KARAKTERISTIK EKSTRAK PEWARNA ALAMI BUGENVIL

(*Bougainvillea x buttiana“mahara*”) PADA PERLAKUAN JENIS PELARUT DAN SUHU EKSTRAKSI

*Characteristics of Bugenvil Natural Dye Extracts* *in Treatment Kind of Solvents*

*and Extraction Temperature*

**Vonny Tanone, Ni Made Wartini\*, Luh Putu Wrasiati**

Program Studi Magister, Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian,

Universitas Udayana, Denpasar-Bali.

Diterima 15 Juni 2023 / Disetujui 29 Juni 2023

*ABSTRACT*

*This research aims to determine the effect of solvent types and extraction temperatures on the characteristics of natural dyes of bougainvillea,* *determine of the solvent type and extraction temperature which can produce natural dyes from bougainvillea with the best characteristics, and identify organic compounds that makeup bougainvillea dye extract from the best treatment.* *This study used a factorial randomized block design with 2 factors. Factor I is a solvent type consisting of 3 levels: ethanol 96%, ethanol 96%: citric acid 20% (1:1), and citric acid 20%. Factor II is extraction temperature consisting of 3 levels: 30oC, 45oC, and 60oC. The results showed that the treatment of extraction temperature, solvent type, and interaction had an effect on betacyanin capacity, yield, acidity (pH), brightness (L \*), redness (a \*), and yellowish level (b \*). The treatment of ethanol 96% solvent: citric acid 20% with extraction temperature of 30oC was the best treatment for obtaining bougainvillea dye extract with characteristics of betacyanin capacity 413.545 mg/100g, yields of 9,450%, pH 0.835, value of L\* 4,335, values of a\* 1,740 and value of b\* 33,770.* O*rganic compounds that comprised bougainvillea extract from the best treatment were betanidin quinone, betanin, and dicarboxylic derivatives.*

***Keywords****: Bougainvillea; Natural dyes; Betasianin; Temperature; Extraction*

# ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh jenis pelarut dan suhu ekstraksi terhadap karakteristik pewarna alami dari bugenvil, menentukan jenis pelarut dan suhu ekstraksi yang dapat menghasilkan pewarna alami dari bugenvil dengan karakteristik terbaik dan mengidentifikasi senyawa organik penyusun ekstrak pewarna bugenvil dari perlakuan terbaik. Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok faktorial dengan 2 faktor. Faktor I adalah jenis pelarut yang terdiri atas 3 jenis yaitu etanol 96%, etanol 96% : asam sitrat 20% (1:1) dan asam sitrat 20%. Faktor II suhu ekstraksi terdiri atas 3 taraf : 30oC, 45oC, dan 60oC. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan suhu ekstraksi, jenis pelarut dan interaksi antar perlakuan berpengaruh terhadap total betasianin, rendemen, derajat keasaman (pH), tingkat kecerahan (L\*), tingkat kemerahan (a\*) dan tingkat kekuningan (b\*). Perlakuan pelarut etanol 96% : asam sitrat 20% dengan suhu ekstraksi 30oC merupakan perlakuan terbaik untuk mendapatkan ekstrak pewarna bugenvil dengan karakteristik total betasianin 413,545 mg/100g, rendemen 9,450 %, pH 0,835, nilai L\* 4,335, nilai a\* 1,740 dan nilai b\* 33,770. Senyawa organik penyusun ekstrak pewarna bugenvil dari perlakuan terbaik adalah Betanidin quinone\*- aglikon, Betanin dan turunan Dekarboksilat.

**Kata kunci**: Bugenvil; Pewarna alami; Betasianin; Suhu; Ekstraksi

\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

# PENDAHULUAN

Warna merupakan salah satu faktor penentu mutu suatu bahan pangan disamping faktor- faktor lain seperti cita rasa, warna, tekstur, nilai gizi dan sifat mikrobiologisnya (Winarno, 1997). Dengan berkembangnya industri pengolahan pangan saat ini membutuhkan penyediaan bahan pewarna yang cukup memadai, berkualitas dan aman.

Bahan pewarna menurut asalnya terdiri dari bahan pewarna alami dan bahan pewarna sintetik. Zat warna alami (pigmen) adalah zat warna yang secara alami terdapat dalam tanaman maupun hewan. Zat warna alami dapat dikelompokkan sebagai warna hijau, kuning dan merah. Penggunaan pewarna alami pada makanan lebih disukai karena mampu memberikan warna dengan keamanan lebih terjamin dan lebih ramah lingkungan dibandingkan pewarna sintetik. Namun, penggunaan pewarna alami memiliki kekurangan yaitu stabilitas yang lebih rendah, biaya yang lebih lama dan proses pembuatan yang lebih panjang akan tetapi penggunaan warna sintetis apabila dikonsumsi terus-menerus pada jumlah berlebihan akan terakumulasi dalam tubuh dan mengakibatkan efek samping yang bersifat karsinogenik (Winarno dan Sulistyowati, 1994). Oleh sebab itulah dibutuhkan eksplorasi sumber pewarna alami dari beberapa tanaman diantaranya bugenvil.

