



## Karakteristik mutu serbuk pewarna buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) hasil *foam mat drying* dengan variasi rasio daging dan kulit buah

Andi Eko Wiyono \*, Desiyanti Rukmasari, Eka Ruriani, Herlina

Teknologi Industri Pertanian, Universitas Jember, Jember, Indonesia

### Article history

*Diterima:*

27 Mei 2022

*Diperbaiki:*

23 Juni 2022

*Disetujui:*

19 Agustus 2022

### Keyword

*Natural Pigment;*

*Anthocyanin;*

*Red dragon fruit*

*Microencapsulation;*

*Foam mat drying*

### ABSTRACT

*Pigment is an important part as an indicator of product quality. Natural pigments can be used because they are relatively safe and have low side effects. One of the plants that contain natural pigments is red dragon fruit because it has a high anthocyanin pigment. In addition, the production of red dragon fruit in Jember Regency in 2019 reached 30.7 tons. The high anthocyanin pigment and productivity of red dragon fruit, so that all parts of red dragon fruit in the form of the ratio of flesh and skin of the fruit can be used as raw materials for making natural dyes. The red dragon fruit coloring powder in this study was made by a microencapsulation process using the foam mat drying. This microencapsulation process can extend the shelf life of the dye powder. The purpose of this study was to determine the effect of variations in the ratio of red dragon fruit flesh and skin to the quality characteristics of the dye powder. Research on the quality characteristics of this dye powder uses the ratio of flesh and skin of red dragon fruit. The results showed that all treatments had a significant effect on the quality characteristics of the dye powder in the form of pH value, color value, total dissolved solids value, water content value, water absorption value, and anthocyanin content value. The quality characteristics of the dye powder with 100% skin treatment have a better value than the other treatments. The quality parameters include: the highest anthocyanin content value of 8.437 mg/ml, the highest color intensity value of 11.17, the lowest pH value of 3.28, the lowest percentage decrease in stability of 69%, and the lowest water content value of 3.46%.*



*This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.*

\* Penulis korespondensi

Email : andi.ftp@unej.ac.id

DOI 10.21107/agrointek.v17i2.14631

## PENDAHULUAN

Pigmen merupakan bagian penting dalam industri pangan dan non pangan karena dapat menentukan penerimaan produk oleh konsumen serta berperan sebagai salah satu indikator mutu produk (Tama et al. 2014). Industri pangan dan non pangan di Indonesia berkembang cepat sehingga penggunaan pigmen juga meningkat. Penggunaan pigmen alami dalam produk tergolong aman karena rendahnya efek samping. Pigmen alami dimanfaatkan oleh beberapa industri pangan dan non pangan. Pada industri non pangan yang memanfaatkan pigmen alamim adalah industri tekstil dengan memanfaatkan bahan yang mengandung tanin dan klorofil. Industri pangan yang memanfaatkan pigmen alami misalnya industri jelly dengan memanfaatkan bahan yang mengandung antosianin, *canthaxanthin*, dan karoten (Visalakshi dan Jawaharlal 2013).

Tanaman yang mengandung pigmen alami salah satunya adalah buah naga merah. Berdasarkan BPS (2018), produksi buah naga merah di Kabupaten Jember tahun 2019 sebesar 30,7 ton. Buah naga merah mengandung berbagai zat gizi diantaranya ada protein, lemak, kalsium, fosfor, karbohidrat, vitamin, dan air. Selain daging buah, buah naga merah juga tersusun atas kulit buah dengan berat sekitar 30-35% dari berat utuh (Pribadi et al. 2014). Kulit buah juga banyak mengandung zat gizi. Kulit buah naga merah merupakan salah satu sumber antioksidan. Bahkan kulit buah naga merah mengandung antioksidan yang lebih tinggi dibandingkan daging buahnya (Nurliyana et al. 2010). Namun buah naga merah memiliki kandungan air yang tinggi mencapai 83% sehingga mengakibatkan buah naga menjadi semakin lunak dan perlahan membusuk pada bagian kulit diikuti daging buah bagian dalam. Hal tersebut membuat daya simpan buah naga terbatas. Tingginya angka produktivitas serta daya simpan yang singkat pada buah naga merah, sehingga perlu diimbangi dengan berbagai proses pengolahan dan penyimpanan untuk menjaga mutu bahan.

Pengolahan daging dan kulit buah naga merah untuk meningkatkan daya simpan serta memberikan nilai tambah pada produk, salah satunya dengan mengolah menjadi pewarna alami karena pada buah naga merah memiliki pigmen antosianin yang tinggi. Menurut Anttonen dan Karjalainen (2005), kandungan antosianin pada

kulit sebesar 45,15 mg/100 g. Sinaga (2012) menyatakan, antosianin adalah pigmen bersifat larut air, dapat memberikan warna merah kecoklatan, serta terdapat dalam bentuk aglikon sebagai antosianidin dan glikon sebagai gula yang diikat secara glikosidik. Antosianin stabil pada pH 3-5. Kadar antosianin yang tinggi dalam buah naga merah cocok dimanfaatkan untuk pembuatan pewarna alami.

Pewarna alami umumnya berbentuk konsentrat, namun pewarna konsentrat memiliki kelemahan yaitu harus langsung digunakan, stabilitas rendah, dan memiliki umur simpan yang singkat (Tama et al. 2014). Salah satu cara efektif menjaga stabilitas pigmen dilakukan dengan mikroenkapsulasi (Mahdavi et al. 2014). Metode yang dapat digunakan dalam mikroenkapsulasi adalah *foam mat drying*. Menurut Prasetyaningrum et al. (2012), *foam mat drying* merupakan metode pengeringan bahan berbentuk cair yang terlebih dahulu dijadikan buih dengan menambahkan zat tahan panas dan zat pembusa. Produk yang dihasilkan memiliki kepadatan yang rendah dan kadar air sebesar 2-4 %. Metode *foam mat drying* memiliki kelebihan meliputi kualitas warna serta rasa yang dihasilkan bagus karena adanya pengaruh suhu penguapan yang tidak terlalu tinggi dan memiliki umur simpan produk yang lebih lama. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa pengaruh variasi rasio daging dan kulit buah terhadap karakteristik mutu serbuk pewarna buah naga merah.

