

**KORELASI LAMA PENYIMPANAN TERHADAP STABILITAS SERBUK  
PEWARNA ALAMI BUAH *BLACK MULBERRY* (*Morus nigra L.*)**

---

**TUGAS AKHIR**

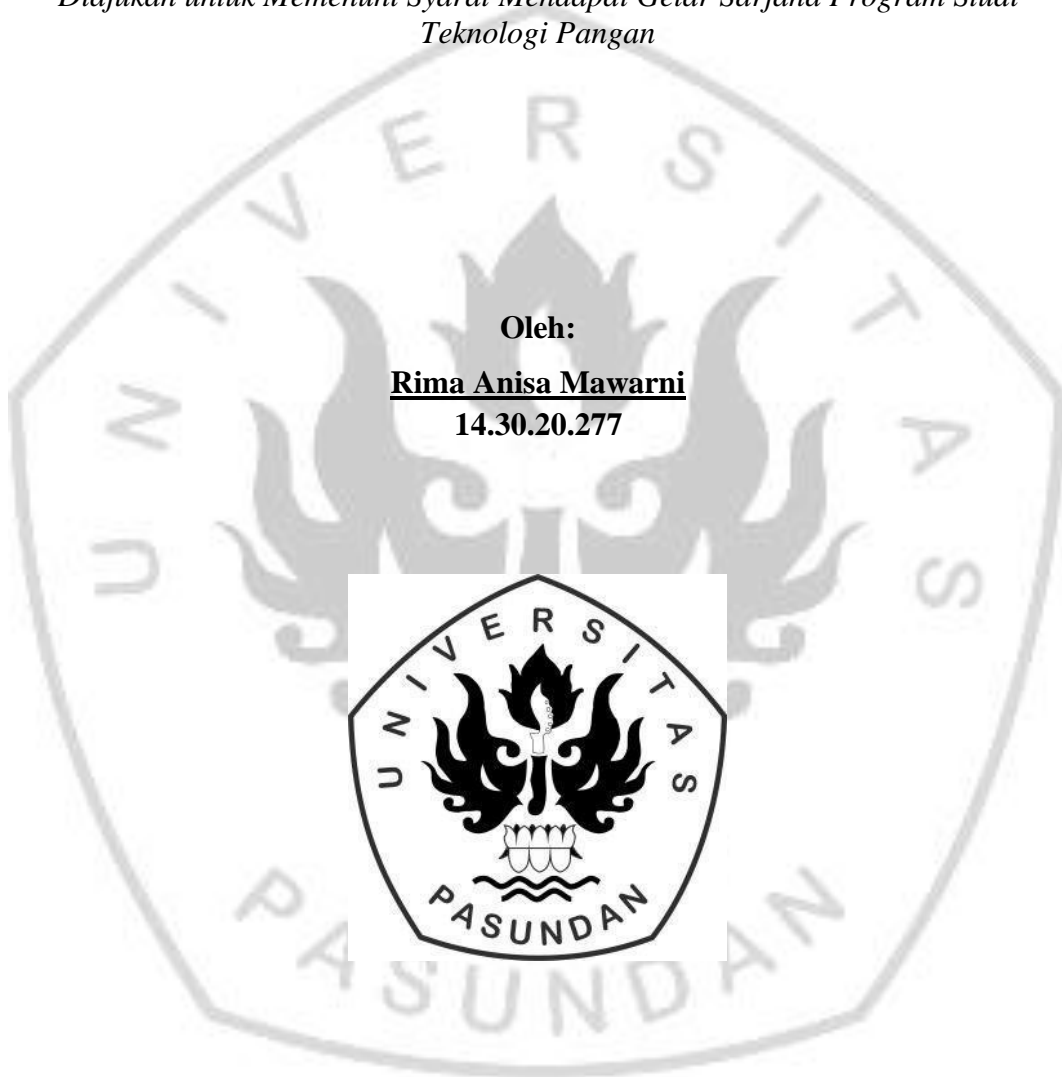
---

*Diajukan untuk Memenuhi Syarat Mendapat Gelar Sarjana Program Studi  
Teknologi Pangan*

Oleh:

**Rima Anisa Mawarni**

**14.30.20.277**

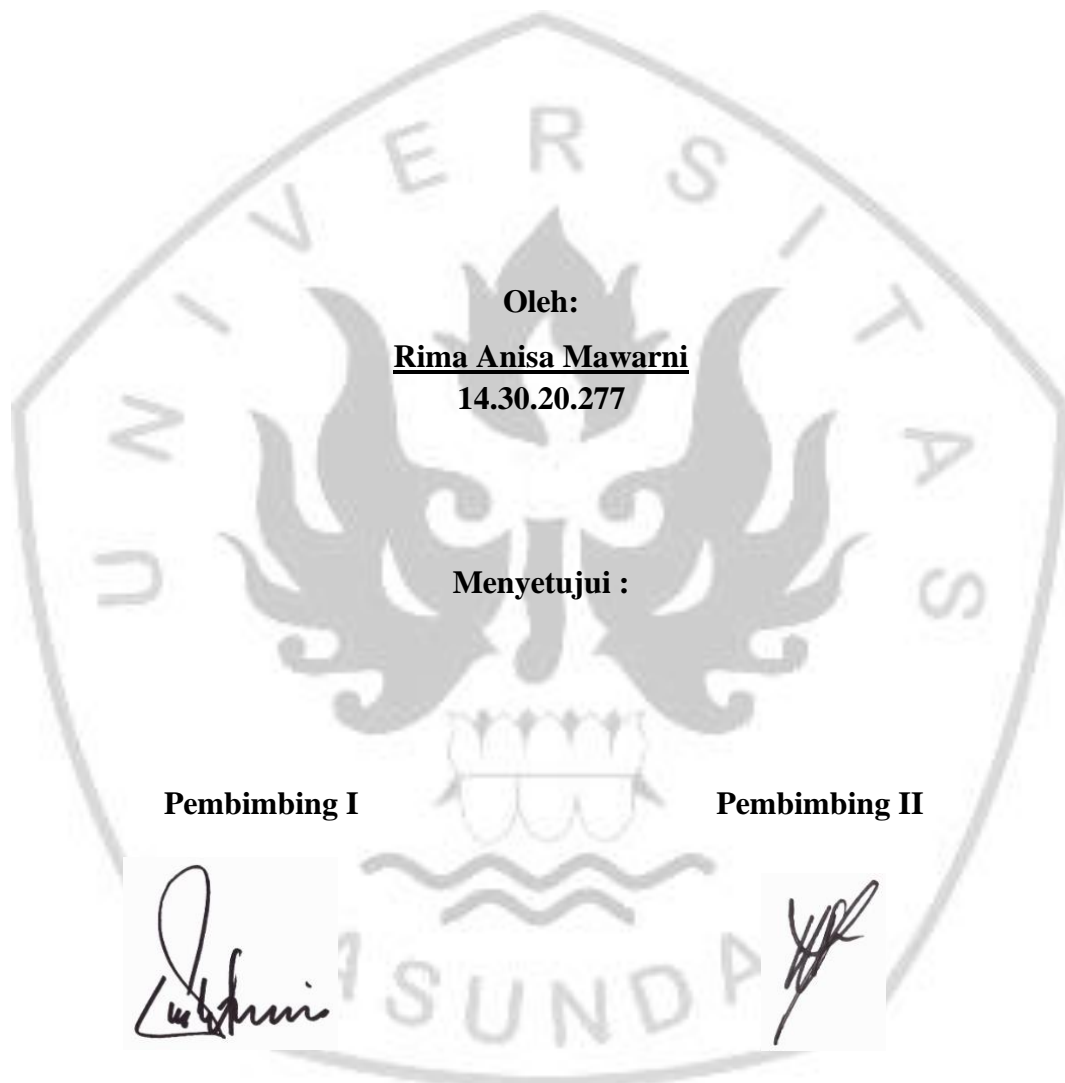


**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PASUNDAN  
BANDUNG  
2019**

**KORELASI LAMA PENYIMPANAN TERHADAP STABILITAS SERBUK  
PEWARNA ALAMI BUAH *BLACK MULBERRY* (*Morus nigra L.*)**

**TUGAS AKHIR**

*Diajukan untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Program Studi  
Teknologi Pangan*



Oleh:

**Rima Anisa Mawarni**

**14.30.20.277**

Menyetujui :

**Pembimbing I**

**Pembimbing II**

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

**(Dr. Ir. Yusman Taufik, MP)**

## INTISARI

Produk pangan yang dikehendaki oleh masyarakat modern tidak hanya mempertimbangkan unsur pemenuhan gizi, akan tetapi juga harus tahan lama dan tidak memerlukan tempat atau ruang penyimpanan yang lebih besar. Produk pangan bubuk merupakan salah satu produk pangan yang praktis, mudah dilarutkan dengan air. Murbei atau *Mulberry* merupakan tanaman yang sangat berpotensi, yaitu pada bagian buah yang memiliki zat aktif antosianin sebagai antioksidan. Tujuan penelitian untuk mencari korelasi lama penyimpanan terhadap stabilitas serbuk pewarna alami buah *Black Mulberry* (*Morus nigra L.*).