*Bougainvillea* disebut tanaman bunga kertas atau lebih sering disebut bugenvil karena bentuk seludang bunganya yang tipis dan mempunyai ciri-ciri seperti kertas. Bugenvil memiliki variasi warna mahkota bunga mulai dari warna merah, jingga, merah hati, merah jambu, merah pucat, orange, kuning, ungu, putih, dan berbagai campuran warna-warna tersebut. *Bougainvillea (*Genus *Nyctagynaceae)* memiiki beberapa species yaitu *Bougainvillea spectabilis, Bougainvillea glabra, Bougainvillea peruviana dan Bougainvillea hybrids*. Hasil persilangan antara *Bougainvillea glabra* dan *Bougainvillea peruviana* disebut *Bougainvillea x buttiana* (Kobayashi *et al*., 2007). Ketersediaan bugenvil yang melimpah di alam, mudah diperoleh dan pemanfaatannya sebagai pewarna alami belum banyak diteliti.

Betalain adalah zat warna alami yang mengandung 2 komponen yaitu betasianin yang berwarna merah dan betaxanthin yang berwarna kuning. Pada mahkota bugenvil yang beraneka ragam warna terkandung pigmen betalain yang dapat digunakan sebagai pewarna alami. Menurut Markham (1988), senyawa flavanoid adalah senyawa polar karena memiliki gugus hidroksil yang terikat atau suatu gula yang disebut glikosida. Umumnya, flavonoid larut dalam pelarut polar seperti air, metanol, etanol, butanol, aseton, dimetilformamida, dimetil sulfoksida dan lain-lain. Sifat flavonoid adalah mantap dalam suasana asam, mudah terhidrolisis, dalam larutan asam warnanya akan memudar perlahan-lahan akibat terkena cahaya dan mudah teroksidasi oleh udara. Pigmen betasianin dapat diekstraksi dengan menggunakan pelarut alkohol maupun pelarut yang dikombinasi dengan asam (Murtala,1999) sedangkan penambahan asam berfungsi untuk lebih mengoptimalkan ekstraksi betasianin. Menurut Herbach et al. (2006), betasianin, stabil pada kondisi asam dengan pH 3,5 – 7 dan temperatur mempengaruhi kestabilan dari betasianin dengan mengubah warna menjadi coklat muda. Sebagaimana pewarna alami lainya, ekstraksi betalain selain dipengaruhi oleh bahan baku juga dipengaruhi oleh jenis pelarut dan suhu ekstraksi (Piatelli, 1981). Oleh karena itu dalam penelitian ini digunakan jenis pelarut polar yaitu etanol 96%, campuran etanol 96% dengan asam sitrat 20% dan asam sitrat 20%. Dalam penelitian ini juga dikaji pengaruh suhu ekstraksi: 30oC, 45oC dan 60oC. Berdasarkan hal-hal tersebut di atas, maka perlu dilakukan penelitian mengenai jenis pelarut dan suhu ekstraksi yang tepat untuk menghasilkan pigmen pewarna alami yang berkualitas.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh jenis pelarut dan suhu ekstraksi terhadap karakteristik pewarna alami dari bugenvil, menentukan jenis pelarut dan suhu ekstraksi yang dapat menghasilkan pewarna alami dari bugenvil dengan karakteristik terbaik dan mengidentifikasi senyawa organik penyusun ekstrak pewarna bugenvil dari perlakuan terbaik.

# METODE PENELITIAN

## Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian terdiri dari bahan baku dan bahan kimia. Bahan baku adalah bugenvil segar (*Bougainvillea x buttiana* ”Mahara”) , diperoleh dari Banjar Sedahan, Desa Gulingan, Kecamatan Mengwi, Kabupaten Badung. Bahan kimia yang digunakan untuk ekstraksi yaitu etanol 96% (Bratachem), asam sitrat 20 % , aquades serta bahan untuk analisis digunakan adalah etanol, sitrat dan buffer sitrat yang semuanya grade pro analysis (pa E. Merck).

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah labu ekstraksi, hot plate, magnetic stirrer, pisau stailesteel, termometer, pH-meter (Hana) , corong pisah, kertas saring Whatman No. 1, rotari evaporator (IKA RV 10 basic), Spektrofotometri Sinar Tampak (UV-Vis) (Thermo Scientific), timbangan analitik (SHIMADZU), color reader (AccuProbe HH06). pipet volume, pipet tetes, beaker glass (Pyrex), water bath, erlenmeyer, gelas ukur, dan labu ukur.