## METODE

### Bahan

Bahan baku yang digunakan pada penelitian ini adalah buah naga merah sebanyak 100 gr dengan umur simpan 7-10 hari setelah dilakukan pemanenan. Bahan penunjang yang digunakan adalah aquades 200 ml, maltodekstrin 10 gr, asam sitrat 0,9 gr, *tween 80* 1ml, KCl, Natrium asetat, HCl, dan larutan buffer pH 4.

### Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *microwave* LG 400 watt, oven, *hand mixer* Maspion MT 1150, blender Philips HR2115, waterbath, neraca analitik, neraca digital, beaker glass 250 ml, tabung reaksi, *General colorimeter JZ-300*, pH meter, vortex, kain saring, botol kaca gelap, alumunium foil, loyang, kuvet, batang pengaduk, cawan petri, plastik *ziplock*, gelas ukur 100 ml, loyang kaca, pengaduk, pipet volume,

labu ukur, pipet tetes, refraktometer, dan spektrofotometer UV/VIS SP-3000.

### Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan satu faktor yaitu variasi rasio daging dan kulit buah naga merah. Setiap perlakuan sebanyak tiga kali ulangan dan tiga kali pengamatan. Adapun perlakuan yang digunakan dalam pembuatan serbuk pewarna buah naga merah dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Variasi Rasio daging dan kulit buah naga merah pembuatan serbuk pewarna

Kode	Perlakuan Variasi Rasio Daging dan Kulit Buah (gr)
A1	Daging Buah 100 %
A2	Daging dan kulit buah 50 % : 50 %
A3	Kulit buah 100 %

### Karakteristik Bahan Baku

Buah naga merah dilakukan karakterisasi mutu terlebih dahulu sebelum dilakukan perlakuan lebih lanjut. Tahap pertama dilakukan sortasi, pencucian dan pemisahan bagian antara kulit dan daging buah. Setelah itu dilakukan pengukuran pH, total padatan terlarut, dan intensitas warna.

### Pembuatan Ekstak Antosianin Buah Naga Merah

Tahap pertama yang dilakukan dalam ekstraksi metode maserasi yaitu dilakukan pencucian dan sortasi pada bagian buah. Kemudian dilakukan pengecilan ukuran dan dilanjutkan proses *blanching* metode *hot steam blanching* selama 5 menit. Setelah itu dilakukan penimbangan rasio daging dan kulit buah masing-masing sebanyak 100 gr. Tahap berikutnya ialah melakukan penimbangan asam sitrat sebanyak 0,3% dari jumlah rasio daging dan kulit buah dengan aquades. Aquades yang digunakan sebanyak 200 ml. Perlakuan selanjutnya ialah memperkecil ukuran rasio daging dan kulit buah yang sudah di *blanching*. Bahan yang sudah siap lalu dilakukan pencampuran dan dilanjutkan ekstraksi metode maserasi selama 24 jam dan disimpan pada suhu dingin (10°C) untuk menghindari sampel basi. Hasil maserasi (maserat) disaring menggunakan kain saring (80 mesh). Filtrat yang diperoleh dimasukkan gelas *beaker* dan ditutup menggunakan aluminium foil.

### Pembuatan Serbuk Pewarna

Filtrat yang diperoleh diukur sebanyak 100 ml, lalu dituang pada baskom dan ditambahkan *tween 80* sebanyak 1% dari filtrat. Selanjutnya dilakukan homogenisasi menggunakan *mixer* selama 10 menit. Setelah itu dilakukan penambahan maltodekstrin sebanyak 10% dari filtrat, kemudian dilakukan homogenisasi kembali selama 8 menit hingga adonan membentuk *foam*. Adonan yang sudah jadi dituangkan kedalam loyang kaca. Selanjutnya dikeringkan dalam microwave dengan daya 400 watt selama 35 menit. Setiap 1 menit sekali, *foam* tersebut dikeluarkan dan dilakukan pengadukan. Hasil adonan yang sudah kering kemudian dihaluskan menggunakan blender. Sehingga dihasilkan ukuran serbuk pewarna 30 mesh

### Karakteristik Mutu Serbuk Pewarna

Serbuk pewarna yang dihasilkan selanjutnya dilakukan uji karakteristik mutu Karakteristik mutu serbuk pewarna dilakukan pengujian berupa pH, kadar antosianin, warna, total padatan terlarut, daya larut ar, dan kadar air.

#### 5.2 Karakterisasi Serbuk Pewarna Antosianin Buah Naga Merah

##### a. Pengukuran pH

Serbuk pewarna sebanyak 1 g dilarutkan kedalam 10 ml aquades kemudian dihomogenkan dengan vortex. Serbuk pewarna yang sudah larut dipindahkan kedalam *beaker glass* 50 ml dan dilakukan pengukuran (Kurniawan et al., 2014).

##### b. Pengukuran Nilai Warna

Pengukuran warna pada serbuk pewarna dilakukan menggunakan *General colorimeter JZ-300*. Serbuk pewarna 0,2 gram dilarutkan kedalam 10 ml aquades. Kemudian dilakukan homogenisasi menggunakan vortex. Selanjutnya larutan dimasukkan kedalam plastik *ziplock*. Menurut (Caliskan and Dirim, 2016), ketika melakukan pengukuran nilai warna mata cahaya *General colorimeter JZ-300* ditempelkan sedekat mungkin dengan sampel. Karakteristik warna pada serbuk pewarna dilakukan untuk mengetahui nilai \*L, \*a, \*b, \*C, dan °Hue. Untuk mengetahui nilai \*L, \*a, dan \*b dapat diamati pada layar *General Colorimeter JZ-30*. Berikut merupakan perhitungan nilai °Hue dan \*C.

$$^{\circ}\text{Hue} = \tan^{-1} \frac{*b}{*a}$$

$$*C = \sqrt{*a^2 + *b^2}$$

### c. Kadar Antosianin

Pengukuran kadar antosianin dilakukan menggunakan metode perbedaan pH (Supiyanti *et al.*, 2010). Nilai absorbansi dihitung dengan persamaan 3.3 dan 3.4.

$$A = (A_{520} - A_{700})_{pH1} - (A_{520} - A_{700})_{pH4,5}$$

$$\text{Kadar antosianin} = \frac{AxBMxFPx1000}{\epsilon xb}$$

Keterangan :

- A = absorbansi  
 $\epsilon$  = absorptivitas molar (26900 L/(mol.cm))  
 b = tebal kuvet (1 cm)  
 BM = berat molekul (449,2 g/mol)  
 FP = faktor pengenceran

### d. Kadar Air

Pengukuran kadar air serbuk pewarna menggunakan metode oven. Kadar air dapat dihitung dengan rumus :

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{W1-W2}{W1-W0} \times 100 \%$$

Keterangan:

- W0 = berat cawan kosong (g)  
 W1 = berat cawan + sampel awal (g)  
 W2 = berat cawan + sampel setelah pemanasan (g)

## Analisis Data

Data hasil penelitian dianalisis secara statistic menggunakan software SPSS 16 dengan *Analysis of Variance* (ANOVA). Perlakuan yang berpengaruh nyata diuji lanjut dengan uji *Least Significant Difference* (LSD) pada taraf  $P \leq 0,05$ .