Metode penelitian yang dilakukan terdiri dari tiga tahap yaitu penelitian tahap satu membuat serbuk pewarna alami. Tahap dua adalah mengukur stabilitas serbuk pewarna alami pada lama penyimpanan dengan suhu dan pH yang berbeda. Dilanjutkan dengan analisis intensitas warna, uji kelarutan dan aktivitas antioksidan. Penelitian tahap tiga untuk mengaplikasikan pewarna ke bahan pangan serta mengetahui intensitas warna dari produk tersebut.

Penelitian tahap satu mendapatkan serbuk pewarna alami yang diayak menggunakan mesh 60. Pada tahap dua didapatkan serbuk pewarna paling stabil pada suhu 25 pH 3, suhu 30 dan 35 pada pH 3,5. Tetapi tidak berpengaruh terhadap warna dan kecepatan larut. Pada aktivitas antioksidan serbuk pewarna alami dengan aktivitas antioksidan tertinggi pada penelitian ini memiliki IC50 sebesar 154,19 ppm, yang mampu menunjukkan serbuk pewarna alami konsentrasi sebanyak 154,19 ppm mampu meredam radikal sebanyak 50%. Penelitiap tahap tiga warna lebih dominan berwarna merah. Hal ini disebabkan karena pada *Black Mulberry* terdapat antosianin yang berperan sebagai pewarna. Buah *Black Mulberry* (*Morus nigra L.*) memiliki kandungan antosianin yang cukup tinggi sehingga dapat memberikan warna ungu kemerahan bila diaplikasikan ke produk.

Kata Kunci : Serbuk pewarna alami, *Black Mulberry*, Antioksidan, Stabilitas.

## **ABSTRACT**

*Food products desired by modern society not only consider the nutritional fulfillment, but also must be durable and do not require a larger place or storage space. Powder food products are one of the practical food products, easily soluble in water. Mulberry is a very potential plant, namely the fruit that has anthocyanin active substances as antioxidants. The aim of this research is to find the correlation between storage time and the stability of Black Mulberry (*Morus nigra*).*

*The research method consists of three parts: the first step of making natural coloring powder. Stage two is measure the stability of natural coloring powders at storage times with different temperatures and pH. To be continued by color intensity analysis, solubility test, and antioxidant activity. The third stage of the study was to apply dyes to foodstuffs and determine the color intensity of these products.*

*First step of the research was to get natural coloring powder which was sieved using mesh 60. In the second stage, the most stable coloring powder was obtained at 25 ph3, temperature 30 and 35 at pH 3,5. But it has no effect on color and speed of dissolution. the antioxidant activity of natural coloring powder with the highest antioxidant in this study had an IC50 of 154,19 ppm, which was able to show a natural coloring powder of 154,19 ppm able to reduce radicals by as much as 50%. Each stage of the three dominant colors is red. This is because in Black Mulberry there is anthocyanin which acts as a coloring agent. Black Mulberry has a high enough anthocyanin content that can give a reddish purple color when applied to the products.the study obtained stable coloring at 25 pH 3, 30 and 35 at pH 3,5. But it does not affect the color and speed dissolves. The second phase of the coloring powder with the highest antioxidant activity in this study had an IC50 of 154,19 ppm, which was able to show a concentration of natural coloring powder as much as 154,19 ppm able to reduce radicals by 50%. Research in stage threee is dominant red. This is because in Black Mulberry three is anthocyanin which acts as a coloring agent. Black Mulberry fruist has anthocyanin content high enough so that it can give a reddis purple color when applied to the products.*

