

**PEMBUATAN SERBUK PEWARNA ALAMI TEKSTIL DARI EKSTRAK DAUN JATI MUDA (*TECTONA GRANDIS LINN. F.*) METODE *FOAM-MAT DRYING* DENGAN PELARUT AQUADES**

**Hanifa Dofianti, Murni Yuniwati**

Jurusan Teknik Kimia, Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta

Email :dofihanifa@gmail.com

**ABSTRAK**

Antosianin merupakan zat warna yang berperan memberikan warna merah kecoklatan berpotensi menjadi pewarna alami untuk pangan dan dapat dijadikan alternatif pengganti pewarna sintesis yang lebih aman bagi kesehatan. Daun jati muda merupakan salah satu bagian dari pohon yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber zat warna alami untuk tekstil dengan cara mengekstrak daunnya.

Pada penelitian ini digunakan daun jati muda segar berwarna kecoklatan dengan pelarut aquades. Pada awal proses, daun jati muda segar sebanyak 25 gram dihaluskan terlebih dahulu, kemudian dimasukkan ke dalam gelas beaker lalu dimaserasi menggunakan pelarut aquades 250 ml dan ditambahkan 10 ml asam sitrat dari jumlah pelarut dengan konsentrasi (3%, 5%, 10%, 20% dan 30%) b/v selama 24 jam. Setelah itu disaring diambil fitratnya. Pembuatan serbuk dilakukan dengan metode *foam-mat drying* menggunakan putih telur sebagai pembusa dan maltodekstrin sebagai zat pengisi. Filtrat ditambahkan maltodekstrin 8% b/v dan putih telur dengan konsentrasi (3%, 5%, 15%, 20% dan 25%) b/v di mixer hingga homogen. Kemudian dilakukan pengeringan dengan oven pada suhu 60°C sampai tercapai bobot konstan.

Dengan menggunakan daun jati muda segar 25 gram, pelarut aquades sebanyak 250 ml, dan maltodekstrin 8% b/v didapatkan kondisi optimal pada konsentrasi putih telur 5% b/v dan konsentrasi asam sitrat 10% b/v, dengan kondisi tersebut diperoleh hasil serbuk warna dengan kadar air 11 %massa, kelarutan 99,19 %b/v, tingkat kemerahan sebesar 18,805, tingkat kecerahan sebesar 59,86, dan tingkat kekuningan sebesar 6,74.

**Kata kunci :** Antosianin, daun jati muda, *foam-mat drying*.

**PENDAHULUAN**

Jati merupakan tanaman yang dikenal sebagai pohon berkualitas dan bernilai jual tinggi. Indonesia memiliki hutan jati seluas 1.568.415 ha dengan potensi mencapai 39.564.000 m<sup>3</sup>, dimana jumlah pohon 226.680.000 batang (terdiri dari pohon siap tebang 78.486.000 batang potensi produksi kayu minimal 19.621.000 m<sup>3</sup> per tahun) (Effendi, 2006). Daun jati secara tradisional digunakan untuk pembungkus tempe dan daging. Hal ini mengakibatkan harga daun jati rendah, salah satu alternatif untuk meningkatkan nilainya, dapat dimanfaatkan sebagai pewarna alami.



Klasifikasi ilmiah jati adalah :

Kerajaan	: <i>Plantae</i>
Divisi	: <i>Magnoliophyta</i>
Kelas	: <i>Magnoliopsida</i>
Ordo	: <i>Lamiales</i>
Famili	: <i>Verbenaceae</i>
Genus	: <i>Tectona</i>
Spesies	: <i>T. Grandis</i>
Nama binomial	: <i>Tectona grandis</i>

Kandungan dari jati antara lain :

1. Kandungan kimia
  - a. Kulit: asam, damar, zat samak
  - b. Tanaman/ daun : zat pahit, glukose dan lemak
  - c. Efek farmakologis : anti diare, astringen, dan menguruskan badan dengan cara melarutkan lemak.
2. Kandungan fisik :
  - a. Daun tunggal, bulat telur, permukaan kasar, tepi bergerigi, ujung runcing, pangkal berlekuk, penulangan menyirip, panjang 10 – 16 cm, warna hijau.

### 1. ANTOSIANIN

Antosianin merupakan zat warna yang berperan memberikan warna merah kecoklatan berpotensi menjadi pewarna alami untuk pangan dan dapat dijadikan alternatif pengganti pewarna sintesis yang lebih aman bagi kesehatan (Citramukti, 2008).