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Karakteristik Mutu Bahan Baku

#### Derajat Keasaman (pH)

Derajat keasaman (pH) merupakan sebuah nilai yang dinyatakan dengan tingkat keasaman atau kebasaaan dari suatu bahan. Semakin rendah akan menunjukkan tingginya keasaman dari suatu bahan. Nilai pH buah naga merah berdasarkan hasil penelitian yaitu berkisar antara 4,82-5,13 (Gambar 1). Menurut Nazzarudin *et al.* (2011), kulit buah naga merah mengandung pektin lebih tinggi sehingga asam yang dihasilkan semakin tinggi dan nilai pH semakin menurun. Hasil analisis keragaman nilai pH buah naga merah pada

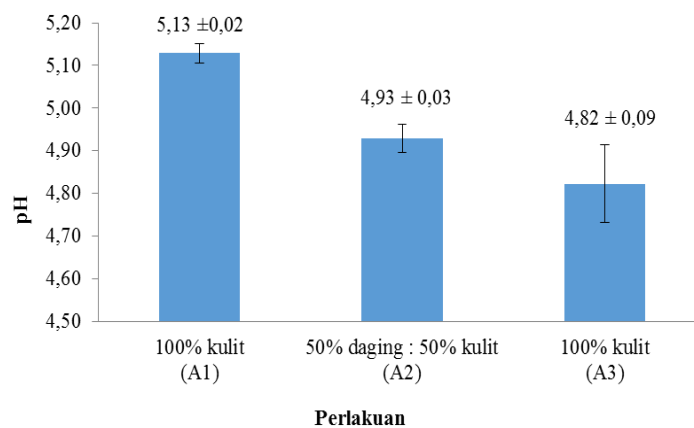
taraf nyata  $\leq 5\%$  menunjukkan bahwa variasi rasio daging dan kulit buah naga merah berpengaruh nyata terhadap nilai pH bahan baku.

Gambar 1 merupakan grafik nilai pH buah naga merah dengan penotasian berdasarkan uji lanjut LSD. Nilai rata-rata pH tertinggi yaitu pada perlakuan daging 100% sebesar 5,13, sedangkan nilai rata-rata pH terendah adalah pada perlakuan kulit 100% sebesar 4,82. Semakin banyak rasio kulit buah maka nilai pH bahan baku semakin rendah. Hasil tersebut didukung oleh Prasetyo (2013), nilai pH kulit buah naga merah sebesar 5,06 lebih rendah daripada nilai pH daging buah dengan nilai sebesar 5,15. Hasil uji lanjutan LSD menunjukkan bahwa bahan baku pada setiap variasi rasio daging dan kulit buah menandakan adanya perbedaan nilai pH. Maka disimpulkan bahwa jumlah rasio daging dan kulit buah dapat berpengaruh secara signifikan terhadap nilai pH serbuk pewarna. Hal ini sesuai dengan penelitian Hasrudin *et al.* (2017), pada kulit buah mengandung asam alami berupa asam askorbat dengan kadar 25 mg/100 g yang menyebabkan nilai pH semakin rendah.

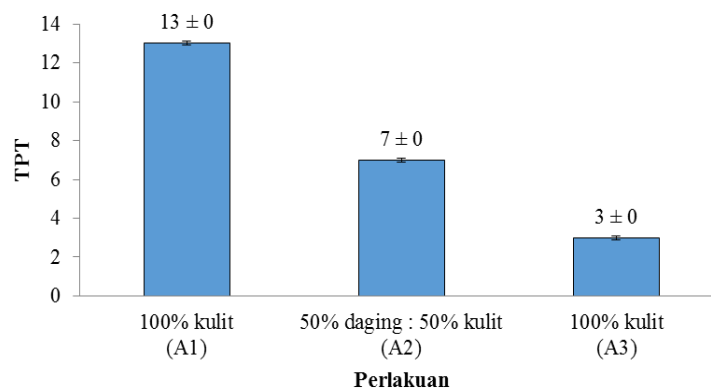
Gambar 2 merupakan grafik nilai pH dengan penotasian (a,b,c) berdasarkan uji lanjut LSD , yang menyatakan bahwa seluruh perlakuan berpengaruh secara signifikan terhadap nilai TPT buah naga merah. Perlakuan daging 100% (A1) menghasilkan nilai TPT tertinggi dan nilai TPT terendah terdapat pada perlakuan kulit 100% (A3). Menurut Jerônimo *et al.* (2015), kandungan total padatan terlarut rasio daging buah naga merah sebesar 13,97°brix lebih tinggi dibandingkan rasio kulit. Hasil uji lanjutan LSD menunjukkan bahwa setiap perbedaan jumlah rasio menandakan adanya perbedaan total padatan terlarut. Hal ini juga didukung pada penelitian pengaruh rasio daging dan kulit buah naga merah terhadap karakteristik selai (Hardita *et al.* 2016), penggunaan rasio kulit buah naga merah semakin banyak menyebabkan total padatan terlarut akan semakin rendah.

#### Nilai Warna

Nilai warna serbuk pewarna diukur menggunakan *General Colorimeter* dengan sistem notasi Hunter yang mempunyai tiga parameter untuk mendeskripsikan warna yaitu L, a, dan b. Hasil analisis keragaman menunjukkan perbedaan jumlah rasio daging dan kulit buah berpengaruh nyata ( $P \leq 0,05$ ) terhadap nilai warna.



