi penerimaan warna cokelat, aroma daun, kekentalan, rasa manis, dan keseluruhan dengan skala 1-5 sebagai berikut: Warna: 1) sangat tidak cokelat, 2) agak cokelat, 3) cokelat, 4) lebih cokelat, 5) sangat cokelat. Aroma: 1) aroma daun sangat tidak tajam, 2) aroma daun agak tajam, 3) aroma daun tajam, 4) aroma daun lebih tajam, 5) aroma daun sangat tajam. Kekentalan: 1) sangat tidak kental, 2) agak kental, 3) kental, 4) lebih kental, 5) sangat kental. Rasa: 1) sangat tidak manis, 2) agak manis, 3) manis, 4) lebih manis, 5) sangat manis. Keseluruhan: 1) sangat tidak suka, 2) agak suka, 3) suka, 4) lebih suka, 5) sangat suka.

#### Warna Cokelat

Hasil analisis Kruskal Wallis pada pengujian organoleptik warna adalah berpengaruh nyata karena nilai Kruskal Wallis lebih besar dari *chi square* yaitu  $11.7 > 9.4887$ . Nilai warna cokelat tertinggi terdapat pada perlakuan teh daun tapak dara yang ditambahkan dengan jenis pemanis madu kelulut dengan nilai 3.0 (agak cokelat). Warna pada seduhan teh daun tapak dara dipengaruhi oleh senyawa flavonoid dan tanin yang ada pada daun tapak dara. Hal ini sesuai dengan Penelitian Hadriyani (2022) bahwa hasil ekstraksi daun tapak dara yang

memiliki kandungan flavonoid dan tanin dapat memberikan warna hijau kekuningan hingga kecokelatan, sehingga mempengaruhi kepekatan warna pada teh. Semakin pekat teh maka semakin sedikit kandungan tanin.

#### *Aroma Daun*

Hasil analisis Kruskal Wallis pada pengujian organoleptik aroma adalah berpengaruh tidak nyata karena nilai Kruskal Wallis lebih kecil dari *chi square* yaitu  $6.5 < 9.4887$ . Nilai aroma daun seduhan teh daun tapak dara yang ditambahkan pemanis adalah 3.0 artinya memiliki aroma daun yang tajam. Hal ini disebabkan adanya kandungan senyawa aldehid alifatik yaitu *volatile 3-methyl-butanal* dalam daun tapak dara, sehingga menghasilkan aroma daun yang tajam dan dominan langu khas minuman herbal pada umumnya (Hadriyani, 2022)

#### *Kekentalan*

Hasil analisis Kruskal Wallis pada pengujian organoleptik kekentalan adalah berpengaruh tidak nyata karena nilai Kruskal Wallis lebih kecil dari *chi square* yaitu  $6.3 < 9.4887$ . Nilai kekentalan tertinggi terdapat pada perlakuan teh daun tapak dara yang ditambahkan dengan jenis pemanis madu komersial dengan nilai 3.0 (agak kental). Madu komersial lebih kental dikarenakan kandungan glukosa yang tinggi dalam madu, hal ini dikarenakan glukosa dapat lebih cepat mengkristal, memadat, dan mengeras. Selain kandungan glukosa, sumber nektar juga berpengaruh dalam kekentalan madu komersial. Madu dari beberapa jenis nektar memiliki perbandingan gula yang berbeda, sehingga dapat mempengaruhi kekentalan dan kepekatan sehingga cenderung lebih cepat mengkristal (Evahelda *et al.*, 2018).

#### *Rasa Manis*

Hasil analisis Kruskal Wallis pada pengujian organoleptik rasa adalah berpengaruh nyata karena nilai Kruskal Wallis lebih besar dari *chi square* yaitu  $67.4 > 9.4887$ . Nilai rasa tertinggi terdapat pada perlakuan teh daun tapak dara yang ditambahkan dengan jenis pemanis stevia dengan nilai 3.0 (suka). Rasa seduhan teh tanpa pemanis terasa sangat tidak manis atau terasa sepat di lidah pada *after taste* disebabkan oleh kandungan flavonoid dan tannin yang tinggi pada daun tapak dara. Flavonoid membawa rasa pahit dan sepat pada teh. Jumlah flavonoid yang lebih tinggi akan meningkatkan rasa pahit pada teh, sedangkan kandungan tanin pada daun tapak dara dapat mempengaruhi rasa sepat dan asam pada teh, sehingga semakin banyak tanin yang ada dalam teh maka semakin sepat rasa teh (Hadriyani, 2022).