## Pelaksanaan Penelitian

Bugenvil segar dirajang dan dihancurkan dengan menggunakan blender selama ± 3 menit. Kemudian sebanyak 100 gram hancuran bunga ditimbang dan ditambah pelarut sesuai perlakuan sebanyak volume 400 ml (1:4), selanjutnya diekstrak pada suhu sesuai perlakuan selama 3 jam. Selama ekstraksi dilakukan pengadukan secara manual selama 3 menit setiap 1 jam dengan menggunakan magnetik stirrer. Selanjutnya dilakukan penyaringan dengan kertas saring kasar. Filtrat ditampung (filtrat I) sedangkan ampas ditambahi pelarut sampai volume 100 ml digojog dan disaring dengan kertas saring kasar (filtrat II). Filtrat I dan II dicampur dan disaring dengan kertas saring Whatman No. 1 Filtrat selanjutnya diuapkan pelarutnya dengan rotary vakum evaporator pada suhu 50oC, tekanan 100 mbar sampai semua pelarut menguap. Ekstrak yang didapat selanjutnya dianalisis.

# HASIL DAN PEMBAHASAN

## Total Betasianin

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan suhu ekstraksi, jenis pelarut dan interaksi antar perlakuan berpengaruh sangat nyata (P<0,01) terhadap total betasianin ekstrak pewarna bugenvil. Nilai rata-rata total betasianin ekstrak pewarna bugenvil dapat dilihat pada Tabel 1. Tabel 1 menunjukkan bahwa rata-rata total betasianin ekstrak pewarna bugenvil berbeda nyata pada semua perlakuan. Total betasianin tertinggi didapatkan pada perlakuan suhu ekstraksi 30oC dengan pelarut Etanol : Asam sitrat sebesar 413,545 mg/100g dan total betasianin terendah didapatkan pada perlakuan suhu ekstraksi 60oC dengan pelarut Asam sitrat 20% yaitu sebesar 46,170 mg/100g.

Perlakuan suhu 30oC dengan pelarut campuran Etanol 96% : Asam Sitrat 20% menghasilkan ekstrak pewarna bugenvil dengan kadar betasianin tertinggi. Hal ini diduga tingkat polaritas campuran pelarut tersebut mendekati tingkat polaritas betasianin sehingga betasianin bisa larut secara optimal. Hal ini diperkuat oleh pernyataan Vogel (1987), bahwa daya melarutkan yang tinggi berhubungan dengan kepolaran pelarut dan

**Tabel 1.** Nilai rata-rata total betasianin ekstrak pewarna bugenvil (mg/100g)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Suhu Ekstraksi (oC) | Jenis Pelarut | | |
| Etanol 96% | Etanol 96% : Asam sitrat 20% | Asam sitrat 20% |
| 30 | 109,410 ± 1,414 e | 413,545 ± 2,835 a | 154,580 ± 2,843 b |
| 45 | 105,395 ± 4,264 e | 150,565 ± 5,678 b | 125,470 ± 1,414 d |
| 60 | 58,220 ± 0,000 f | 136,510 ± 2,843 c | 46,170 ± 0,000 g |

Huruf yang berbeda di belakang nilai rata-rata menunjukkan perbedaan yang nyata pada uji Duncan taraf 5%.

kepolaran senyawa yang diektraksi. Vargas *et al*., (2000) menyatakan bahwa ekstrak betasianin bisa dioptimalkan dengan etanol atau metanol serta asam yaitu *acidified* dengan HCl atau *acidified* Etanol. Menurut Pokorny *et al*. (2001), dalam kondisi asam, semakin rendah pH ekstrak maka semakin banyak ion H+ bebas. Ion H+ tersebut dapat meregenerasikan senyawa antioksidan dan cara berkaitan dengan radikal fenoksi sehingga membentuk senyawa antioksidan kembali. Secara visual, warna ekstrak etanol 96% : asam sitrat 20% berwarna merah terang dan kental.

