

KAJIAN FORMULASI EKSTRAK BUNGA TELANG (*Clitoria ternatea*) TERHADAP AKTIVITAS ANTIOKSIDAN PADA MINUMAN FUNGSIONAL

STUDY OF BUTTERFLY PEA FLOWER (*Clitoria ternatea*) EXTRACT FORMULATION ON ANTIOXIDANT ACTIVITY IN FUNCTIONAL BEVERAGES

Aan Kurniadi*, Dewi sartika, Novita herdiana, Susilawati

¹ Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

*email korespondensi: dewi.sartika@fp.unila.ac.id

Tanggal masuk: 10 Januari 2024

Tanggal diterima: 16 Februari 2024

Tanggal terbit: 15 Maret 2024

Abstract

Butterfly pea flower is one of the flowers that can be used as an ingredient in making functional drinks. This research aims to determine the best formulation of a combination of functional drink treatment of butterfly pea flower with the addition of different butterfly pea flower extracts and to determine the antioxidant activity of butterfly pea flower using the DPPH method. This research was structured in a Complete Randomized Block Design (RAKL) with a single factor and 4 replications. The formulation of the telang flower functional drink consists of 6 concentrations, namely 5 mL (P1), 10 mL (P2), 15 mL (P3), 20 mL (P4), 25 mL (P5), 30 mL (P6). The data obtained were analyzed for homogeneity using the Bartlett test and additional data was tested using the Tuckey test, then the data was analyzed for variance (ANARA) to determine the effect between treatments. If there is a real influence, the data is analyzed further with the Honestly Significant Difference Test (BNJ) at the 5% level. The results showed that the best drink formulation was P3 (15 mL of butterfly pea flower extract concentration) which produced a taste with a score of 3.07 (like), color with a score of 3.74 (like), aroma with a score of 3.78 (like), and overall acceptance with a score of 3.63 (likes). The antioxidant activity of the telang flower functional drink ranges between 29.9–42.2% with an IC50 value of 80.14 ppm which is classified as a strong antioxidant.

Keywords : butterfly pea flower, corn sugar, antioxidant activity.

Bunga telang merupakan salah satu bunga yang dapat digunakan sebagai bahan pembuatan minuman fungsional. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui formulasi terbaik dari kombinasi perlakuan minuman fungsional bunga telang dengan penambahan ekstrak bunga telang berbeda dan mengetahui aktivitas antioksidan pada bunga telang dengan metode DPPH. Penelitian ini disusun dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan faktor tunggal, dan 4 ulangan. Formulasi minuman fungsional bunga telang terdiri dari 6 konsentrasi yaitu 5 mL (P1), 10 mL (P2), 15 mL (P3), 20 mL (P4), 25 mL (P5), 30 mL (P6). Data yang diperoleh dianalisis kehomogenannya dengan uji Bartlett dan kemenambahan data diuji dengan uji Tuckey, selanjutnya data dianalisis sidik ragam (ANARA) untuk mengetahui pengaruh antar perlakuan. Apabila terdapat pengaruh yang nyata, data dianalisis lebih lanjut dengan Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa formulasi minuman terbaik adalah P3 (konsentrasi ekstrak bunga telang 15 mL) yang menghasilkan rasa dengan skor 3,07 (suka), warna dengan skor 3,74 (suka), aroma dengan skor 3,78 (suka), dan penerimaan keseluruhan dengan skor 3,63 (suka). Aktivitas antioksidan pada minuman fungsional bunga telang berkisar antara 29,9–42,2% dengan nilai IC50 sebesar 80,14 ppm yang digolongkan antioksidan kuat.

Kata kunci : Bunga telang, gula jagung, aktivitas antioksidan.

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara tropis yang memiliki beraneka ragam tanaman bunga dengan jenis warna yang menarik. Salah satu pigmen alami yang berpotensi besar menjadi pewarna alternatif alami

yaitu pigmen antosianin yang berasal dari bunga telang. Bunga telang (*Clitoria ternatea*) merupakan salah satu jenis bunga yang tumbuh di Indonesia dan berpotensi besar menjadi sumber antioksidan, sebab kaya akan kandungan

antosianin. Antosianin termasuk dalam pigmen dari kelompok flavonoid yang larut dalam air, memiliki warna merah hingga biru sampai dengan ungu dan beredar luas pada seluruh bagian tanaman. Antosianin yang terdapat pada bunga telang adalah jenis antosianin terpolarisasi (memiliki lebih dari dua gugus asil) dengan delfinidin menjadi aglikonnya. Jenis antosianin terpolarisasi cenderung memiliki tingkat kestabilan lebih tinggi dibandingkan dengan jenis antosianin yang tidak memiliki gugus asil (Marpaung, 2018).

Bunga telang memiliki banyak manfaat untuk kesehatan. Kandungan antosianin pada bunga telang terbukti memiliki peran aktif sebagai sumber antioksidan, sehingga bisa dipergunakan untuk menangkal paparan radikal bebas (Bun dkk., 2016). Menurut Lakshmi dkk. (2014), kandungan fenol serta flavonoid menunjukkan pengaruh proses penghambatan yang cukup signifikan dibandingkan dengan asam galat serta quersetin. Berdasarkan hasil penelitian di atas, terbukti bahwa bunga telang memiliki aktivitas antioksidan serta dapat melawan radikal bebas, radikal hidroksil, serta hidrogen peroksida. Hasil penelitian di atas adalah potensi besar menjadi sumber antioksidan bahan hayati. Bunga telang mengandung total senyawa fenol berkisar antara 53-460 mg atau setara dengan asam galat/g ekstrak kering serta senyawa seperti tanin, saponin, triterpenoid, fenol, flavonoid, flavonol glikosida, alkaloid, antrakuinon dan steroid (Adisakwattana dkk., 2012; Chayaratanasin dkk., 2015; dan Singh dkk., 2018). Berdasarkan pendapat Chayaratanasin dkk. (2015), senyawa fenolik tersebut terdiri dari flavonoid, asam fenolat serta tanin. Satu g ekstrak bunga

telang kering rata-rata mengandung 11,2 mg flavonoid, yang setara dengan katekin. Komponen flavonoid di bunga telang ialah flavonol, antosianidin, flavanol, dan flavon. Flavonoid yang terdapat pada bunga telang merupakan kaempferol yang telah dibuktikan mempunyai potensi menjadi antikanker (Budiasih, 2017).

Berdasarkan uraian tersebut, kandungan yang ada dalam bunga telang biru berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai minuman fungsional. Pangan fungsional yaitu makanan atau minuman mengandung bahan yang dapat meningkatkan nilai gizi kesehatan serta mencegah timbulnya penyakit tertentu. Minuman fungsional wajib memenuhi dua fungsi primer pangan antara lain, yaitu memberikan asupan gizi serta pemuasan sensoris, seperti rasa yang lezat dan tekstur yang baik. Minuman fungsional terdiri atas fungsi tersier, diantaranya seperti probiotik, untuk menambah asupan vitamin dan mineral, meningkatkan stamina tubuh, serta mengurangi resiko penyakit tertentu (Herawati dkk., 2012). Pembuatan minuman fungsional perlu ditambahkan pemanis untuk menambah cita rasa yang diperoleh dan untuk mendapatkan karakteristik terbaik minuman ekstrak bunga telang. Pemanis yang dipergunakan pada penelitian ini adalah gula jagung.

