

**PENGARUH pH DAN KONSENTRASI TWEEN 80
TERHADAP KARAKTERISTIK SERBUK PEWARNA ALAMI
BUNGA TELANG (*Clitoria ternatea L*)**

TUGAS AKHIR

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Sidang Tugas Akhir
Program Studi Teknologi Pangan*

Oleh :

Ajeng Ilma Darmawati

143020384



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASUNDAN
BANDUNG
2019**

**PENGARUH pH DAN KONSENTRASI TWEEN 80
TERHADAP KARAKTERISTIK SERBUK PEWARNA ALAMI
BUNGA TELANG (*Clitoria ternatea L*)**

*Diajukan untuk Memenuhi Syarat Sidang Tugas Akhir
Program Studi Teknologi Pangan*

Oleh :

Ajeng Ilma Darmawati

143020384

Telah Diperiksa dan Disetujui

Oleh :

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

(Dr. Ir. Asep Dedy Sutrisno., M.Sc.)

(Ir. Syarif Assalam, M.T.)

**PENGARUH pH DAN KONSENTRASI TWEEN 80
TERHADAP KARAKTERISTIK SERBUK PEWARNA ALAMI
BUNGA TELANG (*Clitoria ternatea L*)**

*Diajukan untuk Memenuhi Syarat Sidang Tugas Akhir
Program Studi Teknologi Pangan*

Oleh :

Ajeng Ilma Darmawati

143020384

Mengetahui

Koordinator Tugas Akhir

Program Studi Teknologi Pangan

Fakultas Teknik

Universitas Pasundan

Bandung

(Ira Endah Rohima, S.T., M.Si)

DAFTAR ISI

	HALAMAN
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vii
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Identifikasi Masalah.....	5
1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian	5
1.4. Manfaat Penelitian	5
1.5. Kerangka Pemikiran	6
1.6. Hipotesis Penelitian	10
1.7. Waktu dan Tempat Penelitian	10
II TINJAUAN PUSTAKA	11
2.1. Bunga Telang.....	11
2.2. Dekstrin	13
2.3. Tween 80	14
2.4. Asam Sitrat.....	17
2.5. Aquades.....	17
2.6. Pewarna Alami	18
2.7. <i>Foam-Mat Drying</i>	19
III BAHAN DAN METODE PENELITIAN	21
3.1. Bahan dan Alat Penelitian	21
3.1.1. Bahan-bahan yang Digunakan.....	21
3.1.2. Alat-alat yang Digunakan.....	21
3.2. Metode Penelitian	21
3.2.1. Penelitian Pendahuluan	21

3.2.2. Penelitian Utama.....	22
3.3. Deskripsi Percobaan	26
IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	30
4.1. Penelitian Pendahuluan	30
4.1.1. Hasil Analisis Uji Warna Ekstrak Bunga Telang	30
4.2. Penelitian Utama.....	32
4.2.1. Respon Kimia.....	32
4.2.2. Respon Fisik.....	36
V KESIMPULAN DAN SARAN.....	48
5.1. Kesimpulan.....	48
5.2. Saran	49
DAFTAR PUSTAKA	50
LAMPIRAN	59



ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui interaksi antara pH dan konsentrasi Tween 80 terhadap karakteristik serbuk pewarna alami bunga telang. Metode penelitian yang dilakukan terdiri dari penelitian pendahuluan dan penelitian utama. Penelitian pendahuluan dilakukan untuk memilih metode ekstraksi bunga telang yaitu dengan cara dihancurkan menggunakan blender atau menggunakan metode maserasi. Hasil dipilih berdasarkan penilaian warna dengan metode kolorimetri. Penelitian utama dilakukan untuk mengetahui pengaruh nilai pH dan konsentrasi tween 80 yang digunakan.

Penelitian ini menggunakan rancangan percobaan faktor 3x3 dalam rancangan acak kelompok (RAK) yang terdiri dari 2 faktor yaitu faktor A (pH) yang terdiri dari 3 taraf yaitu a1 (pH 2), a2 (pH 3), dan a3 (pH 4) dan faktor B (Konsentrasi tween 80) yang terdiri dari 3 taraf yaitu b1 (0,5%), b2 (0,75%), dan b3 (1,00%). Respon pada penelitian ini adalah respon kimia meliputi analisis kadar air dan total antosianin serta respon fisik meliputi analisis total rendemen, kelarutan, analisis warna metode kolorimetri, dan uji kestabilan warna.

Hasil penelitian pendahuluan menunjukkan bahwa metode ekstraksi yang terpilih berdasarkan analisis warna metode kolorimetri adalah dengan menghancurkan bunga telang dengan menggunakan blender yang mendapatkan nilai L sebesar 34,78, a* sebesar 0,25, dan b* sebesar -1,00. Hasil penelitian utama menunjukkan bahwa kondisi pH berpengaruh terhadap respon kimia yaitu total antosianin dimana total antosianin akan menurun dengan range sebesar 2,1% jika pH meningkat. pH berpengaruh terhadap respon fisik analisis warna kolorimetri dimana semakin tinggi pH maka semakin berwarna biru dengan range sebesar 3% serta pada uji kestabilan dimana semakin meningkat pH maka kestabilan warna menurun dengan range sebesar 1%. Konsentrasi tween 80 berpengaruh terhadap respon kimia yaitu analisis kadar air dan analisis total antosianin dimana semakin meningkat konsentrasi tween 80 maka kadar air dan total antosianin menurun dengan range berturut-turut sebesar 1% dan 1,27% dan konsentrasi tween 80 berpengaruh terhadap respon fisik meliputi analisis total rendemen dan kelarutan dimana semakin meningkat konsentrasi tween 80 maka persen total rendemen dan kelarutan semakin meningkat dengan range berturut-turut sebesar 3% dan 3,1%. Interaksi antara pH dan konsentrasi tween 80 berpengaruh terhadap respon total antosianin dimana semakin meningkatnya pH dan konsentrasi tween 80 maka total antosianin semakin menurun dengan range sebesar 3,4%.

Kata Kunci : Bunga telang, Pewarna, Tween 80, pH

ABSTRACT

The purpose of this research was to obtain the influence and interaction between pH and the concentration of tween 80 on the characteristics of a natural dye powder telang flower. Preliminary research done to select the extraction method is by crushed telang flower using a blender or using maceration method. The results have been selected based on an assessment of color with colorimetric method. The main research done to determine the effects of pH value and concentration of tween 80 was used.