### 2. MESERASI

Maserasi berasal dari bahasa latin *Macerace* berarti mengairi dan melunakan. Maserasi merupakan cara ekstraksi yang paling sederhana. Dasar dari maserasi adalah melarutnya bahan kandungan simplisia dari sel yang rusak, yang terbentuk pada saat penghalusan, ekstraksi (difusi) bahan kandungan dari sel yang masih utuh. Setelah selesai waktu maserasi, artinya keseimbangan antara bahan yang diekstraksi pada bagian dalam sel dengan masuk kedalam cairan, telah tercapai maka proses difusi segera berakhir. (Voigt, 1994).

Pelarut sangat mempengaruhi proses ekstraksi. Pemilihan pelarut pada umumnya dipengaruhi faktor – faktor, yaitu selektivitas pelarut dalam melarutkan zat yang akan diekstrak sehingga dapat cepat dan sempurna. (Guenter, 1987) . Macam - macam pelarut yang biasa digunakan dalam ekstraksi zat warna alami:

#### a. Aquadest

Merupakan pelarut yang paling mudah didapat dan murah. Pelarut ini bersifat netral dan tidak berbahaya. Lebih baik untuk digunakan karena aquades atau air yang telah disuling memiliki kadar mineral sangat minim. Kelemahannya hanya pada proses evaporasi ( penguapan ) yang lebih lama karena titik didihnya lebih tinggi dibandingkan dengan pelarut lainnya.

#### b. Etanol

Sering digunakan sebagai pelarut dalam praktikum karena mempunyai kelarutan yang relatif tinggi dan bersifat inert sehingga tidak bereaksi dengan komponen lainnya. Kelemahannya harganya mahal. (Guenter, 1987)

Kerugiannya adalah pengerjaannya lama dan penyarian kurang sempurna. Secara teknologi termasuk ekstraksi dengan prinsip metode pencapaian konsentrasi pada keseimbangan. Maserasi kinetik berarti dilakukan pengulangan penambahan pelarut setelah dilakukan penyaringan maserat pertama, dan seterusnya (Depkes RI, 2000; Depkes RI, 1995).

### 3. METODE FOAM-MAT DRYING

*Foam-Mat Drying* adalah teknik pengeringan bahan berbentuk cair dan peka terhadap panas melalui teknik pembusaan dengan menambahkan zat pembusa. Pengeringan dengan bentuk busa (*foam*), dapat mempercepat proses penguapan air dan dilakukan pada suhu rendah, sehingga tidak merusak jaringan stabilitas zat warna. Menurut Kamsiati (2006), *foam-mat drying* memiliki kelebihan daripada metode pengeringan lain, karena relatif sederhana dan tidak mahal.

### 4. ZAT WARNA TEKSTIL

Proses pewarnaan pada tekstil secara sederhana meliputi, pewarnaan, fiksasi, dan pengeringan. Proses pewarnaan dilakukan dengan pencelupan kain pada zat warna. Proses fiksasi adalah proses pengunci warna kain. Proses ini dapat dilakukan dengan menggunakan tawas yang telah dilarutkan oleh air (Moerdoko, 1975).

#### a. Perendaman Kain pada Larutan Serbuk Warna

Pada proses ini dilakukan untuk memberi warna merah pada kain tekstil yang akan dijadikan sampel, dengan cara sebagai berikut:

- a) Serbuk warna alami sebanyak 1gr dilarutkan pada 10 mL aquades
- b) Di rendam selama 12 jam, kemudian di tiriskan dan dilanjutkan ke proses selanjutnya

#### a. Pembuatan larutan fixer (pengunci warna)

Pada pecelupan bahan tekstil dengan zat warna alam dibutuhkan proses fiksasi yaitu proses penguncian warna setelah bahan dicelup dengan zat warna alam agar memiliki ketahanan luntur yang baik, ada tiga jenis larutan fixer yang biasa digunakan yaitu tunjung ( $\text{FeSO}_4$ ), tawas ( $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ ), dan kapur tohor ( $\text{CaCO}_3$ ). Untuk itu sebelum melakukan pencelupan kita perlu menyiapkan larutan fixer (Fitrihana, 2007). Akan tetapi kita dipenelitian ini menggunakan tawas ( $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ ). Tawas disini berfungsi sebagai penguat sebagai pewarna kain dan meningkatkan ketahanan pada api.

