



Pengaruh Gula Terhadap Antosianin Pada Minuman Rosella Kombucha *Effect of Sugar on Anthocyanins in Rosella Kombucha Drink*

Lusiana Cici Sabarani^{1*}, Catur Retno Lestari², Umar Hidayat³
^{1,2,3} Program Studi Gizi, Universitas Ivet, Semarang, Indonesia

ABSTRAK

Article Info

Article History

Received Date: 27 Agustus 2024

Revised Date: 24 September 2024

Accepted Date: 30 September 2024

Rosella kombucha merupakan minuman hasil fermentasi yang memiliki kandungan antioksidan yang tinggi diketahui sebagai salah satu solusi yang dapat menetralkan radikal bebas serta dapat mencegah terjadinya stres oksidatif. Kandungan yang terdapat pada minuman rosella kombucha yaitu antosianin, flavonoid, vitamin C, dan polifenol. Antosianin merupakan pigmen warna alami yang dihasilkan oleh tumbuhan. Antosianin merupakan salah satu antioksidan yang bermanfaat bagi tubuh. Proses fermentasi minuman rosella kombucha dilakukan selama 14 hari. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh konsentrasi gula terhadap kadar antosianin pada minuman rosella (*Hibiscus sabdariffa L.*) kombucha. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimental kuantitatif dengan desain penelitian rancangan acak lengkap (RAL) dengan 3 sampel dan 3 pengulangan. Variabel bebas penelitian ini adalah konsentrasi gula, sedangkan variabel terikat pada penelitian ini adalah kadar antosianin. Subyek penelitian ini adalah konsentrasi gula, dengan konsentrasi 15%, 25%, dan 35%. Pengukuran kadar antosianin menggunakan alat spektrofotometer visibel dengan menggunakan panjang gelombang 700 nm. Analisis data yang digunakan yaitu uji Shapiro-Wilk dan One Way ANOVA. Hasil analisis data menunjukkan bahwa rata-rata tertinggi terdapat pada sampel F3 sebesar 38,743900 ppm. Hasil analisis data menggunakan One Way ANOVA menunjukkan nilai $p < 0,05$ yang berarti memiliki pengaruh nyata. Nilai pH terendah terdapat pada sampel F3 yaitu 2. Nilai pH rendah membantu menstabilisasi kadar antosianin pada minuman rosella kombucha. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi gula yang digunakan untuk pembuatan minuman rosella kombucha pada semua sampel memiliki pengaruh terhadap kadar antosianin secara bermakna ($p < 0,05$).

Kata kunci:

Antioksidan; Antosianin; Minuman fermentasi; Kombucha; Rosella

Keywords:

Antioxidants; Anthocyanins; Fermented drinks; Kombucha; Rosella

Rosella kombucha is a fermented drink with a high antioxidant content and is known to be a solution that can neutralize free radicals and prevent oxidative stress. The ingredients in rosella kombucha drinks are anthocyanins, flavonoids, vitamin C, and polyphenols. Anthocyanin is a natural color pigment produced by plants. Anthocyanin is an antioxidant that is beneficial for the body. The fermentation process for the rosella kombucha drink was carried out for 14 days. This research aimed to determine the effect of sugar concentration on anthocyanin levels in rosella (*Hibiscus sabdariffa L.*) kombucha drinks. The method used in this research is quantitative experimental with a completely randomized research design (RAL) with 3 samples and 3 repetitions. The independent variable in this study is sugar concentration, while the dependent variable is anthocyanin content. The subject of this research is sugar concentration, with concentrations of 15%, 25%, and 35%. Anthocyanin levels were measured using a visible spectrophotometer using a wavelength of 700 nm. Data analysis used in this research used the Shapiro-Wilk test and the One Way

ANOVA test. The results of the data analysis show that the highest average is found in the F3 sample at 38.743900 ppm. The results of data analysis using the One Way ANOVA test showed a p-value <0.05, which means it has a real influence. The lowest pH value was found in sample F3, namely 2. The low pH helped stabilize the anthocyanin levels in the Rosella kombucha drink. The results showed that the sugar concentration used to make rosella kombucha drinks in all samples had a significant influence on anthocyanin levels ($p < 0.05$).