Gambar 1 Grafik Nilai pH Buah Naga Merah



Gambar 2 Grafik Nilai Total Padatan Terlarut Buah Naga Merah

Gambar 3 merupakan grafik nilai warna dengan penotasian (a,b,c) berdasarkan uji lanjut LSD, yang menyatakan bahwa seluruh perlakuan berpengaruh secara signifikan terhadap nilai warna buah naga merah. Nilai tingkat kecerahan (\*L) tertinggi didapatkan oleh perlakuan A1 (daging 100%), sedangkan tingkat kecerahan terendah didapatkan oleh perlakuan A3 (kulit 100%). Menurut Pagur *et al.* (2020), tingkat kecerahan dipengaruhi total betasianin. Semakin tinggi kadar betasianin akan menyebabkan warna ekstrak buah naga semakin pekat. Hasil uji lanjutan LSD menunjukkan bahwa setiap perbedaan jumlah rasio menandakan adanya perbedaan nilai tingkat kecerahan. Hal ini didukung oleh pernyataan Prasetyo (2013), kulit buah naga merah memiliki kadar betasianin yang lebih rendah (150mg/100g) daripada daging buah naga merah (270mg/100g).

Nilai tingkat kemerahan (\*a) yang diperoleh pada perlakuan A3 (kulit 100%) memiliki nilai tingkat kemerahan tertinggi, sedangkan perlakuan A1 (daging 100%) memiliki nilai tingkat kemerahan terendah. Perlakuan A3 (kulit 100%)

memiliki tingkat kemerahan tertinggi, dikarenakan kandungan antosianin pada kulit lebih besar dibandingkan daging buah. Hasil uji lanjutan LSD menunjukkan bahwa setiap perbedaan jumlah rasio menandakan adanya perbedaan nilai tingkat kemerahan. Menurut Anttonen and Karjalainen (2005), kandungan antosianin pada kulit sebesar 45,15 mg/100g, sedangkan daging buah naga merah mengandung antosianin sebesar 28,7 mg/100g.

Nilai kekuningan (\*b) pada perlakuan A1 (daging 100%) memiliki tingkat kekuningan paling tinggi, sedangkan perlakuan A3 (kulit 100%) memiliki tingkat kekuningan paling rendah. Tingkat kekuningan dipengaruhi adanya kandungan betasianin pada buah. Menurut (Cai *et al.* 2005 dalam Indrisari 2012), betasianin adalah pigmen tumbuhan yang memberi warna kuning, jingga, merah dan ungu pada bagian daun dan buah. Hasil uji lanjutan LSD menunjukkan bahwa setiap perbedaan jumlah rasio menandakan adanya perbedaan nilai tingkat kekuningan. Prasetyo (2013), kandungan betasianin daging

buah naga merah sebesar 270 mg/100g, sedangkan pada kulit buah naga merah sebesar 150mg/100g.

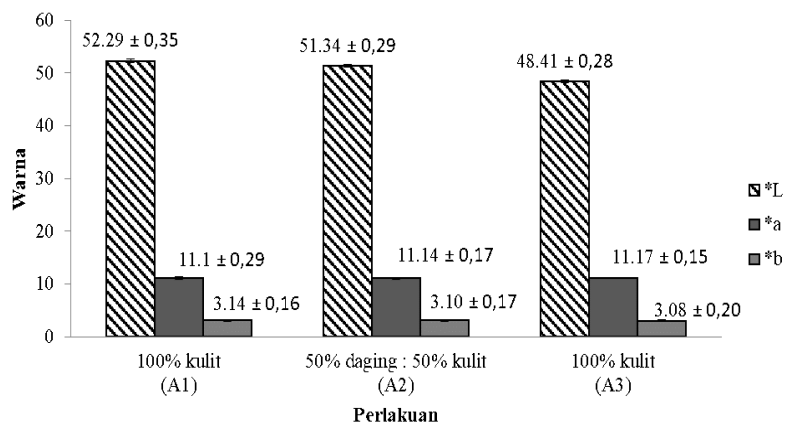
### Karakteristik Mutu Serbuk Pewarna

#### Derajat Keasamaan (pH)

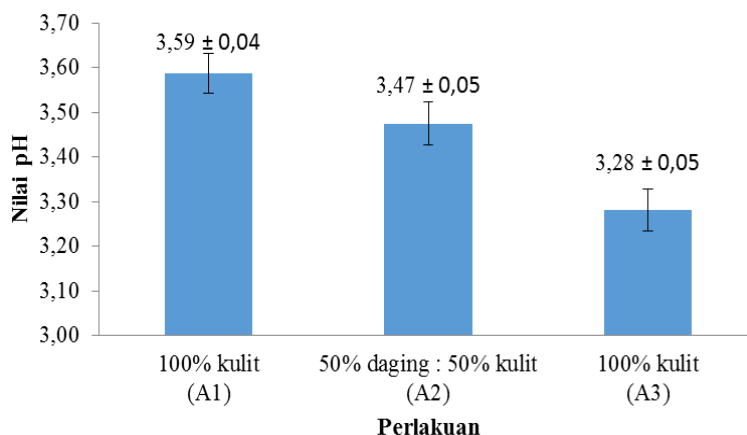
Hasil penelitian pH serbuk pewarna buah naga merah dari seluruh perlakuan menghasilkan pH yang asam dengan nilai pH 3,59; 3,47; 3,28. Menurut Nazzarudin et al. (2011), perlakuan kulit akan menghasilkan nilai pH lebih rendah karena mengandung pektin yang tinggi dibandingkan perlakuan yang lain. Hasil analisis keragaman menunjukkan perbedaan jumlah rasio daging dan kulit buah berpengaruh nyata ( $P \leq 0,05$ ) terhadap nilai pH.

Gambar 4 merupakan grafik nilai pH dengan penotasian berdasarkan uji lanjut LSD. Serbuk pewarna yang memiliki pH tertinggi diperoleh dari perlakuan A1 (daging 100%), sedangkan pH terendah diperoleh dari perlakuan A3 (kulit 100%). Semakin banyak rasio kulit buah naga

merah, menyebabkan nilai pH semakin rendah sehingga tingkat keasaman tinggi. Hal ini didukung oleh Prasetyo (2013) menyatakan bahwa, nilai pH kulit buah lebih rendah dibanding nilai pH daging buah. Hasil uji lanjutan LSD menunjukkan bahwa serbuk pewarna dengan variasi rasio daging dan kulit buah menandakan adanya perbedaan nilai pH. Maka disimpulkan bahwa jumlah rasio daging dan kulit buah dapat berpengaruh secara signifikan terhadap nilai pH serbuk pewarna. Menurut Nazzarudin et al. (2011), kulit buah naga merah mengandung pektin cukup tinggi yaitu 20,1% maka asam yang dihasilkan semakin tinggi dan nilai pH semakin menurun. Pada pembuatan serbuk pewarna buah naga merah, pektin akan terhidrolisis menjadi asam pektat dan asam pektinat sehingga semakin tinggi penambahan kulit buah naga merah yang memiliki kandungan pektin maka asam yang dihasilkan semakin tinggi dan nilai pH semakin menurun.



