

Stability of Red Dragon Fruit (*Hylocereus Polyrhizus*) Peel Betacyanin Extract Extracted Using the Water Bath Assisted Solvent Extraction Method

Kestabilan Ekstrak Betasianin Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus Polyrhizus*) yang Diekstrak Menggunakan Metode *Water Bath Assisted Solvent Extraction*

Miftahul Nahdiya¹⁾, Syarifah Ramadhani Nurbaya²⁾

^{1,2)} Program Studi Teknologi Pangan, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Syarifah@umsida.ac.id

Abstract. *This research aims to determine the effect of solvent type and extraction temperature. The method used in this research is a Randomized Block Design (RAK) with 2 factors, namely the first factor, namely type and the second factor, namely extraction temperature. So we got 9 treatment combinations, each treatment was repeated 3 times to get 27 experimental units. Analysis of temperature, pH and light stability data using paired T test data analysis, in temperature stability of betacyanin levels stored in refrigerators and incubators there was no significant change in betacyanin. There was a significant change in pH 5 stability, whereas at pH 7 stability there was no significant change in betacyanin levels. There was a significant change in the light stability of the betacyanin levels stored in the refrigerator, while in those stored in the incubator there was no significant change in the betacyanin levels of red dragon fruit peel.*

Keywords - red dragon fruit skin, betacyanin, extraction

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh jenis pelarut dan suhu ekstraksi Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok(RAK) dengan 2 faktor, yaitu faktor pertama yaitu jenis dan faktor kedua yaitu suhu ekstraksi. Sehingga didapat 9 kombinasi perlakuan, setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga mendapat 27 unit percobaan. Analisa data stabilitas suhu, pH dan cahaya menggunakan analisis data Uji T berpasangan, pada stabilitas suhu terhadap kadar betasianin yang disimpan dalam kulkas dan inkubator tidak terjadi perubahan signifikan terhadap betasianin. Stabilitas pH 5 terjadi perubahan yang signifikan, sedangkan pada stabilitas pH 7 tidak terjadi perubahan yang signifikan terhadap kadar betasianin. Stabilitas cahaya terhadap kadar betasianin yang disimpan pada kulkas terjadi perubahan yang signifikan, sedangkan yang disimpan inkubator tidak terjadi perubahan yang signifikan terhadap kadar betasianin kulit buah naga merah.

Kata kunci - kulit buah naga merah, betasianin, ekstraksi

I. Pendahuluan

Bahan tambahan pangan (BTP) adalah bahan atau campuran bahan yang secara alami bukan merupakan bagian dari bahan baku pangan, tetapi ditambahkan ke dalam pangan untuk mempengaruhi sifat atau bentuk bahan pangan [1]. Secara umum bahan pewarna yang sering digunakan dalam makanan olahan terbagi atas pewarna sintetis (buatan) dan pewarna natural (alami). Namun penggunaan pewarna makanan alami semakin lama semakin ditinggalkan karena kurang praktis dalam pemakaiannya, sehingga penggunaan pewarna sintetis lenih sering dari pada pewarna alami. Namun pewarna alami telah terbukti lebih aman, baik untuk makanan maupun pewarna makanan dibandingkan dengan pewarna sintetis. Kelemahan dari penggunaan pewarna alami adalah warna yang kurang stabil disebabkan oleh perubahan pH, proses oksidasi, pengaruh cahaya dan pemanasan, sehingga intensitas warnanya sering berkurang selama proses pembuatan makanan [2]. Di lain sisi pewarna sintetis mempunyai beberapa kelemahan, yaitu bersifat pewarna sintetis dapat berdampak negatif yaitu menyebabkan toksik dan karsinogenetik, bahkan dapat beracun apabila di konsumsi secara berkala dan penggunaannya tidak tepat. Penggunaan pewarna alami lebih menguntungkan dibandingkan pewarna sintetis, karena pewarna alami terbuat dari bahan alam yang tidak menimbulkan efek negatif bagi tubuh, mudah didapat, serta dapat menghasilkan rasa dan aroma khas pada makanan. Tumbuhan yang dapat menghasilkan pewarna alami telah di kenal oleh masyarakat, pewarna alami mudah untuk di budidayakan maupun ditanam sendiri sehingga pewarna alami yang banyak di temukan di lingkungan sekitar perlu dikembangkan. Indonesia yang kaya raya akan tumbuhan mempunyai tumbuhan-tumbuhan yang dapat menghasilkan pewarna alami, dapat dimanfaatkan masyarakat atau bahkan digunakan untuk budidaya yang menguntungkan.

Buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) populer di Indonesia karena memiliki warna yang menarik dan rasa manis lezat ketika di konsumsi, buah naga merah dapat di konsumsi secara langsung dan dapat olah menjadi jus, smoothie, es krim, puding dan olahan lainnya. Sebagian besar buah naga merah dimanfaatkan daging buahnya dan kulitnya dibuang atau tidak dimanfaatkan. Buah naga menghasilkan produk samping berupa kulit buah, presentase kulit buah naga merah adalah 22% dari berat buah keseluruhan [3]. Kulit buah naga merah jugamemiliki pektin, pigmen betasianin, dan serat pangan dengan rasio serat pangan larut:serat pangan tidak larut sebesar 1:3.8 [4]. Kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) merupakan sumber betasianin, salah satu sumber pewarna makanan alami yang menghasilkan warna merah-violet dan bersifat lebih stabil pada pH 3-7 [3].Keunggulan kulit buah naga mengandung polifenol dan sumber antioksidan yang tidak mengandung toksik, kandungan antioksidan yang dimiliki kulit buah lebih banyak dibandingkan daging buah, dalam 1 mg/ml kulit buah dapat menghambat radikal bebas sebesar $83,48 \pm 1,02\%$ sedangkan pada daging buah hanya dapat menghambat radikal bebas sebesar $27,45 \pm 5,03\%$ [5]. Kulit buah naga merupakan limbah organik yang pemanfaatannya belum optimal dan kulit buah naga tidak bisa dikonsumsi secara langsung, sehingga penelitian ini memanfaatkan kulit buah naga sebagai pewarna alami yang mempunyai berbagai keunggulan.