The method of this research was used completely randomized design (RAK) with pattern 3x3 factorial which consists of 2 factors that is factor A (pH), which consists of 3 levels there was a1 (pH 2), a2 (pH 3), and a3 (pH 4) and factor B (concentration tween 80), which consists of three levels there was b1 (0,5%), b2 (0,75%), and b3 (1,00%). The response in this research is a chemical response includes the analysis of water content and total anthocyanins and physical response includes analysis total yield, solubility, color analysis with colorimetric method and color stability test.

The result of the preliminary research indicate that the extraction method selected based on the color analysis of the colorimetric method is to crushed telang flowers by using a blender that gets a value of L 34,78, a 0,25, and b* -1,00. The main results showed that the pH affects the chemical responses that total anthocyanin which will reduce with the range 2,1% if value of pH higher. pH affects the physical response of colorimetric color analysis where the higher of the pH the more blue, with the range 3% and affects the stability test where the higher of the pH the color stability decreases with the range 1%. The concentration of tween 80 has an effect on the chemical response of water content analysis and total anthocyanin analysis where the concentration of tween 80 increases, the water content and total anthocyanin decreases with the range 1% and 1,27% and the effect on physical response includes analysis of total yield and solubility where the concentration of tween 80 increases, the percent total yield and solubility will increase with the range 3% and 3,1%. The interaction between pH and concentration of tween 80 had an effect on the total anthocyanin response which increased the pH and concentration of tween 80, the total anthocyanin decreased with the range 3,4%.*

Keywords: Telang Flowers, Butterfly Pea, Food Coloring, Tween 80, pH

I PENDAHULUAN

Bab ini akan menguraikan mengenai: (1) Latar Belakang, (2) Identifikasi Masalah, (3) Maksud dan Tujuan, (4) Manfaat Penelitian, (5) Kerangka Pemikiran, (6) Hipotesis Penelitian, dan (7) Tempat dan Waktu Penelitian

1.1. Latar Belakang

Penentuan mutu bahan makanan pada umumnya sangat bergantung pada beberapa faktor diantaranya cita rasa, warna, tekstur, dan nilai gizinya. Disamping itu ada faktor lain, misalnya sifat mikrobiologis. Tetapi sebelum faktor-faktor lain dipertimbangkan, secara visual faktor warna tampil lebih dahulu dan kadang-kadang sangat menentukan (Winarno, 2004).

Zat warna makanan dapat dibagi menjadi dua golongan yaitu zat warna alami dan zat warna sintetik. Zat warna sintetik umumnya bersifat lebih stabil, lebih cerah, dan lebih bervariasi. Sebaliknya zat pewarna alami memiliki sifat yang kurang stabil, kurang cerah, dan kurang bervariasi. Sampai saat ini penggunaan pewarna sintesis begitu pesat digunakan pada makanan (Dharmawan, 2009).

Zat warna alami dapat menggantikan penggunaan pewarna sintetik contohnya seperti antosianin dapat menggantikan penggunaan pewarna sintetik carmoisin dan amaranth sebagai pewarna merah, ungu, dan biru pada produk pangan (Gross, 1991). pigmen Antosianin dapat ditemukan pada buah-buahan seperti anggur, ceri, ubi jalar, serta pada sayuran seperti kubis merah dan bayam merah. antosianin juga dapat digunakan sebagai pewarna alami dalam minuman penyegar, kembang gula, produk susu, roti, kue, jeli, dll (Hendry dan Houghton, 1996)

Pewarna alami dapat ditemui pada berbagai jenis tanaman dan hampir tidak membahayakan kesehatan. Bagian tanaman yang memiliki pigmen dan bisa dimanfaatkan sebagai pewarna makanan adalah bagian buah, daun, bunga, dan batang. Selain berfungsi mewarnai produk, pewarna alami ini juga dapat berfungsi sebagai *flavour*, antioksidan, antimikroba, dan fungsi-fungsi lainnya (Winarno, 2004).

Beberapa pewarna alami yang berasal dari tanaman dan hewan diantaranya adalah klorofil, mioglobin, dan hemoglobin, antosianin, flavonoid, tanin, betalain, quinon, dan xanton serta karotenoid (Cahyadi, 2006).

Di Indonesia banyak sumber daya nabati berupa tanaman yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan tambahan antara lain untuk bahan pewarna. Zat warna alami yang banyak dipakai berasal dari berbagai bagian dari tumbuh-tumbuhan. Namun demikian pemakaian zat warna alami di masa sekarang masih belum populer karena proses untuk memperoleh zat warna tersebut lebih sukar dibandingkan pembuatan zat warna sintetis. Sementara pemakaian zat warna alami lebih aman karena sisa pemakaiannya mudah diuraikan oleh bakteri dibandingkan zat warna sintetis (Ernawati, 2010).

Menurut Suebkhampet dan Sotthibandhu (2011), warna biru dari bunga telang menunjukkan keberadaan dari antosianin. Melihat manfaat, sifat dari bunga telang yang mudah tumbuh di Indonesia, dan aman untuk dikonsumsi maka antosianin dari bunga telang berpotensi untuk dijadikan pewarna alami pada bahan pangan. Warna biru dari bunga telang telah dimanfaatkan sebagai pewarna biru

pada ketan di Malaysia. Bunga telang juga dimakan sebagai sayuran di Kerala, India dan di Filipina (Lee dkk., 2011).

Bunga telang (*Clitoria ternatea L.*) adalah tumbuhan tropika dataran rendah lembab dan agak lembab, tetapi toleran terhadap musim kering di daerah tropis biasa ditemukan dipekarangan atau tepi hutan, di Indonesia bunga telang mudah tumbuh. Bunga telang mempunyai bagian akar, buah, daun, dan bunga. Beberapa bagian bunga telang banyak dimanfaatkan sebagai sumber pewarna alami (biru) (Suarna, 2005).

Kandungan kimia yang terdapat pada mahkota bunga telang yaitu adalah flavonoid, antosianin, flavonol glikosida, kaempferol glikosida, quersetin glikosida, dan mirisetin glikosida (Kazuma, 2003).

