

**PENGARUH RASIO MALTODEKSTRIN DAN GUM ARAB SEBAGAI
BAHAN PENYALUT TERHADAP STABILITAS WARNA ENKAPSULAT
EKSTRAK ETANOL UBI JALAR UNGU**

Sadad Anwar^{#1}, Lavlinesia¹, Mursalin¹

Fakultas Pertanian, Universitas Jambi, Provinsi Jambi, Indonesia

#Penulis korespondensi: E-mail: Anwarsadad07@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dan perlakuan terbaik rasio maltodekstrin dan gum arab terhadap stabilitas enkapsulat ekstrak etanol pigmen ubi jalar ungu terhadap faktor pengolahan. Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan 5 tingkat rasio perbandingan maltodekstrin dan gum arab (1:1, 1:2, 1:3, 1:4 dan 1:5) dengan 3 kali pengulangan sehingga diperoleh 15 satuan percobaan. Parameter yang diamati yaitu Pengaruh Konsentrasi Maltodekstrin dan Gum Arab Terhadap Kestabilan Warna Enkapsulat Ekstrak Etanol Ubi Jalar Ungu Terhadap suhu pemanasan, Kadar Gula, kadar garam, dan pH. Data yang diperoleh akan dianalisis menggunakan ANOVA dengan taraf 1% dan 5%. Apabila perlakuan menunjukkan pengaruh nyata, maka akan dilakukan analisis lebih lanjut menggunakan uji *Duncan's New Multiple Range* (DNMRT) pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Perlakuan terbaik diperoleh berdasarkan hasil penelitian yaitu pada perbandingan maltodekstrin : gum arab 1:5 dengan stabilitas enkapsulat ekstrak etanol pigmen ubi jalar ungu terenkapsulasi terhadap suhu pemanasan, terjadi penurunan stabilitas seiring meningkat suhu pemanasan. Stabilitas enkapsulat ekstrak etanol pigmen ubi jalar ungu terenkapsulasi terhadap kadar gula, terjadi penurunan stabilitas seiring meningkatnya konsentrasi gula. Stabilitas enkapsulat ekstrak etanol pigmen ubi jalar ungu terenkapsulasi terhadap kadar garam, masih stabil sampai kadar garam 8%. Stabilitas enkapsulat ekstrak etanol pigmen ubi jalar ungu terenkapsulasi terhadap pH stabil pada kondisi pH asam daripada pH basa.

Kata Kunci: Enkapsulat, antosianin, ubi jalar ungu, stabilitas warna

ABSTRACT

This research aims to determine the effect and best treatment of the ratio of maltodextrin and gum arabic on the stability of the encapsulate of purple sweet potato pigment ethanol extract against processing factors. This research used the Completely Randomized Design (CRD) method with 5 levels of maltodextrin and gum arabic ratios (1:1, 1:2, 1:3, 1:4 and 1:5) with 3 repetitions to obtain 15 experimental units. The parameters observed were the effect of the concentration of maltodextrin and gum arabic on the color stability of purple sweet potato ethanol extract encapsulates on heating temperature, sugar content, salt content and pH. The data obtained will be analyzed using ANOVA with a level of 1% and 5%. If the treatment shows a real influence, then further analysis will be done using Duncan's New Multiple Range test (DNMRT) at the 5% level. The research results showed that the best treatment was obtained based on the research results, namely the ratio of maltodextrin: gum arabic 1:5 with the stability of the encapsulated ethanol extract of encapsulated purple sweet potato pigment to the

heating temperature, there was a decrease in stability as the heating temperature increased. Stability of the encapsulated ethanol extract of encapsulated purple sweet potato pigment against sugar content, there was a decrease in stability as the sugar concentration increased. Stability of encapsulated ethanol extract of encapsulated purple sweet potato pigment against salt content, still stable up to 8% salt content. The stability of encapsulated ethanol extract of encapsulated purple sweet potato pigment towards pH is stable under acidic pH conditions rather than alkaline pH.

Keywords: *Sweet potato, natural colouring agent, encapsulate*

I. PENDAHULUAN

Ubi jalar ungu merupakan salah satu jenis ubi jalar yang banyak ditemui di Indonesia dan dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai bahan pangan dan sebagai pewarna alami [1]. Ubi jalar ungu merupakan salah satu umbi-umbian yang kaya antioksidan dan serat yang tinggi. Ubi jalar ungu juga mengandung antioksidan berupa antosianin, polifenol, beta-karoten, vitamin C dan vitamin E [2].

Ubi jalar ungu berpotensi sebagai pewarna ungu. Menurut [3], warna ungu pada ubi jalar ungu disebabkan oleh adanya pigmen ungu antosianin yang menyebar dari bagian kulit sampai dengan bagian buahnya. Pigmen antosianin ubi jalar ungu berkisar 61,85 mg/100 g [2]. ubi jalar ungu berpotensi sebagai pewarna alami karena jumlah tersebut lebih tinggi bila dibanding dengan antosianin dari sumber lainnya seperti pada bunga rosela 7,95 mg/100g, anggur 26,7 mg/100 mg dan buah naga 8,8 mg/100g [4].

Antosianin sebagai pewarna alami pada umumnya bersifat tidak stabil, dan mudah terdegradasi selama penyimpanan [5], sehingga perlu dilakukan suatu cara untuk mengatasi kelemahan tersebut, salah satunya yaitu dengan cara enkapsulasi. Enkapsulasi mengubah antosianin menjadi bubuk/serbuk sehingga dapat mempertahankan warna dan stabilitas antosianin [6].

Maltodekstrin merupakan golongan karbohidrat yang sering digunakan sebagai enkapsulan karena memiliki sifat sebagai penyalut yang baik karena menghasilkan kelarutan yang tinggi [8]. Penggunaan maltodekstrin sebagai enkapsulan dapat menghasilkan produk yang memiliki kadar air dan higroskopisitas yang rendah. Menurut [9], penambahan maltodekstrin juga dapat memperbaiki sifat warna dari produk. Namun, menurut [10] penggunaan bahan penyalut hanya berupa maltodekstrin lemah dalam mempertahankan retense dari senyawa yang disalut. Hal tersebut disebabkan karena penggunaan maltodekstrin menghasilkan viskositas yang rendah sehingga menghasilkan dinding penyalut yang tipis akibatnya, senyawa yang disalut tidak tersalut secara maksimal.