Dari percobaan yang telah dilakukan oleh Anonim (2007) proses fiksasi pada kain yang telah diwarnai dengan zat warna alami dari akar mengkudu difiksasi menggunakan larutan tawas (5 gr tawas dalam 1 liter air) ( Anonim, 2007).

**METODE PENELITIAN**

Penelitian ini disusun dengan rancangan acak kelompok (RAK) dengan dua faktor. Faktor I yaitu konsentrasi putih telur ayam terdiri dari 5 level (3%, 5%, 15%, 20%, 25%) terhadap filtrat (b/v), dan faktor II yaitu konsentrasi asam sitrat terdiri dari 5 level (3%, 5%, 10%, 20%, 30%) terhadap filtrat (b/v), maka diperoleh 9 kombinasi perlakuan.

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari sampai Maret 2018 di laboratorium Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta.

**1. Alat**

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah oven, timbangan analitik, pisau, gelas arloji, gelas ukur, gelas beaker, blender, mixer, loyang, pipet volume, Erlenmeyer labu ukur, mortar dan stamper, kromatometer, serta corong hisap

**2. Bahan**

Bahan yang diperlukan pada penelitian ini adalah daun jati muda, aquades, putih telur, asam sitrat, maltodekstrin, dan kertas saring Whatman No. 42.

**3. Prosedur Penelitian**

Sampel daun jati muda segar dibersihkan dan dicuci untuk memisahkan kotoran dari daun kemudian ditiriskan. Setelah air sisa pencucian tiris, daun jati muda segar dipotong kecil-kecil dan diblender hingga halus. Sebanyak 25 g, sampel daun jati muda yang telah halus diekstraksi dengan teknik maserasi basah menggunakan pelarut aquades sebanyak 250 mL dan ditambahkan 10ml asam sitrat dengan konsentrasi (3%, 5%, 15%, 20%, 30%)b/v dari jumlah pelarut. Maserasi dilakukan dengan waktu yaitu 24 jam. Ekstrak disaring dan filtratnya ditampung. Filtrat ditambahkan maltodekstrin sebanyak 8%b/v lalu diaduk sambil ditambahkan putih telur ayam dengan konsentrasi (3%, 5%, 15%, 20%, 25%)b/v dimixer dengan kecepatan 450 rpm. Setelah homogen, bahan dipindahkan ke loyang lalu di oven pada suhu 60°C. Sampai tercapai bobot konstan. Serbuk kemudian diayak dengan ayakan 60 mesh.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**1. Pengaruh Penambahan Variasi Putih Telur pada Serbuk Warna**

**a. Kadar Air**

Rata-rata kadar air dengan konsentrasi bahan pembusa 3%, 5%, 15%, 20%, dan 25% berkisar antara 2% sampai 11%. Menunjukkan bahwa kadar air terendah terdapat pada konsentrasi putih telur 15%

kadar air sebesar 2% dan tertinggi terdapat pada konsentrasi putih telur 3% dan 5% dengan kadar air sebesar 11%.



Gambar 1. Pengaruh konsentrasi putih telur terhadap kadar air serbuk warna

Dari data diatas dapat dilihat bahwa semakin tinggi konsentrasi putih telur akan mempengaruhi persentase kadar air pada serbuk warna. Hal ini membuktikan pernyataan Ratri dan Kudra (2006) dalam Ramadhia (2012) yang menyatakan bahwa semakin banyak jumlah busa putih telur yang digunakan, akan semakin memperbesar luas permukaan dan memberikan struktur berpori pada bahan, sehingga akan berpengaruh pada kecepatan proses pengeringan, karena sistem transportasi dipercepat dalam mengeluarkan air dalam bahan pada proses penguapan. Akan tetapi juga mengalami sedikit kenaikan hal ini disebabkan oleh pengaruh oleh uap air dari lingkungan saat penyimpanan serbuk warna.

**b. Kelarutan**

Rata-rata %kelarutan bahan pembusa dengan konsentrasi 3%, 5%, 10%, 20% dan 25% berkisar antara 99.23% sampai 99.04%. Menunjukkan bahwa terendah terdapat pada kombinasi konsentrasi putih telur 15% dan 20% % kelarutan sebesar 99.04% dan konsentrasi putih telur 3% dengan % kelarutan sebesar 99.23% .