*Keywords: Natural coloring powder, Black Mulberry, Antioxidant, Stabilit.*

## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>ii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>1</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>ix</b>
<b>INTISARI .....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>vi</b>
<b>I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	3
1.2 Identifikasi Masalah .....	5
1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian .....	5
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
1.5 Kerangka Penelitian .....	6
1.6 Hipotesis Penelitian .....	9
1.7 Waktu dan Tempat Penelitian .....	9
<b>II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>8</b>
2.1 Pewarna Alami .....	8
2.2 Buah <i>Black Mulberry (Morus nigra)</i> .....	9
2.3 Maltodekstrin.....	12
2.4 Antioksidan .....	13
2.5. Stabilitas .....	16
<b>III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>18</b>
3.1. Bahan dan Alat .....	18
3.2. Metode Penelitian.....	18
3.2.1. Penelitian Tahap Satu .....	18

3.2.2. Penelitian Tahap Dua.....	19
3.2.3. Penelitian Tahap Tiga.....	19
3.2.3 Rancangan Respon.....	21
3.3 Prosedur Penelitian.....	21
3.3.1 Deskripsi Penelitian Tahap Satu.....	21
3.3.2 Deskripsi Penelitian Tahap Dua.....	22
3.3.3 Deskripsi Penelitian Tahap Tiga.....	23
3.4 Jadwal Penelitian.....	23
<b>IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>27</b>
4.1. Penelitian Tahap Satu.....	27
4.2. Penelitian Tahap Dua.....	27
4.2.1. Analisa pH.....	27
4.2.2. Intensitas Warna.....	31
4.2.2.2 Intensitas Warna pada pH 3,5.....	32
4.2.2.3 Intensitas Warna pH 4.....	33
4.1.3. Uji Kelarutan.....	34
4.1.4. Aktivitas Antioksidan.....	35
4.3. Penelitian Tahap Tiga.....	41
4.3.1. Intensitas Warna pada produk.....	41
<b>V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>45</b>
5.1 Kesimpulan.....	45
5.2 Saran.....	45
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>10</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>50</b>

## I PENDAHULUAN

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

### 1.1 Latar Belakang

Pewarna merupakan salah satu zat yang ditambahkan pada proses pembuatan produk pangan dan dapat mempengaruhi penampilan, aroma dan rasa yang diberikan kepada produk. Menurut Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan (Perka BPOM) Republik Indonesia Nomor 37 tahun 2013, pewarna merupakan bahan tambahan pangan berupa pewarna alami dan pewarna sintesis, yang ketika ditambahkan atau diaplikasikan pada pangan mampu atau memperbaiki warna. Dengan demikian, pewarna yang digunakan pada bahan pangan dapat dibagi menjadi dua yaitu pewarna alami dan pewarna sintesis.

Penggunaan pewarna alami semakin berkurang, sejak ditemukan pewarna sintetik, meskipun pewarna alami tidak hilang sama sekali. Salah satu ciri khas pewarna sintetik antara lain memiliki warna yang cenderung lebih cerah, dan warna tidak mudah pudar. Pewarna sintetik lebih disukai karena lebih ekonomis dan praktis (Winarno 1997). Di lain sisi pewarna sintetik mempunyai beberapa kelemahan, yaitu bersifat karsinogenetik dan beracun.

Pewarna alami dapat diperoleh dari tumbuhan dan juga hewan, penggunaan tumbuhan untuk menghasilkan pewarna alami sebagian telah dikenal dengan baik dan juga mudah untuk dibudidayakan (Zumiaty, 2009). Beberapa buah yang dapat dijadikan

sebagai bahan baku untuk menghasilkan pewarna alami diantaranya yaitu black mulberry, buah naga, manggis, strawberry, dan buah bit.

*Black Mulberry (Morus nigra)* merupakan salah satu buah yang banyak ditemukan di Indonesia. Tanaman *Mulberry* dapat tumbuh dengan baik pada ketinggian 300 - 800 meter di atas permukaan laut sehingga tanaman *Mulberry* banyak dibudidayakan di provinsi Jawa Barat (Naftalie, 2011).

Buah *Mulberry* mengandung senyawa-senyawa penting seperti sakarida, asam linoleat, asam stearat, asam oleat, karoten, dan vitamin seperti B1, B2, dan vitamin C (Utomo, 2013). Selain itu, Menurut Zhang (2006) buah *Black Mulberry* juga dapat diolah menjadi jus buah yang dapat dimanfaatkan sebagai minuman kesehatan, tetapi masih dicampur dengan bahan pangan lain (seperti seledri, selada, dan anggur).