Ekstraksi metode *water bath* menggunakan alat *shaking water bath* berkerja untuk memisahkan kulit buah naga dengan pelarut dengan prinsip menghangatkan yang stabil menggunakan air, sampel memerlukan aksi kinetik penggoyangan atau homogenisasi sampel selagi dipanaskan. Pemanasan pada *shaking water bath* dapat dikontrol secara akurat dan reaktan dipanaskan secara merata[6]. Keuntungan menggunakan metode *water Bath* sebagai sumber panas non-kontak untuk ekstraksi analit dari sampel meliputi: pemanasan lebih efektif, transfer energi lebih cepat, mengurangi gradien termal, pemanasan selektif, mengurangi ukuran peralatan, lebih cepat merespons kontrol pemanasan proses, start-up lebih cepat, meningkatkan produksi dan menghilangkan langkah proses [7].

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh campuran pelarut larutan aquades, larutan NaCl 0,5% dan larutan NaCl 0,25% dengan pengaruh terhadap perbedaan suhu di dalam proses ekstraksi, suhu yang digunakan dalam ekstraksi 40°C, 50°C dan 60°C. Karakteristik ekstrak betasianin dari kulit buah naga merah dengan menggunakan ekstraksi metode *waterbath*.

II. Metode

A. Waktu dan Tempat Pelaksanaan

Penelitian ini dilakukan mulai bulan Maret sampai bulan Juni 2023 di Laboratorium Pengembangan Produk, Laboratorium Analisis Pangan dan Laboratorium Mikrobiologi dan Bioteknologi. Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo.

B. Alat dan Bahan

Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian berupa peralatan untuk pembuatan pewarna dari kulit buah naga meliputi baskom, pisau, telenan, blender merek philips, saringan dan timbangan digital merk OHAUS.

Alat yang digunakan dalam analisa meliputi shaking waterbath, spatula, timbangan digital merk OHAUS, pipet tetes, cawan petri, pipet ukur merk pyrex, bola hisap, buret, tabung reaksi merk pyrex, beaker glas merk peyrex, sepektrofotometer UV-Vis merk B-ONE UV-Vis 100 D, pH meter senz trans, Termometer Pyrometer, gelas ukur merk pyrex, vortex mixer merk thermo, hot plate stirrer magnetic, colour reader merk FRU, kain saring dan kertas saring.

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ekstraksi pigmen kulit buah naga merah, yang di peroleh dari limbah rumah tangga. Bahan kimia Natrium chlorida (NaCl) dari nurra gemilang lab Malang.

C. Rancangan Penelitian

Penelitian ini yaitu pewarna alami yang terbuat dari kulit buah naga merah menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) menggunakan 2 faktor:

1. Faktor pertama adalah jenis pelarut (P) yang terdiri dari tiga taraf:
 - P1: aquades 100%
 - P2: pelarut NaCl 0,5%
 - P3: pelarut NaCl 0,25%
2. Faktor kedua adalah suhu ekstraksi (S) yang terdiri dari tiga taraf:
 - S1: 40°C
 - S2: 50°C
 - S3: 60°C

Dari kedua faktor diperoleh 9 kombinasi perlakuan (Tabel 1) masing-masing perlakuan diulang sebanyak tiga kali sehingga mendapatkan 27 unit percobaan.

Tabel 1. Kombinasi Perlakuan

P	S		
	S1	S2	S3
P1	P1S1	P1S2	P1S3
P2	P2S1	P2S2	P2S3
P3	P3S1	P3S2	P3S3

Deskripsi Perlakuan

P1S1	:	Pelarut aquades 100% : suhu ekstraksi 40°C
P2S1	:	Pelarut NaCl 0,5% : suhu ekstraksi 40°C
P3S1	:	Pelarut NaCl 0,25% : suhu ekstraksi 40°C
P1S2	:	Pelarut 100% : suhu ekstraksi 50°C
P2S2	:	Pelarut NaCl 0,5% : suhu ekstraksi 50°C
P3S2	:	Pelarut NaCl 0,25% : suhu ekstraksi 50°C
P1S3	:	Pelarut 100% : suhu ekstraksi 60°C
P2S3	:	Pelarut NaCl 0,5% : suhu ekstraksi 60°C
P3S3	:	Pelarut NaCl 0,25% : suhu ekstraksi 60°C

D. Variabel Penelitian

Parameter yang diamati pada penelitian ini:

Kestabilan terhadap: suhu, pH, cahaya

a Stabilitas pada pH

Sampel ekstrak kulit buah naga kemudian divariasikan pH 5 dan pH 7 setelah itu diamkan selama 1 jam lalu di cek menggunakan alat pH meter konfigurasi alat lalu langsung masukkan kedalam ekstrak kulit buah naga (± 100 mL). Hasil yang paling baik digunakan untuk proses selanjutnya untuk diukur kadar betasianinnya.

b Stabilitas pada suhu

Suhu terhadap stabilitas pewarna dilakukan dengan sampel di dalam botol plastik tertutup yang ditutup dengan aluminium foil dan disimpan dalam kulkas dengan suhu 3,8°C dan inkubator yang diatur

suhunya 40°C. Kadar betasianin diukur untuk sampel yang baru dibuat ("0"), setelah 1 hari, dan selanjutnya setelah 2, 3, 4 dan 5 hari pada 537 nm dan 600nm.

c Stabilitas pada Cahaya

Efek cahaya pada stabilitas pewarna dilakukan dengan sampel di dalam botol plastik tertutup yang ditutup dengan aluminium foil dan disimpan dalam kulkas dengan suhu 3,8°C dan inkubator yang diatur suhunya 40°C. Kadar betasianin diukur untuk sampel yang baru dibuat ("0"), setelah 1 hari, dan kemudian setelah 2, 3, 4, dan 5 hari pada 537 nm dan 600nm.