Menurut Imeson (2010) cara untuk mempertahankan dan meminimalisir kerusakan kandungan senyawa pada proses enkapsulasi yaitu dengan cara meningkatkan viskositas dan salah satu bahan penyalut yang menghasilkan viskositas yang tinggi yaitu gum arab dikarenakan gum arab memiliki rantai molekul yang tinggi yang menyebabkan banyak molekul air yang terikat sehingga membentuk gel. Penggunaan gum arab sebagai enkapsulan menghasilkan kandungan senyawa yang lebih stabil karena penggunaan gum arab sebagai bahan penyalut dapat melindungi senyawa volatil dari oksidasi dan penguapan

(Kanakdande *et al.*, 2007).

Untuk meningkatkan stabilitas ekstrak ubi jalar ungu dilakukan penelitian tentang enkapsulasi ekstrak etanol ubi jalar ungu menggunakan campuran maltodekstrin dan gum arab sebagai penyalut.

II. METODE PENELITIAN

a. Bahan dan Alat

Bahan dasar yang digunakan dalam penelitian ini adalah ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L var. *Nakamurasaki*) yang dibeli dari pasar Angso Duo, Jambi. Bahan yang digunakan untuk ekstraksi etanol ubi jalar ungu yaitu aquades, kertas saring, etanol 70%, dan asam sitrat. Bahan yang digunakan untuk proses enkapsulasi ekstrak ubi jalar ungu yaitu aquades, maltodekstrin DE 15, dan gum arab. Bahan yang digunakan untuk analisis yaitu aquades, larutan HCL dan NaOH 10%.

Peralatan yang digunakan meliputi Rotary evaporator, magnetic stirrer, Timbangan Analitik, Microwave, Water Bath, Vortex, mortar, Sentrifius, dan Spektrofotometer Uv-Vis.

b. Pelaksanaan Penelitian

Rancangan percobaan

Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan 5 tingkat rasio perbandingan maltodekstrin dan gum arab 1:1, 1:2, 1:3, 1:4 dan 1:5. Percobaan diulang sebanyak 3 kali pengulangan sehingga diperoleh 15 satuan percobaan. Parameter yang diamati yaitu stabilitas warna antosianin terhadap pH, suhu pemanasan, gula, dan garam.

Persiapan Bahan

Bahan baku yang digunakan adalah ubi jalar ungu yang dibeli di pasar dengan ukuran yang sama. Ubi di sortasi berdasarkan ukuran kondisi ubi. Ukuran ubi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu ubi dengan Panjang 8 cm dan diameter 24 cm. Ubi yang dipilih yaitu ubi yang tidak busuk, dan tidak rusak. Selanjutnya ubi dicuci untuk menghilangkan tanah yang melekat pada ubi, kemudian dikupas menggunakan pisau dan dilakukan pengirisan dengan ukuran sebesar 2x2 cm dan tebal 1 cm.

Persiapan Ubi Jalar Ungu di Ekstraksi

Pembuatan pelarut dilakukan menurut Nawi *et al.*, (2014). Pelarut yang digunakan untuk ekstraksi yaitu etanol 70% dan aquades dengan perbandingan 1:4 dan dibuat sebanyak 900 ml bertujuan penambahan aquades dalam pelarut sebagai peningkat polaritas pelarut agar lebih banyak antosianin yang terekstraksi (Sari *et al.*, 2005). Pembuatan etanol 70% sebanyak 180 ml dilakukan dengan cara memasukkan etanol 96% sebanyak 131,25 ml dalam gelas ukur dan ditambahkan dengan aquades sebanyak 48,75 ml dan ditambahkan dengan aquades sebanyak 720 ml kemudian ditambahkan dengan asam sitrat sebanyak 2% (18 gram).

Ekstraksi Pigmen Ubi Jalar Ungu

Irisan ubi jalar ungu direndam dengan pelarut telah diasamkan dengan asam sitrat. Ekstraksi ubi jalar ungu dilakukan menurut Nawi *et al.*, (2014) yang

disajikan pada Lampiran 1. Ubi jalar ungu dilarutkan dalam pelarut dengan perbandingan antara ubi jalar ungu dengan bahan pelarut yaitu 1:4 atau ubi jalar ungu sebanyak 300 g dan dilarutkan dalam pelarut sebanyak 900 ml yang telah dibuat. Setelah itu dimaserasi selama 24 jam kemudian disaring dengan kertas saring whatman nomor 1 dan dipekatkan dengan rotary evaporator pada suhu 50-60°C hingga didapatkan ekstrak etanol ubi jalar ungu. Ekstrak etanol ubi jalar ungu kemudian disimpan dalam wadah kaca dan digunakan untuk membuat enkapsulat.

Enkapsulasi Ekstrak Etanol Pigmen Ubi Jalar Ungu (Nawi et. al., 2014 yang dimodifikasi)

Enkapsulasi ekstrak etanol ubi jalar ungu dilakukan menurut Nawi et al., 2014 yang prosedurnya dilampirkan pada lampiran 1 dengan menggunakan maltodekstrin dan gum arab sebagai bahan penyalut. Maltodekstrin dan gum arab masing-masing dilarutkan sesuai perlakuan yaitu sebanyak 5 gram dan 5 gram (P1), 3,3 gram dan 6,7 gram (P2), 2,5 gram dan 7,5 gram (P3), 2 gram dan 8 gram (P4), serta 1,7 gram dan 8,3 gram (P5) dilarutkan dengan aquades sebanyak 39 ml kemudian ditambahkan dengan ekstrak etanol pigmen ubi jalar ungu sebanyak 1 gram sehingga terbentuk total larutan sebanyak 50 ml. Larutan diaduk hingga merata dengan magnetic stirrer selama 10 menit. Kemudian larutan dikeringkan menggunakan microwave dengan power level 3P selama 12 menit dengan daya 900 W. Tahap pengeringan selesai ditandai dengan larutan menjadi kering dan tidak ada air yang tertinggal di permukaan bahan. Kemudian bahan ditumbuk menggunakan mortar dan diayak menggunakan ayakan 60 mesh lalu disimpan dalam plastik ziplock.

c. Analisis Parameter Penelitian

Uji Kestabilan Warna Enkapsulat Ekstrak Etanol Ubi Jalar Ungu Terhadap pH (Miksusanti, et. al., 2012)

Enkapsulat ekstrak etanol ubi jalar ungu diuji pada berbagai tingkat pH berbeda-beda dari pH 3 s/d 9. Pengujian dilakukan dengan cara menimbang sampel sebanyak 0,1 gram bahan dilarutkan ke dalam 10 ml akuades. Campuran di vortex sampai larut. Kemudian pHnya diukur. Diambil 10 ml larutan kedalam beaker glass 25 ml, dan ditetesi NaOH 10% untuk menurunkan pH dan untuk menaikkan pH ditetesi HCl. Setiap perlakuan diukur warnanya dengan panjang gelombang 530 nm menggunakan spektrofotometer UV-Vis.