Konsentrasi betasianin ekstrak bugenvil mengalami penurunan seiring dengan kenaikan suhu ekstraksi (30oC, 45oC dan 60oC). Hal ini disebabkan pemanasan menyebabkan kerusakan struktur betasianin sehingga konsentrasi betasianin mengalami penurunan. Hal ini didukung oleh Sutrisno (1987) yang menyatakan suhu dan lama pemanasan menyebabkan dekomposisi dan perubahan struktur pigmen yang ditandai dengan adanya pemucatan. Elbe *et al*. (1987) melaporkan suhu optimum betasianin pada umbi bit adalah pada suhu 50oC.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada umbi bit, kadar betasianin yaitu 35 – 223 mg/100g dan betaxanthin yaitu 33 – 99 mg/100g (Eder, 2000). Optimalisasi ekstrak betasianin dari bugenvil (*Purple Bougainvillea of Vietnam*) yang dilakukan oleh Mai, D.S. *et al*. (2014) dengan perlakuan pH (3 – 7), perbandingan pelarut air dengan bahan (4:1 – 10:1), Suhu ekstraksi (10oC-60oC) dan waktu ekstraksi 10-60 menit, menunjukkan bahwa optimalisasi ekstrak betasianin dari *Bougainvillea* dengan menggunakan pelarut air dengan perbandingan 5,2471, pH ekstraksi : 5,9669, waktu ekstraksi 30,6146 menit dan suhu ekstraksi 28,8512oC mempunyai ekstrak betasianin sebesar 53,86 mg/100g bunga segar. Hasil ini lebih tinggi dari penelitian sebelumnya yaitu Wu *et al.* pada buah naga Taiwan diperoleh kadar betasianin yaitu 10,3± 0:22 mg/100g; Tang dan Norziah (2007), mengunakan pelarut metanol didapati kadar betasianin pada buah naga merah yaitu 10,1± 0,6 mg/100g sedangkan kadar betasianin 9,1± 0,6 mg/100g dengan menggunakan pelarut air. Kadar betasianin diperoleh dari buah naga merah dari Israel yaitu 28 ± 1.9 mg/100g (Wybraniec dan Mizrahi, 2002). Penelitian lain yang mendukung adalah Khuluq *et al*.(2007) menggunakan pelarut aquades : etanol (5:5 v/v) sebagai pelarut dalam ekstraksi daun darah pada suhu 40oC , 30oC dan 60oC dihasilkan kadar betasianin terbaik pada suhu 30oC yaitu 45,81 mg/100g, Setiawan *et al*.(2015) melaporkan ekstraksi kulit umbi bit pada suhu 40oC menggunakan pelarut etanol : HCL memperoleh kadar betasianin tertinggi yaitu 2,4535 mg/100g.

## Rendemen

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan suhu ekstraksi, jenis pelarut dan interaksi antar perlakuan berpengaruh sangat nyata (P<0,01) terhadap rendemen ekstrak pewarna bugenvil. Nilai rata-rata rendemen ekstrak pewarna bugenvil dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 menunjukkan bahwa rata-rata rendemen ekstrak pewarna bugenvil berbeda nyata pada semua perlakuan. Rendemen ekstrak pewarna tertinggi didapatkan pada

**Tabel 2.** Nilai rata-rata rendemen ekstrak pewarna bugenvil (%)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Suhu Ekstraksi (oC) | Jenis Pelarut | | |
| Etanol 96% | Etanol 96% : Asam sitrat 20% | Asam sitrat 20% |
| 30 | 5,220 ± 0,325 i | 9,450 ± 0,283 f | 20,355 ± 1.959 c |
| 45 | 7,815 ± 0,177 g | 12,095 ± 0,247 e | 24,595 ± 0,205 b |
| 60 | 6,225 ± 0,304 h | 15,025 ± 0,417 d | 27,495 ± 0,431 a |

Huruf yang berbeda di belakang nilai rata-rata menunjukkan perbedaan yang nyata pada uji Duncan taraf 5%.

perlakuan suhu ekstraksi 60oC dengan pelarut Asam sitrat 20% yaitu sebesar 27,49% dan rendemen ekstrak pewarna terendah didapatkan pada perlakuan suhu ekstraksi 30oC dengan pelarut Etanol 96% yaitu sebesar 5,220%. diperoleh memiliki warna ungu kehitaman, lengket, dan bau tidak khas.

Perlakuan suhu 60oC dengan pelarut asam sitrat 20% menghasilkan ekstrak pewarna bugenvil dengan rendemen tertinggi. Hal ini disebabkan penggunaan asam sitrat 20% berfungsi sebagai pengasaman pelarut memiliki kemampuan mengekstrak atau mendegradasi dinding membran sel sehingga makin banyak komponen – komponen pewarna yang terdegradasi akan keluar dari membran sel sehingga menghasilkan rendemen yang lebih banyak. Menurut Dewi *et al*.(2007), HCl memiliki kemampuan mendestruksi sel tumbuhan sehingga senyawa bioaktif pada tumbuhan dapat keluar dari dalam sel. Hal ini didukung oleh Robinson (1995) bahwa ekstraksi senyawa flavonoid disarankan pada suasana asam, karena asam berfungsi mendenaturasi membran sel tanaman dan dapat mencegah oksidasi.

Rendemen terendah didapati pada perlakuan suhu 30oC dengan pelarut etanol 96% . Hal ini diduga bahwa semakin tinggi pelarut menyebabkan semakin lama proses evaporasi yang diiring dengan semakin banyak senyawa bioaktif yang diperoleh dengan demikian rendemen yang diperoleh juga rendah. Hasil Penelitian Khuluq *et al*., (2007), rendemen ekstrak betasianin dari daun darah yaitu : 81,05%, rendemen pewarna bubuk ekstrak umbi bit sebesar 16,73% (Setiawan, 2008).