Gambar 3 Grafik Nilai Warna Buah Naga Merah



Gambar 4 Grafik Nilai pH Serbuk Pewarna

### Total Padatan Terlarut

Hasil analisis keragaman nilai pH serbuk pewarna pada taraf nyata  $\leq 5\%$  menunjukkan bahwa variasi rasio daging dan kulit buah berpengaruh nyata terhadap nilai TPT.

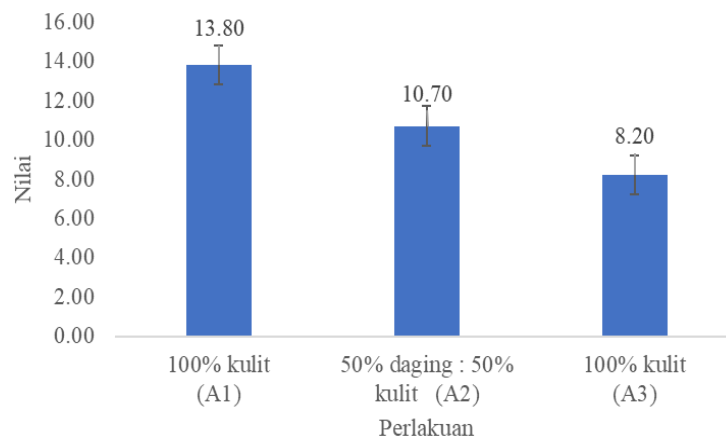
Gambar 5 merupakan nilai TPT serbuk pewarna dengan penotasian uji lanjut LSD. Hasil rata-rata nilai total padatan terlarut berkisar antara 8,20 – 13,80. Perlakuan daging 100 % memiliki nilai total padatan terlarut paling tinggi dan yang paling rendah ialah rasio kulit 100 %. Hal ini didukung oleh pernyataan Osundahusi et al. (2007), kandungan pektin dalam buah dapat mempengaruhi total padatan terlarut. Pektin dalam buah akan membentuk larutan koloidal dalam air selama proses pematangan buah. Selama proses pematangan buah, pektin dalam buah akan terhidrolisis menjadi komponen-komponen yang larut sehingga pektin akan menurun kadarnya dan komponen yang larut dalam air akan meningkat. Hasil uji lanjutan LSD menunjukkan serbuk pewarna dengan variasi rasio menandakan adanya perbedaan total padatan terlarut. Menurut Sintasari et al. (2014) sisa laktosa, sukrosa, dan asam-asam organik lain yang dihitung sebagai total padatan terlarut. Sehingga semakin banyak penambahan dengan daging buah naga merah akan meningkatkan total padatan terlarutnya. Kandungan gula yang tinggi dari buah-buahan atau lainnya sebagai komponen bahan pembuatan serbuk pewarna telah berkontribusi terhadap komponen padatan terlarut yang lebih tinggi.

### Daya Serap Air

*Water absorption* atau daya serap air pada serbuk merupakan kemampuan serbuk dalam

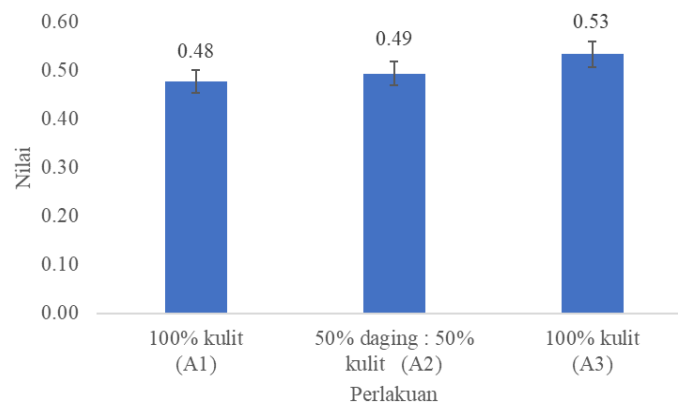
menyerap air. Hasil analisis keragaman nilai daya serap air serbuk pewarna pada taraf nyata  $\leq 5\%$  menunjukkan bahwa variasi rasio daging dan kulit buah berpengaruh nyata terhadap nilai daya serap air.

Gambar 6 merupakan grafik nilai daya serap air dengan penotasian berdasarkan uji lanjut LSD. Nilai daya serap air serbuk pewarna berkisar dari 0,48 – 0,53 mL/g (Gambar 6.). Perlakuan A3 (kulit 100%) memiliki nilai daya serap air yang paling tinggi dan rasio A1 (daging 100%) memiliki nilai daya serap paling rendah. Menurut Kania et al. (2015), nilai daya serap air minuman fungsional instan campuran sari buah terung pirus dan markisa berkisar antara 0,13-0,25 mL/g. Hasil uji lanjutan LSD menunjukkan bahwa serbuk pewarna dengan variasi rasio daging dan kulit buah menandakan adanya perbedaan nilai pH. Maka disimpulkan bahwa jumlah rasio daging dan kulit buah dapat berpengaruh secara signifikan terhadap nilai pH serbuk pewarna. Lestari (2018) menyatakan pada protein yang tinggi terdapat gugus karboksil yang memiliki daya serap air tinggi sehingga air dalam bahan dapat diserap oleh gugus karboksil. Menurut Oktiarni et al. (2012) menyatakan bahwa, Total Serat Pangan (TSP) dalam kulit buah naga merah lebih besar daripada daging buah. Makin tinggi nilai TSP, makin tinggi pula aktivitas antioksidan. Hal ini diperkuat Lestari (2018) bahwa serat pada bahan pangan dapat mengikat air walaupun bahan tersebut dipanaskan. Kandungan air yang berkurang sedikit sehingga di dalam bahan masih ada air yang tertinggal.