Uji Kestabilan Warna Enkapsulat Ekstrak Etanol Ubi Jalar Ungu Terhadap Suhu Pemanasan (Modifikasi Winarti, et al., 2010)

Enkapsulat ekstrak etanol ubi jalar ungu sebanyak 0,1 gram dimasukkan ke dalam 5 buah tabung reaksi, kemudian ditambahkan 10 ml akuades. Dipanaskan dengan menggunakan suhu 60, 70, 80, 90 dan 100 oC selama 15 menit didalam waterbath. Kemudian diukur nilai absorbansi bahan dengan $\lambda = 530$ nm menggunakan spektrofotometer UV-Vis.

Uji Kestabilan Warna Enkapsulat Ekstrak Etanol Ubi Jalar Ungu Terhadap Konsentrasi Gula (Dessy, 2019)

Enkapsulat ekstrak etanol ubi jalar ungu sebanyak 0,1 gram dimasukkan ke

dalam 5 buah tabung reaksi, masing-masing ditambahkan 10 ml larutan gula 10%, 20%, 30%, 40%, dan 50%. Campuran di vortex sampai larut. Kemudian diukur absorbansinya dengan panjang gelombang 530 nm menggunakan spektrofotometer UV-Vis.

Uji Kestabilan Warna Enkapsulat Ekstrak Etanol Ubi Jalar Ungu Terhadap Konsentrasi Garam (Dessy, 2019)

Enkapsulat ekstrak etanol ubi jalar ungu sebanyak 0,1 gram dimasukkan ke dalam 5 buah tabung reaksi, masing-masing ditambahkan 10 ml larutan garam 2%, 4%, 6%, 8%, dan 10%. Campuran di vortex sampai larut. Pengukuran absorbansi bahan dengan panjang gelombang 530 nm menggunakan spektrofotometer UV-Vis.

d. Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan sidik ragam pada taraf 5%. Apabila berpengaruh nyata maka dilanjutkan dengan uji Duncan's New Multiple Range Test (DNMRT) pada taraf 5%.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Pengaruh Konsentrasi Maltodekstrin dan Gum Arab Terhadap Kestabilan Warna Enkapsulat Ekstrak Etanol Ubi Jalar Ungu Terhadap Suhu Pemanasan

Nilai rata-rata suhu pemanasan dan hasil analisis sidik ragam stabilitas warna enkapsulat ekstrak etanol ubi jalar ungu terhadap pengaruh suhu pemanasan yaitu 60 – 100°C dengan bahan penyalut maltodekstrin dan gum arab enkapsulat ekstrak etanol ubi jalar ungu disajikan pada **tabel 1**.

Tabel 1. Nilai Absorbansi Enkapsulat Ekstrak Etanol Ubi Jalar Ungu Pengaruh Rasio Maltodekstrin dan Gum Arab Terhadap Beberapa Tingkat Suhu Pemanasan

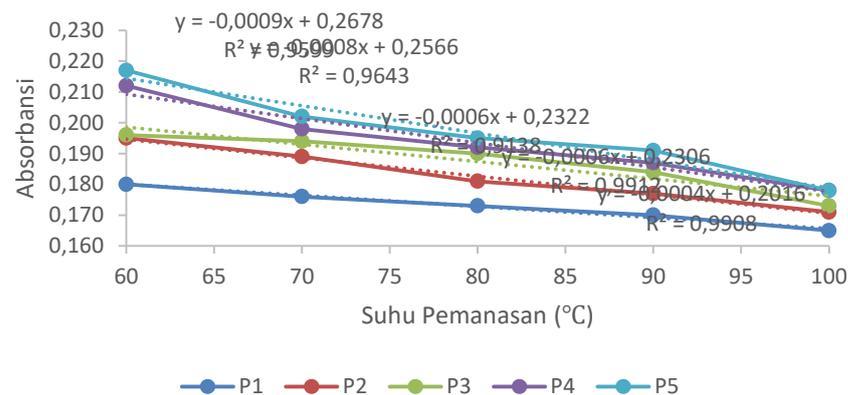
Rasio Malto:Gum Arab	Perubahan Warna Enkapsulat Pengaruh Suhu Pemanasan (°C)				
	60	70	80	90	100
1:1	0,180 ^a	0,176 ^{ab}	0,173 ^{bc}	0,170 ^c	0,165 ^d
1:2	0,195 ^a	0,189 ^{ab}	0,181 ^{bc}	0,177 ^c	0,171 ^{cd}
1:3	0,196 ^a	0,194 ^a	0,190 ^a	0,184 ^{ab}	0,173 ^b
1:4	0,212 ^a	0,198 ^b	0,192 ^b	0,187 ^{bc}	0,178 ^c
1:5	0,217 ^a	0,202 ^b	0,195 ^{bc}	0,191 ^c	0,178 ^d

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang tidak sama berbeda nyata pada taraf 5% menurut uji DNMRT.

Berdasarkan **Tabel 1** dapat dilihat bahwa kestabilan warna enkapsulat ekstrak etanol ubi jalar ungu menggunakan bahan penyalut maltodekstrin dan gum arab dengan rasio masing-masing 1:1, 1:2, 1:3, 1:4 dan 1:5 berpengaruh terhadap berbagai suhu pemanasan dalam mempertahankan nilai warna dari antosianin yang terdapat didalam enkapsulat.

Hasil berbeda nyata didapatkan pada rasio 1:1, 1:2, 1:3, 1:4 dan 1:5. Hal ini menunjukkan bahwa pengaruh perbandingan rasio bahan penyalut maltodekstrin dan gum arab terhadap kestabilan enkapsulat ekstrak etanol pigmen ubi jalar ungu berpengaruh terhadap berbagai suhu pemanasan terlihat pada Tabel 2 bahwa nilai absorbansi atau nilai warna antosianin pada enkapsulat ubi jalar ungu pada perlakuan 5 (1:5) memiliki nilai absorbansi yang paling tinggi dibandingkan lainnya meskipun setiap suhunya meningkat mengalami penurunan nilai absorbansinya, tetapi dapat menghambat laju degradasi senyawa yang terdapat didalamnya. Menurut Hongmei dan Meng (2015), Pigmen antosianin memiliki stabilitas warna yang kurang baik, ikatan yang tidak jenuh pada struktur molekulnya menyebabkan antosianin mudah teroksidasi yang dapat disebabkan dari pH, cahaya, suhu, dan oksigen.