Pada bagian buahnya, *Black Mulberry* memiliki zat aktif antosianin sebagai antioksidan (Anonymous, 2002). Buah *Black Mulberry* mengandung *cyanidin*, *isoquercentin*, sakarida, asam linoleat, asam stearat, asam oleat, karoten, dan beberapa vitamin seperti vitamin B1, vitamin B2 dan vitamin C. Dari kandungan senyawa kimia tersebut, yang dapat di golongkan sebagai antioksidan adalah *cyanidin*, *isoquercentin*, karoten dan vitamin C (Dalimartha, 1999).

Antosianin merupakan pigmen berwarna merah, ungu dan biru yang biasa terdapat pada tanaman tingkat tinggi. Antosianin merupakan molekul yang tidak stabil. Warna merah, ungu atau biru yang dimilikinya dapat berubah karena faktor suhu, pH, oksigen, cahaya, dan penambahan asam, gula dan adanya ion logam (Eskin, 1979 dalam Tensiska, et al, 2007).



Pembuatan pewarna alami dari black mulberry secara tradisional, dilakukan dengan cara penumbuhan black mulberry kemudian di ekstrak menggunakan air, lalu ditambahkan pada makanan atau minuman. Cara ini mempunyai kelemahan yaitu ekstrak pewarna black mulberry yang dihasilkan harus langsung digunakan pada pembuatan makanan atau minuman tersebut. Solusi untuk mengatasi hal tersebut yaitu mengolah pewarna alami dijadikan dalam bentuk bubuk. Kelebihan bubuk pewarna alami diantaranya adalah memiliki kadar air yang rendah, umur simpan lebih lama dibandingkan dalam bentuk cair, praktis dalam penggunaan dan tidak memakan banyak ruang dalam kemasan.

### **1.2 Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut :

Bagaimana korelasi penyimpanan terhadap stabilitas serbuk pewarna alami buah black mulberry?

### **1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian**

Maksud dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kestabilan pewarna alami.

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui perubahan pH pada pewarna alami selama penyimpanan.

### **1.4 Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini adalah untuk memanfaatkan buah black mulberry sebagai pewarna alami dan menggantikan pewarna sintetis yang khusus digunakan dalam produk olahan pangan, dan untuk mengetahui kondisi

penyimpanan yang paling menjaga warna tetap stabil dan dapat dimanfaatkan secara optimal sebagai pewarna alami.

### **1.5 Kerangka Penelitian**

Zat warna merupakan suatu zat aditif yang ditambahkan pada beberapa produk industri. Zat warna adalah bahan tambahan makanan yang dapat memperbaiki atau memberi warna pada makanan, minuman maupun tekstil dengan tujuan untuk memberikan warna yang sebelumnya tidak berwarna atau memudar saat proses produksi agar terlihat lebih menarik. Penggunaan zat warna sudah semakin luas seperti pada makanan, minuman maupun tekstil (Winarti, 2008).

Antosianin adalah metabolit sekunder dari famili flavonoid, dalam jumlah besar ditemukan dalam buah-buahan dan sayur-sayuran (Supriyono 2008). Antosianin adalah suatu kelas dari senyawa flavonoid, yang secara luas terbagi dalam polifenol tumbuhan. Flavonol, flavan-3-ol, flavon, flavanon, dan flavanonol adalah kelas dari flavonoid yang berbeda dalam oksidasi antosianin. Senyawa flavonoid tidak berwarna atau kuning pucat (Sundari 2008).

Antosianin termasuk pigmen larut air yang secara alami, terakumulasi pada sel epidermis buah-buahan, akar, dan daun. Antosianin terdapat pada sejumlah besar buah-buahan seperti : anggur, strawberri, cherri, ubi jalar, serta pada sayuran seperti kol merah dan bayam merah (Hendry 1996; Harborne 1987). Antosianin dapat menggantikan penggunaan pewarna sintetik carmoisin dan amaranth sebagai pewarna merah pada produk pangan. Antosianin dapat digunakan sebagai pewarna alami dalam minuman penyegar, kembang gula, produk susu, roti, kue, jelli, produk awetan, dan sirup (Gross 1991).