Antosianin merupakan salah satu senyawa yang terkandung pada mahkota bunga telang dan perlu dikaji lebih mendalam baik fungsi dan kegunaannya bagi tubuh ataupun zat-zat makanan. Kestabilan warna senyawa antosianin dipengaruhi oleh pH atau tingkat keasaman, dan akan lebih stabil apabila dalam suasana asam atau pH yang rendah (Belitz dan Grosch, 1999).

Kestabilan antosianin juga dipengaruhi oleh suhu. Laju kerusakan (degradasi) antosianin cenderung meningkat selama proses penyimpanan yang diiringi dengan kenaikan suhu. Degradasi termal menyebabkan hilangnya warna pada antosianin yang akhirnya terjadi pencoklatan (Rein, 2005).

Warna dan stabilitas pigmen antosianin tergantung pada struktur molekul secara keseluruhan. Substitusi struktur antosianin A dan B akan berpengaruh pada warna. Pada kondisi asam, warna antosianin ditentukan oleh banyaknya substitusi

pada cincin B. Semakin banyak substitusi OH dapat menyebabkan warna semakin biru, sedangkan metoksilasi akan menyebabkan warnanya semakin merah (Arisandi, 2001).

Menurut Clydesdale (1998) dan Markakis (1982), pigmen antosianin (merah, ungu, dan biru) merupakan molekul yang tidak stabil jika terjadi perubahan pada suhu, pH, oksigen, cahaya, dan gula.

Pada umumnya penambahan hidroksi akan menurunkan stabilitas, sedangkan penambahan metil akan meningkatkan stabilitas (Harborne, 2005). Faktor pH ternyata tidak hanya mempengaruhi warna antosianin tapi juga mempengaruhi stabilitasnya. Antosianin lebih stabil dalam larutan asam dibandingkan dalam larutan basa (Markakis, 1982).

Pada pembuatan serbuk pewarna alami bunga telang ini diperlukan bahan pembuih, bahan pembuih yang digunakan adalah tween 80. Tween 80 tidak menimbulkan alergi, dan tidak berbau (Mustaufik dan Purnomo, 2000). Tween 80 dalam konsentrasi tertentu dapat berfungsi sebagai pendorong pembentukan buih (*foam*), dalam bentuk buih, permukaan partikel membesar dan dapat mempercepat pengeringan (Latifah dan Apriliawan, 2009). Tween 80 memiliki nilai HLB 15 yang dapat berfungsi sebagai bahan pembentuk buih dan cenderung larut dalam air (Karim dan Wai, 1999).

Sifat penting dari tween 80 yang jika ditambahkan dapat menguntungkan produk serbuk adalah kemampuan untuk meningkatkan kelarutan produk. Tween 80 pada konsentrasi rendah dapat menurunkan tegangan permukaan dan menaikkan laju kelarutan produk (Martin *et al*, 1993).

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian dalam latar belakang penelitian, maka dapat diidentifikasi masalah-masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh pH terhadap karakteristik serbuk pewarna alami bunga telang.
2. Bagaimana pengaruh konsentrasi Tween 80 terhadap karakteristik serbuk pewarna alami bunga telang.
3. Bagaimana pengaruh interaksi antara pH dan konsentrasi Tween 80 terhadap karakteristik serbuk pewarna alami bunga telang.

1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dari penelitian ini adalah untuk memberikan alternatif pewarna alami dari bunga telang dalam bentuk serbuk, agar jumlah produksi pangan memiliki nilai tambah.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui interaksi antara pH dan konsentrasi Tween 80 terhadap karakteristik serbuk pewarna alami bunga telang.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan pada penelitian ini adalah:

1. Memanfaatkan bunga telang agar lebih optimal penggunaannya.
2. Memberikan informasi penggunaan bunga telang yang dapat digunakan sebagai pewarna serbuk alami, sehingga dapat membantu mengisi permintaan pasar akan pewarna serbuk alami.

3. Meningkatkan daya simpan pewarna alami bunga telang sehingga dapat digunakan sebagai nilai tambah dalam produk pangan, dan dapat diperoleh dengan mudah.

1.5. Kerangka Pemikiran

Bunga telang (*Clitoria ternatea L*) merupakan keluarga *Fabaceae*, biasa disebut sebagai *butterfly pea flower*. Bunga ini memiliki pigmen warna yang secara garis besar dibedakan menjadi tiga yaitu flavonoid, karotenoid, dan betalain (Tanaka, 2005). Warna biru dari bunga telang menunjukkan keberadaan dari antosianin. Dimana, ekstrak kasar dari bunga telang dapat digunakan sebagai alternatif pewarna. Melihat manfaat, sifat dari bunga telang yang mudah tumbuh di Indonesia dan aman untuk dikonsumsi maka antosianin dari bunga telang berpotensi untuk dijadikan pewarna alami pada bahan pangan (Suebkhampet dan Sothibandhu, 2011).

Menurut Jordheim dan Monica (2007), degradasi antosianin dapat terjadi selama proses ekstraksi, pengolahan dan penyimpanan. Struktur kimia antosianin cenderung kurang stabil dan mudah mengalami degradasi, stabilitas antosianin pada buah, sayur dan bunga dapat dipengaruhi oleh pH dan temperatur. Antosianin lebih stabil pada larutan asam dengan nilai pH yang rendah dengan temperatur 50°C. Di samping itu, laju degradasi antosianin meningkat selama proses ekstraksi seiring dengan meningkatnya temperatur yang dapat memudarkana warna secara perlahan-lahan.

Menurut Djarwis (2004), metode ekstraksi dapat dilakukan dengan berbagai cara yaitu sokletasi, maserasi, dan perkolasi. Pada penelitian ini metode yang

digunakan yaitu metode maserasi. Metode maserasi sangat menguntungkan karena pengaruh suhu dapat dihindari, suhu yang tinggi memungkinkan terdegradasinya senyawa-senyawa metabolit sekunder. Pemilihan pelarut yang digunakan untuk proses maserasi akan memberikan efektivitas yang tinggi dengan memperhatikan kelarutan senyawa bahan alam dalam pelarut akibat kontak langsung dan waktu yang cukup lama dengan sampel.