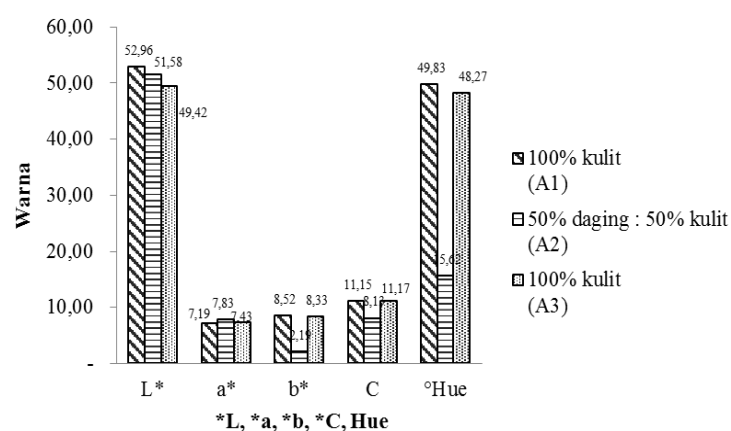


Gambar 5 Grafik Nilai TPT Serbuk Pewarna





Gambar 6 Grafik Nilai Daya Serap Air Serbuk Pewarna



Gambar 7 Grafik Nilai Warna Serbuk Pewarna

### Nilai Warna

Warna merupakan sifat kenampakan yang ditimbulkan oleh distribusi spektral daripada cahaya. Pengukuran warna ini dilakukan untuk mengetahui nilai \*L, \*a, \*b, \*C, dan °Hue. Hasil analisis keragaman nilai warna pada taraf nyata  $\leq 5\%$  menunjukkan bahwa variasi rasio daging dan kulit buah berpengaruh nyata terhadap nilai warna.

Gambar 7 merupakan nilai warna dengan penotasian berdasarkan uji lanjut LSD. Berdasarkan hasil penelitian tingkat kecerahan (\*L) yang diperoleh pada perlakuan A1 (daging 100%) ialah sebesar 52,96, pada perlakuan A2 (daging 50% : kulit 50%) sebesar 51,58, dan perlakuan A3 (kulit 100%) sebesar 49,42. Nilai tingkat kecerahan (\*L) tertinggi diperoleh dari perlakuan A1 (daging 100%), sedangkan nilai \*L terendah diperoleh dari perlakuan A3 (kulit 100%). Perlakuan daging 100% memiliki tingkat kecerahan paling tinggi, dikarenakan pada daging buah mengandung betasianin yang paling tinggi. Hasil uji lanjutan LSD menunjukkan bahwa setiap

perbedaan jumlah rasio menandakan adanya perbedaan nilai tingkat kecerahan. Hal ini didukung oleh pernyataan Prasetyo (2013), kulit buah naga merah memiliki kadar betasianin yang lebih rendah (150mg/100g) daripada daging buah naga merah (270mg/100g).

Berdasarkan hasil penelitian tingkat kemerahan (\*a) yang diperoleh pada perlakuan A1 (daging 100%) ialah sebesar 7,29, pada perlakuan A2 (daging 50% : kulit 50%) sebesar 7,83, dan perlakuan A3 (kulit 100%) sebesar 7,43. Hasil penelitian tingkat kemerahan (\*a) tertinggi diperoleh dari perlakuan A2 (daging 50% : kulit 50%) sedangkan terendah diperoleh dari perlakuan A1 (daging 100%). Pada perlakuan A2 (daging 50% : kulit 50%) memiliki nilai tingkat kemerahan lebih tinggi, sedangkan nilai tingkat kekuningan lebih rendah, sehingga menyebabkan nilai °hue yang dihasilkan ialah warna merah keunguan.

Tingkat kekuningan (\*b) yang diperoleh pada perlakuan A1 (daging 100%) ialah sebesar 8,52, pada perlakuan A2 (daging 50% : kulit 50%)



sebesar 2,19, dan perlakuan A3 (kulit 100%) sebesar 8,33. Tingkat kekuningan (\*b) yang diperoleh pada perlakuan A1 (daging 100%) memiliki tingkat kekuningan paling tinggi. Pada daging buah terdapat kandungan betasianin lebih tinggi dibandingkan kulit buah naga. Menurut Yulianti et al. (2014), kandungan betasianin mudah terdegradasi pada suhu panas. Hasil uji lanjutan LSD menunjukkan bahwa setiap perbedaan jumlah rasio menandakan adanya perbedaan nilai tingkat kekuningan. Widaningrum dan Tri (2007) menyatakan bahwa, daging buah mengandung betasianin lebih tinggi sehingga ketika pembuatan serbuk pewarna menggunakan metode pengeringan dapat menyebabkan pigmen betasianin terdegradasi dan menyebabkan nilai tingkat kekuningan semakin naik.

*Chroma* merupakan parameter yang menunjukkan intensitas suatu warna. Berdasarkan hasil penelitian nilai (\*C) yang diperoleh pada perlakuan A1 (daging 100%) ialah 11,15, pada perlakuan A2 (daging 50% : kulit 50%) sebesar 8,13, dan perlakuan A3 (kulit 100%) sebesar 11,17. *Chroma* merupakan parameter yang menunjukkan intensitas suatu warna. Berdasarkan hasil penelitian nilai (\*C) bahwa, perlakuan A3 (kulit 100%) memiliki intensitas warna paling tinggi dan perlakuan A2 (daging 50% : kulit 50%) memiliki intensitas warna paling rendah. Hasil uji lanjutan LSD menunjukkan bahwa setiap perbedaan jumlah rasio menandakan adanya perbedaan nilai intensitas warna. Serbuk pewarna dengan perlakuan A3 (kulit 100%) memiliki kadar antosianin tinggi dibanding perlakuan yang lain sehingga menyebabkan intensitas warna menjadi cerah. Jika dilihat berdasarkan nilai °hue perlakuan A3 (kulit 100%) termasuk kedalam warna merah. Sedangkan nilai °hue perlakuan A2 (daging 50% : kulit 50%) ini menjadi warna yang lebih gelap yaitu merah keunguan.

