

Pembuatan dan Pengujian Stabilitas Bubuk Pewarna Alami dari Daun Bayam Merah (*Alternanthera amoena* Voss.)

Niken Ayu Permatasari*, Fitri Afifah

PS Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, IPB University

Diterima 26 Juni 2020/ Disetujui 07 Agustus 2020

ABSTRACT

Redleaf amaranth (Alternanthera amoena Voss.) is a kind of leaf that used as natural dye because its composition consists anthocyanin which produce red color in low pH condition. The aims of this research was to produce natural dye powder from readleaf amaranth and to test its stabilized during the storage. The experimental design that used Completed Randomized Design (CRD) with two factors were concentration of maltodextrin (15%, 20%, 25%) and the solvent (aquadest, aquadest+HCl 1%, aquadest+ citric acid 5%). The result showed that the best treatment of natural dye powder from redleaf amaranth was found in the addition of maltodextrin concentration of 15% and aquadest+citric acid 5% with resulted in yield of 15,69%, moisture content 4,36%, total anthocyanin 0,587 mg/g substance, 99,00% of solubility, and ⁰Hue 6,34 (red-purple). The higher concentrations of maltodextrin caused higher yield and solubility that resulted, the lower moisture content and total of anthocyanin, and also paler color that resulted. The testing of the stability of natural dye powder to light, pH, and temperature produces a good stability and a less significant quality reduction until day 10. The longer the storage caused higher moisture content, the lower solubility and total antocyanin, and paler color that resulted.

Key words: anthocyanin, maltodextrin, natural dye powder, redleaf amaranth

*Korespondensi Penulis:
Email : nikenayu@apps.ipb.ac.id

PENDAHULUAN

Penggunaan warna sintetik saat ini semakin berkembang, namun penggunaan pewarna sintetik seringkali menimbulkan masalah kesehatan (Ernawati 2010). Keadaan tersebut menimbulkan berkembangnya penggunaan pewarna alami yang berasal dari bahan alam. Pigmen alami tersebut banyak ditemukan pada tumbuhan. Bagian tumbuhan yang biasanya memiliki pigmen yang dapat dimanfaatkan sebagai pewarna makanan adalah bagian daun, bunga, dan batang. Selain berfungsi sebagai pewarna, pigmen alami ini juga berfungsi sebagai *flavour*, antioksidan, antimikroba, dan lainnya (Winarno 2002). Salah satu tanaman yang dapat dimanfaatkan sebagai pewarna alami adalah daun bayam merah (*Alternanthera amoena* Voss).

Daun bayam merah mengandung pigmen antosianin. Antosianin merupakan pigmen alami yang dapat menghasilkan warna biru, ungu, violet, magenta, merah, dan kuning. Antosianin menimbulkan warna merah pada pH rendah (2-4), sedangkan pada pH tinggi dapat menghasilkan warna kuning, biru, bahkan tidak berwarna. Antosianin stabil dengan warna merah pada pH 3,5 dan suhu 50⁰C mempunyai berat molekul 207,08 gram/mol (Armanzah dan Hendrawati 2016).

Pewarna alami umumnya dalam bentuk konsentrat, namun pewarna dengan bentuk konsentrat memiliki beberapa kelemahan yaitu ekstrak pewarna alami yang dihasilkan harus langsung digunakan, stabilitas yang rendah dan memiliki umur simpan yang tidak lama (Tama *et al.*, 2014). Oleh karena itu perlu dilakukan pembuatan pewarna alami dari daun bayam merah dalam bentuk yang lebih stabil yaitu dalam bentuk bubuk. Kelebihan pewarna alami dalam bentuk bubuk diantaranya adalah memiliki kadar air yang rendah, umur simpan yang lebih lama, praktis dalam penggunaan, dan kemudahan penanganan, transportasi, dan penyimpanan.

Metode pembuatan bubuk pewarna alami yang digunakan dalam penelitian ini adalah pengeringan vakum (*vacuum drying*). Pengeringan vakum adalah suatu sistem pengeringan bahan dengan memanfaatkan keadaan vakum. Metode pengeringan ini sesuai untuk bahan yang memiliki sensitivitas terhadap suhu (Sutanto 2007). Menurut Ernawati (2010), metode mikroenkapsulasi juga digunakan untuk membuat sediaan pewarna dalam bentuk yang lebih stabil. Metode mikroenkapsulasi yang digunakan antara lain *spray drying* dan *tray drying*.