Hasil dari penelitian ini membuktikan bahwa penggunaan gum arab lebih banyak dibandingkan maltodekstrin lebih baik dalam mempertahankan kandungan senyawa yang terdapat didalam enkapsulat terlihat dari tingginya nilai absorbansi dan rendahnya nilai absorbansi dapat dilihat pada **Grafik 1**. Semakin tinggi nilai absorbansi maka kandungan senyawa warna dari antosianin yang terdapat pada enkapsulat tersebut masih tinggi. Semakin rendah nilai absorbansi maka kandungan senyawa warna dari antosianin yang terdapat pada enkapsulat tersebut rendah



Grafik 1. Grafik Hubungan Nilai Absorbansi Stabilitas Warna Enkapsulat Ekstrak Etanol Ubi Jalar Ungu Terhadap Berbagai Suhu Pemanasan Pengaruh Rasio M : GA

Pada **Grafik 1** menunjukkan bahwa setiap perlakuan suhu pemanasan 60°C memiliki rata-rata nilai absorbansi yang paling tinggi, sedangkan pada suhu 100°C memiliki rata-rata nilai absorbansi yang paling rendah. Hal ini menunjukkan bahwa suhu dapat mempengaruhi kestabilan warna enkapsulat ubi jalar ungu semakin tinggi suhu pemanasan maka nilai absorbansi pada enkapsulat ubi jalar ungu semakin rendah sehingga warna ungu kemerahan memudar atau terjadinya degradasi senyawa warna pada antosianin tersebut. Menurut Wijaya (2001) dalam Sri Winarti (2008), menyatakan bahwa menurunnya stabilitas warna karena suhu yang tinggi diduga disebabkan karena terjadinya dekomposisi antosianin dari bentuk aglikon menjadi kalkon (tidak berwarna).

b. Pengaruh Kosentrasi Maltodekstrin dan Gum Arab Terhadap Kestabilan Warna Enkapsulat Ekstrak Etanol Ubi Jalar Ungu Terhadap Kadar Gula

Nilai rata-rata kadar gula 10%, 20%, 30%, 40%, 50% dan hasil analisis sidik ragam stabilitas warna enkapsulat ekstrak etanol ubi jalar ungu terhadap pengaruh kadar gula yaitu 10%, 20%, 30%, 40% 50% dengan bahan penyalut maltodekstrin dan gum arab enkapsulat ekstrak etanol ubi jalar ungu disajikan pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Nilai Absorbansi Enkapsulat Ekstrak Etanol Ubi Jlar Ungu Pengaruh Rasio Maltodekstrin dan Gum Arab Terhadap Beberapa Kosentrasi Gula

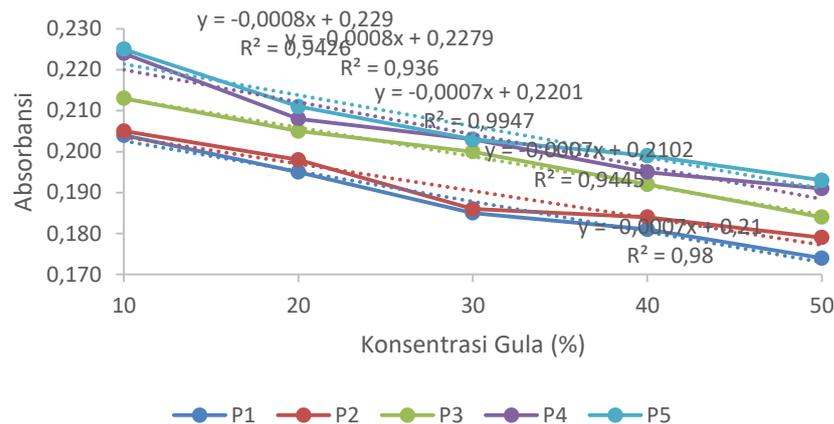
Rasio Malto:Gum Arab	Perubahan Warna Enkapsulat Pengaruh Gula (%)				
	10	20	30	40	50
1:1	0,204 ^a	0,195 ^b	0,185 ^c	0,181 ^d	0,174 ^e
1:2	0,205 ^a	0,198 ^b	0,186 ^c	0,184 ^c	0,179 ^d
1:3	0,213 ^a	0,205 ^b	0,200 ^c	0,192 ^d	0,184 ^e
1:4	0,224 ^a	0,208 ^b	0,203 ^c	0,195 ^d	0,191 ^e
1:5	0,225 ^a	0,211 ^b	0,203 ^c	0,199 ^c	0,193 ^d

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang tidak sama berbeda nyata pada taraf 5% menurut uji DNMRT

Berdasarkan **Tabel 2** dapat dilihat bahwa kestabilan warna enkapsulat ekstrak etanol ubi jalar ungu menggunakan bahan penyalut maltodekstrin dan gum arab dengan rasio masing-masing 1:1, 1:2, 1:3, 1:4 dan 1:5 berpengaruh terhadap berbagai konsentrasi gula dalam mempertahankan nilai warna dari antosianin enkapsulat ubi jalar ungu tersebut. Hal ini menunjukkan bahwa nilai absorbansi paling tertinggi terdapat pada perlakuan 5 (1:5) dengan maltodekstrin dan gum arab dengan nilai absorbansi warna antosianin pada kadar gula 10% 0,225, pada kadar gula 20% 0,211, pada kadar gula 30% 0,203, pada kadar gula 40% 0,199 dan pada kadar gula 50% 0,193. Nilai absorbansi paling terendah terdapat pada perlakuan 1 (1:1) dengan maltodekstrin dan gum arab dengan nilai absorbansi warna antosianin pada kadar gula 10% 0,204, pada kadar gula 20% 0,195, pada kadar gula 30% 0,185, pada kadar gula 0,181 dan pada kadar gula 50% 0,174.