Nilai °Hue adalah sebuah panjang gelombang dominan yang akan menentukan warna suatu bahan. Hasil penelitian nilai °Hue yang diperoleh pada perlakuan A1 (daging 100%) ialah 49,83, pada perlakuan A2 (daging 50% : kulit 50%) sebesar 15,62, dan perlakuan A3 (kulit 100%) sebesar 48,27. Hasil penelitian nilai °Hue yang diperoleh pada perlakuan A1 (daging 100%) ialah 49,83, pada perlakuan A2 (daging 50% : kulit 50%) sebesar 15,62, dan perlakuan A3 (kulit 100%) sebesar 48,27. Berdasarkan hasil nilai °Hue perlakuan A1 (daging 100%) tergolong warna merah, perlakuan A2 (daging 50% : kulit 50%)

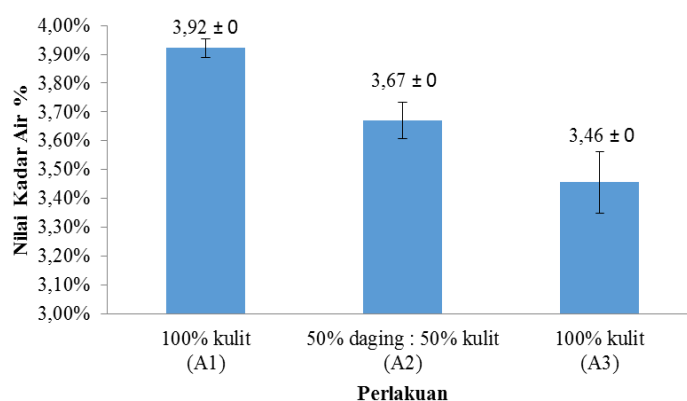
tergolong warna merah keunguan, dan perlakuan A3 (kulit 100%) tergolong warna merah. Hasil uji lanjutan LSD menunjukkan bahwa setiap perbedaan jumlah rasio menandakan adanya perbedaan nilai °Hue. Hal ini dikarenakan terdapat pigmen antosianin pada buah naga merah yang dapat memberikan warna merah pada serbuk pewarna.

#### **Kadar Air**

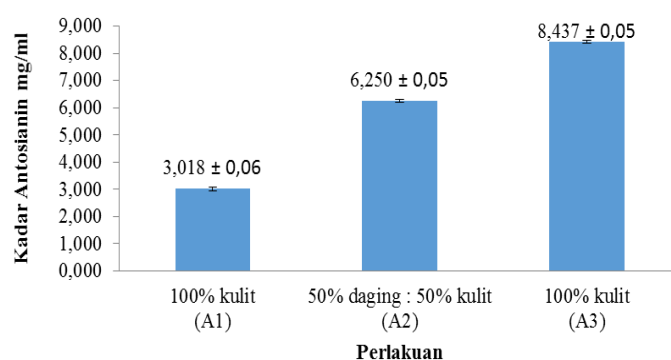
Kadar air suatu bahan sering dihubungkan dengan daya simpan dan ketahanannya terhadap kerusakan. Hasil analisis keragaman nilai kadar air pada taraf nyata  $\leq 5\%$  menunjukkan bahwa variasi rasio daging dan kulit buah berpengaruh nyata terhadap nilai kadar air.

Gambar 8 merupakan nilai rata-rata kadar air dengan penotasian berdasarkan hasil uji lanjut LSD. Nilai rata-rata kadar air berkisar antara 3,46% – 3,92%. Perlakuan A1 (daging 100%) memiliki kadar air tertinggi sebesar 3,92%, sedangkan perlakuan A3 (kulit 100%) memiliki kadar air terendah sebesar 2,46%. Didukung oleh pernyataan Prasetyo (2013), kadar air pada daging buah naga merah sebesar 84,8%. Sedangkan menurut Hasrudin *et al.*, (2017), pada kulit buah naga merah memiliki kadar air lebih kecil dibandingkan daging buah yaitu sebesar 75,58 %. Menurut standar yang ditetapkan oleh SNI 01-2970-2006, nilai kadar air untuk susu bubuk maksimal sebesar 5%. Pembuatan susu bubuk dapat dikaitkan dengan pembuatan serbuk pewarna yaitu sama-sama menggunakan metode *foam mat drying*. Selain itu, kedua produk tersebut memiliki kesamaan yaitu penggunaannya dengan cara diseduh. Nilai kadar air rasio kulit buah lebih rendah hal ini menunjukkan bahwa pH kulit lebih asam daripada pH daging buah.

Hasil uji lanjutan LSD menunjukkan bahwa serbuk pewarna dengan variasi rasio daging dan kulit buah menandakan adanya perbedaan nilai kadar air. Maka disimpulkan bahwa jumlah rasio daging dan kulit buah dapat berpengaruh secara signifikan terhadap nilai kadar air serbuk pewarna. Menurut Surianti (2012), semakin rendah nilai pH serbuk pewarna buah naga merah menyebabkan kadar air akan cenderung menurun, karena banyak air dalam bahan keluar dan menyebabkan turunnya nilai kadar air dalam bahan. Penggunaan rasio kulit buah semakin banyak menyebabkan terjadinya proses difusi atau perpindahan partikel zat padat atau gas dari yang lebih pekat ke kurang pekat.



Gambar 8 Grafik Nilai Kadar Air Serbuk Pewarna



Gambar 9 Grafik Nilai Kadar Antosianin Serbuk Pewarna

### Kadar Antosianin

Nilai kadar antosianin serbuk pewarna buah naga merah sebesar 3,018 – 8,437 mg/ml (Gambar 9.). Hasil analisis keragaman kadar antosianin pada taraf nyata  $\leq 5\%$  menunjukkan bahwa variasi rasio daging dan kulit buah berpengaruh nyata terhadap nilai kadar antosianin.

Gambar 9 merupakan grafik nilai kadar antosianin dengan penotasian berdasar uji lanjut LSD. Kadar antosianin tertinggi diperoleh dari perlakuan A3 (kulit 100%), sedangkan kadar antosianin terendah diperoleh dari perlakuan A1 (daging 100%). Hal ini didukung oleh Anttonen and Karjalainen (2005), kandungan antosianin pada kulit sebesar 45,15 mg/100 g, sedangkan daging buah naga merah mengandung antosianin sebesar 28,7 mg/100 g. Hasil uji lanjutan LSD menunjukkan serbuk pewarna dengan variasi rasio menandakan adanya perbedaan kadar antosianin. Menurut Mahmudatuss'adah et al. (2014), semakin banyak penggunaan rasio kulit buah menyebabkan serbuk bersifat asam dan memiliki nilai pH mendekati 3, keadaan asam tersebut diduga menyebabkan semakin tinggi pula antosianin total dalam serbuk pewarna. pH

optimum antosianin adalah 3. Hal ini dikarenakan pada pH 3 antosianin dalam bentuk kation flavylium yang merupakan bentuk stabil antosianin berwarna merah.