Menurut penelitian Tensiska (2006), terhadap ekstraksi pewarna alami dari buah arben untuk bahan pangan dengan menggunakan akuades, etanol, etil asetat dan dilanjutkan dengan penambahan asam sitrat sebanyak 0,75%. Didapatkan hasil total antosianin paling tinggi yang dihasilkan dari proses ekstraksi buah arben menggunakan pelarut akuades. Hal ini disebabkan karena pigmen antosianin memiliki kepolaran yang relatif sama dengan akuades. Ekstrak yang dihasilkan berwarna pekat dan tidak menggumpal. Kestabilan ekstrak pigmen antosianin stabil dalam suasana asam dan menghasilkan warna yang kuat, sedangkan dalam suasana basa menghasilkan warna yang memudar.

Menurut penelitian Ingrath (2015), menyatakan bahwa ekstrak antosianin kulit buah naga merah terbaik diperoleh pada perlakuan penambahan rasio pelarut dengan asam sitrat sebesar 4 : 1 (akuades : asam sitrat) dengan lama ekstraksi selama 6 menit dan diperoleh total antosianin sebesar 28,11 mg/100 g, rendemen sebesar 0,57 g/g pada pH 2,73.

Menurut Surianti (2014) menyatakan bahwa hasil terbaik ekstrak pigmen antosianin pada biji terung belanda diperoleh pada perlakuan konsentrasi asam

sitrat 10% dengan hasil rendemen sebesar 42,29% dan total antosianin 82,38 mg/100g.

Menurut Putra (2010), penambahan konsentrasi asam sitrat 5% merupakan perlakuan terbaik pada ekstraksi antosianin bayam merah dengan konsentrasi antosianin yang didapat sebesar 0,13%; rendemen 75,91%; derajat keasaman (pH) 2,19.

Konsentrasi dekstrin 15% dan konsentrasi albumin 15% pada pembuatan bumbu rendang instan dengan metode *foam mat drying* dihasilkan produk yang unggul dari segi organoleptik yaitu atribut warna dan aroma serta memiliki kadar air 6,08%, kadar abu 1,06%, kadar serat 7,14%, dan rendemen 36,35% yang sesuai dengan standar (Muliawati, 2010).

Pembuatan bubuk sari buah tomat, kajian dari pH awal, konsentrasi dekstrin, tween 80 dan lama penyimpanan didapatkan hasil bahwa konsentrasi dekstrin 5% dan konsentrasi tween 80 0,5% memberikan serbuk sari buah tomat dengan kualitas terbaik (Fitrotin dkk, 2005).

Berdasarkan penelitian Ramadhia (2012), mengenai pembuatan tepung lidah buaya diperoleh tepung lidah buaya terbaik pada konsentrasi maltodekstrin 15% dan tween 80 0,3%.

Berdasarkan penelitian Susanti dan Putri (2014), mengenai pembuatan minuman serbuk markisa merah kajian konsentrasi tween 80 dan suhu pengeringan dengan faktor perlakuan konsentrasi tween 80 (0,10%; 0,50%; dan 1,00%), didapatkan hasil bahwa nilai perlakuan terbaik serbuk markisa menurut parameter

fisik dan kimia diperoleh dari perlakuan konsentrasi tween 80 1% dan suhu pengeringan 50°C.

Penambahan tween 80 0,5% merupakan perlakuan terbaik pada pembuatan bubuk susu kacang hijau instan dimana didapatkan hasil uji fisik rendemen 23,17% dan daya larut 95,67%, sedangkan pada uji kimia didapatkan kadar air 3,61%, kadar protein 7,80% dan kadar lemak 0,68% (Pradana, 2005).

Menurut penelitian Prasetyo (2005), menyimpulkan bahwa penambahan tween 80 sebanyak 5-15% dalam pembuatan kopi instan memberikan pengaruh positif yaitu memperbesar laju pengeringan konstan, penambahan tween 80 dan dekstrin akan menurunkan kadar air produk.

Menurut penelitian Sari (2016), penambahan maltodekstrin 15%, skim 15%, putih telur 15% dan tween 80 0,5% pada produk minuman coklat instan menghasilkan produk terbaik.

Menurut Muliawati (2010) pada penelitian bumbu rendang serbuk dengan menggunakan metode *foam mat drying* bahwa penambahan dekstrin dengan variasi 10%, 15%, dan 20% didapatkan hasil terbaik adalah dengan penambahan dekstrin sebesar 15% dengan suhu pemanasan yaitu 60°C selama 4 jam.

Menurut Heriyanto (2017) pada penelitian serbuk pewarna alami daun suji dengan metode *foam mat drying* didapatkan hasil terbaik dengan penambahan dekstrin 15%.