Selain berperan sebagai pewarna makanan, antosianin juga dipercaya berperan dalam sistem biologis, termasuk kemampuan sebagai pengikat radikal bebas dan kemampuan untuk menghambat tahap inisiasi reaksi kimiawi yang menyebabkan karsinogenik. Kemampuan antioksidatif antosianin timbul dari reaktifitasnya yang tinggi sebagai pendonor hydrogen atau elektron, dan kemampuan radikal turunan polifenol untuk menstabilkan dan mendelokalisis electron tidak berpasangan, serta kemampuannya mengkhelat ion logam (Ariviani, 2010).

Antioksidan merupakan senyawa yang dapat menghambat reaksi oksidasi dengan mengikat radikal bebas dan molekul yang sangat reaktif sehingga kerusakan sel dapat dihambat (Winarsi, 2008).

Senyawa antosianin sangat rentan terhadap proses pemanasan. Suhu penyimpanan maupun suhu proses pengolahan yang tinggi akan menyebabkan degradasi senyawa antosianin (Febrianti, 2014).

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 (Sudjana 1996). Kestabilan antosianin dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain pH, suhu, cahaya, dan oksigen (Basuki dkk, 2005). 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. -

Transformasi Struktur dan pH antosianin pada umumnya dengan 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 1992).

Suhu mempengaruhi kestabilan antosianin, suhu yang panas dapat menyebabkan kerusakan struktur antosianin, oleh karena itu proses pengolahan pangan harus dilakukan pada suhu 50-60oC yang merupakan suhu yang stabil dalam proses pemanasan (Harborne,1987).

Salah satu faktor yang mempengaruhi warna dari antosianina adalah pH. Sifat asam akan menyebabkan warna antosianin menjadi merah, sedangkan sifat basa akan menyebabkan warna antosianin menjadi biru (Satyatama, 2008). Selain faktor perubahan pH, konsentrasi pigmen, adanya campuran dengan senyawa-senyawa lain, jumlah gugus hidroksi dan metoksi juga mempengaruhi warna antosianin. Hal ini sesuai dengan penelitian (Putri, 2015), gugus hidroksi yang dominan menyebabkan warna cenderung biru dan relatif tidak stabil, sedangkan gugus metoksi yang dominan menyebabkan warna merah dan relatif lebih stabil.

Penelitian tentang kestabilan antosianin sebelumnya telah dilakukan oleh Ayu Rahayu (2010) tetapi faktor perlakuan yang dipakai hanya suhu penyimpanan terhadap kemasan dan warna kemanasan dan. Hasilnya menyatakan bahwa penyimpanan pada suhu dingin lebih menjaga stabilitas antosianin.

Tujuan utama pengeringan yaitu mengurangi kandungan kadar air bahan pangan sehingga dapat menghambat pertumbuhan mikroba yang tidak diinginkan.

Proses pengeringan produk pangan bergantung pada struktur bahan beserta parameter pengeringan: kadar air, dimensi produk, suhu medium pemanas, berbagai laju perpindahan pada permukaan dan kesetimbangan kadar air (Sinurat dan Murniyati, 2014). Novary (1997), menyatakan bahwa waktu dan suhu pengeringan yang digunakan tidak dapat ditentukan dengan pasti untuk setiap bahan pangan, tetapi tergantung pada jenis bahan yang dikeringkan.

### **1.6 Hipotesis Penelitian**

Berdasarkan kerangka pemikiran yang telah diuraikan di atas, maka dapat diambil hipotesis:

Korelasi penyimpanan berpengaruh terhadap stabilitas serbuk pewarna alami buah black mulberry.

### **1.7 Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan pada tahun 2019, bertempat di Laboratorium Teknologi Pangan Fakultas Teknik Universitas Pasundan, Jalan Dr. Setiabudhi No.193, Bandung.