Bunga telang biru juga mempunyai potensi farmakologis sebagai anti mikroba, anti depresan, antelmintik, anti kanker dan anti diabetes, pigmen antosianin bersifat larut dalam air yang menghasilkan warna dari merah sampai biru (Purba, 2020). Konsentrasi pigmen sangat berperan dalam menentukan rasa dan warna. Kandungan antosianin pada bunga telang memiliki aktivitas

antioksidan yang lebih tinggi dibandingkan dengan antosianin dari ekstrak bunga yang lain (Kazuma, dkk, 2013). Hasil Penelitian Andriani dan Murtisiwi (2020) mengatakan bahwa ekstrak bunga telang memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat yaitu sebesar 41,36 $\mu\text{g/mL}$, yang berpotensi sebagai antioksidan. Penggunaan bunga telang sebagai bahan makanan telah digunakan pada penelitian pembuatan yogurt susu kambing (Dewi, dkk, 2019), pewarna untuk es lilin (Hartono, dkk, 2019), dan pewarna pada minuman serbuk (Marpaung, 2018). Ekstraksi bunga telang dapat dilakukan dengan cara maserasi menggunakan pelarut aquades. Antosianin pada bunga telang stabil terhadap udara panas dan intensitas warna tidak mengalami penurunan secara signifikan pada proses evaporasi dan pasteurisasi, sehingga ekstrak bunga telang dapat digunakan sebagai bahan makanan dan pewarna alami pada industri pangan (Angriani, 2019). Pembuatan minuman fungsional dengan penambahan konsentrasi ekstrak bunga telang akan mempengaruhi rasa, warna, rasa dan aktivitas antioksidan. Konsentrasi optimal untuk pembuatan minuman fungsional bunga telang yang disukai belum diketahui. Oleh sebab itu, berdasarkan permasalahan di atas, penelitian tentang pembuatan minuman fungsional dari bunga telang (*Clitoria ternatea*) dengan konsentrasi berbeda perlu dikaji lebih lanjut guna mendapatkan minuman fungsional yang disukai serta persentase aktivitas antioksidan terbaik.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi bunga telang biru yang diperoleh dari kampus POLINELA

Bandar Lampung, gula jagung merk Tropicana slim, etanol 96%, serbuk DPPH (2,2-difenil-1-pikril hidrazil), CMC, dan aquades.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi labu ukur, pipet tetes, spektrofotometer, mikropipet, kamera, timbangan analitik, alumunium foil, Erlenmeyer, tabung reaksi, gelas beker, vortex, lemari pendingin, kompor, pengaduk, panci, gelas ukur dan laptop.

Metode Penelitian

Penelitian ini disusun dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan faktor tunggal dan empat ulangan. Faktor yang diamati adalah jumlah ekstrak bunga telang dengan 6 perlakuan yaitu : 5 mL (P1), 10 mL (P2), 15 mL (P3), 20 mL (P4), 25 mL (P5), dan 30 mL (P6). Data yang diperoleh kesamaan ragamnya diuji menggunakan uji Bartlett. Data dianalisis menggunakan sidik ragam untuk mendapatkan penduga ragam galat. Selanjutnya dilakukan analisis data menggunakan uji BNJ pada taraf 5%.

Pelaksanaan Penelitian

Pembuatan ekstrak bunga telang biru

Proses ini diawali dengan penyortiran dan pembersihan bunga telang dari kotoran yang menempel. Bunga telang kemudian ditimbang seberat 20 g dan di rendam kedalam air dengan suhu $\pm 95^{\circ}\text{C}$ sebanyak 200 mL selama 10 menit. Bunga telang yang telah direndam dalam air panas disaring menggunakan ayakan 30 mesh dan didapatkan hasil ekstrak dari bunga telang.

Pembuatan larutan gula jagung

Gula jagung seberat 20 g dilarutkan kedalam air panas suhu $70-80^{\circ}\text{C}$ sebanyak 100 mL, setelah gula dan air tersebut larut

sempurna dilakukan penurunan suhu hingga suhu ruang dan dilakukan penyimpanan.

Pembuatan stok larutan CMC 1%

Pembuatan stok larutan CMC 1% ini mengacu pada penelitian Krisnayunita (2002) yang telah dimodifikasi. CMC ditimbang seberat 1 g dan dituangkan kedalam air yang telah dipanaskan hingga suhu 65°C sebanyak 100 mL. Bubuk CMC yang telah dimasukkan langsung diaduk hingga tidak membentuk gumpalan dan larutan menjadi lebih kental.

Pembuatan minuman fungsional bunga telang

Sari bunga telang biru yang telah dibuat sebelumnya diambil sebanyak 5 mL, 10 mL, 15 mL, 20 mL, 25 mL, dan 30 mL. Selanjutnya diberi penambahan larutan gula sebanyak 10 mL, CMC 1% sebanyak 10 mL, dan juga air sampai volume minuman fungsional mencapai 100 mL.

Minuman fungsional yang telah diformulasi kemudian dipanaskan hingga suhu 75°C selama 5 menit, pemanasan ini dimaksudkan untuk mengurangi total mikroba pada minuman fungsional bunga telang, dalam proses pemanasan dilakukan pengadukan hingga homogen yang bertujuan agar larutan gula dan ekstrak bunga telang tercampur merata tanpa adanya gumpalan pada minuman fungsional bunga telang. Proses yang selanjutnya yaitu pengemasan, pengemasan dilakukan setelah suhu sudah turun. Pengemasan minuman fungsional ini menggunakan botol plastik. Proses selanjutnya minuman fungsional dilakukan pengamatan uji organoleptik yang meliputi rasa, warna, aroma, dan penerimaan keseluruhan dan dilakukan uji kimia yaitu uji aktivitas antioksidan dengan

menggunakan metode DPPH untuk mengetahui penghambatan terhadap radikal bebas.

Pengamatan

Pengamatan yang dilakukan pada minuman fungsional bunga telang meliputi warna, rasa, aroma, dan tingkat penerimaan keseluruhan dengan jumlah panelis minimal 30 orang. Pengamatan pengujian sensori ini mengacu pada penelitian Setyaningsih dkk. (2010), sampel akan disajikan pada gelas saji yang sama dengan menggunakan label 3 angka acak yang berbeda pada tiap sampelnya. Pengujian sensori ini menggunakan metode kesukaan secara hedonik dengan rentang skala yang digunakan yaitu 1 = sangat tidak suka, 2 = tidak suka, 3 = suka, 4 = sangat suka, dan 5 = sangat suka sekali.