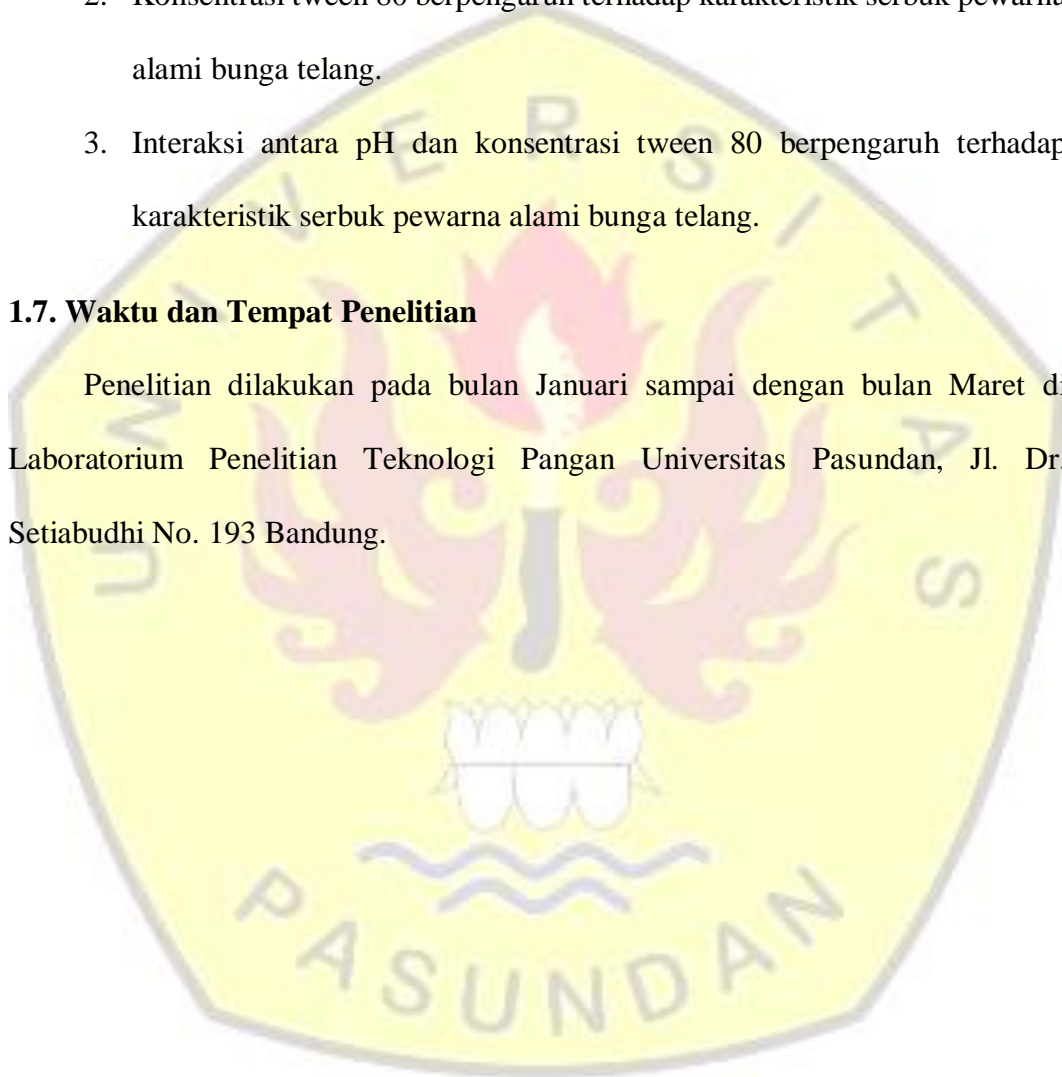
1.6. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kerangka pemikiran diatas diduga bahwa:

1. Kondisi pH berpengaruh terhadap karakteristik serbuk pewarna alami bunga telang.
2. Konsentrasi tween 80 berpengaruh terhadap karakteristik serbuk pewarna alami bunga telang.
3. Interaksi antara pH dan konsentrasi tween 80 berpengaruh terhadap karakteristik serbuk pewarna alami bunga telang.

1.7. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan Januari sampai dengan bulan Maret di Laboratorium Penelitian Teknologi Pangan Universitas Pasundan, Jl. Dr. Setiabudhi No. 193 Bandung.



DAFTAR PUSTAKA

- Akhtar, N., Rehman, M. U., Khan, H. M. S., Rasool, F., Saeed, T., dan Murtaza, G. 2011. *Penetration Enhancing Effect of Polysorbate 20 and 80 on the In Vitro Percutaneous Absorption of L-Ascorbic Acid*. Tropical Journal of Pharmaceutical Research. 10(3): 281-288.
- Amin, Saeful., Yuliana, Anna. 2016. **Analisis dan Uji Kestabilan Zat Warna Kayu Secang (*Caesalpinia sappan L.*) Menggunakan Spektrofotometer UV-Visible dan Inframerah**. Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada. Vol. 15 No. 1. STIKES Bakti Tunas Husada. Tasikmalaya.
- Anditasari, Deasy K.H., Kumalaningsih, Sri., Mulyadi, Arie Febrianto. 2014. **Potensi Daun Suji (*Pleomele angustifolia*) Sebagai Serbuk Pewarna Alami**. Prosiding Seminar Nasional BKS PTN Barat : 1195-1202.
- Andriastuti, I., Elok. Z., dan Joni. K. 2003. **Pembuatan laru yoghurt dengan metode *foam mat drying* kajian penambahan busa putih telur terhadap sifat fisik dan kimia**. Jurnal Teknologi Pangan XIV (3): 258-261.
- Arisandi, Y. 2001. **Studi Tentang Pengaruh Kopigmentasi Terhadap Stabilitas Antosianin dari Kulit Buah Anggur (*Alphonso lavallo*)**. [Skripsi] Fakultas MIPA Universitas Brawijaya. Malang.
- Association of Official Analytical Chemist (AOAC). 1970. *Official Methods of Analytical Chemist*. Inc. Washington DC.
- Association of Official Analytical Chemist (AOAC). 1995. *Official Methods of Analytical Chemist*. Inc. Washington DC.
- Badan Standardisasi Nasional. 1987. Standar Nasional Indonesia (SNI). SNI NO 06-0079-1987. **Asam Sitrat**. Dewan Standardisasi Indonesia. Jakarta.
- Badan Standardisasi Nasional. 1992. Standar Nasional Indonesia (SNI). SNI NO 01-2593-1992. **Dekstrin**. Dewan Standardisasi Indonesia. Jakarta.
- Basset, J., Denney, R.C., Jeffery, G.H., Mendham, J. 1994. **Buku Ajar Vogel: Kimia Analisis Kuantitatif Anorganik Edisi 4**. Penerbit Buku Kedokteran EGC. Jakarta.
- Basuki, N., Harijono, Kuswanto., dan Damanhuri. 2005. **Studi Pewarisan Antosianin pada Ubi Jalar**. Agravita27 (1): 63-68. ISSN: 0126-0537.
- Belitz, H.D., W. Grosch. 1999. *Food Chemistry Second Edition*. Springer Verlag. Berlin.