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa variasi rasio daging dan kulit buah berpengaruh nyata terhadap karakteristik mutu serbuk pewarna dengan nilai pH, nilai warna, nilai total padatan terlarut, nilai kadar air, nilai daya serap air, dan nilai kadar antosianin. Selain itu, karakteristik mutu serbuk pewarna dengan perlakuan kulit 100% memiliki nilai lebih baik dibandingkan perlakuan yang lain. Parameter mutu tersebut antara lain: nilai kadar antosianin tertinggi 8,437 mg/ml, nilai intensitas warna tertinggi 11,17, nilai pH terendah sebesar 3,28, persentase penurunan stabilitas terendah sebesar 69%, dan nilai kadar air terendah sebesar 3,46%. Metode *foam mat drying* memiliki keunggulan dikarenakan adanya maltodekstrin sebagai mikroenkapsulan yang berfungsi untuk melindungi komponen aktif yang ada pada bahan seperti komponen warna serta menurunkan laju degradasi pigmen.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anttonen, J. M and Karjalainen, O. R. 2005. Environmental and genetic variation of phenolic compounds in red raspberry. *Journal of Food Composition and Analysis* 18 (8): 759-769.
- Badan Pusat Statistiiik. 2018. *Kecamatan Arjasa dalam angka 2018*. Jember: BPS
- Cai.Y.Z., Sun, M. And Corke, H. 2005. Characterization and application of betalain pigment from plants of amaranthaceae. *Trends in Food Science and Technology*, 16: 370- 376.
- Hasrudin, S., Rostianti, dan N. Alam. 2017. Mutu kimia dan organoleptik pasta kulit buah naga (*Hylocereus polyrhizus*) hasil fermentasi dengan berbagai macam ragi. *Jurnal Agroland Vol. 24(1) : 57-63*.
- Jerônimo, M. C., J. V. C. Orsine., K. K. Borgesand M. R. C. G. Novaes, 2015. Chemical and Physical-Chemical Properties, Antioxidant Activity and Fatty Acids Profile of Red Pitaya [*Hylocereus Undatus* (Haw.) Britton & Rose] Grown In Brazil. *J. Drug Metab Toxicol* 2015, 6 (4) : 1 – 6
- Kania, W., Andriani, M.A., dan Siswanti, M. 2015. Pengaruh variasi rasio bahan pengikat terhadap karakteristik fisik dan kimia granul minuman fungsional instan kecambah kacang komak (*Lablab purpureus* (L) Sweet). *Jurnal Teknosains Pangan*, 4 (3): 16-29.
- Mahdavi, S.A., Ghorbani., Jafari., dan Assadpoor. 2014. Spray-drying microencapsulation of anthocyanins by natural biopolymers: a review. *Drying Technology*. 32 (5): 509–18.
- Mahmudatussa'adah A.; Dedi F.; Nuri A.; dan Feri K. 2014. Karakteristik Warna dan Aktivitas Antioksidan Antosianin Ubi Jalar Ungu. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. Vol. 25. ISSN; 1979-7788. Hal: 176-184.
- Nazaruddin, R., S.M.I. Norazelina, M.H. Norziah dan M. Zainudin. 2011. Pectins From Dragon Fruit (*Hylocereus polyrhizus*) Peel. Faculty of Science and Technology, Universitas Kebangsaan Malaysia. Malaysia Vol.1 Hal: 19-23.
- Nurliyana, R., Syed, Z.I., Mustapha, S.K., Aisyah, M.R. dan Kamarul, R.K. 2010. Antioxidant Study of Pulp and Peel Dragon Fruits: a Comparative Study. *Int. Food Res. J.*, 17(2): 365-375.
- Osundahunsi, O, F., Amosu, D. and B.O.T. Ifesan, 2007. Quality Evaluation and Acceptability of Soy-yoghurt with Different Colours and Fruit Flavours. *American Journal of Food Technology*. 2: 273-280.
- Prasetyaningrum, A., Asiah, N., Sembodo, R. 2012. Aplikasi Metode Foam-Mat Drying pada Proses Pengeringan Spirulina. *Jurnal Teknologi Kimia dan Industri*. Vol 1 (1):461-467.
- Prasetyo, E.G. 2013. Rasio Jumlah Daging dan Kulit Buah pada Pembuatan Selai Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) ditambah Rosela (*Hibiscus sabdariffa L.*) dan Kayu Manis (*Cinnamomum Sp.*). *Skripsi*. Jember: Teknologi Hasil Pertanian. Universitas Jember.
- Pribadi, YS., Sukatiningsih., Sari, P. 2014. *Formulasi Tablet Evervecent Berbahan Baku Kulit Buah Naga Merah (Hylocereus Polyrhizus) dan Buah Salam (Syzygium polyanthum Wight. Walp)*. Berkala Ilmiah. 1 (4): 86-89.
- Sinaga. 2012. Ekstraksi pigmen antosianin dari kulit buah naga merah (*hylocereus polyrhizus*). *Jurnal Teknik Kimia USU*, Vol. 3(2) : 25-29.
- Sintasari, R. A., J. Kusnadi, dan D.W. Ningtyas. 2014. Pengaruh penambahan konsentrasi susu skim dan sukrosa terhadap karakteristik minuman probiotik sari beras merah. *J. Pangan dan Agroindustri*. 2 (3): 65-75.
- Tama JB, Kumalaningsih S, Mulyadi AF. 2014. Studi pembuatan bubuk pewarna alami dari daun suji (*Pleomele angustifolia* N.E.Br.):Kajian konsentrasi maltodekstrin dan MgCO<sub>3</sub>. *Jurnal Industri*. 3(1): 73–82.
- Visalakshi, M., and Jawaharlal, M. 2013. Healthy hues-status and implication in industries brief review. *Journal of Agriculture and Allied Sciences*, 3(2): 42-51.
- Yulianti, D., Susilo, B., Yulianingsih, R. 2014. “Pengaruh Lama Ekstraksi dan Konsentrasi Pelarut Etanol Terhadap Sifat Fisika-Kimia Ekstrak Daun Stevia (*Stevia Rebaudiana bertonii M.*) dengan Metode Microwave Assisted Extraction (MAE)”. *Jurnal Bioprosess Komoditas Tropis*. 2 (1).