E. Analisis Data

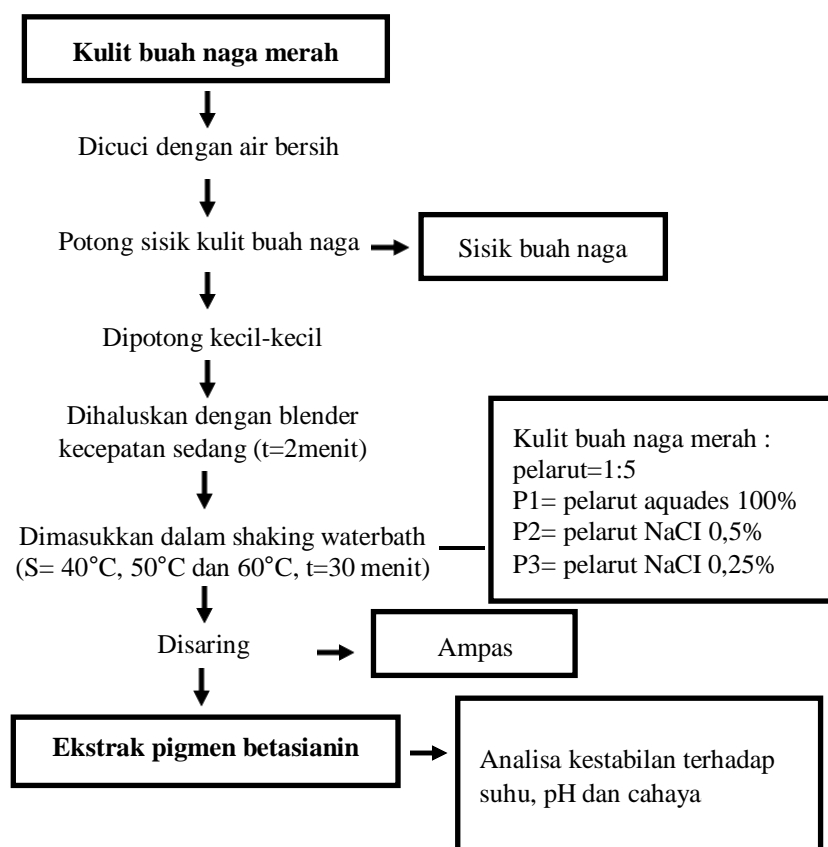
Analisa data Kestabilan suhu, pH dan Cahaya menggunakan analisis data Uji T berpasangan, Analisis data menggunakan software Minitab 16 dan Microsoft Excel 2013.

F. Prosedur Penelitian

Ekstraksi pewarna alami dari kulit buah naga merah menggunakan metode *water bath*, dilakukan dengan seperangkat alat *shakingwaterbath*. Berikut merupakan cara pembuatan pewarna dari kulit buah naga yang sesuai pada gambar 2:

1. Kulit buah naga dicuci bersih.
2. Potong sisik kulit buah naga.
3. Kulit buah naga dipotong kecil-kecil.
4. Kemudian diblender selama $t = 2$ menit dengan kecepatan sedang (tanpa tambahan air).
5. Diekstraksi menggunakan pelarut aquades, larutan NaCl, dan larutan asam sitrat dengan perbandingan bahan dan pelarut 1:5.
6. Diekstraksi menggunakan alat shaking waterbath ($t=30$ menit dengan suhu 40°C, 50°C, dan 60°C).
7. Disaring menggunakan kain saring dan kertas saring.
8. Filtrat hasil dari ekstraksi kulit buah naga merah

Berikut diagram alir pembuatan pewarna dari kulit buah naga dapat dilihat pada gambar 1



Gambar 1 Diagram Alir Pembuatan Pewarna Dari Kulit Buah Naga

III. Hasil dan Pembahasan

A. Stabilitas Terhadap Suhu, pH dan Cahaya

1. Stabilitas Suhu

Betasianin dapat terdegradasi pada suhu tertentu, yang dapat menyebabkan perbedaan warna yang cukup signifikan. Degradasi warna pada betasianin akan menyebabkan perubahan warna yang disebabkan oleh suhu dalam penyimpanan ekstrak pigmen betasianin kulit buah naga merah. Suhu tinggi dapat menyebabkan betasianin mengalami pemutusan ikatan senyawa. Stabilitas suhu pigmen betasianin dari kulit buah naga merah dengan tertutup atau botol sampel ditutupi oleh aluminium di simpan dalam kulkas dengan suhu 3,8°C dan inkubator pada suhu 40°C yang disimpan selama 5 hari. Penggunaan botol sampel penyimpanan yang botol gelap supaya pigmen betasianin yang di simpan tidak terpapar cahaya baik matahari maupun lampu akan berkorelasi terhadap lama penyimpanan ekstrak zat warna betasianin dibawah suhu ruangan maupun disuhu ruangan) yang mempengaruhi kestabilan atau intensitas warna dari ekstrak zat warna betasianin [8].

Stabilitas suhu kulkas

Hasil rata-rata stabilitas suhu pada pigmen betasianin yang disimpan dalam kulkas (Lampiran 2), pada hari-0 rata-rata pigmen betasianin 2,04 mg/L dan pada hari-5 rata-rata pigmen betasianin sebesar 2,73 mg/L. Hasil dari *T-Test* pada sampel yang di simpan pada kulkas dengan suhu 3,8°C, tidak terjadi perubahan signifikan terhadap kadar betasianin ekstrak kulit buah naga di hari ke-0 dan hari ke-5 selama penyimpanan.

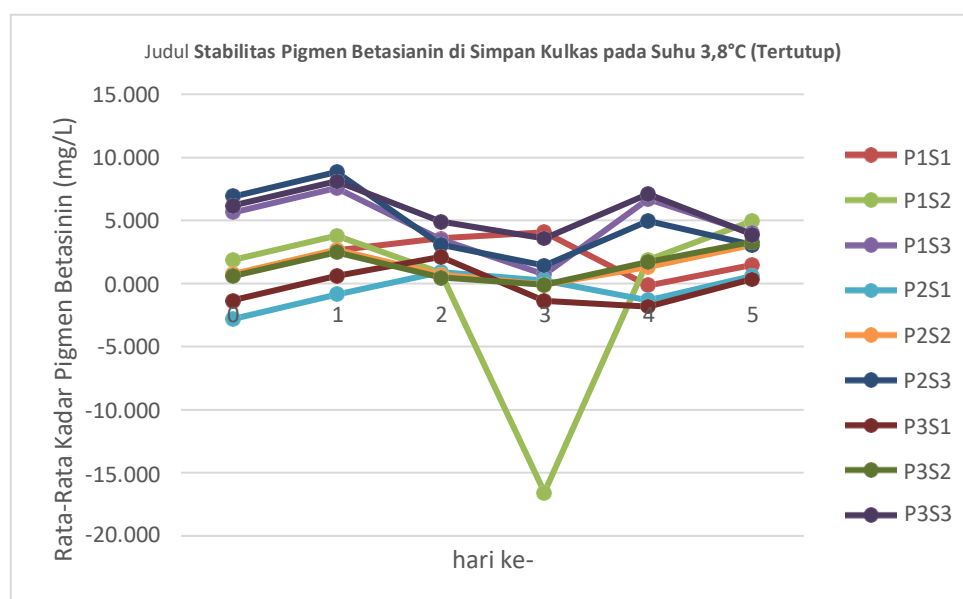
Pada grafik stabilitas suhu pada pigmen betasianin yang disimpan dalam kulkas dengan tertutup atau botol sampel ditutupi oleh alumunium yang di sajikan di bawah ini. Dari grafik kadar pigmen betasianin tertinggi pada temperatur 60°C pada perlakuan P1S3 (pelarut aquades), P2S3 (pelarut 0,5% NaCl) dan P3S3 (pelarut 0,25% NaCl), dan tidak terjadi perubahan warna dan nilai absorbansi yang signifikan dari pada suhu pada perlakuan lainnya.