Aktivitas antioksidan

Analisis aktivitas antioksidan dalam minuman fungsional bunga biru telang dilakukan menggunakan metode DPPH (1.1-diphenil 2-piylhdazyl). Analisis antioksidan dengan metode DPPH dilakukan dengan mengikuti metode yang telah dilakukan oleh Ismail dkk. (2012), dan Shimamura *et al.* (2014). Analisis aktivitas antioksidan metode DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil) diawali dengan pembuatan larutan kontrol (blanko) DPPH. Larutan DPPH 0,2 mM (DPPH 0,2 mM dibuat dengan menimbang 0,0078 g bubuk DPPH dan dilarutkan dengan etanol sampai 100 mL) sebanyak 1 mL dimasukkan ke dalam tabung reaksi kemudian ditambahkan dengan etanol 3 mL, lalu divortex hingga homogen selama 60 detik. Larutan kemudian diinkubasi dalam kondisi gelap di suhu ruang selama

30 menit. Setelah itu larutan blanko dimasukkan ke dalam kuvet untuk dibaca absorbansinya menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 517 nm dan hasil dibaca sebagai absorbansi blanko.

Pengujian minuman fungsional ekstrak bunga telang biru dilakukan dengan dipipet sebanyak 100 µl dan ditambahkan dengan 1 mL larutan DPPH dan 3 mL etanol secara cepat dalam tabung tertutup yang sebelumnya telah dilapisi aluminium foil. Selanjutnya divortex selama 60 detik, dan diinkubasi selama 30 menit pada kondisi gelap di suhu ruang. Setelah itu larutan sampel dimasukkan ke dalam kuvet untuk dibaca absorbansinya pada spektrofotometer pada panjang gelombang 517 nm dan hasil dibaca sebagai absorbansi sampel. Data hasil absorbansi masing-masing sampel kemudian digunakan untuk mencari aktivitas penghambatannya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sifat Sensori

Rasa

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa formulasi minuman fungsional bunga telang dengan berbagai perlakuan memberikan pengaruh nyata pada parameter rasa minuman fungsional bunga telang (Tabel 8, lampiran). Skor rata-rata rasa minuman fungsional bunga telang berkisar antara 3,62-2,54 (suka). Hasil uji BNJ pada taraf 5% terhadap rasa minuman fungsional disajikan Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji BNJ 5% rasa minuman fungsional bunga telang biru.

Perlakuan ekstrak bunga telang biru	μ	$\pm$	Standar deviasi	Sig.
P2	3,620	$\pm$	0,1000	a
P4	3,118	$\pm$	0,4138	ab
P3	3,065	$\pm$	0,2798	b
P1	3,042	$\pm$	0,0000	bc
P5	2,874	$\pm$	0,2246	c
P6	2,543	$\pm$	0,0850	c

BNJ (0,05) = 0,451

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata pada uji BNJ dengan taraf 5%. Skor (5) Sangat suka sekali, (4) Sangat Suka, (3) Suka, (2) Tidak suka dan (1) Sangat tidak suka.

Berdasarkan hasil data uji BNJ pada parameter rasa, terlihat perbedaan dalam skor rasa minuman fungsional bunga telang antara beberapa perlakuan. Perlakuan P2 tidak berbeda nyata dengan P4, tetapi berbeda nyata dengan P3, P1, P5, dan P6. Hasil ini memberikan bukti bahwa penambahan ekstrak bunga telang pada minuman fungsional berpengaruh terhadap parameter rasa. Rasa merupakan salah satu atribut sensori yang berperan penting dalam menentukan skor kesukaan panelis terhadap suatu produk setelah tekstur, warna, dan aroma. Perlakuan formulasi ekstrak bunga telang dengan konsentrasi 10 mL (P2) menunjukkan nilai tertinggi 3,62 dengan kriteria disukai panelis, sementara perlakuan formulasi dengan skor terendah 2,54 yaitu P6 (30 mL) dengan kriteria tidak suka oleh panelis.

Tekstur Luar

Hasil rata-rata berdasarkan tingkat kesukaan pada rasa, didapatkan bahwa penambahan beberapa konsentrasi ekstrak bunga telang memiliki pengaruh terhadap tingkat kesukaan pada minuman fungsional bunga telang, terutama seiring penambahan konsentrasi. Hasil menunjukkan bahwa konsentrasi P2 (10 mL) memiliki tingkat kesukaan rasa yang paling disukai yaitu dengan nilai rata-rata 3,62 sedangkan seiring dengan penambahan konsentrasi ekstrak bunga telang yang semakin tinggi, panelis cenderung kurang menyukai minuman fungsional bunga telang tersebut. Hal ini

karena adanya rasa langu yang muncul dari senyawa aktif pada bunga telang seiring dengan penambahan konsentrasi sehingga dapat mempengaruhi rasa dari suatu pangan (Limbong, 2018).

Warna

Warna merupakan atribut sensoris pertama yang dapat dilihat langsung oleh panelis. Ketertarikan konsumen pada suatu produk biasanya dilihat langsung dari segi warna. Produk pangan yang memiliki warna menarik cenderung lebih disukai oleh panelis. Nilai kesukaan panelis terhadap warna minuman fungsional bunga telang dengan konsentrasi berbeda berkisar antara 3,748–2,628 (suka). Skor kesukaan panelis terhadap warna minuman fungsional bunga telang ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji BNJ 5% warna minuman fungsional bunga telang biru.

Perlakuan ekstrak bunga telang biru	μ	$\pm$	Standar deviasi	Sig. 0,05
P3	3,748	$\pm$	0,0918	a
P4	3,349	$\pm$	0,1907	ab
P5	3,195	$\pm$	0,2603	b
P1	3,043	$\pm$	0,3335	bc
P2	2,833	$\pm$	0,1765	c
P6	2,628	$\pm$	0,2364	c

BNJ (0,05) = 0,534

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata pada uji BNJ dengan taraf 5%. Skor (5) Sangat suka sekali, (4) Sangat Suka, (3) Suka, (2) Tidak suka dan (1) Sangat tidak suka.

Warna dinilai melalui indera penglihatan dan dilakukan dengan cara mengamati warna dari produk yang dihasilkan (Setyaningsih dkk., 2010). Berdasarkan hasil data uji BNJ pada parameter warna, terlihat perbedaan dalam skor warna minuman fungsional bunga telang antara beberapa perlakuan. Perlakuan P3 tidak berbeda nyata dengan P4, tetapi berbeda nyata dengan P2, P1, P5, dan P6. Hasil ini memberikan bukti bahwa penambahan ekstrak bunga telang

pada minuman fungsional berpengaruh terhadap parameter warna.



