



**PENETAPAN KADAR ANTOSIANIN TOTAL DARI EKSTRAK ETANOL 70%
BUNGA TELANG (*Clitoria ternatea L.*) DENGAN METODE DIFERENSIAL pH**

***DETERMINATION OF TOTAL ANTHOCYANIN CONTENT OF 70% ETHANOL
EXTRACT OF BUTTERFLY PEA FLOWER (*Clitoria ternatea L.*) USING pH
DIFERENTIAL METHOD***

Lutfia Choirunnisa, Fadilah Qonitah*, Ahwan

Program Studi Farmasi, Fakultas Sains, Teknologi dan Kesehatan, Universitas Sahid Surakarta

ABSTRAK

Pendahuluan: Pigmen warna antosianin dari berbagai tanaman banyak dimanfaatkan dalam industri makanan, kosmetik, obat-obatan sehingga membuat tampilannya menarik dan tidak membahayakan bagi kesehatan. Salah satu tanaman yang mengandung antosianin adalah bunga telang yang terdapat pada mahkota bunganya yang berwarna ungu dan diketahui berkhasiat sebagai antioksidan. **Tujuan:** penelitian ini bertujuan menentukan kadar senyawa antosianin dari ekstrak etanol 70% bunga telang. **Metode:** penentuan kadar antosianin dengan metode diferensial pH secara spektrofotometri sinar tampak, masing-masing pada panjang gelombang 545 nm dan 700 nm dengan *operating time* sebesar 30 menit. **Hasil:** berdasarkan penelitian menunjukkan kadar rata-rata antosianin total dari replikasi *triplo* diperoleh sebesar $5,90 \pm 0,16$ mg/g. **Kesimpulan:** berdasarkan penelitian tersebut ekstrak etanol 70% mempunyai kandungan senyawa antosianin.

Kata Kunci: Antosianin, Ekstrak etanol 70%, Bunga telang, Metode diferensial pH

ABSTRACT

Introduction: Anthocyanin color pigments from various plants are widely used in the food, cosmetic, and pharmaceutical industries because they make the appearance attractive and safe for health. One type of plant that contains anthocyanin is butterfly pea flower which contains anthocyanin as a bluish purple color on the flower crown, which has been known as an antioxidant. **Objective:** The purpose of this study was to determine the levels of anthocyanin compounds from 70% ethanol extract of butterfly pea flowers. **Method:** to determine the levels of anthocyanin compounds using a differential pH method using visible spectrophotometry, at wavelengths of 545 nm and 700 nm, respectively, with an operating time of 30 minutes. **Result:** The results showed that the average total anthocyanin content from triplo replication it was obtained 5.90 ± 0.16 mg/g. **Conclusion:** Based on this research, 70% ethanol extract contains anthocyanin compounds.

Keywords: Anthocyanin, Ethanol extract 70%, Butterfly pea, Differential pH method

Alamat Korespondensi:

Fadilah Qonitah: Universitas Sahid Surakarta, Jl. Adi Sucipto No.154, Jajar, Kec Laweyan, Kota Surakarta, Jawa Tengah, Indonesia. 57144. 085229919648. fadilahqonitah12@gmail.com.

PENDAHULUAN

Antosianin merupakan pigmen warna pada tanaman yang dapat membuat tampilan produk makanan, kosmetik dan obat-obatan menjadi lebih menarik serta aman digunakan. Antosianin jika berada pada pH netral cenderung tidak berwarna akan tetapi pada pH asam ($\text{pH} < 3$) akan berwarna merah dan pH basa ($\text{pH} 10,5$) akan berwarna hijau.

Salah satu tanaman yang banyak mengandung antosianin yaitu bunga telang (1). Adapun nama latin dari bunga telang adalah *Clitoria ternatea* L. dan pada mahkota bunganya berwarna ungu kebiruan. Pigmen warna tersebut mengandung antosianin yang mempunyai aktivitas antioksidan. Jenis antosianin yang terkandung dalam bunga telang adalah senyawa ternatin seperti *delphinidin 3-o-glikosida* (2).