Hasil berbeda nyata didapatkan pada rasio 1:1, 1:2, 1:3, 1:4 dan 1:5. Stabilitas warna pigmen antosianin dipengaruhi oleh pH, suhu, cahaya, oksigen, enzim, ion logam dan gula (Li *et al.*, 2011). Hal ini menunjukkan bahwa pengaruh perbandingan rasio bahan penyalut maltodekstrin dan gum arab terhadap kestabilan warna antosianin enkapsulat ubi jalar ungu berpengaruh terhadap berbagai konsentrasi gula terlihat pada **Tabel 2** bahwa nilai absorbansi atau nilai warna antosianin pada enkapsulat ubi jalar ungu pada perlakuan 5 (1:5) memiliki nilai absorbansi yang paling tinggi dibandingkan lainnya meskipun setiap konsentrasi gulanya meningkat mengalami penurunan nilai absorbansinya, tetapi dapat menghambat laju degradasi senyawa yang terdapat didalamnya. Sesuai pernyataan Alfonsius (2015), penambahan gum arab pada proses pengolahan dapat melindungi senyawa yang terdapat didalamnya, karena gum arab memiliki kemampuan membentuk body sebagai coating dan memiliki daya ikat yang kuat terhadap senyawa.

Hal ini membuktikan bahwa penggunaan gum arab lebih banyak dibandingkan maltodekstrin lebih baik dalam mempertahankan kandungan senyawa yang terdapat didalam enkapsulat terlihat dari tingginya nilai absorbansi dan rendahnya nilai absorbansi dapat dilihat pada **Grafik 2**. Semakin tinggi nilai absorbansi maka kandungan senyawa warna dari antosianin yang terdapat pada enkapsulat tersebut masih tinggi. Semakin rendah nilai absorbansi maka kandungan senyawa warna dari antosianin yang terdapat pada enkapsulat tersebut rendah.



Grafik 2. Grafik Hubungan Nilai Absorbansi Stabilitas Warna Enkapsulat Ekstrak Etanol Ubi Jalar Ungu Terhadap Berbagai Konsentrasi Gula Pengaruh Rasio M : GA

Pada **Grafik 2** menunjukkan bahwa setiap perlakuan kadar gula 10% memiliki rata-rata nilai absorbansi yang paling tinggi, sedangkan pada kadar gula 50% memiliki rata-rata nilai absorbansi yang paling rendah. Meningkatnya konsentrasi gula dapat mempengaruhi stabilitas warna pigmen antosianin dari enkapsulat. Hal ini menunjukkan bahwa adanya penambahan gula yang tinggi sehingga mengakibatkan degradasi warna dari antosianin menjadi pudar. Hal ini diperkuat oleh Sudarmanto (1989), beberapa faktor yang mempengaruhi laju kerusakan antosianin selain lama penyimpanan dan suhu yang tinggi, peningkatan kadar gula akan mengurangi kandungan pigmen.

c. Pengaruh Konsetrasi Maltodekstrin dan Gum Arab Terhadap Kestabilan Warna Enkapsulat Ekstrak Etanol Ubi Jalar Ungu Terhadap Kadar Garam

Kadar air merupakan banyaknya jumlah air yang terdapat dalam suatu bahan pangan yang dinyatakan dalam %. Nilai rata-rata kadar garam 2%, 4%, 6%, 8%, 10% dan hasil analisis sidik ragam stabilitas warna enkapsulat ekstrak etanol terhadap pengaruh kadar garam dengan bahan penyalut maltodekstrin dan gum arab enkapsulat ekstrak etanol ubi jalar ungu disajikan pada **Tabel 3**.

Tabel 3. Nilai Absorbansi Enkapsulat Ekstrak Etanol Ubi Jlar Ungu Pengaruh Rasio Maltodekstrin dan Gum Arab Terhadap Beberapa Konsentrasi Garam

Rasio Malto:Gum Arab	Perubahan Warna Enkapsulat Pengaruh Garam (%)				
	2	4	6	8	10
1:1	0,212 ^b	0,218 ^a	0,223 ^a	0,210 ^b	0,198 ^c
1:2	0,215 ^c	0,227 ^b	0,234 ^a	0,227 ^b	0,202 ^d
1:3	0,228 ^b	0,240 ^a	0,243 ^a	0,228 ^b	0,215 ^c
1:4	0,234 ^b	0,247 ^a	0,248 ^a	0,233 ^b	0,229 ^c
1:5	0,246 ^c	0,255 ^b	0,264 ^a	0,243 ^c	0,235 ^d

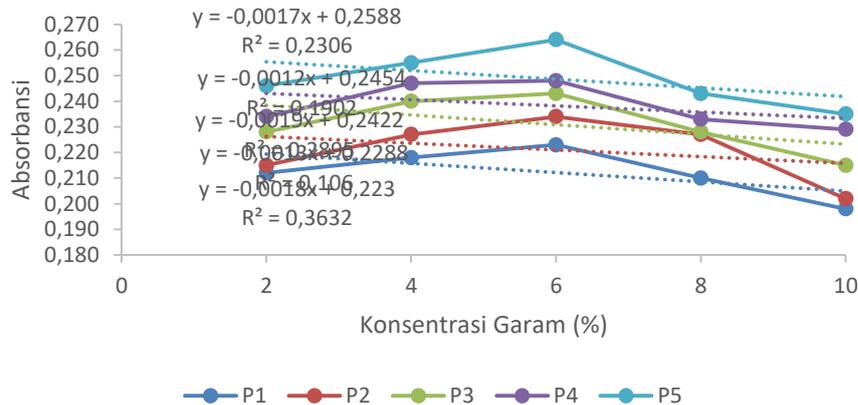
Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang tidak sama berbeda nyata pada taraf 5% menurut uji DNMR

Berdasarkan **Tabel 3** dapat dilihat bahwa kestabilan warna enkapsulat ekstrak etanol ubi jalar ungu menggunakan bahan penyalut maltodekstrin dan gum arab dengan rasio masing-masing 1:1, 1:2, 1:3, 1:4 dan 1:5 berpengaruh terhadap berbagai konsentrasi garam menunjukkan bahwa nilai absorbansi paling tertinggi terdapat pada perlakuan 5 (1:5) dengan maltodekstrin dan gum arab dengan nilai absorbansi pada konsentrasi garam 2% 0,246, pada konsentrasi garam 4% 0,255, pada konsentrasi garam 6% 0,264, pada konsentrasi garam 8% 0,243 dan pada konsentrasi garam 10% 0,235. Nilai absorbansi paling terendah terdapat pada perlakuan 1 (1:1) dengan maltodekstrin dan gum arab dengan nilai pada konsentrasi garam 2% 0,212, pada konsentrasi garam 4% 0,218, pada konsentrasi garam 6% 0,223, pada konsentrasi garam 8% 0,210 dan pada konsentrasi garam 10% 0,198.