- British Pharmacopoeia. 1993. **Volume I**. The Pharmaceutical Press. London, pp.172.
- Buckle, K.A., R. A. Edwards, G. H. Fleet, M. Wootton. 1987. **Ilmu Pangan**. UI Press. Jakarta.
- Cahyadi, S. 2006. **Analisis dan Aspek Kesehatan Bahan Tambahan Pangan**. PT. Bumi Aksara. Jakarta.
- Clydesdale, F. M. 1998. *Color: Origin, Stability, Measurement and Quality*. CRC Press LCC. New York
- Dalimartha, S. 2008. **Resep Tumbuhan Obat untuk Asam Urat**. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Darniadi, Sandi. 2011. **Karakteristik Fisiko-Kimia dan Organoleptik Bubuk Minuman Instan Sari Jambu Biji Merah (*Psidium guajava L.*) yang Dibat Dengan Metode *Foam Mat Drying***. Widyariset, Vol. 14. Universitas Pasundan. Bandung
- DeMan, M John. 1997. **Kimia Makanan**. Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Dharmawan, I.P.G.A. 2009. **Pengaruh Kopigmentasi Pewarna Alami Antosianin dari Rosela (*Hibiscus Sabdariffa L.*) dengan *Brazilein* dari Kayu Secang (*Caesalpinia Sappan L.*) terhadap Stabilitas Warna pada Model Minuman Ringan**. [Skripsi] Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi, Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Djarwis, D. 2004. **Teknik Penelitian Kimia Organik Bahan Alam**. Universitas Andalas. Sumatera Barat.
- Ernawati, S. 2010. **Stabilitas Sediaan Bubuk Pewarna Alami dari Rosela (*Hibiscus sabdariffa L.*) yang Diproduksi dengan Metode *Spray Drying* dan *Tray Drying***. [Skripsi] Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Ernie, Basrah A. 1987. **Zat Warna dan Pemakaiannya dalam Industri Pangan**. Risalah Seminar Bahan Tambahan Kimiawi. Food Aditive. Jakarta.
- Eskin, N. A. M. 1990. *Plant Pigments Flavours and Texture*. Academic Press. New York.
- Estiasih., E. Sofiah. 2009. **Stabilitas Antioksidan Bubuk Keluwak Selama Pengeringan dan Pemasakan**. Jurnal Teknologi Pertanian 10(2):115-122.
- Fitrotin, U., Purnomo, H., Susanto, T. 2005. **Pembuatan Bubuk Sari Buah Tomat Dengan Metode *Spray Drying* Kajian Dari Ph Awal, Konsentrasi**

- Dekstrin, Tween 80, Dan Lama Penyimpanan.** Fakultas Teknologi Hasil Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.
- Florence, A.T., and Attwood, D. 2008. *Fast Track Physical Pharmacy*. London: Pharmaceutical Press, pp. 11-17.
- Gaspersz, V. 1995. **Teknik Analisis Dalam Penelitian Percobaan.** Tarsito. Bandung.
- Giusti, M.M., R.E. Wrolstad. 2001. *Characterization and Measurement of Anthocyanin by UV-Visible Spectroscopy Unit F1.2 in Current Protocols. Food Analytical Chemistry*. John Wiley and Sons, Inc. New York.
- Gross, J. 1991. *Pigments In Vegetables (Chlorophylls and Carotenoids)*. Van Nostrand Reinhold. New York. Hal. 1-351. Batsford. London.
- Hanum, T. 2000. **Ekstraksi dan Stabilitas Zat Pewarna Alami Dari Katul Beras Ketan Hitam (*Oryza sativa glutinosa*).** Buletin Teknologi dan Industri Pangan *Volume*. XI, No. 1. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian. Universitas Lampung. Bandar Lampung
- Harborne. 2005. *Encyclopedia Of Food and Color Additives*. CRC Press, Inc. New York.
- Harborne, JB. 2006. **Metode Fitokimia Edisi ke-2.** Terjemahan Kosasih Padmawinata dan Iwang Soediro. Penerbit Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Hart, L., E. Craine., dan Harold. 2003. **Kimia Organik.** Erlangga. Jakarta.
- Hendayana, Sumar. 1994. **Kimia Analitik Instrumen.** Semarang Press. Semarang.
- Hendry, G. A. F., J. D. Houghton. 1996. *Natural Food Colorants 2nd ed.* Blackie Academic & Professional. London.
- Heriyanto. 2017. **Pengaruh Konsentrasi Dekstrin dan Kondisi pH Terhadap Karakteristik Serbuk Pewarna Hijau Alami dari Daun Suji dengan Metode *Foam Mat Drying*.** [Skripsi] Jurusan Teknologi Pangan, Fakultas Teknik. Universitas Pasundan Bandung. Bandung.
- Hidayat, N., Saati, E. A. 2006. **Membuat Pewarna Alami.** Cetakan Pertama. Trubus Agrisarana. Surabaya.
- Hui, Y. H. 1992. **Encyclopedia of Food Science and Technology Volume II.** John Willey and Sons Inc, Canada.

- Hutajulu, T.F., Eddy Sapto Hartanto dan Subagja. 2008. **Proses Ekstraksi Zat Warna Klorofil Alami Untuk Pangan dan Karakteristiknya**. Jurnal Riset Industri Vol. 2 No. 1:44-55. Balai Besar Industri Agro. Bogor.
- Indrasti, Dias., Andarwulan, Nuri., Purnomo, Eko Hari., dan Paramitha, Rizka. 2015. **Klorofil Daun Suji: Potensi dan Tantangan Pengembangan Pewarna Hijau Alami**. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor. Indonesia
- Ingrath W., Nugroho WA., dan Yulianingsih R. 2015. **Ekstraksi Antosianin dari Kulit Buah Naga Merah sebagai Pewarna Alami Makanan dengan Menggunakan Microwave (kajian waktu pemanasan dengan microwave dan penambahan rasio pelarut aquades dan asam sitrat)**. Jurnal Bioproses Komoditas Tropis. Universitas Brawijaya. Malang.
- J. B. Adams. 1973. *Thermal Degradation of Anthocyanins With Particular Reference To The 3-glycosides Of Cyanidin*. Journal Science. Food Agri. 24: 747-762.
- Jordheim., dan Monica. 2007. *Isolation Identification and Properties of Pyranooanthocyanins and Athocyanin Forms*. University of Bergen. Norway.
- Kazuma, K., Naonobu, N., dan Masahiko, S. 2003. *Malonylated Flavonol Glycosides From the Petals of Clitoria ternatea*. Phytochemistry, 62,229-237.
- Karim, AA., Wai, CC. 1999. *Foam Mat of Starfruit Puree, Stability and Air Drying Characteristic*. University Sains Malaysia. Malaysia
- Kennedy, J.F., Knill, C.L., Taylor, D.W. 1995. *Maltodextrins*. In: Starch Hydrolysis Products And Their Derivatives.
- Koswara, S. 2009. **Teknologi Pembuatan Permen**. Ebookpangan.com. 60 hal.
- Kumalaningsih, S., Suprayogi, dan B. Yuda. 2005. **Tekno Pangan: Membuat Makanan Siap Saji**. Trubus Agrisarana. Surabaya.
- Latifah, dan A. Apriliawan. 2009. **Pembuatan Tepung Lidah Buaya Dengan Berbagai Macam Metoda Pengeringan**. Rekapangan: Jurnal Teknologi Pangan 70-80.
- Lee TA., Sei BH, Counsel. 2005. *The Fod From Hell: Fppd Colouring*. The Internet Journal of Toxicology, Vol 2 No 2. Queers Network Research China.
- Lee, M. P., Abdulah, r., DAN Hung, K.L. 2011. *Thermal Degradation of Blue Anthocyanin Extract of Clitoria ternatea flower*. International Conference on Biotechnology and Food Science IPCBEE. 7:49-53.