Copyright ©2024 Jurnal Riset Pangan dan Gizi.
All rights reserved

Korespondensi Penulis:
Lusiana Cici Sabarani
e-mail: lusianasabarani0412@gmail.com

PENDAHULUAN

Latar belakang

Radikal bebas merupakan hasil samping dari proses metabolisme normal atau disebut dengan *Reactive Oxygen Species* (ROS) (1). Radikal bebas yang terbentuk secara terus menerus di dalam tubuh dapat memicu timbulnya berbagai penyakit (2). Superoksida merupakan radikal bebas yang paling banyak terbentuk di dalam tubuh, apabila terbentuk secara terus menerus radikal bebas dan antioksidan akan mengalami ketidakseimbangan yang disebut sebagai stres oksidatif (3). Salah satu cara untuk dapat melindungi tubuh dari radikal bebas yaitu dengan antioksidan (4). Radikal bebas dapat terbentuk dari pola hidup yang kurang baik serta diimbangi dengan mengonsumsi makanan yang tidak sehat yang dapat mengakibatkan kerusakan sel, akan tetapi dilindungi dengan antioksidan alami yang dihasilkan oleh tubuh dapat bekerja secara maksimal dengan bantuan antioksidan tambahan (5). Antioksidan tambahan bisa didapatkan pada makanan atau minuman (6).

Makanan atau minuman yang digunakan untuk menangkal radikal bebas seperti minuman ekstrak rosella, teh hijau, dan kombucha. Kombucha merupakan minuman yang dihasilkan oleh SCOBY (*Symbiotik Culture Of Bacteria and Yeast*) melalui proses fermentasi (7). Kandungan metabolit yang terkandung dalam kombucha berupa senyawa-senyawa kimia antara lain yaitu vitamin B₁, B₂, B₃, B₆, B₁₂, polifenol serta vitamin C (8). Asam organik terbentuk selama proses fermentasi kombucha, khususnya asam asetat dan asam glukonat yang dapat menciptakan lingkungan di usus yang mendukung pertumbuhan bakteri yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri berbahaya (9). Kombucha dapat meningkatkan kemampuan pencernaan, meningkatkan fungsi kekebalan tubuh serta mengurangi respon peradangan (10). *United State Food and Drug Administration* (FDA) menyatakan bahwa minuman kombucha telah lolos uji patogen dan uji klinis yang berarti aman untuk dikonsumsi (11). Substrat yang biasa digunakan untuk membuat minuman kombucha yaitu bahan yang memiliki senyawa fenolik yang tinggi seperti daun sirih, daun teh, daun kopi dan jenis bunga (7).

Senyawa fenolik yang tinggi terkenal dengan aktivitas antioksidan, oleh sebab itu aktivitas antioksidan yang memiliki kandungan fenolik dapat diketahui melalui metode ekstraksi. Aktivitas antioksidan ekstrak tumbuhan berkorelasi dengan senyawa fenolik yang dilepaskan selama proses seperti ekstraksi dan perebusan (12). Fermentasi adalah proses metabolisme substrat organik yang dilakukan oleh enzim yang menghasilkan perubahan kimiawi. Pada bidang biokimia ekstraksi energi dari karbohidrat merupakan proses fermentasi yang dilakukan tanpa menggunakan oksigen (13). Proses fermentasi dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti, jenis substrat yang digunakan, lama waktu fermentasi, suhu, jumlah *starter*, oksigen, serta pH (14).

Bunga rosella adalah salah satu bunga yang memiliki kandungan fenolik tinggi. Kelopak bunga rosella dapat dikonsumsi baik masih segar maupun yang sudah kering (15). Bunga rosella mengandung senyawa golongan flavonoid seperti *gossypetin* dan antosianin yang berkhasiat sebagai antioksidan. Salah satu kandungan dari rosella adalah antosianin, yang diyakini memiliki efek antioksidan yang sangat baik (16). Antosianin merupakan pigmen warna yang terdapat pada buah, sayur, dan bunga (17).