Berdasarkan beberapa studi yang dihimpun oleh (3) bunga telang mengandung senyawa mirisetin, quercetin, kaempferol, tokoferol, asam lemak dan fitosterol. Antosianin bersifat polar dan dapat berfungsi sebagai antioksidan. Senyawa antioksidan berfungsi menghambat dan menagkal radikal bebas dalam tubuh. Pada penelitian yang dilakukan oleh (4)

melaporkan bahwa etanol merupakan penyari yang terbaik dalam proses ekstraksi sehingga pada penelitian ini etanol 70% digunakan untuk menyari antosianin dalam bunga telang. Selain itu berdasarkan penelitian (5) menyatakan bahwa etanol 70% mampu menyari antosianin dan senyawa lain lebih banyak dibandingkan air dan methanol. Pelarut etanol dan metnol merupakan pelarut yang sesuai jika digunakan untuk mengekstrak senyawa yang bersifat asam, basa dan netral (6) semakin tinggi konsentrasi etanol atau methanol yang digunakan maka semakin rendah tingkat kepolarannya (7). Senyawa yang mempunyai tingkat kepolaran yang sama dengan larutan penyarinya maka semakin mudah senyawa tersebut untuk diekstraksi (8).

Senyawa-senyawa yang memiliki berat molekul rendah seperti antosianin yang termasuk golongan flavonoid sangat baik jika diekstraksi dengan pelarut campuran alkohol dan air. Etanol yang konsentrasinya tinggi diatas 70% kurang efektif jika digunakan untuk mengekstraksi flavonoid yang berat molekulnya rendah. Hal ini berakibat flavonoid yang terekstrak menjadi lebih sedikit (9). Berdasarkan informasi tersebut

maka peneliti tertarik untuk mengukur kadar antosianin dalam bunga telang dengan menggunakan pelarut etanol 70% dalam mengekstraksi antosianin. Penggunaan etanol 70% dapat menyari metabolit sekunder dalam bunga telang lebih banyak seperti steroid, terpenoid, tannin, saponin dan flavonoid. Selain itu juga antosianin yang bewarna mencolok dalam bentuk aglikon atau disebut sebagai antosianida (10).

METODE

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini adalah penelitian eksperimental di laboratorium yang dilakukan pada bulan April sampai Juni 2022 di Laboratorium Kimia Farmasi Universitas Sahid Surakarta dan Laboratorium Kimia Analitik Poltekkes Kemenkes Surakarta.

Alat

Alat-alat gelas (*iwaki*), blender simplisia (*fumoc*), oven (*capp*), mikropipet (*one-Med*), neraca analitik (*labex*), *rotary evaporator* (*IKA*), waterbath (*equitron*), Spektrofotometer UV-Vis (*Genesys*),

Bahan

Simplisia bunga telang, *aquadest* (*ikapharma*), etanol teknis 70% (*bratachem*), metanol (*e-merck*), etanol

absolute (*e-merck*), serbuk magnesium (*e-merck*), HCl (*mallincrod*), pereaksi mayer (*e-merck*), pereaksi dragendroft (*e-merck*), aseton (*e-merck*), $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ (*e-merck*), gelatin (*e-merck*), NaOH (*e-merck*), Petroleum eter (*e-merck*), Natrium asetat (*e-merck*), KCl (*e-merck*), pH universal (*e-merck*).

Sampel

Sampel yang digunakan adalah ekstrak etanol 70% bunga telang yang diambil dari Desa Danguran, Klaten Selatan, Jawa Tengah.

Tahapan/Jalannya Penelitian

Determinasi Tanaman Bunga Telang

Tanaman bunga telang dideterminasi terlebih dahulu di Universitas Setia Budi Surakarta.