Gambar 1. Kenampakan warna minuman fungsional bunga telang

Warna merupakan atribut sensoris pertama yang dapat dilihat langsung oleh panelis. Ketertarikan konsumen pada suatu produk biasanya dilihat langsung dari segi warna. Perlakuan formulasi ekstrak bunga telang dengan konsentrasi 15 mL (P3) menunjukkan nilai tertinggi 3,74 dengan kriteria disukai panelis, sementara perlakuan formulasi dengan skor terendah 2,62 yaitu P6 (30 mL) dengan kriteria tidak suka oleh panelis. Tampak visual yang dihasilkan adalah warna dengan adanya penambahan bunga telang berupa warna biru. Warna tersebut dihasilkan oleh mahkota bunga telang yang mengandung pigmen flavonoid yang berfungsi sebagai antioksidan, yaitu antosianin (Purba, 2020). Pada hasil penelitian, warna biru yang dimiliki oleh bunga telang memiliki efek sebagai pewarna alami, tingginya konsentrasi ekstrak bunga telang yang ditambahkan maka akan semakin pekat pula warna yang akan dihasilkan. Warna pada P6 (30 mL) cenderung tidak disukai karena memiliki warna kehitaman sedangkan P3 (15 mL) adalah warna yang paling disukai oleh panelis karena memiliki warna yang tidak terlalu gelap dan tidak terlalu terang. Hal tersebut didukung oleh literatur yang menyebutkan bahwa salah satu pigmen

alami yang berpotensi dan mempengaruhi warna biru pada bunga telang adalah antosianin jenis delphinidin glikosida (Marpaung, 2018).

Aroma

Aroma merupakan salah satu indikator dalam menentukan kualitas produk olahan minuman maupun makanan aroma pada makanan memiliki banyak peranan terhadap diterimanya suatu produk oleh konsumen. Aroma diartikan sebagai sesuatu yang dapat dicium. Menurut Negara dkk. (2016), aroma merupakan bau yang disebabkan oleh rangsangan kimiawi, yang tercium oleh saraf olfaktorius (penciuman) pada rongga hidung. Produk dengan aroma khas yang kuat dan tidak menyimpang dari persepsi konsumen merupakan produk yang memiliki kelezatan yang baik dibandingkan dengan produk yang aromanya kurang tajam dan khas. Aroma makanan biasanya menentukan penerimaan bahan makanan. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa formulasi minuman dengan berbagai konsentrasi memiliki pengaruh nyata terhadap parameter aroma minuman fungsional bunga telang, skor yang diperoleh pada parameter aroma melalui uji hedonik adalah 3,78- 2,90 (suka). Hasil uji BNJ pada taraf 5% terhadap aroma minuman fungsional bunga telang dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Uji BNJ 5% aroma minuman fungsional bunga telang biru.

Perlakuan ekstrak bunga telang biru	μ	$\pm$	Standar deviasi	Sig. 0,05
P3	3,785	$\pm$	0,2613	a
P2	3,358	$\pm$	0,2109	ab
P4	3,250	$\pm$	0,1948	b
P1	3,084	$\pm$	0,0964	bc
P5	3,199	$\pm$	0,0364	bc
P6	2,908	$\pm$	0,1422	c

BNJ (0,05) = 0,426

Keterangan ; Angka yang diikuti dengan huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata pada uji BNJ dengan taraf 5%. Skor (5) Sangat suka sekali, (4) Sangat Suka, (3) Suka, (2) Tidak suka dan (1) Sangat tidak suka

Hasil uji BNJ (Tabel 5) menunjukkan bahwa parameter aroma dengan perlakuan P3 tidak berbeda nyata dengan P2 namun berbeda nyata dengan P4, P5, P1, dan P6. Perlakuan formulasi ekstrak bunga telang P3 (15 mL) Memiliki skor tertinggi 3,78 dengan kriteria disukai panelis, sementara perlakuan dengan skor terendah yaitu P6 (30 mL) memiliki skor 2,90 dengan kriteria tidak disukai oleh panelis. Tabel 5 menunjukkan bahwa formulasi ekstrak bunga telang sebagai bahan utama pembuatan minuman fungsional berpengaruh nyata terhadap penilaian aroma minuman fungsional pada semua perlakuan. Aroma merupakan indikator yang memberikan hasil penilaian yang diterima atau tidaknya suatu produk. Namun aroma itu sendiri sukar untuk diukur, sehingga biasanya menimbulkan banyak pendapat berlainan dalam menilai kualitas aroma (Wahyuni, 2012).

Nilai kesukaan aroma tertinggi terdapat pada sampel P3 (15 mL) dengan nilai rata-rata 3,78 (suka). Panelis menyukai sampel P3 (15 mL) disebabkan karena tidak terlalu banyaknya konsentrasi ekstrak bunga telang pada minuman fungsional, maka aroma yang dimiliki oleh minuman fungsional bunga telang semakin khas dan tidak terlalu menyengat sehingga lebih banyak panelis yang menyukai aroma pada sampel P3 (15 mL) dari pada P6 (30 mL). Hasil dari segi

aroma menunjukkan adanya aroma langu yang muncul disebabkan tingginya konsentrasi ekstrak bunga telang, aroma langu yang khas dari bunga telang disebabkan adanya metabolit sekunder pada kelopak bunga telang yaitu tannin, saponin dan phytic acid yang mengakibatkan terjadinya penurunan tingkat kesukaan panelis (Rizal dan Kustyawati, 2019).

Penerimaan keseluruhan

Penerimaan keseluruhan bertujuan untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis terhadap produk secara menyeluruh meliputi parameter warna, tekstur, aroma dan rasa. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan setiap konsentrasi ekstrak bunga telang berpengaruh terhadap penerimaan keseluruhan minuman fungsional bunga telang yang dihasilkan. Hasil uji BNJ taraf 5% menunjukkan skor penerimaan keseluruhan minuman fungsional bunga telang dengan penambahan konsentrasi ekstrak bunga telang yang berbeda berkisar antara 3,63-2,82 (suka) yang disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil uji BNJ 5% penerimaan keseluruhan minuman fungsional bunga telang biru

Perlakuan ekstrak bunga telang biru	μ	$\pm$	Standar deviasi	Sig.
P3	3,635	$\pm$	0,0911	a
P4	3,342	$\pm$	0,1259	ab
P2	3,199	$\pm$	0,1691	b
P5	3,108	$\pm$	0,1955	bc
P1	3,049	$\pm$	0,0798	c
P6	2,820	$\pm$	0,1720	c

BNJ (0,05) = 0,374

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata pada uji BNJ dengan taraf 5%. Skor (5) Sangat suka sekali, (4) Sangat Suka, (3) Suka, (2) Tidak suka dan (1) Sangat tidak suka.

Tabel 6 menunjukkan bahwa penerimaan keseluruhan setiap perlakuan berbeda dengan perlakuan yang lainnya. Perlakuan P3 (15 mL) dan P4 (20 mL) tidak berbeda nyata, namun berbeda

dengan P5 (25 mL), P2 (10 mL), P1(5 mL) dan P6 (30 mL). Penggunaan konsentrasi ekstrak bunga telang yang berbeda mempengaruhi sifat sensori minuman fungsional bunga telang seperti warna, aroma dan rasa sehingga mempengaruhi tingkat kesukaan panelis terhadap penerimaan keseluruhan. Penerimaan keseluruhan minuman fungsional bunga telang ditentukan berdasarkan aroma, warna dan rasa yang dihasilkan, hal ini karena konsumen menyukai rasa yang unik dari minuman fungsional bunga telang, aroma bunga telang yang khas yang tidak terlalu menyengat dan warna yang menarik (Siswati dkk., 2019). Konsentrasi ekstrak bunga telang P3(15 mL) lebih disukai panelis dibandingkan dengan konsentrasi lainnya karena memiliki rasa yang khas dan tidak terlalu langu, warna ungu kebiruan yang tidak terlalu terang dan gelap, serta aroma yang khas bunga telang yang tidak terlalu langu. Rasa pada suatu bahan pangan akan mempengaruhi cita rasa yang ditimbulkan dari bahan pangan tersebut.