#### *Keseluruhan*

Hasil analisis Kruskal Wallis pada pengujian organoleptik keseluruhan adalah berpengaruh nyata karena nilai Kruskal Wallis lebih besar dari *chi square* yaitu  $24.8 > 9.4887$ .

Perlakuan kontrol atau teh yang tidak diberi tambahan pemanis apapun mendapatkan nilai terendah karena beberapa faktor yang kurang disukai oleh panelis. Berdasarkan hasil pengukuran tingkat kesukaan diduga rasa manis merupakan salah satu faktor penentu tingkat kesukaan. Hal tersebut ditunjukkan dengan Tingkat rasa manis pada pemberian pemanis madu komersial dan stevia, yaitu manis memiliki tingkat kesukaan yang tertinggi yaitu suka. Pernyataan tersebut didukung oleh hasil penelitian yang menunjukkan bahwa preferensi kesukaan terhadap teh salah satunya berkaitan dengan rasa manis (Tenadi & Ervina, 2024).

## KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa jenis pemanis yang digunakan berpengaruh terhadap karakteristik fisikokimia dan karakteristik sensori pada tingkat warna cokelat, rasa manis, dan kesukaan keseluruhan. Perbedaan karakteristik fisikokimia utama yang terjadi dengan penambahan pemanis sukrosa yang menurunkan total fenolik, aktivitas antioksidan; pemanis madu komersial meningkatkan aktivitas anti  $\alpha$ -amilase; pemanis madu kelulut dan madu komersial menurunkan pH; pemanis sukrosa, madu kelulut, dan komersial meningkatkan TPT; dan semua pemanis menurunkan nilai warna  $b^*$ . Perbedaan karakteristik sensori terutama yang terjadi adalah pemanis madu kelulut dan stevia meningkatkan warna cokelat; dan madu komersial serta stevia meningkatkan tingkat kesukaan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adityarini, D., Suedy, S. W. A., & Darmanti, S. 2020. Kualitas Madu Lokal Berdasarkan Kadar Air, Gula Total dan Keasaman dari Kabupaten Magelang. *Buletin Anatomi Dan Fisiologi*, 5(1), 18–24.
- Afriliah, N., Taurina, W., & Andrie, M. 2022. Karakterisasi Simplisia Madu Kelulut (Heterotrigona itama) Sebagai Bahan Baku Sediaan Obat Penyembuhan Luka. *Majalah Farmasi Dan Farmakologi*, 26(3), 104–110.
- Almukarramah, A., Ibrahim, I., & Sufriadi, S. 2019. Tanaman Berkhasiat Obat dari Sub Kelas Sympetaleae yang digunakan Masyarakat. *Serambi Saintia : Jurnal Sains Dan Aplikasi*, 7(1), 18–25.
- Andriani, M., Amanto, B. S., & Gandes. 2012. Influence of Sugar Addition and Serving Temperature To Nutritive Value of Green Tea Beverage. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 5(2), 40–47.
- AOAC. 2019. *In Official Methods of Analysis Helric, K. (ed), Arlington: Association of Official Analytical Chemists International Official Methods of Analysis Associated of Official Agricultutal Chemists. Patricia., ed 19. USA Maryland.*
- AOAC. 2005. *Methods of Analysis. Washington: Association of Official Analytical Chemistry.*

USA: AOAC International.