Pembuatan produk bubuk dilakukan dengan cara menambahkan bahan pengisi maltodekstrin agar menambah volume dan berat bubuk yang dihasilkan dan mempercepat pengeringan (Gonnissen *et al.* 2008). Kelebihan maltodekstrin adalah mudah larut dalam air dingin dan maltodekstrin bersifat mengalami dispersi cepat, memiliki sifat daya larut yang tinggi dan sifat higroskopis yang rendah. Selain maltodekstrin, bahan pengisi yang sering digunakan adalah dekstrin. Perbedaan antara dekstrin dengan maltodekstrin terletak pada nilai Dextrose Equivalent (DE). Menurut Wulansari *et al.*, (2012), Dextrose Equivalent (DE) maltodekstrin 3-20 lebih besar dari DE dekstrin yakni 3-5. Menurut Eko (2008), semakin tinggi nilai DE, maka kandungan monosakarida semakin tinggi, menyebabkan daya ikatnya semakin besar, sehingga penggunaan maltodekstrin menyebabkan kadar airnya semakin tinggi dibandingkan dengan dekstrin.

Oleh karena itu, penelitian ini mengkaji tentang pembuatan bubuk pewarna alami dari bayam merah dan menguji kestabilannya selama penyimpanan. Penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan nilai tambah bayam merah dengan memanfaatkannya sebagai bubuk pewarna alami dengan kualitas baik dan stabil selama penyimpanan.

METODOLOGI PENELITIAN

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun bayam merah yang diperoleh dari kebun *Agribusiness Development Station* (ADS) Bogor, maltodekstrin toko kimia Setia Guna Bogor, akuades, HCl, dan asam sitrat. Bahan yang digunakan untuk analisis adalah akuades, larutan buffer KCl, larutan buffer Na-Asetat, larutan buffer pH 3, pH 5, pH 7, pH 9, plastik PP dan aluminium foil.

Alat

Alat yang digunakan pada pembuatan bubuk pewarna alami adalah timbangan digital, timbangan analitik, blender, baskom, gelas ukur, *beaker glass*, pipet tetes, pengaduk, erlenmeyer, sudip, kain saring, kertas saring, corong, *stirer*, *magnetic stirer*, *sentrifuge*, dan *vacuum dryer*. Alat yang digunakan untuk analisis adalah oven, timbangan digital, cawan aluminium, desikator, gegep, gelas ukur, kuvet, spektrofotometer UV-VIS, *colorimeter*, pompa vakum, kertas saring Whatman No.42, corong, sudip, gelas piala, erlenmeyer, pipet mikro, tabung ulir, pipet volumetrik, dan bulb.

Analisis bubuk pewarna alami daun bayam merah

Analisis bubuk pewarna alami dilakukan untuk menentukan perlakuan terbaik dalam pembuatan bubuk pewarna alami. Analisis yang dilakukan meliputi rendemen, kadar air, total antosianin, kelarutan, dan warna.

Pengujian stabilitas bubuk pewarna alami

Pengujian stabilitas bubuk pewarna alami dilakukan pada bubuk pewarna alami dari hasil perlakuan terbaik. Pengujian stabilitas yang dilakukan berdasarkan tiga parameter pengujian yaitu terhadap cahaya (terang dan gelap), pH (pH 3, pH 5, pH 7, dan pH 9), dan suhu penyimpanan (suhu 4°C, suhu ruang, dan suhu 50°C).

Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian pembuatan dan pengujian stabilitas bubuk pewarna alami dari daun bayam merah adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua faktor dan dilakukan dua ulangan, faktor I yaitu konsentrasi maltodekstrin (15%, 20%, 25%) dan faktor II yaitu jenis pelarut (akuades, akuades+HCl 1%, dan akuades+asam sitrat 5%). Analisa data menggunakan analisa ragam (ANOVA) dengan selang kepercayaan 95%. Uji lanjut yang digunakan adalah *Duncan's Multi Range Test* (DMRT).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembuatan Bubuk Pewarna Alami