## DAFTAR PUSTAKA

- Almatsier, S. 2003. *Prinsip dasar Ilmu Gizi*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta..
- American Pharmaceutical Association, 1986. *Handbook of Pharmaceutical Excipient*. Washington.
- AOAC.2012. *Official Methods of Analysis: 17<sup>th</sup> ed (2 revision)* AOAC Internasional: Gaithersburg, MD, USA.
- Arisandi, Y, dan Andriani, Y. 2006. **Khasiat Berbagai Tanaman untuk Pengobatan**. Jakarta : Eska Media.
- Baniel, A., A. Fains dan Y. Poineau. 1997. **Foaming Properties of Egg Albumen with a Bubbling Apparatus Compared with Whipping**. Journal of Food Sciences, 62:377-378.
- Belitz, H.D. and W. Grosch. 1999. *Food Chemistry*. Second Edition. Springer Verlag Berlin.
- Blancard, P. H. and Katz, F.R. 1995. *Starch Hydrolisis in Food Polysaccarides and Their Application*. Marcell Dekker. Inc: New York.
- Burdock, G. A. 1997. *Encyclopedia of Food and Color Adhesive*. Volume 3. CRC
- Cahyadi W. 2006. *Analisis dan Aspek Bahan Tambahan Pangan*. Jakarta: PT Bumi Aksara
- Codex, S. 212-1999. *General Standar for sugars*.
- Dalimartha dan Soediby. 1999. **Pengaruh Pengolahan Terhadap Kandungan Antioksidan pada Biji Kedelai**. (Skripsi) Universitas Jember.
- Departemen Kesehatan RI. 1995. *Farmakope Indonesia Edisi IV*. Jakarta: Direktorat Pengawasan Obat dan Makanan.
- Desrosier, N. W. 1988. **Teknologi Pengawetan Pangan**. Penerjemah M. Muljohardjo, UI-Press, Jakarta.
- Dugan LR. 1985. *Natural Antioxidants*. Di dalam M.G. Simic dan M. Karel [Editor], Autoxidation in Food and Biological Systems, New York dan London : Plenum Press.

- Fennema, O. R. 1996. *Food Chemistry*. 3rded. Marcel Dekker, Inc. New York.
- Francis, F.J. 1999 Di dalam Cai, Y. dan H. Corke. 1999. **Amaranthus Betacyanin Pigments Applied in Model Food system**. J. Food Sci. 64 (5): 869-873
- Gandek, Jacobczyk, dan Tambor, K. 2012. *Characteristics of Selected Functional Properties of Apple Powders Obtained By The Foam Mat Drying Method*. International Congress of Engineering Food.
- Gaspersz, Vincent. 1995. **Teknik Analisis Dalam Penelitian Percobaan, Jilid 1**. Tarsito: Bandung.
- Gonninssen Y, Remon JP and Vervaet C. 2008. *Effect of Maltodextrin and Superdisintegrant in Directly Compressible Powder Mixtures Prepared Via Co-Spray Dying*. Pharmaceutics and Biopharmaceutics 68:277-282.
- Gui Z, X Guo, W Fuan, D Jianyi. 2003. *The Current Status and Prospect of Sericultural Byproduct Industry in China*. Int. J. Indust. Entomol 7(1) : 1-4.
- Hui, Y.H.. 1992. *Encyclopedia of Food Science and Technology*. Jhon Wiley and Sons Inc, New York, (diakses : 20 Desember 2015).
- Hutajuli, T.F., Eddy Sapto Hartanto dan Subagja. 2008. *Proses Ekstraksi Zat Warna hijau Klorofil Alami untuk Pangan dan Karakteristiknya*. Jurnal Riset Industri Vol. 2 No. 1:44-55. Balai Besar Industri Agro. bogor.
- Indriyani. M. S. 2008. **Potensi Sari Buah Murbei (*Morus alba L.*) Sebagai Minuman Berantioksidan Serta Pengaruhnya Terhadap Kadar Kolesterol Dan Trigliserida Serum Tikus Percobaan**. Institut Pertanian Bogor.
- Karim, A.A. dan C.C. Wai. 1999. *Foam Mat Drying Starfruit (*Averrhoa Carambola L.*) Purre, Stability and Air Drying Characteristic*. Journal Food Chemistry.
- Kochlar SP, JB Rossell. 1990. *Detection, Estimation and Evaluation of Antioxidant in Food System*. Di dalam Hudson BJJ [Editor], Food Antioxidant, Hal : 19-64. New York : Elsevier Applied Science.
- Kumalaningsih, S., Suprayogi, dan B. Yuda. 2005. **Membuat Makanan Siap Saji**. Trubus Agrisarana, Surabaya.