Aktivitas antioksidan

Hasil pengujian dinyatakan dalam bentuk persen penangkapan radikal. Semakin tinggi nilai aktivitas antioksidan menunjukkan senyawa yang digunakan berpotensi sebagai antioksidan. Hasil uji BNJ taraf 5% menunjukkan skor aktivitas antioksidan minuman fungsional bunga telang berkisar antara 42–29%. Berdasarkan hasil uji BNJ 5% menunjukkan adanya perbedaan nyata pada aktivitas antioksidan antar perlakuan yang disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Uji BNP 5% Persentase penghambatan radikal bebas minuman fungsional bunga telang biru

Perlakuan ekstrak bunga telang biru	μ	$\pm$	Standar deviasi	Sig. 0,05
P6	42,275	$\pm$	1,6681	a
P5	39,150	$\pm$	1,0017	b
P4	37,650	$\pm$	0,6137	bc
P3	35,900	$\pm$	0,7165	c
P2	32,550	$\pm$	1,1619	c
P1	29,250	$\pm$	1,2450	d

BNJ (0,05) = 0,374

Keterangan: Nilai yang diikuti dengan huruf yang sama dinyatakan tidak berbeda nyata pada uji BNP taraf 5%

Berdasarkan hasil analisis statistik menggunakan anova aktivitas antioksidan pada minuman fungsional bunga telang menunjukkan adanya perbedaan nyata antar perlakuan. Tabel 7 menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan setiap perlakuan berbeda nyata dengan perlakuan yang lainnya. Perlakuan P6 (30%) berbeda dengan P5 (25 mL), P2 (10 mL), P1(5 mL), P4 (20 mL), dan P3 (15mL). Penggunaan konsentrasi ekstrak bunga telang yang berbeda mempengaruhi aktivitas antioksidan pada minuman fungsional bunga telang.

Berdasarkan hasil penelitian, dapat diketahui bahwa nilai antosianin atau aktivitas antioksidan tertinggi pada minuman fungsional bunga telang memiliki nilai persentase sebesar 42,2%. Zussiva et al. (2012), melakukan penelitian mengenai ekstraksi antosianin pada bunga telang dengan menggunakan metode maserasi menghasilkan antosianin sebesar 46,35%. Hariadi et al. (2018), melakukan penelitian mengenai ekstraksi antosianin pada bunga telang menggunakan metode maserasi dengan pelarut air selama 24 jam menghasilkan antosianin sebesar 53,02%. Netramai et al. (2020), juga melakukan penelitian yang sama menggunakan metode maserasi dengan pelarut air selama 3 menit menghasilkan 56,62%. Nilai-nilai tersebut menunjukkan adanya kandungan antosianin yang terdapat didalam bunga telang. Hasil penelitian yang dilakukan

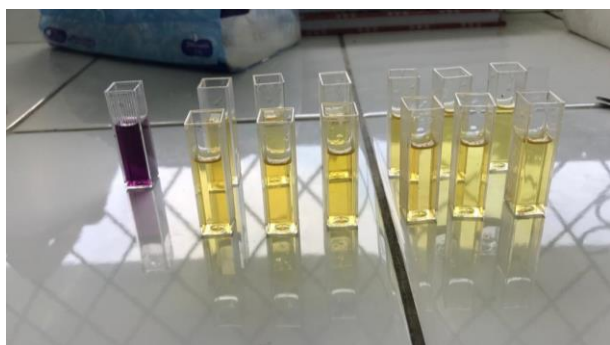
perlakuan dengan konsentrasi ekstrak bunga telang menunjukkan persentase penghambatan radikal bebas masing-masing dengan nilai P1(29,2%), P2(35,5%), P3 (35,9%), P4(37,6%), P5(39,1%), dan P6 (42,2%).

Antioksidan merupakan senyawa yang mampu menangkal atau meredam efek negatif oksidasi dalam tubuh. Antioksidan bekerja dengan cara mendonorkan satu elektron pada senyawa yang memiliki sifat oksidan sehingga aktivitas senyawa oksidan dapat dihambat (Winarsi, 2007). Antioksidan adalah suatu senyawa yang pada kondisi konsentrasi rendah dapat menghambat atau mencegah oksidasi substrat dalam reaksi rantai. Antioksidan dapat melindungi sel-sel dari kerusakan yang disebabkan oleh molekul tidak stabil (radikal bebas). Antioksidan dapat mendonorkan elektronnya kepada molekul radikal bebas, sehingga dapat menstabilkan radikal bebas dan menghentikan reaksi berantai.

Pengukuran aktivitas antioksidan dilakukan dengan menggunakan metode DPPH. Metode DPPH didasarkan pada perubahan warna senyawa DPPH karena bereaksi dengan antioksidan. Aktivitas antioksidan ekstrak bunga telang secara kuantitatif ditentukan dengan metode DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl), yaitu berdasarkan kemampuan ekstrak bunga telang dalam mereduksi atau menangkap radikal DPPH. Kemampuan ekstrak bunga telang dapat dilihat dari berkurangnya intensitas warna ungu dari larutan DPPH yang telah ditambahkan dalam sampel dan pembanding. Berkurangnya intensitas warna larutan DPPH tersebut dapat menunjukkan bahwa terjadi reaksi antara atom hidrogen yang dilepas oleh bahan uji dengan

molekul radikal DPPH sehingga terbentuk senyawa 1,1-difenil-2- pikrilhidrazin yang berwarna kuning. Semakin besar konsentrasi bahan uji, warna kuning yang dihasilkan akan semakin kuat (Molyneux, 2004).

Pengurangan intensitas warna ungu larutan DPPH ini secara kuantitatif dapat dihitung dari berkurangnya absorbansi larutan tersebut. Semakin besar konsentrasi bahan uji maka absorbansi yang terbaca semakin kecil, yang berarti aktivitas bahan uji dalam menangkap radikal DPPH semakin besar. Absorbansi yang terukur merupakan absorbansi sisa DPPH yang tidak bereaksi dengan larutan uji (Molyneux, 2004). Hasil pengukuran aktivitas antioksidan pada minuman fungsional dapat dilihat pada Gambar 7.