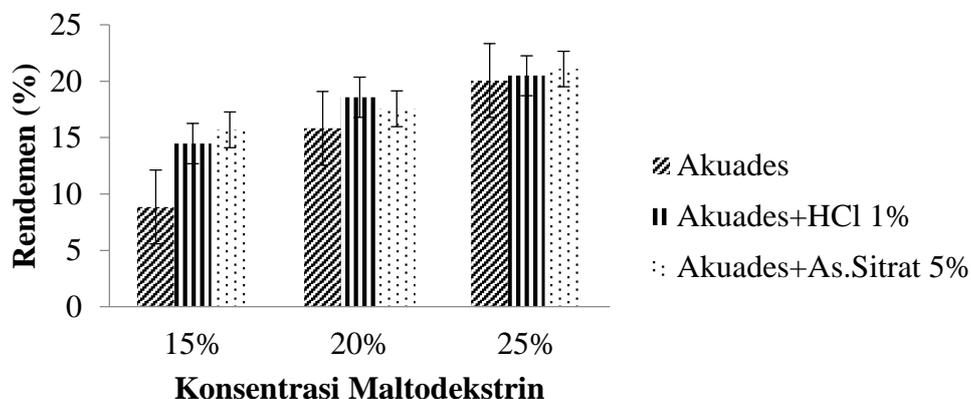
Pembuatan bubuk pewarna alami dengan perbandingan daun bayam merah dengan pelarut yaitu 1:3 menghasilkan filtrat berwarna merah keunguan yang pekat, filtrat yang kental, dan ampas yang dihasilkan tidak terlalu banyak. Filtrat yang dihasilkan dari beberapa jenis pelarut memberikan hasil yang berbeda-beda yaitu untuk filtrat dengan akuades+HCl 1% menghasilkan warna yang lebih pekat dibandingkan dengan pelarut akuades dan akuades+asam sitrat 5%. Hal ini disebabkan pelarut mengandung asam kuat sehingga menghasilkan zat antosianin berwarna merah lebih banyak. Menurut Armanzah dan Hendrawati (2016), antosianin menghasilkan warna merah pada pH rendah (2-4). Semakin rendah pH maka menghasilkan warna merah yang semakin pekat.

Peningkatan konsentrasi maltodekstrin menyebabkan kekentalan larutan semakin meningkat disebabkan oleh sifat maltodekstrin sebagai bahan pengisi dan pengental walaupun viskositas maltodekstrin cenderung rendah. Menurut Pentury *et al.* (2013), viskositas maltodekstrin berkisar antara 6-49 cP.

Analisis Bubuk Pewarna Alami

Rendemen

Rendemen bubuk pewarna alami dari daun bayam merah berkisar antara 8-21%.



Gambar 1 Rendemen bubuk pewarna alami

Berdasarkan Gambar 2 tersebut, terlihat bahwa rendemen tertinggi diperoleh pada perlakuan campuran pelarut akuades+asam sitrat 5% dan penambahan konsentrasi maltodekstrin sebesar 25% dengan rendemen sebesar 21,08%. Filtrat dengan penambahan konsentrasi maltodekstrin sebesar 25% menghasilkan rendemen bubuk pewarna alami lebih tinggi dibandingkan konsentrasi 15% dan 20%. Menurut Endang dan Prasetyastuti (2010), peningkatan rendemen dipengaruhi oleh banyaknya jumlah maltodekstrin yang ditambahkan. Semakin banyak maltodekstrin yang ditambahkan maka semakin tinggi rendemen yang dihasilkan. Hal ini disebabkan sifat maltodekstrin sebagai bahan pengisi dapat meningkatkan rendemen produk akhir.

Berdasarkan hasil analisis statistik, perlakuan jenis pelarut dan penambahan konsentrasi maltodekstrin memberikan pengaruh yang berbeda nyata ($\alpha = 5\%$) terhadap rendemen. Interaksi antar kedua perlakuan juga memberikan pengaruh yang signifikan. Hasil uji lanjut DMRT menunjukkan bahwa seluruh perlakuan memberikan pengaruh nyata terhadap parameter rendemen. Perlakuan jenis pelarut

Hasil rendemen bubuk pewarna alami dari daun bayam merah dapat dilihat pada Gambar 2.

akuades+asam sitrat 5% dengan penambahan konsentrasi maltodekstrin sebesar 25% menghasilkan rendemen paling tinggi.