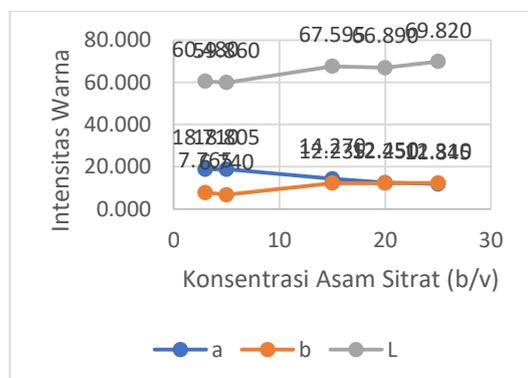
Gambar 2 Pengaruh konsentrasi putih telur terhadap kelarutan serbuk warna

Secara teoritis kenaikan konsentrasi putih telur yang lebih besar pada setiap

perlakuan juga akan berpengaruh terhadap meningkatkan kelarutan serbuk pewarna alami. Hal ini dikarenakan sifat albumin pada putih telur dapat larut dalam air pertanyaan tersebut sesuai dengan Riawan (1990), bahwa albumin adalah protein yang dapat larut dalam air serta dapat terkoagulasi oleh panas. Kelarutan produk sangat dipengaruhi oleh porositas partikel dimana bila produk semakin porous (berpori-pori) maka beban tersebut akan semakin cepat larut. Kelarutan adalah kuantitas maksimal suatu zat terlarut (solute) untuk dapat larut pada pelarut tertentu membentuk larutan homogen (Anonim,2013). Tingkat kelarutan yang tinggi merupakan sifat yang diharapkan dari produk serbuk warna alami. Namun pada beberapa titik mengalami penurunan. Hal ini sesuai pernyataan (Widodo, 2003) yang menyatakan bahwa tinggi rendahnya kelarutan bubuk selain dari bahan yang ditambahkan juga akibat peralatan yang digunakan. Kondisi pengeringan yang tidak sempurna dan naiknya suhu udara kering mengakibatkan pada tingginya tingkat solubilitas dari produk yang dihasilkan.

**c. Intesitas Warna**

Perlakuan penambahan putih telur 5% menghasilkan derajat kecerahan yang paling rendah sebesar 59,86 yang berbeda nyata dengan penambahan putih telur 25% menghasilkan derajat kecerahan yang paling tinggi sebesar 69,82. Tingkat kemerahan paling tinggi terdapat pada penambahan putih telur 5% sebesar 18,805 dan tingkat kemerahan terendah pada perlakuan penambahan putih telur 25% sebesar 7,765. Tingkat kekuningan paling tinggi terdapat pada penambahan putih telur 5% sebesar 12,239 dan tingkat kekuningan paling rendah pada penambahan putih telur 20% sebesar 12,25.



Gambar 3. Pengaruh Konsentrasi Putih Telur Terhadap Intensitas Warna

Pada tingkat kecerahan hasil penambahan putih telur 5% dan 20% mengalami penurunan dan selanjutnya mengalami kenaikan. Pada saat penambahan putih telur 5% mengalami titik optimum diduga putih telur dapat mempengaruhi tingkat kecerahan, dimana putih telur yang berwarna putih tidak tembus pandang dan mampu menutupi warna asli serbuk warna daun jati (kemerahan). Menurut Wilde *et al.* (1996), ketika putih telur dikocok, gelembung gelembung udara akan bergabung dan berangsur-angsur menjadi lebih kecil dan berubah warna dari kemerahan tembus pandang menjadi tidak tembus pandang.

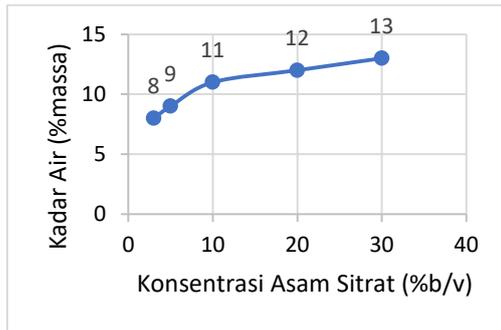
Pada tingkat kemerahan penambahan 3% putih telur mengalami sedikit kenaikan dan seterusnya mengalami penurunan. Menurut Karim dan Wai (1997), bahan pangan dalam bentuk cair yang ditambah dengan putih telur akan cepat mengering. Dilaporkan bahwa putih telur yang dibusakan mampu melindungi bahan tersebut dari reaksi Maillard. Akibatnya derajat kemerahan serbuk warna daun jati muda semakin berkurang karena buih putih telur yang tidak tembus pandang menutupi warna bahan tersebut.