Berdasarkan latar belakang peneliti ingin mengetahui pengaruh dari gula pada proses fermentasi terhadap antosianin pada minuman rosella kombucha.

Tujuan

Tujuan umum penelitian ini adalah untuk membuat minuman fermentasi yang memiliki kandungan tinggi antioksidan. Tujuan khusus pada penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh gula terhadap antosianin pada minuman rosella kombucha.

METODE

Jenis dan desain penelitian

Jenis penelitian ini adalah eksperimen kuantitatif dengan metode desain penelitian yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL), serta analisis kimia yaitu pengukuran derajat keasaman (pH) menggunakan pH meter stik.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan yaitu air, bunga rosella kering, gula pasir, SCOBY, dan larutan starter SCOBY. Alat yang digunakan antara lain kompor, panci, toples kaca, timbangan makanan, kain, karet, dan sendok.

Prosedur

Prosedur pembuatan minuman rosella kombucha melalui beberapa tahap yaitu, memanaskan 2000 ml air untuk setiap formulasi, kemudian dilanjutkan dengan penambahan gula pada masing-masing formulasi yaitu 15%, 25%, 35%, lalu aduk hingga gula terlarut. Tambahkan bunga rosella kering sebanyak 24 gram pada setiap formulasi, aduk kembali hingga larutan menjadi warna merah. Dinginkan pada suhu ruang. Tahap selanjutnya pindahkan larutan pada toples kaca steril berukuran 4000 ml, lalu masukkan 10 gram SCOBY dan 166 ml/ml larutan starter SCOBY. Tutup toples dengan kain dan diikat menggunakan karet, kemudian tutup menggunakan tutup toples hingga rapat. Fermentasi selama 14 hari dalam kondisi anaerob pada suhu ruang.

Tahap pengujian antosianin ini sesuai dengan PT Laboratorium Chem-Mix Pratama Yogyakarta yaitu, menimbang sebanyak 10 ml sampel, kemudian dimasukkan kedalam Erlenmeyer ukuran 100 ml. Tambahkan larutan HCl 1% sebanyak 0,05 ml lalu larutkan dalam methanol 5 ml sampai volume tertentu. Diamkan selama 16 jam, kemudian larutan disentrifug. Ambil filtrat jernih sebanyak 1 ml dari masing-masing larutan uji kedalam tabung reaksi, tambahkan buffer HCl-KCl pH 1 sebanyak 9 ml lalu vortex. Ambil 1 ml filtrat jernih dari masing-masing larutan uji kedalam tabung reaksi lalu tambahkan sebanyak 9 ml buffer acetat pH 4,5 dan masukkan ke dalam vortex. Setiap larutan uji kemudian diukur absorbansinya menggunakan alat spektrofotometer visible dengan panjang gelombang yang digunakan yaitu 700 nm dan panjang gelombang maksimal.

Analisis

Analisis data uji parametrik dianalisis dengan SPSS 21 menggunakan uji *one way anova* untuk dapat mengetahui pengaruh gula terhadap antosianin pada minuman rosella kombucha..

HASIL PENELITIAN

Hasil uji laboratorium pada minuman rosella kombucha menunjukkan bahwa sampel nilai rata-rata dari setiap sampel dengan jumlah pengulangan yaitu 3 dari setiap sampel dengan nilai rata-rata tertinggi yaitu pada F3 sebesar 38,743900 ppm dan sampel dengan nilai rata-rata terendah yaitu pada F1 sebesar 17,627033 ppm (tabel 1).

Tabel 1 Hasil Analisis Nilai Rata-Rata Antosianin Rosella Kombucha

Sampel	N	Std. Deviation	Mean
F1	3	0,8599923	17,627033
F2	3	0,5720582	26,465767
F3	3	1,0086579	38,743900

Pengaruh Gula Terhadap Antosianin pada Minuman Rosella Kombucha

Berdasarkan hasil analisis statistik kadar antosianin dengan *One Way ANOVA* yang menunjukkan bahwa data yang didapatkan memiliki nilai $p < 0,05$ atau hipotesis H_0 di tolak. Berdasarkan hasil uji dapat disimpulkan bahwa dari ketiga sampel uji terdapat pengaruh yang signifikan antara gula dan antosianin pada minuman rosella kombucha (tabel 2).