Hasil berbeda nyata didapatkan pada rasio 1:1, 1:2, 1:3, 1:4 dan 1:5. Hal ini menunjukkan bahwa pengaruh perbandingan rasio bahan penyalut maltodekstrin dan gum arab terhadap kestabilan enkapsulat ekstrak etanol pigmen ubi jalar ungu berpengaruh terhadap berbagai konsentrasi garam terlihat pada **Tabel 3** bahwa nilai absorbansi atau nilai warna antosianin pada enkapsulat ubi jalar ungu pada perlakuan 5 (1:5) memiliki nilai absorbansi yang paling tinggi dibandingkan lainnya meskipun setiap konsentrasi garamnya meningkat mengalami penurunan nilai absorbansinya, tetapi dapat menghambat laju degradasi senyawa yang terdapat didalamnya. Sesuai pernyataan Alfonsius (2015), penambahan gum arab pada proses pengolahan dapat melindungi senyawa yang terdapat didalamnya, karena gum arab memiliki kemampuan membentuk body sebagai coating dan memiliki daya ikat yang kuat terhadap senyawa. Hal ini membuktikan bahwa penggunaan gum arab lebih banyak dibandingkan maltodekstrin lebih baik dalam mempertahankan kandungan senyawa yang terdapat didalam enkapsulat terlihat dari tingginya nilai absorbansi dan rendahnya nilai absorbansi dapat dilihat pada **Grafik 3**. Semakin tinggi nilai absorbansi maka kandungan senyawa warna dari antosianin yang terdapat pada enkapsulat tersebut masih tinggi. Semakin rendah nilai absorbansi maka kandungan senyawa warna dari antosianin yang terdapat pada enkapsulat tersebut rendah.

Pada **Grafik 3** menunjukkan bahwa setiap perlakuan kadar garam 6% memiliki rata-rata nilai absorbansi yang paling tinggi, sedangkan pada kadar

garam 10% memiliki rata-rata nilai absorbansi yang paling rendah. Meningkatnya konsentrasi garam dapat mempengaruhi stabilitas warna pigmen antosianin dari enkapsulat. Hal ini menunjukkan bahwa adanya penambahan garam yang tinggi sehingga mengakibatkan degradasi warna dari antosianin menjadi pudar. Sesuai pernyataan (Setiawan, 2013), pada penelitian piket ubi jalar ungu semakin tinggi konsentrasi garam maka akan semakin pudar warna pinknya.



Grafik 3. Grafik Hubungan Nilai Absorbansi Stabilitas Warna Enkapsulat Ekstrak Etanol Ubi Jalar Ungu Terhadap Berbagai Konsentrasi Garam Pengaruh Rasio M : GA

c. Pengaruh Konsetrasi Maltodekstrin dan Gum Arab Terhadap Kestabilan Warna Enkapsulat Ekstrak Etanol Ubi Jalar Ungu Terhadap pH

Nilai rata-rata pH 3-9 dan hasil analisis sidik ragam stabilitas enkapsulat ekstrak etanol pigmen ubi jalar ungu terhadap pengaruh berbagai pH berbeda yaitu 3, 4, 5, 6, 7, 8 dan 9 dengan bahan penyalut maltodekstrin dan gum arab enkapsulat ekstrak etanol pigmen ubi jalar ungu disajikan pada **Tabel 4**.

Tabel 4. Nilai Absorbansi Enkapsulat Ekstrak Etanol Ubi Jlar Ungu Pengaruh Rasio Maltodekstrin dan Gum Arab Terhadap Beberapa Tingkat pH Perubahan Warna Enkapsulat Pengaruh pH

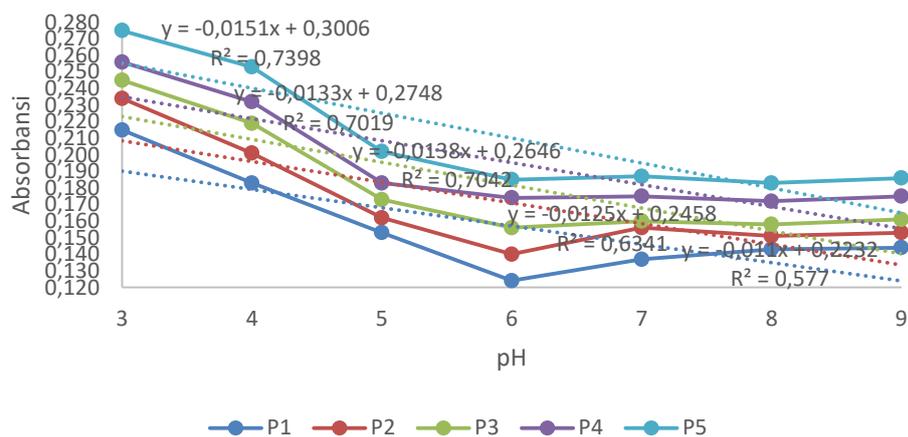
Rasio Malto:Gum Arab	3	4	5	6	7	8	9
1:1	0,215 ^a	0,183 ^b	0,153 ^c	0,124 ^t	0,137 ^e	0,143 ^d	0,144 ^d
1:2	0,234 ^a	0,201 ^b	0,162 ^c	0,140 ^f	0,156 ^d	0,151 ^e	0,153 ^d
1:3	0,245 ^a	0,219 ^b	0,173 ^c	0,156 ^e	0,160 ^d	0,158 ^{de}	0,161 ^d
1:4	0,256 ^a	0,232 ^b	0,183 ^c	0,174 ^d	0,175 ^d	0,172 ^d	0,175 ^d
1:5	0,275 ^a	0,253 ^b	0,202 ^c	0,185 ^d	0,187 ^d	0,183 ^d	0,186 ^d

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama menunjukkan berbeda nyata pada taraf 5% menurut uji DNMRT.