Pada tingkat kekuningan dapat dilihat bahwa pada penambahan putih telur dengan konsentrasi 5% dan 20% mengalami sedikit penurunan. Intensitas warna merah akan berpengaruh terhadap intensitas warna kuning. Kenaikan intensitas warna merah (a+) akan menyebabkan kenaikan intensitas warna kuning (b+). Adanya warna kuning pada antosianin diduga karena adanya pigmen antosantin yang memberikan efek warna kuning (Fatmawati (2007).

**2. Pengaruh Penambahan Variasi Asam Sitrat pada Serbuk Warna**

**a. Kadar Air**

Rata-rata kadar air bahan pembusa dengan konsentrasi 3%, 5%, 10%, 20% dan 30% berkisar antara 8% sampai 13%. Menunjukkan bahwa kadar air terendah terdapat pada penambahan konsentrasi asam sitrat 3% dengan kadar air sebesar 4% dan kadar air tertinggi terdapat pada penambahan konsentrasi asam sitrat 10% dan 30% dengan kadar air sebesar 12%.



Gambar 4. Pengaruh Konsentrasi Asam Sitrat Terhadap Kadar Air Serbuk Warna

Dari dilihat bahwa pengaruh penambahan konsentrasi asam sitrat sangatterlihat pada kadar air serbuk warna, perlakuan peningkatan konsentrasi asam sitrat akan meningkatkan nilai kadar air pada serbuk warna. Hal ini terjadi karena asam sitrat bersifat hidrokopis atau dengan mudah menyerap air, sehingga dengan semakin banyak konsentrasi asam sitrat yang ditambahkan maka kadar air serbuk warna akan meningkat tinggi. (Yudarta, 2000)

**b. Kelarutan**

Rata-rata kelarutan bahan pembusa dengan konsentrasi 3%, 5%, 10%, 20% dan 30% berkisar antara 99,17% sampai 99,24%. Menunjukkan bahwa terendah terdapat pada kombinasi konsentrasi asam sitrat 3% dengan %kelarutan sebesar 99,17% dan tertinggi terdapat pada kombinasi konsentrasi asam sitrat 30% dengan kelarutan sebesar 99,24%



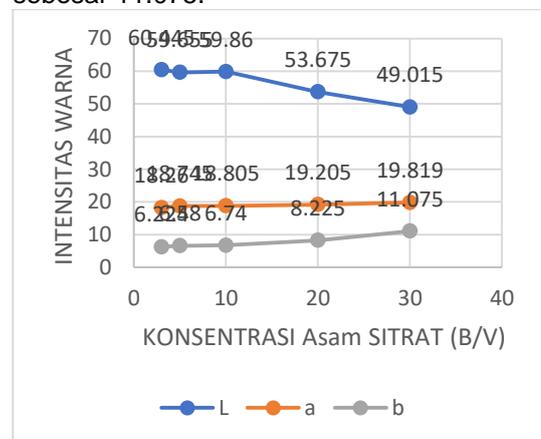
Gambar 5. Pengaruh Konsentrasi Asam Sitrat terhadap Kelarutan Serbuk Warna

Rerata kelarutan pada penambahan variasi konsentrasi asam sitrat menyebabkan semakin tingginya kelarutan serbuk warna. Menurut Nugroho (1999) hal ini disebabkan karena asam sitrat merupakan senyawa hidrokopis, sehingga semakin tinggi jumlah asam pada campuran akan mempengaruhi proporsi bahan yang larut dalam air. Pengaruh konsentrasi asam sitrat dengan pelarut aquades berpengaruh nyata pada kelarutan serbuk warna, hal ini

dapat dilihat pada grafik bahwa semakin tinggi konsentrasi asam sitrat maka semakin baik tingkat kelarutan yang dihasilkan. Kelarutan adalah kuantitas maksimal suatu zat terlarut (solute) untuk dapat larut pada pelarut tertentu membentuk larutan homogen (Anonim,2013). Tingkat kelarutan yang tinggi merupakan sifat yang diharapkan dari produk serbuk warna alami.