Tabel 2 Uji One Way Anova

Sampel	Std. Deviation	Mean	<i>P (value)</i>
F1	0,8599923	17,627033	
F2	0,5720582	26,465767	0,000
F3	1,0086579	38,743900	

Keterangan : Menyatakan terdapat pengaruh ($p < 0,05$)

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil dari penelitian yang dilakukan, konsentrasi gula sangat berpengaruh terhadap kadar antosianin yang terdapat pada minuman rosella kombucha. Stabilitas warna dapat dipengaruhi dan dapat meningkatkan pada minuman rosella kombucha dipengaruhi oleh penambahan gula. Ini sejalan dengan penelitian (18) yang menyatakan bahwa penambahan gula pada proses ekstraksi buah rukem berpengaruh terhadap stabilitas warna, serta dapat meningkat atau menurun. Penggunaan gula secara optimal dapat mencegah penurunan antosianin. Gula merupakan senyawa organik dan tidak berwarna. Glukosa merupakan gula sederhana yang dihasilkan dari proses hidrolisa asam atau sukrosa dengan enzim (19). Menurut penelitian (20) ko-pigmentasi merupakan proses pigmen membentuk asosiasi kompleks dengan senyawa organik yang tidak berwarna, sehingga menghasilkan perubahan atau peningkatan intensitas warna. Agar suatu molekul dapat bertindak sebagai ko-pigmen harus memiliki gugus donor ikatan hidrogen, seperti gugus OH dan C=O, dengan demikian, apabila larutan antosianin berinteraksi dengan ko-pigmen akan memiliki warna yang jauh lebih pekat. Dua reaksi mekanisme ko-pigmentasi diantaranya, pertama ikatan kovalen pada gugus aglikon antosianin berikatan dengan asam organik, flavonoid, dan senyawa aromatik atau berikatan dengan ketiganya disebut rekasi intramolekul. Kedua pembentukan ikatan antara antosianin dan flavonoid atau disebut dengan pembentukan ikatan hidrofobik merupakan reaksi intramolekular (21).

Antosianin dari tumbuhan tentu memiliki senyawa antosianin, tetapi memiliki sifat yang tidak stabil sehingga mempengaruhi manfaatnya sebagai antioksidan, maka dari itu untuk mempertahankan kadar antosianin diperlukan proses fermentasi (22). Berdasarkan hasil analisis statistik yang diperoleh dengan menggunakan *One Way ANOVA* menunjukkan bahwa adanya pengaruh nyata konsentrasi gula terhadap antosianin pada minuman rosella kombucha. Hal ini dibuktikan dengan hasil analisis data *One Way ANOVA* dengan nilai signifikansi $p < 0,05$.

Kandungan gula pada antosianin yang diikat melalui proses ikatan glikosida dan sifatnya akan tidak stabil pada $pH > 5$, akan tetapi sifatnya menjadi stabil pada pH asam yaitu pH 1-4. Bahan pangan nabati yang memiliki senyawa antosianin kemudian diproses dengan cara fermentasi akan dapat mempertahankan aktivitas antioksidannya yang disebabkan oleh penurunan pH serta antosianin menjadi lebih stabil (22). Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan proses fermentasi dapat

mempertahankan stabilisasi kadar antosianin karena pada proses fermentasi rosella kombucha menjadi lebih asam hal ini sejalan dengan penelitian (23) antosianin akan bersifat lebih stabil jika berada pada larutan asam dibandingkan berada pada larutan basa, karena dengan larutan asam maka sampel antosianin lebih berwarna sedangkan dengan larutan basa warna warna antosianin pada sampel hampir tidak memiliki warna. Antosianin yang berwarna merah berbentuk kation flavilium dan antosianin yang tidak berwarna berbentuk hemikal.