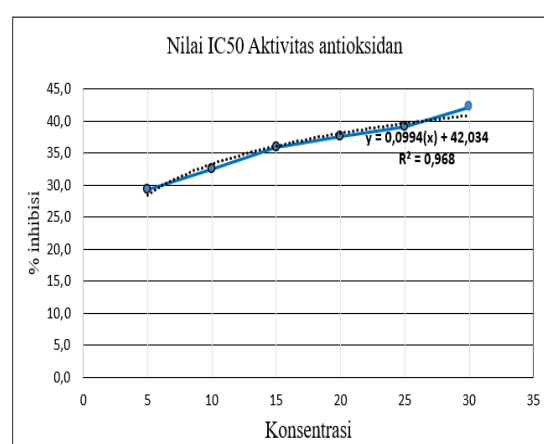


Gambar 7. Hasil uji aktivitas antioksidan dengan metode DPPH

Hasil penelitian ekstrak bunga telang memiliki aktivitas antioksidan yang kuat ini karena kandungan fenolik di dalamnya. Mekanisme antioksidan senyawa fenolik adalah berdasarkan reaksi reduksi oksidasi, dimana senyawa fenolik akan berperan sebagai agen pereduksi sehingga akan dapat mereduksi radikal bebas (reaktif) yang terbentuk menjadi spesies yang tidak reaktif lagi. Reaksi antara DPPH dengan senyawa fenolik dalam bunga telang sebagai senyawa penangkap radikal bebas.

Nilai IC50 aktivitas antioksidan minuman fungsional bunga telang

Perhitungan nilai IC50 diambil dari semua perlakuan yaitu dengan masing-masing konsentrasi 5 mL, 10 mL, 15 mL, 20 mL, 25 mL, dan 30 mL. Minuman fungsional bunga telang memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi berkisar antara 29%-42%. Pengukuran nilai IC50 aktivitas antioksidan minuman fungsional bunga telang ditunjukkan pada Gambar 8.



Gambar 8. Grafik nilai IC50 aktivitas antioksidan minuman fungsional bunga telang

Nilai Persamaan regresi :

$$y = ax + b$$

$$50 = 0,994x + 42,034$$

$$50 - 42,034 = 0,994x$$

$$7,966 = 0,994x$$

$$x = 7,966/0,994$$

$$x = 80,14 \text{ ppm}$$

Hasil pengukuran nilai Inhibition Concentration (IC50) aktivitas antioksidan yaitu sebesar 80,14 ppm, artinya konsentrasi untuk menghambat 50% radikal DPPH. Hal ini menunjukkan bahwa minuman fungsional bunga telang memiliki aktivitas antioksidan yang termasuk kedalam antioksidan kuat. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Hariadi et al. (2018), mengatakan bahwa ekstrak bunga telang memiliki aktivitas antioksidan kuat dengan nilai IC50 yaitu 68,2 ppm. Senyawa

aktivitas antioksidan digolongkan dalam katagori sangat kuat apabila nilai IC50 nya di <50 ppm, dikatakan kuat bila nilai IC50 50-100 ppm, digolongkan sedang bila nilai IC50 nya 100-150 ppm dan dikatakan lemah bila nilai IC50 nya >150 ppm (Amrowicz and Pegg, 2019). Nilai IC50 semakin kecil maka aktivitas antioksidan nya akan semakin kuat dan sebaliknya (Nurhasnawati dkk., 2017).

Penentuan Perlakuan Terbaik

Penentuan perlakuan terbaik didasari oleh uji aktivitas antioksidan serta uji sensori yang terdiri dari uji hedonik (rasa, warna, aroma, dan penerimaan keseluruhan). Penentuan perlakuan terbaik dilakukan dengan cara pemberian notasi bintang pada tiap perlakuan yang memiliki huruf dengan kategori terbaik pada uji lanjut BNJ 5%. Rekapitulasi penentuan perlakuan terbaik disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Rekapitulasi penentuan perlakuan terbaik minuman fungsional bunga telang biru.

Pengujian	Perlakuan					
	P1	P2	P3	P4	P5	P6
Rasa	3,04 ^{bc}	3,62 ^{a*}	3,07 ^b	3,12 ^{ab}	2,87 ^c	2,54 ^c
Warna	3,04 ^{bc}	2,83 ^c	3,74 ^{a*}	3,49 ^{ab}	3,19 ^b	2,62 ^c
Aroma	2,08 ^c	3,35 ^{ab}	3,78 ^{a*}	3,25 ^b	3,19 ^{bc}	2,90 ^c
Penerimaan keseluruhan	3,04 ^c	3,19 ^b	3,63 ^{a*}	3,34 ^{ab}	3,10 ^{bc}	2,82 ^c
Aktivitas antioksidan	29,2 ^d	32,5 ^c	35,9 ^c	37,6 ^{bc}	39,1 ^b	42,2 ^{a*}
Jumlah	0	1	3	0	0	1

Keterangan : P1= Ekstrak bunga telang 5 mL

P2= Ekstrak bunga telang 10 mL

P3= Ekstrak bunga telang 15 mL

P4= Ekstrak bunga telang 20 mL

P5= Ekstrak bunga telang 25 mL

P6= Ekstrak bunga telang 30 mL

Perlakuan terbaik adalah yang memiliki tanda () terbanyak

Penentuan perlakuan terbaik menggunakan notasi bintang yaitu dengan menggunakan metode pembobotan huruf menggunakan jumlah bintang. Bintang diberikan pada huruf yang dikategorikan terbaik berdasarkan parameternya. Perlakuan yang memperoleh tanda bintang terbanyak dipilih sebagai perlakuan terbaik. Hasil rekapitulasi penentuan perlakuan terbaik dengan

metode notasi bintang pada tabel 8 menunjukkan bahwa terdapat 1 perlakuan yang mendapatkan tanda (*) terbanyak yaitu pada perlakuan P3. Perlakuan ini menghasilkan uji warna, rasa, warna dan penerimaan keseluruhan terbaik.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh pada penelitian ini sebagai berikut :

Persentase penghambatan terhadap radikal bebas pada minuman fungsional bunga telang berkisar antara 29,9–42,2% pada perlakuan setiap konsentrasi ekstrak bunga telang dengan nilai IC50 sebesar 80,14 ppm yang digolongkan kategori kuat.

Formulasi minuman fungsional ekstrak bunga telang terbaik pada (P3) dengan ekstrak bunga telang biru 15 mL, gula jagung 10 mL, CMC 1% 10 mL dan air 65 mL yang ditunjukkan dengan skor nilai warna sebesar 3,74, aroma sebesar 3,78, rasa sebesar 3,62, penerimaan keseluruhan sebesar 3,63, presentase penghambatan radikal bebas sebesar 35,9%.sebesar 3,42%, dan kadar karbohidrat sebesar 28,87%.