- Arviana, T., Budianta, T., & Utomo, R. 2017. Pengaruh Suhu Penyimpanan Dan Proporsi Teh Hijau: Bubuk Daun Kering Stevia (*Stevia rebaudiana*) Terhadap Aktivitas Antioksidan Minuman Teh Hijau Stevia Dalam Kemasan Botol Plastik. *Jurnal Teknologi Pangan Dan Gizi*, 16(1), 21–28.
- Chang, M., Lin, Y., Chang, Y., Huang, W., Lin, W., Chen, C., & Lin, Y. 2020. applied sciences Effects of Infusion and Storage on Antioxidant Activity and Total Phenolic Content of Black Tea. *Applied Sciences*, 10(8).
- Cienciosi, D., Forbes-Hernández, T. Y., Afrin, S., Gasparrini, M., Reboredo-Rodriguez, P., Manna, P. P., & Battino, M. 2018. Phenolic compounds in honey and their associated health benefits: A review. *Molecules*, 23(9), 1–20.
- Danggi, E., & Sufrianto, S. 2022. Pemberdayaan Kelompok Peternak Lebah Trigona Di Desa Wata Benua Kecamatan Landono Kabupaten Konawe Selatan. *Jurnal Sultra Sains*, 4(2), 1–9.
- Dewi, M. C., & Kusumaningtyas, N. M. 2021. Maserasi Terhadap Kadar Senyawa Flavonoid Dan Senyawa Fenolik Teh Hijau (*Camelia Sinensis*). *Studi Pengaruh Variasi Konsentrasi Pelarut Maserasi Terhadap Kadar Senyawa Flavonoid Teh Hijau (Camelia Sinensis)*, 5(1), 67–72.
- Dhurhania, C. E., & Novianto, A. 2019. Uji Kandungan Fenolik Total dan Pengaruhnya terhadap Aktivitas Antioksidan dari Berbagai Bentuk Sediaan Sarang Semut (*Myrmecodia pendens*). *Jurnal Farmasi Dan Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 5(2), 62.
- Djunarko, I., Dasilva Anggal, F., Ayu Wulandari Sugianto, E., Apriliani, K., Rahayuningsih, M., Galuh Ivanka, F., & Susanto Utomo, L. 2022. Daun Sirsak *Annona Muricata* L. Sebagai Antihiperlikemik. *Jurnal Farmasetis*, 11(1), 7–22.
- Engelen, A. 2018. Analisis Kekerasan, Kadar Air, Warna dan Sifat Sensori pada Pembuatan Keripik Daun Kelor. *Journal of Agritech Science*, 2(1), 10–15.
- Evahelda, E., Pratama, F., & Santoso, B. 2018. Sifat Fisik dan Kimia Madu dari Nektar Pohon Karet di Kabupaten Bangka Tengah, Indonesia. *Agritech*, 37(4), 363.
- Fatma, I. I., Haryanti, S., Widodo, S., & Suedy, A. (2017). Uji Kualitas Madu Pada Wilayah Budidaya Lebah Madu di Kabupaten Pati. *Jurnal Biologi*, 6(2), 58–65.
- Febrianti, S., Sahidin, & Pusmarani, J. 2023. Penetapan Kadar Fenolik Total Dan Flavonoid Total Dari Ekstrak Akar Tapak Dara (*Catharanthus roseus*) Serta Uji Aktivitas Antioksidan Dengan Metode DPPH. *Jurnal Pharmacia Mandala Wahyu*, 2(6), 325–333.
- Goboza, M., Meyer, M., Aboua, Y. G., & Oguntibeju, O. O. 2020. In Vitro Antidiabetic and Antioxidant Effects of Different Extracts of *Catharanthus roseus*.
- Hadriyani, N. 2022. Analisis Fisikokimia Minuman Fungsional Berbasis Daun Tapak Dara (*Catharanthus roseus*) Dan Daun Stevia (*Stevia rebaudiana* B.) Sebagai Alternatif Analgesik. *Gastronomía Ecuatoriana y Turismo Local*, 1(69), 1–41.
- Indriyah, S. N., Permatasari, D. A. I., & Pratama, K. J. 2023. Penetapan Kadar Fenolik Serta Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Dan Fraksi Batang Bajakah Kalalawit (*Uncaria gambir* Roxb) Dengan Metode Frap. *Usada Nusantara: Jurnal Kesehatan Tradisional*, 1(2), 147–158.