Pada grafik perlakuan pelarut aquades dengan suhu ekstraksi 40°C, 50°C, dan 60°C (Lampiran 3), terjadi penurunan pada pigmen betasianin pada perlakuan yang menggunakan pelarut aquades dengan suhu ekstraksi 50°C pada hari 2 sampai hari 3, hal tersebut menunjukkan rusaknya kandungan senyawa betasianin. Lama penyimpanan dengan kondisi yang berbeda dapat meningkatkan nilai absorbansi zat warna, karena disebabkan reaksi kopimentasi, dan diduga ekstrak masih mengandung enzim yang menyebabkan kenaikan intensitas warna pada kondisi dingin yang menghambat reaksi [9].

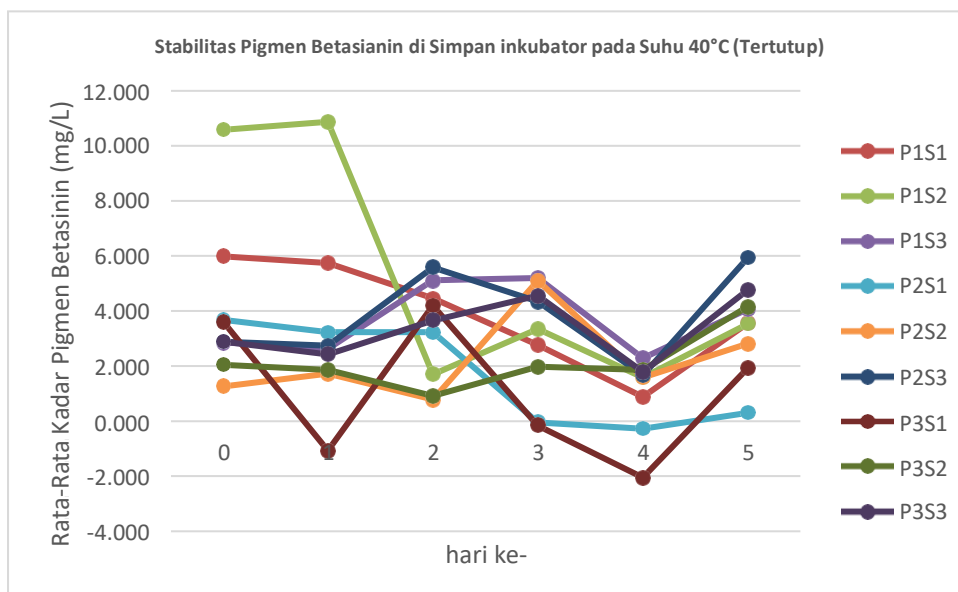
Stabilitas suhu inkubator

Hasil rata-rata stabilitas suhu pada pigmen betasianin yang disimpan dalam inkubator (Lampiran 2), pada hari-0 rata-rata pigmen betasianin 3,98 mg/L dan pada hari-5 rata-rata pigmen betasianin menurun sebesar 3,46 mg/L. Hasil dari *T-Test* pada sampel yang di simpan pada inkubator dengan suhu 40°C, tidak terjadi perubahan signifikan terhadap kadar betasianin ekstrak kulit buah naga di hari ke-0 dan hari ke-5 penyimpanan.

Pada grafik stabilitas suhu pada pigmen betasianin yang disimpan dalam kulkas dengan tertutup atau botol sampel ditutupi oleh alumunium yang di sajikan di bawah ini. Dari grafik kadar pigmen betasianin tertinggi pada temperatur 60°C pada perlakuan P1S3 (pelarut aquades), P2S3 (pelarut 0,5% NaCl) dan P3S3 (pelarut 0,25% NaCl), dan tidak terjadi perubahan warna dan nilai absorbansi yang signifikan dari pada suhu pada perlakuan lainnya.



Pada grafik perlakuan pelarut aquades dengan suhu ekstraksi 40°C, 50°C, dan 60°C (Lampiran 3), perlakuan P1S2 (pelarut aquades : suhu ekstraksi 50°C) pada hari 1 sampai hari 2 terjadi penurunan sebesar 42,15%. Penyimpanan sampel dalam inkubator dengan suhu 40°C dapat terjadi kerusakan betasianin, hal tersebut terjadi karena pigmen betasianin stabil di simpan pada temperatur dibawah suhu kamar. Panas merupakan faktor yang sangat sensitif terhadap kestabilan pigmen betasianin. Selama proses pemanasan, kemungkinan terjadi pemutusan ikatan yang menyebabkan terjadi pengurangan warna merah menjadi merah pucat ataupun berubah menjadi kuning terang pada betasianin [10].



Pengamatan uji stabilitas ekstrak pigmen betasianin kulit buah naga mengakibatkan penurunan kadar betasianin selama 5 hari penyimpanan. Stabilitas suhu pada dua grafik di atas menunjukkan bahwa pada perlakuan grafik paling stabil tertinggi pada temperatur 60°C pada perlakuan P1S3 (pelarut aquades), P2S3 (pelarut 0,5% NaCl) dan P3S3 (pelarut 0,25% NaCl), ditunjukkan dengan tidak terjadi perubahan warna dan nilai absorbansi yang signifikan.