## Derajat Keasaman (pH)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan suhu ekstraksi dan interaksi antar perlakuan berpengaruh nyata (P<0,05), sedangkan perlakuan jenis pelarut berpengaruh sangat nyata (P<0,01) terhadap derajat keasaman (pH) ekstrak pewarna bugenvil. Nilai rata-rata derajat keasaman (pH) ekstrak pewarna bugenvil dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. pH tertinggi dihasilkan pada perlakuan suhu 45oC dengan pelarut etanol 96% tetapi tidak berbeda nyata pada semua perlakuan suhu ekstraksi. Nilai pH terendah diperoleh dari perlakuan pelarut asam sitrat 20% yaitu 0,535. Dimana penggunaan pelarut asam sitrat akan menyebabkan penurunan pH. Dalam larutan asam, semakin banyak ion H+ bebas sehingga nilai pH akan semakin rendah. Hal ini dikarenakan derajat keasaman asam sitrat didapat dari 3 gugus karboksil yang dapat melepaskan proton dalam larutan (Anonimous, 2010 *dalam* Setyaningrum, 2010). pH memiliki peranan penting dalam kestabilan betasianin ekstrak pewarna bugenvil, di samping pemanasan, cahaya maupun oksigen. Semakin tinggi suhu pemanasan maka akan terjadi degradasi dan perubahan struktur betasianin yang ditandai dengan adanya perubahan warna menjadi warna coklat (Nottingham, 2004). Pendapat Devi *et al*.(2012), ekstraksi betasianin *Basella Fruit*, menggunakan pelarut metanol yang diasamkan diperoleh nilai pH 1 dengan warna ekstrak merah dan warna merah ini akan hilang pada pH 4,5. Menurut Von and Elbe *et*

**Tabel 3.** Nilai rata-rata derajat keasaman (pH) ekstrak pewarna bugenvil

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Suhu Ekstraksi (oC) | Jenis Pelarut | | |
| Etanol 96% | Etanol 96% : Asam sitrat 20% | Asam sitrat 20% |
| 30 | 4,150 ± 0,226 a | 0,835 ± 0,049 c | 0,535 ± 0,148 d |
| 45 | 4,170 ± 0,283 a | 1,225 ± 0,007 b | 0,595 ± 0,134 d |
| 60 | 3,755 ± 0,106 a | 1,220 ± 0,014 b | 0,555 ± 0,134 d |

Huruf yang berbeda di belakang nilai rata-rata menunjukkan perbedaan yang nyata pada uji Duncan taraf 5%.

*al*.(1987) pada umbi bit, dengan nilai absorbansi maksimum betasianin pada 537 – 538 nm diperoleh nilai pH optimum pada 5,5 – 5,8. Penelitian Lim *et al*.(2011), ekstrak betasianin dari kulit buah naga dengan pelarut air diperoleh nilai pH adalah 6. Mai *et al*.(2014), ekstrak bugenvil dengan pelarut air, air : metanol dan air : etanol (1:1) pada suhu 20oC selama 30 menit diperoleh pH 6.

## Tingkat Kecerahan (L\*)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan suhu ekstraksi, jenis pelarut dan interaksi antar perlakuan berpengaruh sangat nyata (P<0,01) terhadap tingkat kecerahan (L\*) ekstrak pewarna bugenvil. Nilai rata-rata tingkat kecerahan (L\*) ekstrak pewarna bugenvil dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4 menunjukkan bahwa perlakuan suhu 45oC dengan pelarut Etanol 96% menghasilkan tingkat kecerahan (L\*) ekstrak pewarna bugenvil tertinggi yaitu 8,865 dan tingkat kecerahan (L\*) terendah diperoleh pada perlakuan suhu 30oC dengan pelarut asam sitrat 20% yaitu 3,68 (secara visual berwarna merah keungguan, pekat dan kental). Hal ini dikarenakan betasianin yang terekstrak memiliki kecenderungan berwarna pekat selain itu diduga karena adanya kerusakan betasianin akibat dekomposisi struktur pigmen oleh panas pada proses ekstraksi sehingga

**Tabel 4.** Nilai rata-rata tingkat kecerahan (L\*) ekstrak pewarna bugenvil

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Suhu Ekstraksi (oC) | Jenis Pelarut | | |
| Etanol 96% | Etanol 96% : Asam sitrat 20% | Asam sitrat 20% |
| 30 | 6,865 ± 0,445 b | 4,335 ± 0,064 cd | 3,680 ± 0,792 d |
| 45 | 8,865 ± 0,120 a | 4,605 ± 0,318 c | 5,125 ± 0,233 c |
| 60 | 4,265 ± 0,035 cd | 6,640 ± 0,382 b | 5,215 ± 0,290 c |

Huruf yang berbeda di belakang nilai rata-rata menunjukkan perbedaan yang nyata pada uji Duncan taraf 5%.

terjadi pemucatan dan menyebabkan warna semakin terang. Menurut Elbe dan Maing (1973) dalam Kristen *et al.*(2006), diskolorisasi pigmen betalain pada umumnya ditandai dengan peningkatan nilai L. Didukung oleh penelitian Herbach *et al*. (2006) dalam Khuluq *et al*.(2007) tentang perubahan warna jus pitaya dengan menggunakan metode nilai L\*C\*h\* dimana kerusakan betasianin ditandai dengan adanya peningkatan nilai L.