**c. Intensitas Warna**

Tingkat kecerahan paling tinggi terdapat pada penambahan asam sitrat 3% menghasilkan derajat kecerahan sebesar 60,445 dan tingkat kecerahan yang paling rendah pada perlakuan penambahan asam sitrat 30% sebesar 49,015. Perlakuan penambahan asam sitrat 3% menghasilkan derajat kemerahan yang paling rendah yakni sebesar 18,26 dan pada penambahan asam sitrat30% menghasilkan derajat kemerahan yang paling besar yakni sebesar 19,819. Perlakuan penambahan asam sitrat 3% menghasilkan derajat kekuningan yang paling rendah yakni sebesar 6.224 pada penambahan asam sitrat30% menghasilkan derajat kekuningan yang paling tinggi yakni sebesar 11.075.



Gambar 6. Pengaruh Konsentrasi Asam Sitrat Terhadap Intensitas Warna

Pada tingkat kecerahan pengaruh konsentrasi asam sitrat dengan pelarut aquades sangat berpengaruh pada tingkat kecerahan serbuk warna yang dihasilkan. Semakin tinggi konsentrasi asam sitrat, semakin rendah tingkat kecerahan antosianin daun jati. Hal ini disebabkan oleh penggunaan asam sitrat dalam air akan menyebabkan peningkatan warna gelap sebagai akibat kenaikan total antosiannin yang terekstrak pada daun jati yang ditandai dengan tingkat intensitas warna merah (a+) dan tingkat intensitas warna kuning (b+). (Fatmawati, 2007).

Pada tingkat kemerahan, intensitas warna merah semakin meningkat seiring meningkatnya konsentrasi asam sitrat. Rerata pemberian 30% asam sitrat pada pelarut ekstraksi pigmen antosianin daun jati menghasilkan pigmen dengan intensitas warna merah (a+) paling merah yaitu dengan rata-rata sebesar 19,819. Sedangkan rata-rata intensitas warna merah dengan penambahan 3% asam sitrat sebesar 18,26 berarti menghasilkan pigmen antosianin dengan intensitas warna merah paling rendah. Menurut Setyaningrum (2010) keadaan yang semakin asam menyebabkan semakin banyaknya pigmen antosianin berada dalam bentuk kation flavilium atau oxonium yang berwarna lebih pekat.

Pada penambahan 3% asam sitrat menghasilkan rerata tingkat kekuningan yang paling rendah yaitu 6,224 dan pada penambahan 30% asam sitrat menghasilkan rerata tingkat kekuningan yang paling tinggi yaitu 11,075. Intensitas warna merah akan berpengaruh terhadap intensitas warna kuning. kenaikan intensitas warna merah (a+) akan menyebabkan kenaikan intensitas warna kuning (b+). Adanya warna kuning pada antosianin diduga karena adanya pigmen antosantin yang memberikan efek warna kuning (Fatmawati (2007).

#### KESIMPULAN

1. Peningkatan konsentrasi asam sitrat memberikan pengaruh pada peningkatan kadar air dan meningkatnya tingkat kemerahan serbuk warna.
2. Peningkatan konsentrasi putih telur memberikan pengaruh pada penurunan kadar air dan menurunnya tingkat kemerahan serbuk warna.
3. Peningkatan konsentrasi asam sitrat dan putih telur tidak terlalu berdampak pada kelarutan serbuk warna.
4. Dengan mempertimbangkan nilai kadar air, kelarutan dan intensitas warna, maka kondisi serbuk terbaik terdapat pada konsentrasi putih telur 5% b/v dan konsentrasi asam sitrat 10% b/v, dengan kondisi tersebut diperoleh hasil serbuk warna dengan kadar air 11 %massa, kelarutan 99,19 %b/v, tingkat kemerahan sebesar 18,805, tingkat kecerahan sebesar 59,86, dan tingkat kekuningan sebesar 6,74.