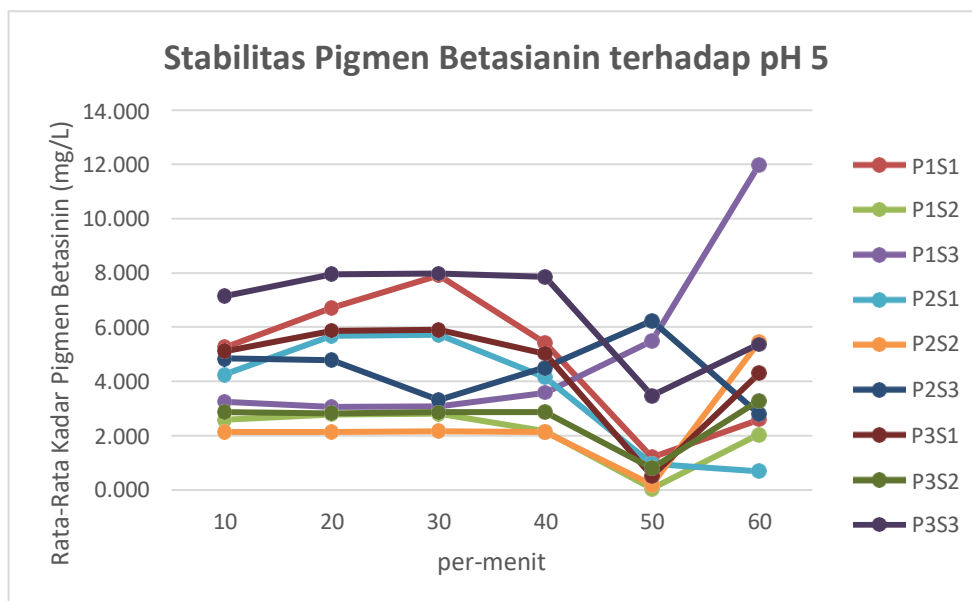
Dalam penelitian [11] pigmen betasianin tidak stabil terhadap temperatur yang tinggi dan menurut penelitian yang dilakukan oleh [9] yang menyebutkan bahwa betasianin pada kulit buah naga merah lebih stabil pada suhu dingin <14°C dibanding dengan suhu ruang. Hal tersebut terjadi karena struktur pigmen betasianin rusak dan menyebabkan konsentrasi pigmen menurun. Selama penyimpanan yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa ekstrak zat warna betasianin lebih stabil intensitas warnanya pada kondisi penyimpanan di bawah suhu ruang yaitu di lemari es dibandingkan dengan lama penyimpanan pada suhu ruangan/ kamar.

2. Stabilitas pH

Nilai pH suatu larutan sangat dipengaruhi oleh konsentrasi ion H⁺. Jika konsentrasi ion H⁺ tinggi maka nilai pH akan semakin rendah. Pigmen betasianin sangat sensitif terhadap pH, menurut [12] bahwa sifat pigmen betasianin mirip dengan antosianin, yaitu umumnya bersifat asam, lebih stabil pada kondisi asam pH 3 - pH 7. Analisa pH terhadap pigmen betasianin kulit buah naga merah bertujuan untuk membandingkan kestabilan dan perubahan warna ekstrak betasianin pada kondisi pH yang berbeda, karena kondisi pH merupakan salah satu faktor yang berpengaruh terhadap kestabilan betasianin [13].

Stabilitas pH 5

Hasil rata-rata stabilitas pH 5 terhadap pigmen betasianin (Lampiran 2), hasil rata-rata pigmen betasianin awal sebesar 4,169 mg/L dan setelah satu jam pengaruh pH 5 terhadap betasianin kulit buah naga menghasilkan rata-rata nilai 4,281 mg/L. Hasil dari *T-Test* pada stabilitas pH 5, terjadi perubahan signifikan terhadap kadar betasianin ekstrak kulit buah naga.

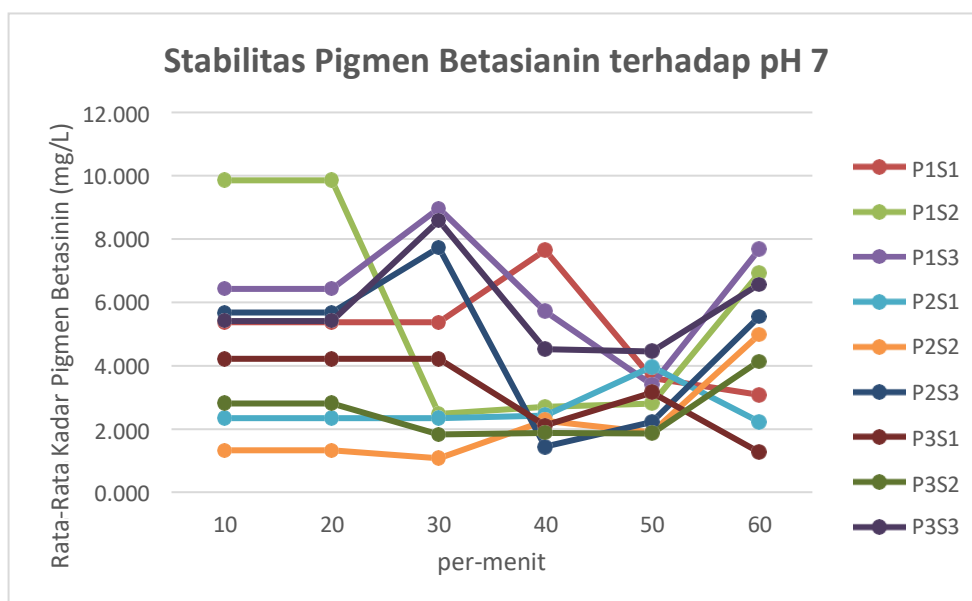


Bedasarkan grafik stabilitas pH 5 pada pigmen betasianin buah naga diatas, rata-rata perlakuan terjadi kenaikan pH yang dapat menyebabkan penurunan kadar betasianin, penurunan kadar betasianin terjadi setelah 40 menit. Pada grafik pelarut NaCl 0,25% dengan suhu ekstraksi 40°C, 50°C, dan 60°C (Lampiran 4), ketiga perlakuan pigmen betasianinnya cenderung menurun pada menit ke 40 tersebut. Pada grafik tiap jenis pelarut (Lampiran 10) kadar betasianin terendah terdapat pada pelarut NaCl 0,5% dari pada grafik pelarut aquades dan NaCl 0,25%.

Pigmen betasianin akan mengalami degradasi, yang dapat menyebabkan kerusakan pada betasianin. Menurut [14] degradasi merupakan reaksi dari perubahan kimia atau penguraian suatu senyawa molekul menjadi lebih sederhana secara bertahap. Hal ini disebabkan karena betasianin mengalami deglikolisasi menjadi betanidin. Ikatan antara betasianin dengan glikosida merupakan ikatan asetal yang mudah putus oleh asam-asam kuat seperti asam klorida. Jadi pada pH sangat asam, betasianin mengalami pemutusan ikatan glikosida [15].