## Tingkat Kemerahan (a\*)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan suhu ekstraksi, jenis pelarut dan interaksi antar perlakuan berpengaruh sangat nyata (P<0,01) terhadap tingkat kemerahan (a\*) ekstrak pewarna bugenvil. Nilai rata-rata tingkat kemerahan (a\*) ekstrak pewarna bugenvil dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5 menunjukkan perlakuan suhu 45oC dengan pelarut Etanol 96% menghasilkan tingkat kemerahan (a\*) ekstrak pewarna bugenvil tertinggi yaitu 10,860 dan tingkat kemerahan (a\*) terendah pada perlakuan suhu 30oC dengan pelarut asam sitrat 20% yaitu 1,370. Hal ini diduga bahwa pada perlakuan suhu 45oC dengan pelarut etanol 96%, proses ekstraksi berlangsung optimal sehingga kadar betasianin yang dihasilkan optimal, ditandai dengan intensitas

**Tabel 5.** Nilai rata-rata tingkat kemerahan (a\*) ekstrak pewarna bugenvil

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Suhu Ekstraksi (oC) | Jenis Pelarut | | |
| Etanol 96% | Etanol 96% : Asam sitrat 20% | Asam sitrat 20% |
| 30 | 7,535 ± 0,898 b | 1,740 ± 0,820 ef | 1,370 ± 0,212 f |
| 45 | 10,860 ± 0,438 a | 2,560 ± 0,863 de | 4,485 ± 0,643 c |
| 60 | 1,735 ± 0,389 ef | 7,550 ± 0,495 b | 3,660 ± 0,255 cd |

Huruf yang berbeda di belakang nilai rata-rata menunjukkan perbedaan yang nyata pada uji Duncan taraf 5%.

tingkat kemerahan (a\*)yang cenderung meningkat. Hal ini didukung oleh Herbach *et al*.(2006) menyatakan bahwa penambahan dan penurunan intensitas warna merah ekstrak dipengaruhi oleh besar kecilnya kadar betasianin pada bahan. Tingkat kemerahan terendah diperoleh pada perlakuan suhu 30oC dengan pelarut asam sitrat 20%, dalam kondisi pH asam, ekstrak pewarna bugenvil tidak stabil dimana kestabilan pH betasianin pada kisaran 3,5 – 5 (Stinzing dan Carle, 2007). Diperkuat oleh Pendapat Mancheix *et al*.(1990); Geisman (1969) didalam Saati (2011) bahwa intensitas warna dipengaruhi oleh konsentrasi pigmen, pH dan suhu. Hasil penelitian rerata tingkat kemerahan (a\*) ekstrak betasianin pada daun darah (Khuluq *et al*., 2007) yaitu 3,9 – 4,7.

## Tingkat Kekuningan (b\*)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan suhu ekstraksi, jenis pelarut dan interaksi antar perlakuan berpengaruh sangat nyata (P<0,01) terhadap tingkat kekuningan (b\*) ekstrak pewarna bugenvil. Nilai rata-rata tingkat kekuningan (b\*) ekstrak pewarna bugenvil dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6 menunjukkan perlakuan suhu 45o C dengan pelarut etanol 96% menghasilkan tingkat kekuningan (b\*) tertinggi yaitu 42,865 dan tingkat kekuningan (b\*) terendah pada perlakuan suhu 60 oC dengan pelarut etanol

**Tabel 6.** Nilai rata-rata tingkat kekuningan (b\*) ekstrak pewarna bugenvil

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Suhu Ekstraksi (oC) | Jenis Pelarut | | |
| Etanol 96% | Etanol 96% : Asam sitrat 20% | Asam sitrat 20% |
| 30 | 39,315 ± 0,884 b | 33,770 ± 0,156 d | 33,775 ± 0,403 d |
| 45 | 42,865 ± 0,205 a | 34,445 ± 0,799 cd | 35,665 ± 0,516 c |
| 60 | 33,555 ± 0,092 d | 38,890 ± 0,764 b | 35,860 ± 0,693 c |

Huruf yang berbeda di belakang nilai rata-rata menunjukkan perbedaan yang nyata pada uji Duncan taraf 5%.

96% yaitu 33,555. Peningkatan tingkat kekuningan (b\*)ekstrak pewarna bugenvil menunjukkan adanya peningkatan kerusakan betasianin ditandai dengan adanya degradasi warna merah betasianin. Hal ini didukung oleh Zakharova dan Petrova (2000) dalam Zyrd dan Christinet (2003), degradasi pigmen betasianin bersifat reversibel dan diikuti oleh sintesis pigmen kuning betaxanthin dalam group amina dengan peningkatan tingkat kekuningan (b\*) disertai penurunan tingkat kemerahan (a\*).