Berdasarkan pengukuran nilai pH yaitu nilai pH yang rendah yaitu untuk sampel F1 pada hari ke-7 yaitu nilai pH 3 dan pada hari ke-14 nilai pH berubah menjadi 2,5. Sampel F2 pada hari ke-7 didapatkan nilai pH 3 dan pada hari ke-14 nilai pH berubah menjadi 2,5. Sampel F3 pada hari ke-7 didapatkan nilai pH 2 dan pada hari ke-14 nilai pH 2. Salah satu komponen penting yang dapat berpengaruh terhadap antosianin adalah nilai pH. Antosianin dikenal sebagai pigmen tumbuhan alami yang mengekspresikan beragam warna merah hingga biru tergantung pada nilai pH. Struktur dan warna antosianin sangat dipengaruhi oleh perubahan pH. Secara khusus, degradasi warna antosianin terjadi pada pH >2 hasil dari penambahan air reversibel pada kation flavilium dan kombinasi jalur ireversibel (24). Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan nilai pH yang dihasilkan oleh minuman rosella kombucha adalah 2-2,5 hal ini sejalan dengan penelitian (22) proses fermentasi dapat meningkatkan kestabilan dari antosianin dengan cara menurunkan pH. Antosianin akan lebih stabil dalam bentuk flavilium dan jika berada dalam pH rendah, antosianin memiliki aktivitas antioksidan yang sangat tinggi pada pH 1-2.

Peneliti kurang cermat dalam penggunaan bahan baku sehingga beberapa faktor dalam penelitian ini kurang diperhatikan, agar hasil yang didapatkan lebih maksimal. Proses pemanasan dan lama pengeringan bunga rosella sangat berpengaruh terhadap kadar antosianin dalam pembuatan minuman rosella kombucha. Pengeringan bunga rosella dilakukan selama 4 hari dengan panas matahari untuk mendapatkan hasil yang baik (25). Jika proses pengeringan bunga rosella menggunakan oven yaitu pada suhu 80°C selama 24 jam (26). Semakin tinggi suhu pengeringan dan waktu yang semakin lama dapat mendegradasi antosianin. Penggunaan suhu yang tinggi dapat menyebabkan dekomposisi bahan, perubahan warna serta perubahan tekstur (27). Kerusakan dapat terjadi pada kadar antosianin yang diakibatkan karena pengaruh suhu ruang yang mengoksidasi kandungan antosianin dan menyebabkan antosianin rusak sehingga terjadi penurunan kadar antosianin (28). Semakin lama jangka penyimpanan maka bunga rosella akan mudah rusak dan kadar antosianin dapat menurun yang menyebabkan warna akan menjadi pudar dan hilang karena proses penyimpanan yang diiringi dengan suhu penyimpanan yang tidak stabil. Pada proses pembuatan teh rosella perlu diperhatikan suhu dalam pemasakan teh, karena pada suhu panas yang terlalu tinggi dapat menurunkan kadar antosianin yang ada pada bunga rosella (29).

SIMPULAN

Penelitian ini diketahui kadar antosianin dengan nilai rata-rata tertinggi pada perlakuan F3 yaitu sebesar 38,743900 ppm. Hasil analisis data statistik dengan menggunakan *One Way ANOVA* menunjukkan hasil $p < 0,05$ yang berarti konsentrasi gula berpengaruh nyata terhadap kadar antosianin.