Stabilitas pH 7

Hasil rata-rata stabilitas pH 7 terhadap pigmen betasianin (Lampiran 2), hasil rata-rata pigmen betasianin awal sebesar 4,825 mg/L dan setelah satu jam pengaruh pH 7 terhadap betasianin kulit buah naga menghasilkan rata-rata nilai 3,592 mg/L. Hasil dari *T-Test* pada stabilitas pH 7, tidak terjadi perubahan signifikan terhadap kadar betasianin ekstrak kulit buah naga.



Bedasarkan grafik stabilitas pH 7 pada pigmen betasianin buah naga diatas, terjadi penurunan kadar betasianin paling rendah atau pigmen betasianin yang paling tinggi terdapat pada perlakuan P1S3 (pelarut aquades:suhu ekstraksi 60°C). Pada grafik tiap jenis pelarut (Lampiran 4) kadar betasianin terendah terdapat pada pelarut NaCl 0,5% dari pada grafik pelarut aquades dan NaCl 0,25%.

Faktor pelarut pada pigmen betasianin juga berpengaruh terhadap kestabilan pH, menurut [16]kulit buah naga ini stabil pada pH 5-6 dan tidak mendekati angka pH netral, pernyataan tersebut berbedadengan pernyataan pada penelitian [17] yang menyatakan bahwa warna betalain tidak berpengaruh pada pH 3,5-7 menunjukkan hal serupa pada betasianin dan betasatin. [14] Menyimpulkan bahwa semakin rendah pH maka akan membuat warna merah pada betalain berubah menjadi ungu, sedangkan semakin tinggi pH maka akan membuat warnanya menjadi kuning kecoklatan.

Umumnya betasianin stabil pada pH 3 - pH 7, namun betasianin sangat sensitif pada mendekati pH netral. Pada penelitian [18] menyatakan bahwa pH awal juga berpengaruh sangat nyata terhadap kadar betasianin, dari semua sampel yang di simpan di suhu berbeda rata-rata pH awal sebesar 4,43. Menurut [8] pH 4,5 merupakan kondisi pH yang dapat digunakan untuk proses ekstraksi dan penyimpanan ekstrak pigmen betasianin agar memperoleh hasil yang optimal. Perubahan warna pigmen betasianin terjadi pada pH 7 dan 9 yang disebabkan oleh ikatan aldimin. Menurut [9] penurunan pH akan menyebabkan perubahan pigmen merah menjadi warna ungu dan kenaikan pH menyebabkan perubahan menjadi kuning kecokelatan. Selain itu kondisi penyimpanan yang tidak vakum serta suhu yang tidak konstan juga dapat mempengaruhi kadar betasianin.

3. Stabilitas pada Cahaya

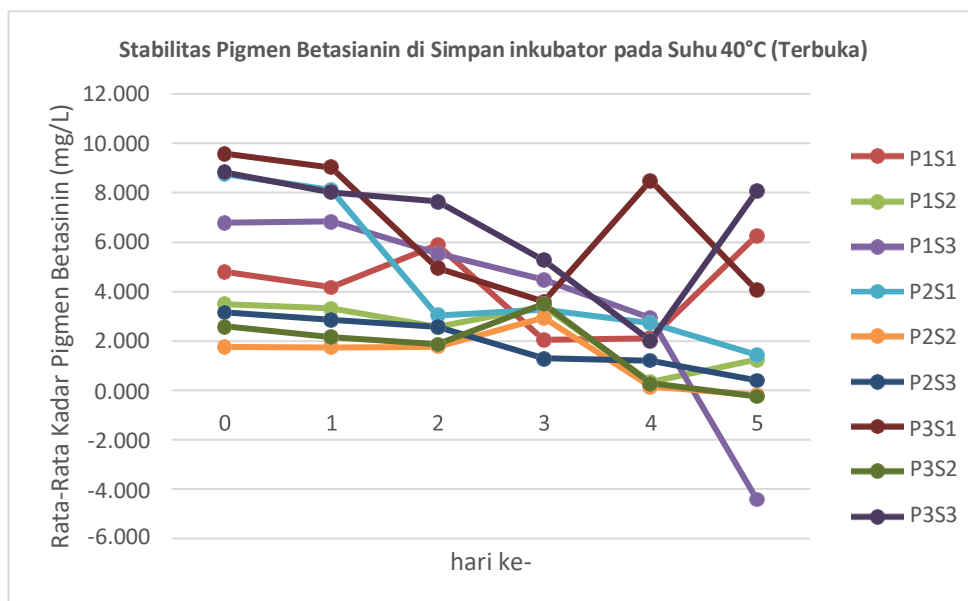
Stabilitas cahaya pada pigmen betasianin kult buah naga di simpan pada botol sampel yang terbuka (tidak ditutupi alumunium foil) yang disimpan pada kulkas dan inkubator, botol sampel yang tidak dilapisi alumunium bertujuan untuk mengetahui stabilitas pigmen betasianin kult buah naga merah apakah berpengaruh terhadap cahaya pada saat penyimpanan di kulkas dan inkubator.

Stabilitas cahaya kulkas

Hasil rata-rata stabilitas suhu pada pigmen betasianin yang disimpan dalam kulkas (Lampiran 2), pada hari-0 rata-rata pigmen betasianin 4,60 mg/L dan pada hari-5 rata-rata pigmen betasianin menurun sebesar 4,39 mg/L. Hasil dari *T-Test* pada sampel yang di simpan pada kulkas dengan suhu 3,8°C, terjadi perubahan signifikan terhadap kadar betasianin ekstrak kulit buah naga di hari ke-0 dan hari ke-5 penyimpanan.

Pada grafik stabilitas suhu pada pigmen betasianin yang disimpan dalam kulkas dengan terbuka atau botol sampel tidak ditutupi oleh alumunium yang di sajikan di bawah ini. Perlakuan P3S3 dapat di lihat bahwa pada hari ke-0 dan hari ke-5 nilai rata-rata betasianinnya paling tinggi dari pada perlakuan lainnya, namun penurunan nya cukup signifikan. Pada grafik stabilitas cahaya pelarut aquades (Lampiran 5) pada perlakuan P1S3 (pelarut aquades:suhu 60°C) terjadi penurunan pigmen betasianin yang signifikan tiap harinya.