**Hasil Uji Indeks Efektivitas**

Berdasarkan hasi uji indeks efektivias, maka perlakuan suhu ekstraksi 30oC dengan campuran pelarut etanol 96% : asam sitrat20% ditetapkan sebagai ekstrak pewarna bugenvil yang paling baik dan ekstrak inilah yang digunakan dalam penelitian tahap II (Tabel 7).

## Identiffikasi Senyawa

Hasil pembacaan kromotogram menggunakan Software Mass Lynk versi 4.1 dengan menggunakan pelarut asam format 1%, butanol asetonitrile dan 0,1% asam format terdeteksi 3 puncak dengan waktu retensi 2.411 menit sampai dengan 2.751 menit. Didalam ekstrak bugenvil diduga terdapat senyawa betasianin dalam bentuk betanidin, mono, di dan tri dan turunan karboksilatnya

**Tabel 7.** Hasil uji efektifitas



**Tabel 8.** Senyawa penyusun yang diduga pada ekstrak pewarna bugenvil terbaik dari perlakuan suhu ekstraksi 30oC dengan pelarut campuran Etanol : Asam Sitrat.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| No. | Waktu Retensi (Menit) | Nama  Senyawa | Rumus  Molekul | Ref. |
| 1 | 2.411 | Betanidin  quinone | C19H17N3O4 | Gandia, H.F dan Carmona,G, 2013 |
| 2 | 2.611 | Betanin dan turunan dekarboksilat | C16H16N2O6 | Azeredo, 2009 |
| 3 | 2.751 | Betanin dan turunan dekarboksilat | C15H12N2O6 | Azeredo, 2009 |

(Kumar *et al*., 2013) seperti tersajikan pada Tabel 8.

# KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan :

1. Perlakuan jenis pelarut dan suhu ekstraksi serta interaksinya berpengaruh terhadap parameter total betasianin, rendemen, pH dan warna (L\*, a\*, dan b\*).
2. Jenis pelarut campuran etanol 96% : asam sitrat 20% pada suhu ekstraksi 30oC menghasilkan pewarna alami dari bugenvil dengan karakteristik terbaik yaitu total betasianin 413,545 mg/100g, rendemen 9,450 %, pH 0,835, nilai L\* 4,335, nilai a\* 1,740 dan nilai b\* 33,770
3. Identifikasi senyawa organik penyusun ekstrak pewarna bugenvil dari perlakuan terbaik adalah betanidin quinone, betanin dan turunan dekarboksilat.

# DAFTAR PUSTAKA

Anonim, 2016. [www.chemspider.com/Berat](http://www.chemspider.com/Berat) molekul senyawa aktif. Diakses 24 juni 2016.

AOAC. 1990. Official Methods of Analysis (15th Ed.). K. Helrich (Ed.). Virginia.

Apriyantono A., Fardiaz D., Puspitasari N., Sedarnawati, Budiyanto S. 1989. Analisa Pangan. IPB Press, Bogor.

Arisasmita,J.H., Kuswardani, I., Tjahjani, L., 1997. Ekstraksi dan Karakteristik Zat Warna Kulit Buah Manggis ( *Garcinia mangostana L*.). Seminar Teknologi Pangan. Surabaya

Azeredo, H.M.C, 2009. *Betalains: properties, sources, applications, and stability – a review.* International Journal of Food Science and Technology, 2365 – 2376.

Böhm, H. and Böhm, L., *Portulaca grandiflora* hook. and *P. oleracea L.*: formation of betalains and unsaturated fatty acids, *Biotech. Agric. Forestry*, 1996; 37: 335–354.

Castellar, R., J.M. Obon, M. Alacid and J.A.F. Lopes. 2003. Color properties and stability of betacyanin from *Opuntia fruits*. J. Agric. Food Chem. 51: 2772-2776.

De Garmo, E.P., W.G. Sullivan and J.R. Canada. 1984. Engineering Economy (7th ed.). Macmillan Publishing Company, New York.

De Man, J.M. 1990. Principles of Food Chemistry. Van Nostran Reinhold Co., New York.

Eder, R. 1996. Handbook of Food Analysis, Vol. I. Marcel Dekker Inc. New York.

Elbe, V.J.H., and S.J. Schwartz. 1996. Colorants in Food Chemistry. O.R. Fennema (ed.). Marcel Dekker, Inc. New York, Basel, Hongkong.

Fennema, O. R. 1996. Food Chemistry (3th ed). Marcel Dekker Inc. New York.

Harborne, J. B. 1996. Metode Fitokimia Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan. ITB.P.76-153.

Havlikova, L., K. Mikova dan Kyzlink. 1983. Heat Stability of Betacyanins. Lebensm Unters Forsch 177 : 247–50.

Hendry, G. A. F., dan J. D. Houghton.1996. *Natural Food Colorants*. Second Edition. Blakie Academic and Profetional. London.

Hutchings JB. 1996. Food Color and Apprearance*.* United Kingdom: BWE Academic & Professional.