Pembuatan Serbuk Bunga Telang

Bunga telang yang telah diambil disortasi basah lalu dicuci. Setelah itu dikeringkan dengan oven pada suhu 60°C , kemudian dilakukan sortasi kering dan diserbukkan dengan blender simplisia serta diayak dengan ayakan ukuran nomor 30 (11).

Pembuatan Ekstrak Etanol 70% Bunga Telang

Sebanyak 100 gram simplisia bunga telang dimaserasi dengan etanol 70% sebanyak 1000 ml (perbandingan

1:10) kemudian didiamkan selama 5x24 jam, lalu disaring dan residu yang diperoleh diremaserasi kembali dengan etanol 70% sebanyak 1000 ml. Maserat yang diperoleh dievaporasi dengan *rotary evaporator* pada suhu 60°C sampai diperoleh ekstrak kental dan dihitung % rendemennya.

Skrining Fitokimia

Uji Alkaloid

Sebanyak 0.5 gram ekstrak etanol bunga telang ditambah 10 ml kloroform dan 5 tetes NH_4OH 2 N, campuran disaring, filtrat di kocok dan ditambahkan 10 tetes H_2SO_4 2 M. Lapisan asam (atas) dibagi menjadi dua kedalam tabung reaksi. Tabung pertama ditetesi pereaksi *Dragendroff*. Uji positif ditandai dengan terbentuknya warna merah atau jingga. Tabung kedua ditambahkan pereaksi *Mayer*. Uji positif ditandai dengan terbentuknya kabut putih hingga endapan putih (12).

Uji Flavonoid

Sebanyak 1 gram ekstrak etanol bunga telang dalam 100 ml air panas dididihkan selama 5 menit dan disaring. Kedalam 5 ml filtrat ditambahkan serbuk Mg dan 2 ml asam klorida 2 N, kemudian dikocok dengan 10 ml amil alkohol. Reaksi positif

ditunjukkan dengan terbentuknya warna jingga, kuning atau merah pada lapisan amil alkohol (13).

Uji Saponin

Sebanyak 1 gram ekstrak etanol bunga telang dalam 100 ml air panas dididihkan selama lima menit dan disaring. Filtrat yang diperoleh digunakan untuk penapisan senyawa golongan saponin, kuinon, dan tanin. Selanjutnya disebut larutan A. Sebanyak 10 ml larutan C dalam tabung reaksi dikocok secara vertikal selama 10 detik dan didiamkan. Adanya saponin ditunjukkan dengan terbentuknya busa yang stabil, ketika ditambahkan satu tetes asam klorida 2 N (14).

Uji Tannin

Sebanyak 5 ml larutan A ditambahkan beberapa tetes FeCl_3 1%, jika terbentuk warna biru kehitaman menunjukkan adanya tanin. Setelah itu sebanyak 5 ml ditambahkan larutan gelatin, jika terbentuk endapan putih menunjukkan adanya tannin (15).

Uji Steroid dan Terpenoid

Sebanyak 500 mg sampel ditambahkan 20 ml eter, maserasi selama 2 jam kemudian disaring, filtrat sebanyak delapan tetes dipindahkan kedalam cawan penguap ditambahkan

beberapa tetes pereaksi *Lieberman Burchard*. Bila terjadi warna merah atau hijau menunjukkan adanya senyawa steroid atau triterpenoid (16).

Uji Antosianin

Uji antosianin dilakukan dengan cara sebanyak 0,5 ml larutan sampel ditambahkan HCl 2 M kemudian dipanaskan pada suhu 100 °C selama 5 menit. Hasil positif bila timbul warna merah. Selain itu, dapat dilakukan juga sebanyak 0,5 ml ekstrak cair sampel ditambahkan NaOH 2 M tetes demi tetes sambil diamati perubahan warna yang terjadi, hasil positif bila timbul warna hijau yang memudar secara perlahan-lahan (17).