Penelitian lebih lanjut diharapkan dapat memperhatikan suhu pengeringan, penyimpanan dan suhu penyimpanan serta memperhatikan suhu dalam pembuatan teh rosella agar mendapatkan kadar antosianin yang tinggi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih peneliti tunjukkan kepada kedua orang tua yang senantiasa memberikan semangat, doa, dan dukungan finansial selama penelitian ini berlangsung. Serta peneliti mengucapkan terima kasih kepada para dosen yang telah membimbing, memberikan arahan, dan memberikan semangat selama melakukan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- 1) Simanjuntak, E.J. and Zulham, Z., 2020. Superoksida Dismutase (Sod) Dan Radikal Bebas. *Jurnal Keperawatan Dan Fisioterapi (JKF)*, 2(2), pp.124-129.
- 2) Handayani, S., Kurniawati, I. and Rasyid, F.A., 2020. Uji Aktivitas antioksidan ekstrak daun karet kebo (*Ficus Elastica*) dengan metode peredaman radikal bebas Dpph (1, 1-Diphenyl-2-Picrylhydrazil). *Jurnal Farmasi Galenika (Galenika Journal of Pharmacy)(e-Journal)*, 6(1), pp.141-150.
- 3) Maharani, A.I., Riskierdi, F., Febriani, I., Kurnia, K.A., Rahman, N.A., Ilahi, N.F. and Farma, S.A., 2021. Peran antioksidan alami berbahan dasar pangan lokal dalam mencegah efek radikal bebas. In *Prosiding Seminar Nasional Biologi* (Vol. 1, No. 2, pp. 390-399).
- 4) Trinovani E, Kusmiyati M, Sudaryat Y, Iqbal M, Farmasi J, Bandung PK. Penetapan kadar antosianin total dan aktivitas ekstra air,metanol,etanol 70 % Tape ketan Hitam. *Med Sains Jurnla Ilm kefarmasian*. 2022;7(4):983–92.
- 5) Hidayat U, Rarastiti CN, Kirani RD. Optimalisasi Pewarna Pangan Buah Carica (*Carica pubescens*) Melalui Teknologi Mikroenkapsulasi sebagai Sumber Antioksidan Alami. *Ghidza J Gizi dan Kesehat*. 2024;4(1):79–89.
- 6) Pratama AN, Busman H. Potensi Antioksidan Kedelai (*Glycine Max L*) Terhadap Penangkapan Radikal Bebas. *J Ilm Kesehat Sandi Husada*. 2020;11(1):497–504.
- 7) Napitupulu H, Saputri M, Lubis SH, Fujiko M, Ginting E. Efek Antihiperlipidemia Kombucha Daun Kari (*Murraya koenigii* (L. Spreng) Pada Tikus Putih Jantan (*Rattus novergicus*) Yang Diinduksi Dengan High Fat dan PTU. 2021;2(3):57–64.
- 8) Rezaldi F, Fadilah MF, Agustiansyah LD, Trisnawati D, Pertiwi FD. Pengaruh Metode Bioteknologi Fermentasi Kombucha Bunga Telang (*Clitoria ternatea*) Sebagai Penurun Kadar Kolesterol Bebek Pedaging Berdasarkan Konsentrasi Gula Aren Yang Berbeda-Beda. 2022;7(2):57–67.
- 9) Costa, M.A.D.C., Vilela, D.L.D.S., Fraiz, G.M., Lopes, I.L., Coelho, A.I.M., Castro, L.C.V. and Martin, J.G.P., 2023. Effect of kombucha intake on the gut microbiota and obesity-related comorbidities: A systematic review. *Critical reviews in food science and nutrition*, 63(19), pp.3851-3866.
- 10) Sanwal, N., Gupta, A., Bareen, M.A., Sharma, N. and Sahu, J.K., 2023. Kombucha fermentation: Recent trends in process dynamics, functional bioactivities, toxicity management, and potential applications. *Food chemistry advances*, 3, p.100421.
- 11) Priyono, Riswanto D. Studi Kritis Minuman Teh Kombucha: Manfaat Bagi Kesehatan, Kadar Alkohol dan Sertifikasi Halal. *IJMA Int J Mathla'ul Anwar*. 2021;6((1), pp. 44–49. doi: 10.30653/ijma202111.7.):44–9.
- 12) Mohsin, A.Z., Nor, N.A.M., Muhialdin, B.J., Roby, B.H.M., Abadl, M.M., Marzlan, A.A., Hussain, N. and Hussin, A.S.M., 2022. The effects of encapsulation process involving arabic gum on the metabolites, antioxidant and antibacterial activity of kombucha (fermented sugared tea). *Food hydrocolloids for health*, 2, p.100072.
- 13) Wardani, N.K., Susanti, R. and Widiatningrum, T., 2021. Telaah studi kandungan probiotik pada fermentasi makanan khas di pulau Jawa. *Jurnal Sains Teknologi & Lingkungan*, 7(1), pp.50-58.
- 14) Sarungu YT, Ngatin A, Sihombing RP. Fermentasi Jerami sebagai Pakan Tambahan Ternak Ruminansia. *Fluida*. 2020;13(1):24–9.
- 15) Fadhilah TM, Sari NRM. Analisis Pembuatan Sorbet Rosella dengan Penggunaan Cmc dan Stevia Analysis of Rosella Sorbet Production using CMC and Stevia. *J Gipas*. 2021;5(1):17–31.