DAFTAR PUSTAKA

- Andersen C. R. 2018. Home Gardening Series Sweet Corn. Agriculture and Natural Resources. University of Arkansas. United States Department of Agriculture, and County Governments Cooperatin. 1-10.
- Andriani, Disa & Mustisiwi. 2020. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol 70% Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L) dari Daerah Sleman dengan

- Metode DPPH. Jurnal Farmasi Indonesia 17 (1): 70 – 76.
- Anggriani, Lisa. 2019. Potensi Ekstrak Bunga Telang (Clitoria Ternatea) sebagai Pewarna Alami Lokal pada Berbagai Industri Pangan. *Canrea Journal* 2 (1): 32 – 37.
- Budiasih, S. K. 2017. Kajian potensi farmakologis bunga telang (Clitoria ternatea). Prosiding Seminar Nasional Kimia. Ruang Seminar FMIPA UNY. Yogyakarta. 201-206.
- Bun, S., Marpaung, M. A., dan Rahmawati, D. 2016. Minuman antioksidan dari campuran ekstrak bunga Clitoria ternatea, Hibiscus sabdariffa, Ipomoea tricolor. Prosiding Seminar Nasional 2016 Patpi. Makassar. Sulawesi Selatan. 179-185.
- Chayaratanasin, P., Barbieri, M. A., Suanpairintr, N., dan Adisakwattana, S. 2015. Inhibitory effect of Clitoria ternatea flower petal extract on fructoseinduced protein glycation and oxidation-dependent damages to albumin in vitro. *BMC Complementary and Alternative Medicine*. 15(27):1-9.
- Dewi, A. Puspita, Setyawardani, Triana & Sumarmono, Juni. 2019. Pengaruh Penambahan Bunga Telang (Clitoria Ternatea) Terhadap Sineresis Dan Tingkat Kesukaan Yogurt Susu Kambing. *Journal of Animal Science and Technology* 1 (2): 145 – 151.
- De Filippis, R. A. & Krupnick, G. A., 2018. The medicinal plants of Myanmar. *International Journal of Pharma and Bio Sciences* , 102, pp. 1–341.
- Escher, G. B. 2020. Phenolic composition by uhplc-q-tof-ms/ms and stability of anthocyanins from clitoria ternatea l. (butterfly pea) blue petals. *Food Chemistry*. 1(40):331-332.
- Fidrianny., Dutta, S., and Ray, S. 2013. Evaluation of antioxidant potentials of leaf aqueous and methanolic extracts of calophyllum inophyllum in relation to total phenol and flavonoid contents. *International Journal of Pharma and Bio Sciences*. 5(3):441-450.
- Hariadi, H. 2018. Comparison of phytochemical characteristics pigmen extract (Antosianin) sweet purple potatoes powder (Ipomoea batatas L) and clitoria flower (Clitoria ternatea) as natural dye powder. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*. 7(4):3420–3429.
- Herawati, N., Sukatiningsih dan Windrati, S. W. 2012. Pembuatan minuman fungsional berbasis ekstrak kulit buah naga merah (Hylocereus polyrhizus), rosela (Hibiscus sabdariffa L.) dan buah salam (Syzygium polyanthum wigh walp). *Agrotek*. 6(1):40-50.
- Hartono, M. Angelina, Purwijatiningsihm Ekawati, dan Pranata, Sinung. 2013. Pemanfaatan Ekstrak Bunga Telang (Clitoria ternatea L.) Sebagai Pewarna Alami Es Lilin. *Jurnal Biologi* : 1 – 15.
- Iamsaard, S. et al., 2014. Antioxidant activity and protective effect of Clitoria ternatea flower extract on testicular damage induced by ketoconazole in rats. *Journal of*

- Zhejiang University-SCIENCE B (Biomedicine & Biotechnology), 15(6), pp. 548-555.
- Ismail, J., Runtuwene, M. R. J., dan Fatimah, F. 2012. Penentuan total fenolik dan uji aktivitas antioksidan pada biji dan kulit buah pinang yaki (*Areca vestiaria giseke*). Jurnal Ilmiah Sains. 12(2):84-88.
- Kamkaen, N. and Wilkinson, J. M., 2009. The Antioxidant Activity of *Clitoria ternatea* Flower Petal Extracts and Eye Gel. *Phytotherapy Research*, 23, pp. 1624–1625.
- Kazuma, K., N. Noda Dan M. Suzuki. 2003. Flavonoid Composition Related To Petal Color In Different Lines Of *Clitoria Ternatea*. *Journal phytochemistry* 64(6):1133-1139.
- Krisnayunita, P. 2002. Formulasi, karakterisasi kimia, dan uji aktivitas antioksidan produk minuman fungsional tradisional sari asam jawa (*Tamarindus indica* L.) dan Sari Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*). Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian IPB, Bogor. 110 hlm.
- Kumalaningsih, and Zakaria. 2013. In vitro protective effects of an aqueous extract of *Clitoria ternatea* L. flower against hydrogen peroxide-induced cytotoxicity and UV-induced mtDNA damage in human keratinocytes. *Phytotherapy Research*. 32(6) 1-9.
- Lakshmeesh, N. B. 2019. Antioxidant and anticancer activity of edible flowers. *Journal of Drug Delivery and Therapeutics*. 9(3-6):290-295.
- Lakshmi, C. H. N., Raju B. D. P., Madhavi, T., dan Sushma, N. J. 2014. Identification of bioactive compounds by FTIR analysis and in vitro antioxidant activity of *Clitoria ternatea* leaf and flower extracts. *Indo Am. Journal. Pharm.* 4(9):2231-6876.
- Limbong, J. J. W. 2018. Pengaruh Konsentrasi Bunga Telang (*Clitoria ternatea*) sebagai Tambahan Bahan Makanan terhadap Karakteristik Sensori dan Aktivitas Antioksidan pada Kuliner Blue Sushi. (Skripsi). Universitas Katolik Soegijapranata. Semarang. 96 hlm.
- Manjula, P. 2013. Phytochemical analysis of *clitoria ternatea* linn. a valuable medicinal plant. *The Journal of Indian Botanical Society*. 92(3-4):173-178.
- Marjoni, M. R., Afrinaldi. dan Novita, A. D. 2015. Kandungan total fenol dan aktivitas antioksidan ekstrak air daun kersen (*Muntingia calabura* L.). *Jurnal Kedokteran Yarsi*. 23(3):187-196.
- Marpaung, A. M., Andarwulan, N. dan Prangdimurti, E. 2018. The optimization of anthocyanin pigment extraction from butterfly pea (*Clitoria ternatea* L.) petal using Response Surface Methodology. *Acta Horticulturae*. 1011:205-211.
- Migliorini, A. A. 2019. Red chicory (*Cichorium intybus*) extract rich in anthocyanins: chemical stability, antioxidant activity, and antiproliferative activity in vitro. *Journal of Food Science*. 84(5):990–1001.
- Molyneux, P. 2004. The use of the stable free radical diphenylpicrylhydrazyl