Pewarna alami kurang stabil terhadap cahaya, panas, dan pada nilai pH tertentu dibandingkan dengan pewarna sintesis, karena pewarna alami mudah teroksidasi [10]. Selain sensitif terhadap pH pigmen betasianin sngat sensitif terhadap paparan cahaya, yang dapat merusak pigmen betasianin. Betasianin yang merupakan kelas turunan dari betalain, menurut [9] oksigen berperan penting sebagai fotokatalis dalam perusakan pigmen betalain. Dengan demikian energi paparan cahaya dapat merusak struktur betasianin dan terurai menjadi asam betalamat dan siklo DOPA [9].

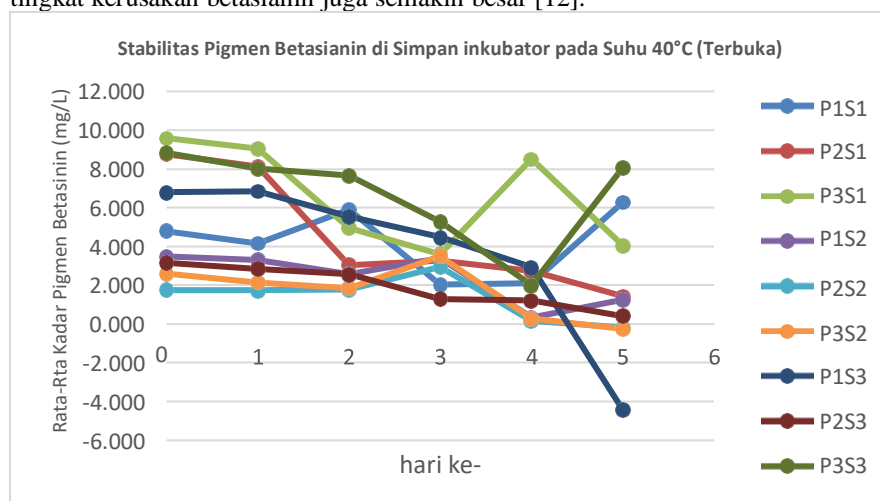


Stabilitas cahaya inkubator

Hasil rata-rata stabilitas suhu pada pigmen betasianin yang disimpan dalam inkubator (Lampiran 2), pada hari-0 rata-rata pigmen betasianin 5,52 mg/L dan pada hari-5 rata-rata pigmen betasianin menurun sebesar 1,85 mg/L. Hasil dari *T-Test* pada sampel yang di simpan pada inkubator dengan suhu 40°C, tidak terjadi perubahan signifikan terhadap kadar betasianin ekstrak kulit buah naga di hari ke-0 dan hari ke-5 penyimpanan.

Pada grafik stabilitas suhu pada pigmen betasianin yang disimpan dalam inkubator, dari grafik paling tinggi kadar betasianin pada perlakuan P3S3 (suhu 60°C:pelarut 0,25% NaCl) dan P3S1 (suhu 40°C : pelarut 0,25% NaCl). Pada grafik stabilitas cahaya pelarut aquades (Lampiran 5) pada perlakuan P1S3 (pelarut aquades:suhu 60°C) terjadi penurunan pigmen betasianin yang signifikan tiap harinya.

Hasil ekstraksi kadar pigmen betasianin yang stabil pada suhu ruang. Hal ini di dukung hasil penelitian dari [16], betasianin ini stabil pada suhu 40-50°C dan dapat bertahan pada suhu 60°C, diatas waktu itu zat betasianin itu sudah rusak dan tidak dapat menghasilkan zat betasianin yang baik. Penurunan kadar betasianin seiring dengan lama penyimpanan disebabkan oleh paparan cahaya dapat menurunkan kadar betasianin ekstrak sehingga semakin lama penyinaran dengan cahaya maka tingkat kerusakan betasianin juga semakin besar [12].



Betasianin adalah pigmen peka cahaya dan cenderung terdegradasi karena penyerapan cahaya pada cahaya tampak dan kisaran ultra-violet dari molekul betalain. Pada penyimpanan sampel di kulkas dan inkubator selama 5 hari kemungkinan ada kerusakan pigmen betasianin kulit buah naga merah akibat pemaparan cahaya ketika kulkas dan inkubator terbuka.

Selama proses panas, betanin dapat terdegradasi oleh isomerisasi, dekarboksilasi atau pembelahan, menghasilkan pengurangan warna merah secara bertahap, dan akhirnya munculnya warna

coklat muda. Kepekaan betasianin terhadap pengaruh degradasi oleh cahaya disebabkan karena absorpsi cahaya UV dan sinar tampak yang mendorong eksitasi elektron dari chromophore betalain lebih aktif, sehingga menyebabkan peningkatan reaktivitas molekul [12]. Pengaruh kondisi terang pada stabilitas pigmen merah beet dapat menghasilkan kehilangan warna mencapai 50-60% [12]. Menurut [13] kerusakan pigmen betasianin dalam kondisi gelap akan lebih sedikit jika dibandingkan dengan pemaparan betasianin di bawah cahaya, karena cahaya mempengaruhi elektron ikatan rangkap dalam molekul betasianin untuk berada dalam tahap tereksitasi, menghasilkan penghancuran betasianin yang lebih tinggi.

BAB IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa data dalam penelitian ini, maka dapat disimpulkan stabilitas suhu terhadap kadar betasianin yang disimpan dalam kulkas dan inkubator tidak terjadi perubahan signifikan terhadap betasianin. Stabilitas pH 5 terjadi perubahan yang signifikan, sedangkan pada stabilitas pH 7 tidak terjadi perubahan yang signifikan terhadap kadar betasianin. Stabilitas cahaya terhadap kadar betasianin yang disimpan pada kulkas terjadi perubahan yang signifikan, sedangkan yang disimpan inkubator tidak terjadi perubahan yang signifikan terhadap kadar betasianin kulit buah naga merah.

B. Saran

1. Perlu dilakukan penelitian terhadap pengaruh lama ekstraksi betasianin kulit buah naga merah terhadap suhu ekstraksi.
2. Analisa stabilitas pigmen betasianin kulit buah naga merah terhadap aktifitas air dan pengaruh pemaparan oksigen terhadap betasianin.
3. Perlu dilakukan proses pemekatan pigmen betasianin.
4. Perbandingan perlakuan dengan pelarut basa.