- Lewis, R. 1989. *Food Additive Hand Book*. Chapman and Hall. New York.
- Lewis, D.H., Bloor, S.J., Mitchell, K.A. 1997. *Flower Colour In Cymbidium*.
www.crop.cri/nz/meidakit/release/971308835.htm
- Lydia S. Wijaya., Simon B. Widjanarko., Tri Susanto. 2001. **Ekstraksi dan Karakterisasi Pigmen dari Kulit Buah Rambutan (*Nephelium lappaceum*) var. Binjai Biosain**. Vol. 1 No. 2. Hal. 42-53.
- Markakis, P. 1982. *Anthocyanins as Food Colors*. New York: Academic Press.
- Markakis, P. 1992. *Food Chemistry*. Marcel Dekker Inc. New York.
- Martin, A. 1993. **Farmasi Fisika**. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Mazza., Miniati. 1993. *Anthocyanins in Fruits, Vegetables, and Grains*. CRC Press. Boca Raton.
- Michael, G.S, dan A, Kalamani. 2003. *Butterfly pea (Clitoria ternatea): A Nutritive Multipurpose Forage Legume For the Tropics*. Pakistan Journal of Nutrition 2, 374-379.
- Moulana, R. 2012. **Efektivitas Penggunaan Jenis Pelarut dan Asam Dalam Proses Ekstraksi Pigmen Antosianin Kelopak Bunga Rosella**. Jurnal Forum Teknik Vol 4. No. 3. Universitas Syah Kuala. Aceh.
- Mukherjee, P.K., Kumar, V., Kumar, N.S., dan Heinrich, M. 2008. *The Ayurvedic Medicine Clitoria ternatea From Traditional Use to Scientific Assessment*. J. Ethnopharm. 120 (3): 291-301.
- Muliawati, Indah. 2010. **Pengaruh Konsentrasi Putih Telur (Albumin) dan Konsentrasi Dekstrin Terhadap Karakteristik Bumbu Rendang Padang Serbuk Dengan Metode Foam-Mat Drying**. [Skripsi] Jurusan Teknologi Pangan, Fakultas Teknik. Universitas Pasundan Bandung. Bandung.
- Mulyono, H.A.M. 2006. **Membuat Reagen Kimia di Laboratorium**. Bumi Aksara. Jakarta.
- Munawaroh, Hanik., Fadillah, Ganjar., Saputri, Liya Nikmatul Maula Zulfa., Hanif, Qonita Awliya. 2015. **Kopigmentasi dan Uji Stabilitas Warna Antosianin Dari Isolasi Kulit Manggis (*Garcinia mangostana L.*)**. Seminar Nasional Matematika, Sains dan Informatika. ISBN 978-602-18580-3-5. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Mustaufik, T., Susanto., dan H. Purnomo. 2000. **Pengaruh Penambahan Emulsifying Agent Tween 80 dan Stabilisator Emulsi Na-CMC Terhadap Stabilitas Susu Kacang Gude**. Jurnal Teknologi Pertanian vol 1, No. 2. 24-34.

- Neda, G.D., Rabeta, M.S., dan Ong, M.T. 2013. *Chemical Composition and Antiproliferative Properties of Flowers of Clitoria ternatea*. Food Chnology Division School of Industrial Technology. Insitute for Research in Molecular Medicine. Universiti Sains Malaysia. Malaysia.
- Nozistiya, Riyanny. 2014. **Ekstraksi dan Uji Stabilitas Zat Warna Dari Daun Adam Hawa (*Rhoe discolor*)**. [Skripsi]. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim. Riau.
- Ovando, A Castaneda., M. L. Hernandez, Pacheco., M. E. Hernandez, Paez., J. A. Rodriguez., C. A. Vidal, Galan. 2009. *Chemical Studies of Anthocyanins: A Review*. Journal Food Chemistry 113:859-871.
- Pertiwi, Susi Wahyu. 1989. **Laporan Kimia Makanan**. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Semarang.
- Porter, M.R. 1991. *Handbook of Sufactant*. Chapman & Hall. New York.
- Pradana, W. S., S. Kumalaningsih., L. A. Dewi. 2005. **Pembuatan Bubuk Susu Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus L.*) Instan Menggunakan Metode *Foam Mat Drying***. Jurnal Teknologi Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.
- Prasetyo, S., Vincentius Susiana. 2005. **Pengaruh Penambahan Tween 80, Dekstrin dan Minyak Kelapa Pada Pembuatan Kopi Instan Menggunakan Metode Pengering Busa**. Jurnal Teknik Kimia. Universitas Parahyangan. Bandung.
- Purba, Michael. 2006. **Kimia Untuk SMA Kelas XI**. Jakarta: Erlangga.
- Putra, Arif Rahman. 2010. **Pengaruh Konsentrasi Asam Sitrat Terhadap Karakteristik Pigmen Antosianin Bayam Merah**. [Skripsi] Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Andalas. Padang.
- Rajkumar, P., R. Kailappan, R. Viswanathan, G.S.V. Raghavan, dan C. Ratti. 2007. *Studies on Foam-mat Drying of Alphonso Mango Pulp*. In Proceedings 3rd Inter-American Drying Conference. McGill University.
- Ramadhan, A. E., Haries A. P. 2008. **Pengaruh Konsentrasi Etanol, Suhu dan Jumlah Stage pada Ekstraksi Oleoresin Jahe (*Zingiber officinale rosc*) Secara *Batch***. [Skripsi]. Fakultas Teknik. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Ramadhia, M., S. Kumalaningsih., I. Santoso. 2012. **Pembuatan Tepung Lidah Buaya (*Aloe vera L.*) Dengan Metode *Foam-Mat Drying***. Jurnal Teknologi Pertanian, 13(2):125-137