#### SARAN

1. Pengujian kadar air sebaiknya segera dilakukan setelah serbuk dihasilkan.

2. Pada penelitian berikutnya sebaiknya menggunakan ekstraksi Soxhlet agar zat warna terambil sempurna.
3. Jika ingin melanjutkan penelitian ini dapat menggunakan variasi pada waktu ekstraksi agar dapat melihat perbandingan zat warna yang terambil pada kurung waktu tertentu.
4. Penelitian selanjutnya juga dapat dilakukan dengan alat pengering lain, seperti spray drayer untuk mempercepat proses pengeringan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Agoes, Goeswin. 2007. *Teknologi Bahan Alam*. Bandung: ITB.
- Anonim, *Antosianin*, diakses dari <http://id.wikipedia.org/wiki/Antosianin> pada pukul 23.14 tanggal 7 Agustus 2017.
- Anonim. 2007. "Pemanfaatan Zat Warna Alam Untuk Bahan Tekstil dan Tenun" [www.gemaindustri kecil.com](http://www.gemaindustri kecil.com)
- Anwar, A. 1984. *Ringkasan Biologi*. Ganeca Exact Bandung: Bandung
- Aradhana, R., Rao, K. N. V., Banji, D., and Chaithanya, R. K. 2010. A Review on Tectona grandis. linn: Chemistry and Medical Uses. Journal of Herbal Technology Industry, 6-9. Arthazone.
2007. "Klorofil Zat Tanaman yang Memiliki Banyak Khasiat Kesehatan" [www.arthazone.com](http://www.arthazone.com)
- Astawan, Made. 2008. *Khasiat Warna-Warni Makanan*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Ati, N.H., Puji R., Soenarto N. dan Leenawati L.. 2006. The Composition and The content of Pigment some Dyeing Plant for Ikat Weaving in Timorrese Regency, East Nusa Tenggara. *Indo. J. Chem.*, 6 (3), 325 – 331. Tersedia di <http://pdm-mipa.ugm.ac.id/ojs/index.php/ijc/article/view/327> [Diakses 14-09-2017].
- Bernad, Cameron,. Elvie Yenie, Desi Heltina. 2012. Ekstraksi Zat Warna dari Kulit Manggis. *Jurnal Teknik Kimia*. Universitas Riau
- Citramukti, I. 2008. "Ekstraksi dan Uji Kualitas Pigmen Antosianin pada Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereis Costaricensis*) (Kajian Masa Simpan Buah Naga dan Penggunaan Jenis Pelarut) dalam skripsi, Fakultas Teknolog Hasil Pertanian, Universitas Muhammadiyah Malang