Penyiapan Larutan Uji Antosianin Total

Pembuatan Larutan Buffer pH 1,0 dan pH 4,5

Larutan *buffer* pH 4,5 dibuat dengan cara menimbang sebanyak 82 gram natrium asetat dilarutkan dengan *aquadest* dalam labu takar 250 ml sampai tanda batas. Tambahkan HCl sampai pH 4,5 ± (9).

Penentuan *Scanning* Panjang Gelombang Maksimum

Sejumlah ekstrak dilarutkan dengan *buffer* pH 1,0 dan *buffer* pH 4,5 sampai tanda batas labu ukur 5 ml

selanjutnya ukur absorbansi pada panjang gelombang 400-800 nm (18).

Pengukuran dan Perhitungan Total Antosianin

Ditimbang ekstrak sebanyak 25 mg, kemudian dilarutkan dalam 5,0 ml metanol yang sudah ditambahkan HCl 1%. Sebanyak 1,0 ml larutan ekstrak dimasukkan dalam labu ukur 5,0 ml, tambahkan larutan dapar KCl pH 1,0. Sebanyak 1,0 ml larutan ekstrak dimasukkan dalam labu ukur 5,0 ml, tambahkan larutan dapar natrium asetat pH 4,5 aduk hingga larut. Larutan yang telah dibuat tersebut didiamkan selama 30 menit. Larutan diukur absorbansinya pada panjang gelombang 545 nm dan pada panjang gelombang 700 nm dengan blanko larutan dapar KCl dan larutan dapar natrium asetat (19).

Analisa Data

Analisis data Penentuan kandungan antosianin menggunakan metode *diferensial pH*.

$$A = (A_{545} - A_{700}) \text{ pH } 1,0 - (A_{545} - A_{700}) \text{ pH } 4,5.$$

$$\text{Kadar Antosianin(mg/g)} \\ = A \times \text{BM} \times \text{Fp} \times 1000 / \epsilon \cdot b$$

Keterangan:

A : Absorbansi larutan

BM : Berat molekul

Fp : Faktor pengenceran

ϵ : Absorptivitas molar *cyanidin-3-glucoside* (26.900)

b : Tebal kuvet (1 cm)

menggunakan metode maserasi dan larutan penyari adalah etanol 70% sebanyak 1 L sehingga diperoleh ekstrak kental sebanyak 10,7 gram. Dari hasil tersebut diperoleh % rendemen ekstrak sebanyak 10,7%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Determinasi

Bunga telang yang digunakan untuk penelitian ini berasal dari wilayah Desa Danguran, Kabupaten Klaten dan dideterminasi di UPT Laboratorium Universitas Setia Budi Jl. Letjen Sutoyo, Mojosongo, Surakarta. Sampel yang dideterminasi dipastikan benar sebagai bunga telang (*Clitoria ternatea L.*: Fabacea)

Hasil Ekstraksi Bunga Telang (*Clitoria ternatea L.*)

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan 100 gram serbuk simplisia bunga telang yang diekstraksi

Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol 70% Bunga Telang

Uji skrining fitokimia yang dilakukan untuk mengetahui ada atay tidaknya senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, steroid dan terpenoid serta antosianin dalam ekstrak etanol 70% bunga telang. Hasil skrining fitokimia dapat dilihat pada tabel 2. Berdasarkan skrining fitokimia yang telah dilakukan menunjukkan bahwa ekstrak etanol 70% bunga telang mengandung senyawa flavonoid, saponin, tanin, steroid dan terpenoid.