- Kumalaningsih, 2006. *Antioksidan Alami Penangkal Radikal Bebas*. Trubus Agrisarana. Surabaya.
- Makfoeld D, DW Marseno, P Hastuti, S Anggrahini, S Raharjo, SSastroswignyo, Suhardi, S Martoharsono, S Hadiwiyoto dan Tranggono. 2002. **Kamus Istilah Pangan dan Nutrisi**. Tim Penulis Laboratorium Kimia-Biokimia Pangan Jurusan Teknologi Pengolahan Hasil Pertanian Fateta UGM, Kanisius : Yogyakarta.
- Markakis, Pericles. *Anthocyanins as Food Additives*. Di dalam P. Markakis (ed). *1982 Anthocyanins as Food Colors*. Academic Press, New York.
- Naftalie, N. A. K. 2011. **Pengaruh Perbedaan Proporsi Susu Sapi UHT Dan Ekstrak Murbei Hitam Terhadap Sifat Fisikokimia Dan Organoleptik Yogurt Murbei Hitam**. Universita Katolik Widya Mandala. Surabaya.
- Narsih, Sri Kumalaningsih, S., Usinggih, W. dan Wignyanto. 2012. *Microencapsulation of Natural Antioxidant powder From Aloe Vera (L.) Skin Using Foam Mat Drying Method*. International Food Research Journal 20(2): 681-685.
- Novary, E. W. 1997. **Penanganan dan Pengolahan Sayuran segar**. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Pratt DE, B.J.F Hudson. 1990. *Natural Antioxidant Not Exploited Commercially*. Di dalam Hudson B.J.F, editor. Food Antioxidant, New York : Elsevier Applied Science.
- Satyatama. D. I. 2008. **Pengaruh kopigmentasi terhadap Stabilitas warna Antosianin Buah Duwet (*Syzygium cumini*)**, Tesis, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sibuea P. 2004. **Antioksidan, Senyawa Ajaib Penangkal Penuaan Dini**, [www.sinarharapan.co.id/iptek/kesehatan](http://www.sinarharapan.co.id/iptek/kesehatan). Diakses tanggal 10 Januari 2016.
- Silalahi J. 2006. **Makanan Fungsional**. Yogyakarta : Kanisius.
- Sirait, C.H. 1986. *Telur dan pengolahannya*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. Bogor.
- Srihari, E., F, S, Lingganingrum., R, Hervita., dan H, Wijaya. 2010. **Pengaruh Penambahan Paltodekstrin Pada Pembuatan Santan Kelapa Bubuk**. Seminar rekayasa kimia dan proses. Fakultas Teknik Universitas Surabaya.
- Stadelman, W.J dan O.J Cotterill. 1977. *Egg Science. Publisher Company Inc.* Wesport, Connecticut.



- Taufik, Y., Nana S.A., Darin I.K.2018. **Pengaruh Konsentrasi Bubur Buah dan Tepung Kedelai (*Glycine max*) Terhadap Karakteristik Fit Bar Black Mulberry (*Morus nigra L*). *Pasundan Food Techology Journal*. Volume 5 No.1.**
- Tensiska, Een Sukarminah dan Dita Natalia. 2006. **Ekstraksi Pewarna Alami dari Buah Arben (*Rubus idaeus (linn.)*) dan Aplikasinya pada Sistem Pangan.**
- Tranggono. 1990. **Kimia Pangan**. Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- Utomo, D. 2013. **Pembuatan Serbuk Effervescent Murbei (*Morus Alba L.*) Dengan Kajian Konsentrasi Maltodekstrin Suhu Pengeringan**. *Jurnal Teknologi Pangan* Vol. 5 No. 1, Fakultas Pertanian Universitas Yudharta Pasuruan.
- Widiyantoro, A. dan Pratama, N. 2014. **Murbei/Mulberry**. Program Studi farmasi Universitas Gajah Mada.
- Winarno. F.G. dan Koswara. 2002. **Telur: Komposisi Penanganan dan Pengolahannya**. M-Brio Press, Bogor.
- Winarti, S. 2006. **Minuman Kesehatan**. Surabaya: Trubus Agrisarana.
- Woodroof, L.G., dan B.S. Luh. 1975. **Commercial Fruit Processing**. The AVI Publishing Company. Inc, Wesport, Connecticut.
- Yulianti L. 2010. **Pengaruh Adsorben Magnesium Carbonat Terhadap Sifat Fisik Granul Evervesen Ekstrak Etanol Daun Murbei**. Program Studi Farmasi Universitas Pancasila. Jakarta.
- Zumiati dan Pitojo. 2009. **Pewarna nabati Makanan**. Kanisius. Jakarta.
- Zhang I. 2006. **Jus Buah**. Jakarta: Harmoni.