- Lestari, O. A., & Dewi, Y. S. 2023. Penerapan Analisis Multivariat untuk Memetakan Sifat Fisikokimia dan Mutu Glikemik Madu. Application of Multivariate Analysis to Mapping Physicochemical Properties and Glycemic Quality of Honey. *Gorontalo Agriculture Technology Journal*, 6(1), 2023.
- Lestari, O. A., Sri Palupi, N., Setiyono, A., Kusnandar, F., & Dewi Yuliana, N. 2024. LC-MS metabolomics and molecular docking approaches to identify antihyperglycemic and antioxidant compounds from *Melastoma malabathricum* L. Leaf. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 31(8), 104047.
- Likumahua, M. H., Moniharapon, E., & Tuhumury, H. C. D. 2022. Pengaruh Konsentrasi Gula terhadap Karakteristik Fisikokimia dan Organoleptik Marmalade Jeruk Nipis (*Citrus aurantiifolia* S.). *Jurnal Sains Dan Teknologi Pangan*, 7(2), 4978–4993.
- Loncaric, A., Pichler, A., Rasic, N., Vukoja, I., Leventic, A., & Kopjar, M. 2018. Influence of phenol and sugar interactions on antioxidant activity of pomegranate juice. *Acta Alimentaria*, 47(2), 203–209.
- Mariappan, A., Jabir, P., Solomon, D. A., Babu, S., & Krishnan, M. 2024. Unveiling the Promise of Bioactive Alkaloid Compound from *Catharanthus Roseus*: An In-vitro Computational Exploration of their Molecular Docking against a Target Protein for Type-2 Diabetes. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, 1–4.
- Prasetyawan, F. 2024. Update Aktivitas Farmakologi Vincristine Dari Tapak Dara (*Catharanthus Roseus* L.) Update On The Pharmacological Activity Of Vincristine From Tapak Dara ( *Catharanthus Roseus* L. ), 38–43.
- Putri, A. P., & Nasution, M. P. 2022. Skrining Fitokimia dan Uji Sitotoksitas Ekstrak Etanol Daun Tapak Dara (*Catharanthus Roseus* L.) Dengan Metode Brine Shrimp Lethality Test (BSLT). *Journal of Health and Medical Science*, 1(2), 203–219.
- Syamsul, T. D., Lala, & Syaharuddin. 2022. Kandungan fitokimia, polifenol dan flavonoid madu trigona (*Tetragonula biroi*) Bone, Sulawesi-Selatan. *Journal of Training and Community Service Adptersi (JTCSA)*, 2(2), 62–70.
- Tenadi, A., & Ervina, E. 2024. The preference mapping and the drivers of liking for ready-to-drink tea beverages. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1413(1).
- Tiong, S. H., Looi, C. Y., Hazni, H., Arya, A., Paydar, M., Wong, W. F., & Awang, K. 2013. Antidiabetic and antioxidant properties of alkaloids from *Catharanthus roseus* (L.) G. Don. *Molecules*, 18(8), 9770–9784.
- Vignoli, J. A., Bassoli, D. G., & Benassi, M. T. 2011. Antioxidant activity, polyphenols, caffeine and melanoidins in soluble coffee: The influence of processing conditions and raw material. *Food Chemistry*, 124(3), 863–868.
- Widyantari, S. 2020. Formulasi Minuman Fungsional Terhadap Aktivitas Antioksidan. *Widya Kesehatan*, 2(1), 22–29.
- Yashoda, K., Deegendra, K., & Bimala, S. 2021. Antioxidant, Ptp 1B Inhibition and A-Amylase Inhibition Property and Gc-Ms Analysis of Methanolic Leaves Extract of *Achyranthes Aspera* and *Catharanthus Roseus* of Nepal. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, 13(4), 49–55.
- Zain, Z. I., Nurjanah, S., & Nurhadi, B. 2021. Pengaruh Jumlah Bahan Baku serta Waktu Ekstraksi terhadap Karakteristik dan Umur Simpan Ekstrak Stevia Cair. *Jurnal Teknotan*, 14(2), 61.