Tabel 1. Hasil Ekstraksi Bunga Telang (*Clitoria ternatea L.*)

Sampel	Berat Sampel (gram)	Berat Ekstrak (gram)	Rendemen (%)
Simplisia bunga telang	100	10,7	10,7

Tabel 2. Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol 70% Bunga Telang (*Clitoria ternatea L.*)

Senyawa	Pereaksi	Hasil	Keterangan
Alkaloid	sampel + H ₂ SO ₄ 2 M + pereaksi <i>dragendroft</i>	-	tidak terbentuk warna merah
Flavonoid	sampel + serbk Mg + 2 ml HCl 2 N dikocok + 10 ml amil alcohol	+	terbentuk warna merah muda

Saponin	sampel dipanaskan lalu dikocok + 2 ml HCl 2 N	+	terjadi perubahan busa
Tanin	sampel + FeCl ₃ + 5 ml gelatin	+	terdapat endapan putih
Steroid dan terpenoid	sampel + <i>lieberman bourchardat</i>	+	terjadi perubahan menjadi hijau
Antosianin	sampel + HCl 2 N + NaOH 2N	+	terjadi perubahan warna menjadi hijau tua

Pengujian kadar antosianin dengan metode *diferensial pH* yang pertama dilakukan yaitu menentukan panjang gelombang maksimum menggunakan alat spektrofotometer *UV-Vis* dengan cara menyiapkan hasil ekstrak etanol bunga telang 70%

selanjutnya diencerkan dengan *buffer* pH 1,0 dan *buffer* pH 4,5 sampai tanda batas labu ukur 5 ml, kemudian baca panjang gelombang maksimumnya direntang 400-800 nm. Pada penelitian ini diperoleh Panjang gelombang maksimal 545 nm.

Tabel 3. Tabel Kadar Antosianin dengan Metode Diferensial pH

Replikasi	Panjang Gelombang	Absorbansi		Kadar antosianin (mg/g)	Rata-rata kadar antosianin (mg/g) ± SD
		pH 1	pH 4,5		
I	545	0,4885	0,136	5,77	5,90 ± 0,16
	700	0,008	0,0011		
II	545	0,475	0,123	5,84	
	700	0,007	0,005		
III	545	0,478	0,106	6,08	
	700	0,009	0,0014		

Ekstrak etanol 70 % bunga telang yang telah dilarutkan dengan *buffer* pH 1,0 dan *buffer* pH 4,5 diukur absorbansinya pada panjang gelombang 545 nm dan 700 nm.

Panjang gelombang 545 nm merupakan panjang gelombang maksimum untuk mengetahui *sianidin-*

3-glukosida sedangkan panjang gelombang 700 nm untuk mengkoreksi endapan atau kotoran yang masih terdapat pada sampel. Jika sampel benar-benar jernih maka absorbansi pada panjang gelombang 700 nm adalah 0 (20).

Pengujian selanjutnya yaitu *operating time* (OT) atau dikenal dengan waktu kestabilan untuk mengetahui dimana sampel dan larutan *buffer* sudah bereaksi secara stabil yang ditunjukkan dengan tidak adanya lagi penurunan absorbansi, dalam penelitian ini absorbansi yang stabil diperoleh dimenit ke-1-5 menit dengan absorbansi 0,251.

Langkah berikutnya yaitu menentukan kadar antosianin total sampel ekstrak etanol 70% bunga telang (*Clitoria ternatea L.*). Pemilihan bunga telang karena kandungan fitokimia berupa flavonoid antosianin yang menyebabkan warna biru dan merah. Senyawa antosianin dilarutkan dalam metanol kemudian ditambahi HCl 1%. Fungsi penambahan HCl 1% adalah mengubah warna ungu menjadi pink, menurut (13) antosianin memiliki ciri khas yaitu mengalami perubahan warna pada pH tertentu. Antosianin pada kondisi pH yang sangat asam (pH 1-2) cenderung berwarna (jingga-ungu) yaitu ketika berada dalam bentuk kation flavilium yang berwarna merah berubah dari hidrat menjadi basa karbinol atau *pseudobase* (bentuk awal kalkon) tak berwarna dan akhirnya menjadi kalkon yang tidak berwarna. Berdasarkan