- Day, R. A. dan A. L. Underwood. 2001. *Kimia Analisa Kualitatif (edisi ke-6)*. Jakarta: Erlangga.
- DepKes RI, 1995, *Farmakope Indonesia*, Edisi IV, DepKes RI, Jakarta.
- DepKes RI, 2000, *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan*, Direktorat Jendral POM-DepKes RI, Jakarta.
- Durst, Robert W., Ronald E. Wrolstad., dan Jungmin Lee. 2005. *Determination of Total Monomeric Anthocyanin Pigment Content of Fruit Juices, Beverages, Natural Colorants, and Wines by the pH Differential Method: Collaborative Study*. Oregon: Oregon State University.
- \_\_\_\_\_. 2005. *Tracking Color and Pigment Changes in Anthocyanin Products*. Oregon: Oregon State University.
- Effendi, R. 2006. Pengaruh Konsentrasi Putih Telur Terhadap Kualitas Fisik dan Kimia Susu Bubuk Metode *Foam Mat Drying*. (Tesis). Fakultas Peternakan Universitas Muhammadiyah Malang.
- Erinda, Nonie. 2011. *Formulasi Sediaan Lipstik Menggunakan Ekstrak Daun Jati (Tectona grandis L.f.) Sebagai Pewarna*. Skripsi. Medan: Universitas Sumatra Utara.
- Fatmawati. 2007. *Ekstraksi Pigmen Antosianin dari Buah Murbei (Morus Alba L) Kajian Konsentrasi HCL dan Uji Stabilitas pada Produk Minuman Yoghurt*. Skripsi. Fakultas Pertanian Peternakan. Jurusan Teknologi Pengolahan Pangan. Universitas Muhammadiyah Malang: Malang.
- Fitrihana N. 2007. "Teknik Eksplorasi Zat Pewarna Alam dari Tanaman Di Sekitar Kita Untuk Pencelupan Bahan Tekstil" [www.batikindonesia.com](http://www.batikindonesia.com)
- Guenter, E., 1987, " *Minyak Atsiri* ", jilid 1, UI Press, Jakarta
- Kumalaningsih, S., Suprayogi, dan B. Yuda. 2005. *Membuat Makanan Siap Saji*. Trubus Agrisarana, Surabaya.
- Harborne, J. B., 1987, *Metode Fitokimia : Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*, Penerbit ITB, Bandung.
- Hui, Y.H. 1992. *Encyclopedia of food science*. Vol IV. John Willeyand Sons. New York
- Kamsiati, E. 2006. "Pembuatan Bubuk Sari Buah Tomat (*Lycopersicon esculentum Mill.*) dengan Metode "Foam-Mat Drying". *Jurnal Teknologi Pertanian* 7(2):113-119.
- Karim, A.A dan Wai, C.C. 1997. *Foam mat drying starfruit (Averrhoa carambola L.)purre. Stability and air drying characteristic*. *Journal Food Chemistry*. 64 (1997) hal 337 – 343.
- Marliana, Soerya Dewi, Venty Suryanti dan Suyono. 2005. *Skining Fitokimia dan Analisis Kromatografi Lapis Tipis Komponen Kimia Buah Labu Siam (Sechium edule Jacq.Swartz.) dalam Ekstrak Etanol*. *Biofarmasi* 3 (1): 26-31, Pebruari 2005, ISSN: 1693-2242. Jurusan Biologi FMIPA UNS Surakarta.
- Maulidia, 2016. "Pemanfaatan Ekstrak Buah Naga Merah (*Hylocerecis Costaricensis*) dengan Metode Foam-Mat Drying menggunakan Tween 80 sebagai Pembusa". Yogyakarta
- Moerdoko, W., 1975, " *Evaluasi Tekstil Bagian Kimia* ", Institut Teknologi Tekstil, Bandung
- Muljohardjo, M. 1988, " *Teknologi Pengawetan Pangan* ", UI press, Jakarta
- Nita, 2016. "Pemanfaatan Ekstrak Buah Naga Merah (*Hylocerecis Costaricensis*) dengan Metode Foam-Mat Drying menggunakan putih telur sebagai Pembusa". Yogyakarta
- Nugrogo, 1999 dalam Miana – Rizal, dkk " *Pembuatan Serbuk Effervescent Jurnal Pangan dan Agroindustri* " Vol. 2 No 4 p.210-219, Oktober 2014
- Puspitarum., Deska Lismawenning., Sriatun., Agus Yulianto dan Sulhadi. 2013. *Aplikasi Ekstrak Daun Jati (Tectona grandis) sebagai Film Kaca Non Permanen*. *Pertemuan Ilmiah XXVII HFI Jateng & DIY, Solo*, 23 Maret 2013.
- Ramadhani Devi. (2016). Pengaruh Konsentrasi Maltodekstrin Dan Putih Telur Terhadap Karakteristik Minuman Serbuk Buah Naga, . Skripsi Fakultas Teknologi Pertanian. Penerbit: Universitas Pasundan
- Riawan, S. 1990. " *Kimia Organik* " Binarupa Aksara, Jakarta
- Ridwana, G. 2008. *Perbandingan Pengukuran Aktivitas Antioksidan Dari Ekstrak Etanol Minyak Atsiri Lempuyang Gajah*. Skripsi FMIPA IPB. Bogor.
- Setyaningrum, E.N. 2010. *Efektivitas Penggunaan Jenis Asam dalam Proses Ekstraksi Pigmen Antosianin Kulit Manggis (Garcinia mangostana L.) dengan Penambahan Aseton 60%*. Perpustakaan Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret Surakarta: Surakarta.
- Sumantri, A. R., 2007, *Analisis Makanan*, UGM Press, Yogyakarta

- Suryanto, R., S. Kumalaningsih dan T. Susanto. 2001. Pembuatan Sari Buah Sirsak (*Annona muricata* L) dari Bahan Baku Pasta dengan Metode *Foam Mat Drying* Kajian Suhu Pengeringan, Konsentrasi Dekstrin, dan Lama Penyimpanan Bahan Baku Pasta. *Biosains* 1(1):23-29.
- Voight, R. 1994. *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*. Edisi Kelima, Penerbit Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Widodo. 2003. dalam Haryanto ,B., “*Pengaruh Konsentrasi Putih Telur Terhadap Sifat Fisik, Kadar Antosianin dan Aktivitas Antioksidan Bubuk Instan Ekstrak Kulit Manggis (Garcinia Mangostana L.) dengan Metode Foam Mat Drying*”, Vol VII, No 1, April 2016
- Wilde, P.J. and Clark, D.C. 1996. *Methods Of Testing Protein Functionality*. G.M.Hal, Balckie Academic and Profesional : 111-152.
- Zubaedah, E., dkk, 2003, Pembuatan Yoghurt dengan Metode Foam-Mat Drying: Kajian Penambahan Busa Putih Telur Terhadap Sifat Fisik dan Kimia, dalam *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, Vol XIV No. 3. Hal. 258-261.