Ucapan Terima Kasih

Pertama kami mengucapkan terima kasih kepada UMSIDA atas dana hibah riset internal tahun 2022. Yang kedua kami mengucapkan trimakasih kepada pihak laboratorium teknologi pangan serta para dosen prodi teknologi pangan. Yang ketiga kami mengucapkan banyak terimakasih kepada semua pihak terkait yang telah membantu dalam penelitian ini, terutama untuk teman-teman yang telah memberikan semangat sehingga bisa menyelesaikan tugas skripsi ini.

Referensi

- [1] S. Nuraini and Nurminha, "Studi Deskriptif Bahan Tambahan Dilarang Pada Jajanan Pasar di Pasar Kota Bandar Lampung Descriptive Study of Additional Ingredients of Prohibited Foods in Jajanan Pasar in The Market Bandar Lampung City," *Jurnal Analisis Kesehatan*, vol. 8, no. 2, pp. 48–52, 2019.
- [2] M. Nugraheni, "Seminar Nasional 2012 'Peningkatan Kompetensi Guru dalam Menghadapi UKG' Jurusan PTBB FT UNY, 15 Desember 2012 1," no. 1, pp. 1–11, 2012.
- [3] S. R. Nurbaya, W. D. R. Putri, and E. S. Murtini, "Pengaruh Campuran Pelarut Aquades-Etanol Terhadap Karakteristik Ekstrak Betasianin dari Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*)," *Jurnal Teknologi Pertanian*, vol. 19, no. 3, pp. 153–160, 2018.
- [4] N. Rochmawati, "PEMANFAATAN KULIT BUAH NAGA MERAH (*Hylocereus polyrhizus*) SEBAGAI TEPUNG UNTUK PEMBUATAN COOKIES," *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, vol. 7, no. 3, pp. 19–24, 2019, doi: 10.21776/ub.jpa.2019.007.03.3.
- [5] Eni, "濟無No Title No Title No Title," *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952., no. Mi, pp. 5–24, 1967.
- [6] H. Han, L. Zhao, X. Liu, A. Guo, and X. Li, "Water bath-assisted water extraction on physical and chemical properties.pdf," *Food Science & Nutrition*, vol. 8, pp. 6380–6391, 2020.
- [7] S. Wahidin, A. Idris, and S. R. M. Shaleh, "Rapid biodiesel production using wet microalgae via microwave irradiation," *Energy Convers Manag*, vol. 84, pp. 227–233, 2014, doi: 10.1016/j.enconman.2014.04.034.
- [8] E. B. P. Agne, R. Hastuti, and K. Khabibi, "Ekstraksi dan Uji Kestabilan Zat Warna Betasianin dari Kulit Buah Naga (*Hylocereus polyrhizus*) serta Aplikasinya sebagai Pewarna Alami Pangan," *Jurnal Kimia Sains dan Aplikasi*, vol. 13, no. 2, pp. 51–56, 2010, doi: 10.14710/jksa.13.2.51-56.
- [9] P. Marcevin Rengku and A. Ridhay, "EKSTRAKSI DAN UJI STABILITAS BETASIANIN DALAM

- EKSTRAK BUAH KAKTUS (*Opuntia elatior* Mill.) [Extraction and Stability Test of Betacyanin in Cactus (*Opuntia elatior* Mill.) Extract],” *KOVALEN*, vol. 3, no. 2, pp. 142–149, 2017.
- [10] R. Asra, R. D. Yetti, R. Rusdi, S. Audina, and N. Nessa, “Studi Fisikokimia Betasianin Dalam Kulit Buah Naga dan Aplikasinya Sebagai Pewarna Merah Alami Sediaan Farmasi,” *Jurnal Farmasi Galenika (Galenika Journal of Pharmacy) (e-Journal)*, vol. 5, no. 2, pp. 140–146, 2019, doi: 10.22487/j24428744.2019.v5.i2.13498.
- [11] B. PANGAN Nursyaqilah *et al.*, “UJI STABILITAS SENYAWA BETASIANIN DARI EKSTRAK BUNGA KENOP (*Gomphrena globosa* L.) SEBAGAI PEWARNA ALAMI.”
- [12] “m_effendi,+2007-8-3-4”.
- [13] D. Spesies, K. Vasavirama, M. Upender, P. Karakterisasi, K. Piperin, and P. Piper, “Machine Translated by Google berinovasi Ilmu Akademik Jurnal Internasional Farmasi dan Ilmu Farmasi ALKALOID Machine Translated by Google,” 2014.
- [14] Ageng *et al.*, “Review: Pigmen Betalain sebagai Sumber Pewarna Alami dan Stabilitasnya terhadap Pengaruh Lingkungan Betalain Pigments as Natural Colorant and Its Stability against Environmental Influences: a Review,” *Diterima 13 Desember*, vol. 13, no. 1, pp. 1–7, 2022, [Online]. Available: <https://doi.org/10.26714/jpg.13.1.2023.1-7>
- [15] J. Kimia Sains dan Aplikasi, E. dan Uji Kestabilan Zat Warna Betasianin dari Kulit Buah Naga serta Aplikasinya sebagai Pewarna Alami Pangan Erza Bestari Pranutik Agne, and R. Hastuti, “Jurnal Kimia Sains dan Aplikasi 13 (2) (2010) : 51-56”.
- [16] C. S. Mehita, I. Ishak, S. Bahri, M. Masrullita, and R. Nurlaila, “Pengambilan Zat Betasianin Dari Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus Polyrhizus*) sebagai pewarna makanan alami dengan metode esktraksi,” *Chemical Engineering Journal Storage (CEJS)*, vol. 1, no. 2, p. 107, 2021, doi: 10.29103/cejs.v1i2.4910.
- [17] F. Delgado-Vargas, A. R. Jimenez, and O. Paredes-Lopez, *Critical Reviews in Food Science and Nutrition. Natural Pigments: Carotenoids, Anthocyanins, and Betalains — Characteristics, Biosynthesis, Processing, and Stability*, vol. 40, no. 3. 2010.
- [18] J. Rekeyasa and M. Agroindustri, “The effect of Initial pH and Storage Temperature on the Stability of Betacyanin Dye Extract from Globe amaranth (*Gomphrena globosa* L.),” 2021.

Conflict of Interest Statement:

The author declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.