penelitian (17) menyatakan bahwa pada pH rendah sebagian besar antosianin terdapat dalam bentuk kation flavilium yang berwarna merah, sedangkan senyawa basa karbinol yang tidak berwarna relatif kecil jumlahnya. Pada pH di atas 4,0 antosianin berada pada bentuk kalkon yang berwarna kuning, basa quinoid yang berwarna biru, atau basa karbinol tidak berwarna. Antosianin memiliki sifat fungsional yang memiliki stabilitas lebih besar dalam kondisi asam, sedangkan dalam larutan netral dan basa antosianin tidak stabil. Oleh karena itu ekstraksi antosianin akan lebih baik dilakukan pada kondisi asam. Pada beberapa penelitian, HCl 1% menunjukkan jenis pengasaman paling efektif karena dapat mendenaturasi membran sel tanaman dan melarutkan senyawa antosianin keluar dari sel (20). Berdasarkan tabel 3 menunjukkan bahwa kadar antosianin dari ekstrak etanol 70% diperoleh rata-rata sebesar $5,90 \pm 0,16$ mg/g. Pada penelitian ini dilakukan inkubasi sampel dengan buffer asetat, buffer KCl dan dilanjutkan dengan ekstraksi menggunakan metanol yang telah diasamkan dengan HCl 1%.

Berdasarkan penelitian terdahulu (20) bunga telang segar mempunyai

kandungan % antosianin segar sebesar $0,13 \pm 0,0050$ mg/50 gram lebih tinggi daripada telang kering sebesar $0,1080 \pm 0,0046$ mg/50 gram maupun bunga telang yang sudah dibuat dalam sediaan teh yaitu sebesar $0,1359 \pm 0,0100$ mg/50 gram.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa: konsentrasi antosianin total dapat ditentukan kadarnya dengan metode diferensial pH, didapat kadar rata-rata antosianin total sebesar $5,90 \pm 0,16$ mg/100 gram dengan menggunakan inkubasi buffer asepat dan buffer KCl 4 ml. Berdasarkan penelitian ini disarankan perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai antosianin pada ekstrak etanol bunga telang yang dibuat untuk sediaan pangan fungsional seperti dibuat fermentasi kombucha yang dijadikan sebagai bahan aktif obat atau kosmetik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Berisi ucapan terima kasih kepada pihak-pihak yang membantu dalam penelitian sehingga penelitian ini berjalan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

1. Purwaniati, Arif RA, Anne BY. Analisis Kadar Antosianin Total Pada Sediaan Bunga Telang (*Clitoria ternatea*) dengan Metode pH Diferensial menggunakan Spektrofotometri Visible. *J Farmagazine*. 2020;7(1):18–23.
2. Winarti S, Firdaus A. Stability of Red Color Rosella Extract for Food and Beverage Colorant. *J Teknol Pertan*. 2010;11(2):87–93.
3. Anggraeni VJ, Ramdanawati L, Ayuantika W. Penetapan Kadar Antosianin Total Beras Merah (*Oryza nivara*). *J Kartika Kim*. 2018;1(1):11–6.
4. Supiyanti W, Wulansari ED, Kusmita L. Uji Aktivitas Antioksidan dan Penentuan Kandungan Antosianin Total Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.). *Maj Obat Tradis*. 2010;15(2):64–70.
5. Anggista MD, Widiyandari H, Anam K. Identifikasi dan Kuantifikasi Antosianin dari Fraksi Bunga Rosela (*Hibiscus sabdariffa* L) dan Pemanfaatannya sebagai Zat