- Rein, M. 2005. *Copigmentation Reactions and Color Stability of Berry Anthocyanins*. [Dissertation]. Food Chemistry Division, University of Helsinki.
- Reynolds, James E.F. 1982. *Martindale the Extra Pharmacopolia Edition 28*. The Pharmaceutical Press. London.
- Ribut, S., S. Kumalaningsih. 2004. **Pembuatan Bubuk Sari Buah Sirsak Dari Bahan Baku Pasta Dengan Metode *Foam-Mat Drying*. Kajian Suhu Pengeringan, Konsentrasi Dekstrin Dan Lama Penyimpanan Bahan Baku Pasta**. <http://www.pustaka-deptan.go.id>.
- Rowe, R. C., Sheskey, P. J., Quinn M. E. 2009. *Handbook of Pharmaceutical Excipients*. Lexi-comp: American Pharmaceutical Association, Inc.
- Samsudin, E., Khoirudin. 2011. **Ekstraksi Filtrasi Membran dan Uji Stabilitas Zat Warna dari Kulit Manggis**. [Skripsi]. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Sari, Nisa Purnama. 2016. **Pengaruh Konsentrasi Putih Telur dan Tween 80 Terhadap Karakteristik Minuman Cokelat Instan**. [Skripsi] Jurusan Teknologi Pangan, Fakultas Teknik. Universitas Pasundan. Bandung.
- Sinko, P. J., dan Singh, Y. 2011. *Physical Chemical and Biopharmaceutical Principles in The Pharmaceutical Sciences, ed 6th*. Philadelphia. A Wolter Kluwer Bussiness, pp. 163, 238, 304 306.
- Siswando, dan B. Soekardjo. 2000. **Kimia Medisinal Jilid 2**. Airlangga University Press. Surabaya.
- Straatsma, J., Van Houwelingen, G., Steenbergen AE., De Jong P. 1999. *Spray Drying Of Food Products: 2 Prediction Of Insolubility Index*. Journal Of Food Engineering, 42:73-77.
- Suarna, IW. 2005. **Kembang Telang (*Clitoria ternatea*) Tanaman Pakan dan Penutup Tanah**. Puslitbang Peternakan. Bogor.
- Suebkhampet A., dan Sotthibandhu, P. 2011. *Effect of Using Aqueous Crude Extract from Butterfly Pea Flowers as a Dye on Animal Blood Smear Staining*. Suranaree Journal of Science Technology. 19(1): 15-19.
- Suparti, W. 2000. **Pembuatan Pewarna Bubuk dari Ekstrak Angkak: Pengaruh Suhu, Tekanan dan Konsentrasi Dekstrin**. Tesis, Program Pascasarjana. Universitas Brawijaya. Malang.
- Surianti., Nengah Sri. 2014. **Pengaruh Konsentrasi Asam Sitrat Terhadap Karakteristik Ekstrak Pigmen Limbah Selaput Lendir Biji Terung**

- Belanda dan Aktivitas Antioksidannya.** [Skripsi] Jurusan Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Udayana. Bali.
- Susanti, Y. L., W. D. R. Putri. 2014. **Pembuatan Minuman Serbuk Markisa Merah (*Passiflora edulis f. Edulis sims*).** Jurnal Pangan dan Agroindustri. Universitas Brawijaya. Malang. 2(3):170-179.
- Swern, D. 1979. *Balley's Industrial Oil and Fat Products ed 4th, vol e-1.* New York: J.Willey.
- Tanaka, Yoshikazu. 2006. *Molecular Characterization of The Flavonoid Biosynthesis of Verbena Hybrida and The Functional Analysis of Verbena and Clitoria Ternatea.* RIKEN (The Institute of Physical and Chemical Research) Yokohama. Japan.
- Tensiska, E Sukarminah., dan D. Natalia. 2006. **Ekstraksi Pewarna Alami dari Buah Arben dan Aplikasinya Pada Sistem Pangan.** [Skripsi] Jurusan Teknologi Industri Pangan. Fakultas Teknologi Industri Pertanian. Universitas Padjajaran. Bandung.
- Tranggono., Setiaji, B. 1989. **Biokimia Pangan.** Pusat Antar Universitas Pangan Gizi. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- Tranggono., Sutardi. 1990. **Biokimia dan Teknologi Pasca Panen.** Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Voigt, R. 1995. **Buku Pelajaran Teknologi Farmasi.** Diterjemahkan oleh Soendani N. S. UGM Press. Yogyakarta.
- Walstra, Pieter. 2003. *Physical Chemistry of Foods.* Marcel Dekker, Inc. New York.
- Winarno, F.G. 1994. **Bahan Tambahan Makanan.** Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Winarno, F.G. 1995. **Enzim Pangan.** Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Winarno, F.G. 2004. **Kimia Pangan dan Gizi.** Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Xavier, M. F., Lopes, T.J., Quadri, M.G.N., dan Quadri, M.B. 2008. *Extraction of Red Cabbage Anthocyanin: Optimization of the Operation Conditions of the Column Process.* Brazzarch.biol. Technol. Vol. 51, No. 1: pp. 143-15.
- Yuliati, Hera., Hastuti, Rum., Widodo, Didik Setiyo. 2008. **Ekstraksi dan Uji Kestabilan Pigmen Betasianin Dalam Kulit Buah Naga (*Hylocereus polyrhizus*) Serta Aplikasinya Sebagai Pewarna Tekstil.** Jurnal Kimia Sains dan Aplikasi. ISSN: 1410-8917. Fakultas Matematika dan IPA. Universitas Diponegoro. Semarang.

Yunizal, J. M., J.T.Murtini., B Jamal. 1999. **Teknologi Ekstraksi Alginat Dari Rumput Laut Coklat (*Phaeophyceae*) Dalam Laporan Teknik 1998-1999.** Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.

Yuwanti, Sih., Lindriati, Triana., Anggraeni, Renny Dwi. 2018. **Stabilitas, Total Polifenol, dan Aktivitas Antioksidan Mikroemulsi Ekstrak Cascara Menggunakan Minyak Kelapa dan Minyak Kelapa Sawit.** Jurnal Agroteknologi Vol. 12 No. 02. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Jember. Jember.