Berdasarkan Tabel 4 dapat dilihat bahwa kestabilan warna antosianin enkapsulat ubi jalar ungu dengan rasio masing-masing 1:1, 1:2, 1:3, 1:4 dan 1:5 berpengaruh terhadap berbagai pH berbeda menunjukkan bahwa nilai absorbansi

paling tertinggi terdapat pada perlakuan 5 (1:5) dengan maltodekstrin dan gum arab dengan nilai absorbansi pada pH 3 = 0,275, pada pH 4 = 0,253, pada pH 5 = 0,202, pada pH 6 = 0,185, pada pH 7 = 0,187, pada pH 8 = 0,183 dan pada pH 9 = 0,186. Nilai absorbansi paling terendah terdapat pada perlakuan 1 (1:1) dengan maltodekstrin dan gum arab dengan nilai absorbansi pada pH 3 = 0,215, pada pH 4 = 0,183, pada pH 5 = 0,153, pada pH 6 = 0,124, pada pH 7 = 0,137, pada pH 8 = 0,143 dan pada pH 9 = 0,144.

Hasil berbeda nyata didapatkan pada rasio 1:1, 1:2, 1:3, 1:4 dan 1:5. Kestabilan antosianin dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain pH, suhu, cahaya, dan oksigen (Basuki et al, 2005). Hal ini menunjukkan bahwa pengaruh perbandingan rasio bahan penyalut maltodekstrin dan gum arab terhadap kestabilan warna antosianin enkapsulat ubi jalar ungu berpengaruh terhadap berbagai pH berbeda (3-9) terlihat pada **Tabel 4** bahwa nilai absorbansi atau nilai warna antosianin pada enkapsulat ubi jalar ungu pada perlakuan 5 (1:5) memiliki nilai absorbansi yang paling tinggi dibandingkan lainnya meskipun setiap pHnya meningkat mengalami penurunan nilai absorbansinya, tetapi dapat menghambat laju degradasi senyawa yang terdapat didalamnya. Sesuai pernyataan Alfonsius (2015), penambahan gum arab pada proses pengolahan dapat melindungi senyawa yang terdapat didalamnya, karena gum arab memiliki kemampuan membentuk body sebagai coating dan memiliki daya ikat yang kuat terhadap senyawa. Hal ini membuktikan bahwa penggunaan gum arab lebih banyak dibandingkan maltodekstrin lebih baik dalam mempertahankan kandungan senyawa yang terdapat didalam enkapsulat terlihat dari tingginya nilai absorbansi dan rendahnya nilai absorbansi dapat dilihat pada **Grafik 4**. Semakin tinggi nilai absorbansi maka kandungan senyawa warna dari antosianin yang terdapat pada enkapsulat tersebut masih tinggi. Semakin rendah nilai absorbansi maka kandungan senyawa warna dari antosianin yang terdapat pada enkapsulat tersebut rendah.



Grafik 4. Grafik Hubungan Nilai Absorbansi Stabilitas Warna Enkapsulat Ekstrak Etanol Ubi Jalar Ungu Terhadap Berbagai Ph Pengaruh Rasio M : GA

Pada **Grafik 4** menunjukkan bahwa setiap perlakuan pH 3 memiliki rata-rata nilai absorbansi yang paling tinggi, sedangkan pada pH 6 memiliki rata-rata nilai absorbansi yang paling rendah. Meningkatnya pH dapat mempengaruhi stabilitas warna pigmen antosianin dari enkapsulat ubi jalar ungu. Menurut Markakis

(1982) pada pH 5 keatas pigmen antosianin warnanya berubah menjadi tidak berwarna (terjadi pemucatan warna). Hal ini sesuai dengan penelitian Hanum (2000), bahwa kondisi konsentrat beras ketan hitam pada pH 5,5 menunjukkan penurunan kadar pigmen yang lebih besar atau paling tidak stabil dibandingkan dengan kondisi pH dibawah yaitu pH 3,5 dan 4,5. Menurut (Markakis, 1992) Antosianin lebih stabil dalam larutan asam dibandingkan dalam larutan basa. Dapat dilihat warna senyawa antosianin sebagai berikut : pH 3 (Merah), pH 4 (Merah memudar), pH 5 dan 6 (tidak berwarna), pH 7 (biru), pH 8 (biru ke hijau) dan pH 9 (hijau). Menurut brouillard (1982) antosianin berubah warna dari merah, menjadi berkurang warnanya pada asam lemah. Pada pH >3 warna merah terang kation flavium kemudian berubah bentuk menjadi basa kuinonoidal yang berwarna biru atau menjadi karbinol pseudibase yang tidak berwarna sejalan dengan naiknya pH sampai pH 7. Hal ini membuktikan bahwa warna senyawa antosianin stabil pada kondisi asam dan tidak stabil pada kondisi basa.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

a. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa Konsentrasi maltodekstrin dan gum arab sebagai bahan penyalut berpengaruh terhadap stabilitas enkapsulat ekstrak etanol pigmen ubi jalar ungu yaitu suhu pemanasan (60 °C, 70 °C, 80 °C, 90 oC dan 100 °C), kadar gula (10%, 20%, 30%,40 dan 50%), kadar garam (2%, 4%, 6%, 8% dan 10%) dan pH berbeda-beda (3-9).

Perlakuan terbaik diperoleh berdasarkan hasil penelitian yaitu pada perbandingan maltodekstrin : gum arab 1:5 dengan stabilitas enkapsulat ekstrak etanol pigmen ubi jalar ungu terenkapsulasi terhadap suhu pemanasan memiliki nilai absorbansi pada suhu pemanasan 60 °C = 0,217, suhu 70 °C = 0,202, suhu 80 °C = 0,195, suhu 90 °C = 0,191 dan suhu 100 °C = 0,178 terjadi penurunan stabilitas seiring meningkat suhu pemanasan. Stabilitas enkapsulat ekstrak etanol pigmen ubi jalar ungu terenkapsulasi terhadap kadar gula memiliki nilai absorbansi pada kadar gula 10% = 0,225, kadar gula 20% = 0,211, kadar gula 30% = 0,203, kadar gula 40% = 0,199 dan kadar gula 50% = 0,193 terjadi penurunan stabilitas seiring meningkatnya konsentrasi gula. Stabilitas enkapsulat ekstrak etanol pigmen ubi jalar ungu terenkapsulasi terhadap kadar garam memiliki nilai absorbansi pada kadar garam 2% = 0,246, kadar garam 4% = 0,255, kadar garam 6% = 0,264, kadar garam 8% = 0,243 dan kadar garam 0,235 masih stabil sampai kadar garam 8%. Stabilitas enkapsulat ekstrak etanol pigmen ubi jalar ungu terenkapsulasi terhadap pH memiliki nilai absorbansi pada pH 3 = 0,275, pH 4 = 0,253, pH 5 = 0,202, pH 6 = 0,185, pH 7 = 0,187, pH 8 = 0,183 dan pH 9 = 0,186 stabil pada kondisi pH asam daripada pH basa.

b. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan disarankan pengujian lanjutan ke produk untuk mengetahui kelayakan enkapsulat ekstrak etanol ubi jalar ungu.