- 16) Kokafriansia ZT, Saryanti D. Optimasi Campuran Avicel pH 101 Dan Laktosa Sebagai Bahan Pengisi Pada Tablet Ekstrak Bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.) Dengan Metode Optimization Of Avicel pH 101 And Lactose As A Filler In Tablet Of Rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.) Flower Extra. *J Ris Kefarmasian Indones.* 2021;3(2).
- 17) Purwaniati, Arif AR, Yuliantini A. Analysis Of Total Anthocyanin Content In Telang Flowers Preparations (*Clitoria ternatea*) With pH Differential Method Using Visible Spectrophotometri. *J Farmagazine.* 2020;7(1):18.
- 18) Rana SEG, Lestario LN, Martono Y. Pengaruh Penambahan Beberapa Konsentrasi Gula terhadap Stabilitas Warna Ekstrak Antosianin Buah Rukem (*Flacourtia rukam* Zoll. & Mor.). *J Apl Teknol Pangan.* 2019;7(4):173–9.
- 19) Humairoh M, Rifdah, Mardwita. Pengaruh Konsentrasi Gula Dan Natrium Bisulfit Terhadap Kualitas Kismis Nanas. *J Distilasi.* 2020;4(1):31.
- 20) Enaru B, Dreţcanu G, Pop TD, Stănilă A, Diaconeasa Z. Anthocyanins: Factors affecting their stability and degradation. *Antioxidants.* 2021;10(12).
- 21) Ifadah RA, Wiratara PRW, Afgani CA. Ulasan Ilmiah : Antosianin dan Manfaatnya untuk Kesehatan. *J Teknol Pengolah Pertan.* 2022;3(2):11–21.
- 22) Kunnaryo HJB, Wikandari PR. Antosianin dalam Produksi Fermentasi dan Perannya sebagai Antioksidan. *Unesa J Chem.* 2021;10(1):24–36.
- 23) Pratiwi SW, Priyani AA. Pengaruh Pelarut dalam Berbagai pH pada Penentuan Kadar Total Antosianin dari Ubi Jalar Ungu dengan Metode pH Diferensial Spektrofotometri. *EduChemia (Jurnal Kim dan Pendidikan).* 2019;4(1):89.
- 24) Gencdag E, Ozdemir EE, Demirci K, Gorguc A, Yılmaz FM. Copigmentation and stabilization of anthocyanins using organic molecules and encapsulation techniques. *Curr Plant Biol.* 2022;29(August 2021).
- 25) Yuliansari, M. and Puspitorini, A., 2020. Proses Pembuatan Masker Bunga Rosella dan Tepung Beras sebagai Pencerahan Kulit Wajah. *Jurnal Tata Rias,* 9(2).
- 26) Wahyuni DU, Sunoko HR. Pengaruh Pemberian Infusa Kelopak Bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.) sebagai Penurun Kadar Glukosa Darah pada Mencit Putih Jantan (*Mus Musculus Galur Swiss-Webster*) yang Diinduksi Glukosa. *Generics J Res Pharm.* 2022;2(1):54–60.
- 27) Ramadhani LI, Hidayatulloh I, Trirahayu DA. Pengaruh Laju Alir Udara terhadap Konstanta Pengeringan Bunga Telang (*Clitoria ternatea*) Menggunakan Tray Dryer. 2024;IX(3):9707–13.
- 28) Nalawati AN, Wardhana DI. Pengaruh Suhu dan Waktu Penyimpanan Terhadap Stabilitas Antosianin Ekstrak Kulit Kopi Robusta. *J Pendidik Teknol Pertan.* 2022;8(1):19.
- 29) Gregory S, Setijawaty E, Jati IRAP. Pengembangan smart edible film packaging berbahan konjac dengan ekstrak bunga rosella dan cangkang telur ayam sebagai bahan aktif. *J Teknol Pangan.* 2024;15(1):95–111.