- Warna Dye-Sensitized Solar Cell (DSSC). *J Kim Sains dan Apl.* 2016;19(2):50–7.
6. Andriani D, Murtisiwi L. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol 70% Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L) dari Daerah Sleman dengan Metode DPPH. *Pharmacon J Farm Indones.* 2020;17(1):70–6.
 7. Ma Y, Ma X, Gao X, Wu W, Zhou B. Light Induced Regulation Pathway of Anthocyanin Biosynthesis in Plants. *Int J Mol Sci.* 2021;22(20):16.
 8. Sari AK, Ayati R. Penentuan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix* D.C) Dengan Metode DPPH (1,1-Diphenyl-2-Picrylhydrazyl). *J Curr Pharm Sci.* 2018;1(2):69–74.
 9. Wrolstad RE, Durst RW, Lee J. Tracking Color and Pigment Changes in Anthocyanin Products. *Trends Food Sci Technol.* 2005;16(9):423–8.
 10. Hiromoto T, Honjo E, Tamada T, Noda N, Kazuma K, Suzuki M, et al. Crystal Structure of UDP-Glucose: Anthocyanidin 3-O-Glucosyltransferase from *Clitoria ternatea*. *J Synchrotron Radiat.* 2013;20(6):894–8.
 11. Tri Juli Fendri S, Verawati V, Saimi Nuras P. Stabilitas Antosianin dari Kulit Terong Belanda Merah (*Solanum betaceum* Cav.) terhadap pH dan Suhu. *J Katalisator.* 2020;5(1):64.
 12. Rezaldi F, Eman, Pertiwi FD, Suyanto, Sumarlin. Potensi Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L) sebagai Antifungi *Candida albicans*, *Malasezia furfur*, *Pitosporum ovale*, *Aspergillus fumigatus* dengan Metode Bioteknologi Fermentasi Kombucha. *J Ilm Kedokt Dan Kesehat.* 2022;1(2):1–8.
 13. Yuliasari H, Ayuningtyas LP, Erminawati E. Identifikasi Senyawa Bioaktif dan Evaluasi Kapasitas Antioksidan Seduhan Simplisia Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.). *J Teknol Pangan dan Has Pertan.* 2023;18(1):1.
 14. Teguh MA, Andyra VU, Eugenius Ignatio I, Junedi S, Yogyakarta AJ, Babarsari J, et al. Formulasi dan Bioaktivitas Tetes Mata dari Ekstrak Air Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.)

- untuk Iritasi Mata. Gunung Djati Conf Ser. 2023;18(7):2022.
15. Putri TGA, Putri RF, Sauqina. Pengaruh Konsentrasi Antosianin Terhadap Kemampuan Pencegahan Fermentasi Sirup Bunga Telang (*Clitoria ternatea* Linn). *J Sains dan Terap.* 2022;1(3):235–47.
16. Puspitasari D, Pratimasari D, Andriani D. Penentuan Nilai SPF (Sun Protection Factor) Krim Ekstrak Etanol Bunga Telang (*Clitoria Ternatea*) Secara in Vitro Menggunakan Metode Spektrofotometri. *J Insa Farm Indones.* 2019;2(1):118–25.
17. Fizriani A, Quddus AA, Hariadi H. Pengaruh Penambahan Ekstrak Bunga Telang terhadap Sifat Kimia dan Organoleptik pada Produk Minuman Cendol. *J Ilmu Pangan dan Has Pertan.* 2021;4(2):136–45.
18. Rahayu S, Vifta R, Susilo J. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Bunga Telang (*Clitoria Ternatea* L.) dari Kabupaten Lombok Utara dan Wonosobo Menggunakan Metode FRAP. *Generics J Res Pharm.* 2021;1(2):1–9.
19. Pertiwi FD, Rezaldi F, Puspitasari R. Uji Aktivitas dan Formulasi Sediaan Liquid Body Wash dari Ekstrak Etanol Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L) sebagai Antibakteri *Staphylococcus epidermidis*. *J Ilm Kedokt dan Kesehat.* 2022;1(1):53–66.
20. Andriani D, Murtisiwi L. Penetapan Kadar Fenolik Total Ekstrak Etanol Bunga Telang (*Clitoria Ternatea* L.) dengan Spektrofotometri UV-Vis. *Cendekia J Pharm.* 2018;2(1):32–8.