[Gandía-Herrero F](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Gand%C3%ADa-Herrero%20F%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23395307) and , [García-Carmona F](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Garc%C3%ADa-Carmona%20F%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23395307). 2013. *Biosynthesis of betalains: yellow and violet plant pigments*. [Trend](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23395307) Plant Sciences. 2013.

Khuluq, A.D., S.B. Widjanarko dan E.S. Murtini. 2007. Ekstraksi dan Stabilitas Betasianin Daun Darah (*Alternanthera dentata*) (Kajian Perbandingan Pelarut Air : Etanol dan Suhu Ekstraksi). J. Teknologi Pertanian. 8(3)

Kirsten, M., Hertach dan S. Carte. 2006. Betalain Stability and Degradation : Structural and chromatic Aspect. J. Food Sci 7(4): 42 – 45.

Kobayashi, K.D., McConnell, J dan Griffis, J. 2007. Bougainvillea. Cooperative Extension Service; Hawai’I University .

Kumar, S.N.A., Ritesh, S.K., Sharmila Govindasamy dan Muthukumaran Chandrasekaran. 2013. Extraction optimization and characterization of water soluble red purple pigment from floral bracts of Bougainvillea glabra *in* [Arabian Journal of Chemistry](https://www.researchgate.net/journal/1878-5352_Arabian_Journal_of_Chemistry),  available online july 27, 2013.

Mai, DS, 2014. *Survey the betacyanin extraction from the flower of purple Bougainvillea of Vietnam and the stability of this pigment.* Proceeding of 2nd AFSSA Conference on Food Safety and Food Security, August 15 – 17, 2014. Asian Food Safety And Security Association. ISSN: 2306-2150

Marwati, S. 2010, Aplikasi Beberapa Bunga Berwarna sebagai Indikator Alami Titrasi Asam Basa. Naskah Lengkap Seminar Nasional . Yogyakarta 2 Juni 2012.

Mukhlisin. 2009. Isolasi dan identifikasi senyawa betasianin dari bunga kertas (Bougainvillea, L) dan pemanfaatannya sebagai indicator. Tesis. Program Pascasarjana Fakultas MIPA. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.

Nottingham, S. 2004. Beetroot*.* <http://www.stephen_nottingham@compuserve.com>. Diakses 15 Oktober 2014.

Piatelli, M dan Impero. F. 1970. *pigments of bougainvillae glabra*, Phytochemistry.

Saati, E.A.. Theovilla Rrd., S. B. Wijanarko dan Aulanni’am. 2011. Optimalisasi Fungsi Pigmen Bunga Mawar Sortiran Sebagai Zat Pewarna Alami dan Bioaktif Pada. Produk Industri. Jurnal Teknik Industri 12 ( 2 ) : 96-104

Santiago, E.C. and E.M. Yahia. 2008. Identification and Quantification of Betalains From the Fruit of 10 Mexican Prickly Pear Cultivars by High-Performance Liquid Chromatography. Journal Agriculture. Food Chemical., 56a (5758-5764).

Soewandi, A. 1993. Kestabilan Warna Betasianin. Zat Pewarna alami dari Umbi Tanaman *Beta vulgaris var*.*rubra.Bull*. ISFI. Jawa Timur.

Stintzing, F.C., J. Conrad, I. Klaiber, U. Beifuss, R. Carle. 2004. Structural investigation on betacyanin pigments by LC NMR and 2D spectroscopy. Phytochem. 65:415-422.

Stupper, H. and Egger, R., 1996. Application of capillary zone electrophoresis to the analysis of betalains from Beta vulgaris, J. Chromatogr. No.735:409 – 413.

Tranggono. 1990. Bahan Pangan Tambahan Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.

Tukiran dan Nurul Hidayah. 2014. Skrining fitokimia pada beberapa ekstrak dari tumbuhan bugenvil (*Bougainvillea glabra*), bunga sepatu (*Hibiscus rosa-sinensis L*.), dan daun ungu (*Graptophylum pictum Griff*). Naskah Seminar Nasional Kimia, Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Surabaya, Diakses 20 September 2014.

Vargas, F.D., Jimenez, A.R. dan Lopez, O.P. 2000. Natural pigments: carotenoids, anthocyanins, and betalains - characteristics, biosynthesis, processing, and stability. Critical Reviews in Food Science and Nutrition 40: 173–289.

Winarno, F.G. 1997. Kimia Pangan dan Gizi. PT. Gramedia. Jakarta.

Winarno, F. G dan Sulistyowati, R. T. 1994. Bahan Tambahan Untuk Makanan dan Kontaminan. PT. Gramedia. Jakarta.

Wybraniec S., Jerz G., Gebers N. and P. Winterhalter. 2010. *Spiral-coil countercurrent chromatographic separation of betanin and betanidin ethyl-esters monitored by continuous ESI-MS/MS injection and LC-ESI-MS/MS.*

Zyrd P.J dan Laurant, C. 2003. Betalain Pigments*.* Switzerland: University De Lausanne.