V. DAFTAR PUSTAKA

- Alfonsius. 2015. *Kualitas Minuman Serbuk Instan Kayu Secang (Caesalpinia sappan L.) dengan Variasi Maltodekstrin*. Fakultas Teknobiologi. Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Yogyakarta.
- Apriliyanti, T. (2010). *Kajian Sifat Fisikokimia dan Sensori Tepung Ubi Jalar Ungu dengan Variasi Proses Pengeringan*. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Celli, G.B and M.S., Brooks. 2016. *Impact of Extraction and Processing Condition of Betalain and Comparison of Properties with Anthocyanins*. Food Research International.
- Dessy, W. 2019. *Potensi Pemanfaatan Mikroenkapsulan Antosianin dari Limbah Cair Pengolahan Pati Ubi Jalar Ungu Sebagai Antidiabetes pada Tikus Hiperqlikemia yang Diinduksi dengan Streptozotocin*. Tesis. Universitas Sumatera Utara.
- Hanum, T. (2000). *Ekstraksi dan Stabilitas Zat Pewarna Alam dari Katul Beras Ketan Hitam (Oryza sativa glutinosa)*. Buletin Teknologi dan Industri Pangan XI: 17-23.
- Hongmei, Z. and Meng, Z. 2015. *Microencapsulation of Anthocyanins from Red Cabbage*. International Food Research Journal. 22(6): 2327-2332.
- Husna, N. E., Melly N., dan Syarifah R. (2013). *Kandungan Antosianin dan Aktivitas Antioksidan Ubi Jalar Ungu Segar dan Produk Olahannya*. Jurnal Agritech, (online) 33(3): 296-302.
- Imeson, A. (2010). *Food Stabilisers, Thickeners, and Gelling Agent*. Blackwell Publishing Ltd
- Kanakdande, D., Bhosale, R., Singhal, RS. (2007). *Stabilitas Mikroenkapsulasi Jintan Oleoresin di Berbagai Kombinasi Gum Arabic, Maltodextrin dan Modifikasi Pati*. Karbohidrat Polym. 67 (4), 536–541.
- Krishnan, S., Bhosale, R., Singhal, RS. 2005. *Microencapsulation of Cardamom Oleoresin, Evaluation of Blend of Gum Arabic Maltodextrin and a Modified Strach as Wall Materials*. Carbohydrate Polymers.
- Laohasongkram, K., Mahamaktudsanee, T., and Chaiwanichsiri, S. 2011. *Microencapsulation of Macadamia Oil by Spray Drying*. Procedia Food Sci. 1, 1660–1665.
- Li, J., Walker, C.E., Faubion, J. M. (2011). *Acidulant and Oven Type Affect Total Anthocyanin Content of Blue Corn Cookies*. Journal Science Food Agriculture 91:38-43. DOI: 10.1002/jsfa. 4173.
- Mahdavi, S.A.M. Ghorbani, S.M. Jafari, dan E. Assadpoor. (2014). *“Spray-Drying Microencapsulation of Anthocyanins by Natural Biopolymers: A Review.”* Drying Technology 32 (5): 509–18.
- Markakis, P., (1992). Editor Fennema. 1996 Dalam Food Chemistry, Marcel Dekker Inc, New York.
- Mikusanti, Elvita dan Hotdelina, S. (2012). *Aktivitas Antioksidan dan Sifat Kestabilan Warna Campuran Ekstrak Etil Asetat Buah Manggis (Garcia Mangostana L.) dan Kayu Secang (Caesalpinia Sappan L.)*. Jurnal Penelitian sains. 15(2) : 60 – 69.

- Nawi, M.N., Muhamad, I.I., and Marsin, M.A. 2014. *The Physicochemical Properties of Microwave-Assisted Encapsulated Anthocyanins from Ipomoea Batatas as Affected by Different Wall Materials*. Food Sci. Nutr. 3 (2), 91–99.
- Pokarny, J., Yanishlieva N., dan Gordon, M. 2001. *Atioxidant in Food: Pratical and Application*. CRC Press. New York.
- Sari, P., Agustina, F., Komar, M., Unus, M. F., & Lindriati, T. (2005). Ekstraksi dan Stabilitas Antosianin dari Kulit Buah Duwet. In Jurnal Teknol. dan Industri Pangan: Vol. XVI (Issue 2, pp. 142–150).
- Setiawan, Yuliana, A. dan Setyani, S. 2013. *Pengaruh Konsentrasi Garam Terhadap Warna, Total Asam dan Total Bakteri Asam Laktat Pikel Ubi jalar Ungu (Ipomoea batatas var Ayamurasaki) Selama Fermentasi*. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung.
- Stintzing, F.C dan Carle, R. 2004. *Sifat Fungsional Antosianin dan Betalain pada Tumbuhan, Makanan dan pada Manusia Nutrisi*. Tren Sci Makanan. Technol. 15 (1), 19-38.
- Sudarmanto. 1989. *Bahan Pewarna Alami dalam Tanaman Pangan*. PAU. Proyek Peningkatan Perguruan Tinggi. UGM, Yogyakarta
- Wijaya, L.S., dkk. 2001. *Ekstraksi dan Karakterisasi Pigmen dari Kulit Buah Rambutan (Nephelium lappaceum) var Binjai*. Biosain, Vol. I No. 2.
- Winarti, S., Sarofa, U., dan Anggrahini, D. 2008. *Ekstraksi dan Stabilitas Warna Ubi Jalar Ungu (Ipomoea batatas L.) Sebagai Pewarna Alami*. Jurnal Teknik Kimia. 3(1), 207-214.
- Winarti, S., & Firdaus, A. 2010. *Stability of Red Color Rosella Extract for Food and Beverage Colorant*. Jurnal Teknologi Pertanian : Universitas Brawijaya, 11(2), 312–385.