- (DPPH) for estimating antioxidant activity. *Journal of Science and Technology*. 26(2):211-219.
- Morais, A. H. de A. et al. (2020) 'Nutritional status, diet and viral respiratory infections: perspectives for severe acute respiratory syndrome coronavirus 2', *British Journal of Nutrition*, pp. 1–12.
- Mu'nisa., Weerapreeyakul, N. and Meeso, N. 2012. Phenolic compounds and antioxidant activities of edible flowers from Thailand. *Journal. of Functional Foods*. 3:88-99.
- Netramai, S. and Kijchavengkul, T. 2020 . Development of Colorimetric Film with Butterfly Pea (*Clitoria ternatea*) Extract for Application in Intelligent Packaging. *Future Food Innovation for Better Health and Wellness*. 22(1):1-8.
- Nithianantham. 2014. Anti-inflammatory and anti-periductal fibrosis effects of an anthocyanin complex in *Opisthorchis viverrine*-infected hamsters. *Food and Chemical Toxicology*, 74, pp. 206–215.
- Nurhasnawati., Henny,S., Handayani, F. 2017. Perbandingan metode ekstraksi meserasi dan soktletasi terhadap aktivitas antioksidan ekstrak ethanol daun jambu bol (*Syzygium mallowense* L.). *Jurnal Ilmiah Muntung*, 3(1):96.
- Parker, Kay, Michelle Salas, and Veronica C. N. 2010. High Fructose Corn Syrup: Production, Uses and Public Health Concerns. USA: Department of Biology. College of Science and Technology. North Carolina Central University. 71-78 hlm.
- Priska. 2018. Antosianin dan Pemanfaatannya. IPB Press. Bogor. 97 hlm.
- Purba, E. C. 2020. Kembang telang (*Clitoria ternatea*): pemanfaatan dan bioaktivitas. *EduMatSains*.. 4(2):111–124.
- Puriyastuti, Anisa. Popi. 2022. Karakteristik sensori dan kimia minuman fungsional bunga elang (*Clitoria Ternatea*) dengan penambahan lemon dan jahe gajah. Universitas Jember. Jember,. 90 hlm.
- Purwaniati, Arif, A. R., Yuliantini A. 2020. Analisis kadar antosianin total pada sediaan bunga telang (*clitoria ternatea*) dengan metode ph diferensial menggunakan spektrofotometri visible. *Jurnal farmagazine*. 7(1):1-23.
- Rahmawati S. 2016. Evaluation of Anti-oxidant and Anti-diabetic Activity of Flower Extract of *Clitoria ternatea*. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, 08, pp. 131-138
- Rizal, S., dan Kustyawati, M. E. 2019. Karakteristik Organoleptik dan kandungan beta-glukan tempe kedelai dengan penambahan *Saccharomyces cerevisiae*. *Jurnal Teknologi Pertanian*. 20(2):127–138.
- Setyaningsih, D., Apriyanton, A., dan Sari, M. P. 2010. Analisis Sensori untuk Industri Pangan dan Agroindustri. IPB Press. Bogor. 2(1): 26-33.
- Shimamura, T., Sumikura, Y., Yamazaki, T., Tada, A., Kashiwagi, T., Ishikawa,

- H., Matsui, T., Sugimoto, N., Akiyama, H., and Ukeda, H. 2014 . Applicability of the DPPH assay for evaluating the antioxidant capacity of food additives - inter-laboratory evaluation study. *Analytical Sciences Journal*. 30(7):717-721.
- Singh, N. K., Garabadu, N., Sharma, P., Shrivastava S. K., and Mishra, P. 2018. Anti-allergy and antitussive activity of *Clitoria ternatea* L. in experimental animals. *Journal of Ethnopharmacology*. 224:15-26.
- Siswati, O. D., Bintoro, V. P., dan Nurwantoro. 2019. Karakteristik es krim ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* Var Ayamurasaki) dengan penambahan tepung umbi gembili (*Dioscorea esculenta* L.) sebagai bahan penstabil. *Jurnal Teknologi Pangan*. 3(1):121-126.
- Siti Azima, A., Noriham, A., and Manshoor, N. 2017. Phenolics, antioxidants and color properties of aqueous pigmented plant extracts: *Ardisia colorata* var. *elliptica*, *Clitoria ternatea*, *Garcinia*. *Journal of Functional Foods*. 38:232–241.
- Surtinah. 2012. Korelasi antara waktu panen dan kadar gula biji jagung manis (*Zea mays saccharata* Sturt). *Jurnal Ilmiah Pertanian*. 9(1):1-6.
- Tamat., Neda, G. D., Rabeta, M. S., and Ong, M. T. 2007. Chemical composition and anti-proliferative properties of flowers of *Clitoria Ternatea*. *International Food Research Journal*. 20(3):1229-1234.
- Tarone, A. G., Cazarin, C. B. B., and Marostica Junior, M. R. 2020. Anthocyanins: New techniques and challenges in microencapsulation. *Jurnal foodres*. 133:109-192.
- Tarwendah, I. P. 2017. Jurnal review: studi komparasi atribut sensoris dan kesadaran merek produk pangan. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 5(2):66-73.
- Vankar, P. S., and Srivastava, J. 2010. Evaluation of anthocyanin content in red and blue flowers. *International Journal of Food Engineering*. 6(4):1-11.
- Wahyudi. 2013. Pemanfaatan Kulit Pisang (*Musa Paradisiaca*) sebagai Bahan Dasar Nata De Banana Pale dengan Penambahan Gula Aren dan Gula Pasir. (Skripsi). Universitas Muhammadiyah Surakarta. Jawa Tengah. 86 hlm.
- Wahyuni, R. 2012. Pemanfaatan buah naga super merah (*Hylocereus Costaricensis*) dalam pembuatan jenang dengan penambahan daging buah yang berbeda. *Jurnal Teknologi Pangan*. 4(1):71-92.
- Warono, B. dan Syamsudin A ., 2013. In-vitro Cytotoxic Activity Studies of *Clitoria ternatea* Linn Flower Extracts. *International Journal of Pharmaceutical Science Review and Research*, 6(2), pp. 120-121.
- Werdhasari, A. 2014. Peran antioksidan bagi kesehatan. *Jurnal Biotek Medisiana Indonesia*. 3(2):59-68.
- Winarsi, H. 2007. Antioksidan alami dan radikal bebas potensi dan aplikasi dalam kesehatan. Kanisius. Yogyakarta. 281 hlm.

Winarsih. 2012. Menangkal radikal bebas dengan anti-oksidan. Jurnal Saintek. 2:183-187.

Windrati. 2012. In vitro protective effects of an aqueous extract of *Clitoria ternatea* L. flower against hydrogen peroxide-induced cytotoxicity and UV-induced mtDNA damage in human keratinocytes. *Phytotherapy Research*, pp. 1-9

Wiyantoko, B., and Astuti, A. 2020. Butterfly pea (*Clitoria Ternatea*) extract as indicator of acidBase titration. *IJCA (Indonesian Journal of Chemical Analysis)*. 3(1):22–32.

Zubia., Gilding, E. K., Jackson, M. A., and Craik, D. J. 2007. Evaluation of hepatoprotective effect of methanolic extract of (Linn.) flower against acetaminophen-induced liver damage. *Asian Pacific Journal of Tropical Disease*. 3(4):314-319.

Zussiva, A., Bertha, K. L. and Budiyati, C. S. 2012. Ekstraksi dan analisis zat warna biru (Anthosianin) dari bunga telang (*Clitoria Ternatea*) sebagai pewarna alami. *Jurnal Teknologi Kimia dan Industri*. 1(1):356–365.