Kadar Air

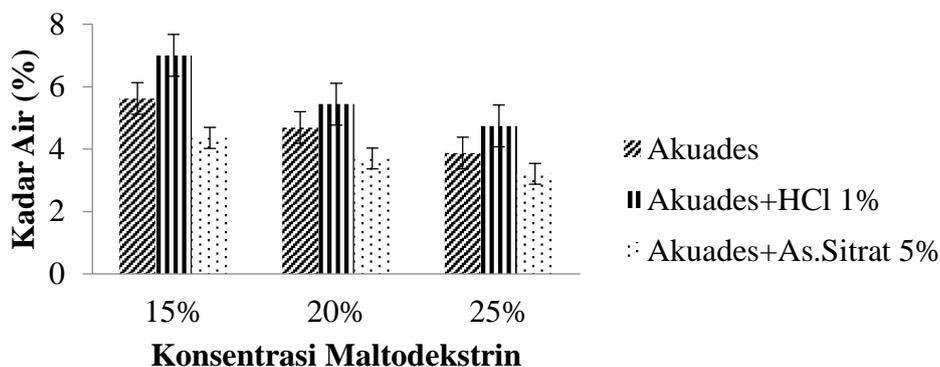
Kadar air bubuk pewarna alami dari daun bayam merah yang dihasilkan berkisar antara 3-7%. Hasil kadar air bubuk pewarna alami dari daun bayam merah dapat dilihat pada Gambar 3.

Berdasarkan Gambar 3 tersebut, dapat dilihat bahwa kadar air terendah diperoleh pada perlakuan campuran pelarut akuades dengan asam sitrat 5% dan penambahan konsentrasi maltodekstrin sebesar 25%, sehingga diperoleh kadar air sebesar 3,21%. Menurut Utomo (2013), penambahan maltodekstrin dapat meningkatkan total padatan pada bahan yang akan dikeringkan. Semakin banyak maltodekstrin yang ditambahkan maka semakin rendah kadar air yang diperoleh. Hal ini disebabkan karena salah satu sifat maltodekstrin dapat mengikat kadar air bebas suatu bahan sehingga dengan penambahan maltodekstrin yang semakin banyak dapat menurunkan kadar air produk.

Berdasarkan hasil analisis statistik, perlakuan jenis pelarut dan penambahan konsentrasi maltodekstrin memberikan pengaruh yang berbeda nyata ($\alpha = 5\%$)

terhadap kadar air sedangkan interaksi antar kedua perlakuan tidak memberikan pengaruh yang nyata. Hasil uji lanjut DMRT menunjukkan bahwa seluruh perlakuan memberikan pengaruh nyata terhadap

parameter kadar air. Perlakuan jenis pelarut akuades+asam sitrat 5% dengan penambahan konsentrasi maltodekstrin sebesar 25% menghasilkan kadar air paling rendah.

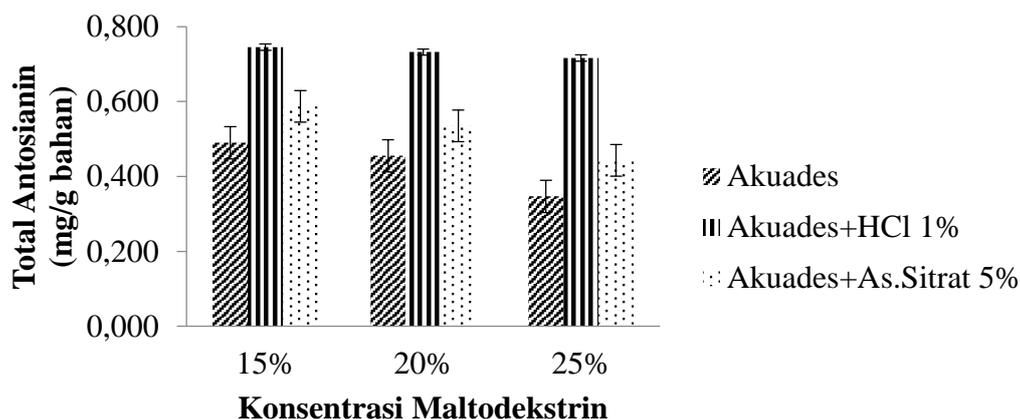


Gambar 2 Kadar air bubuk pewarna alami

Total Antosianin

Bubuk pewarna alami dari daun bayam merah setelah dilakukan pengeringan akan mengalami penurunan total antosianin disebabkan oleh proses pengeringan dengan suhu yang cukup tinggi sehingga terjadi degradasi antosianin. Penggunaan pengeringan vakum dapat meminimalisir

degradasi antosianin dan cocok digunakan untuk bahan yang memiliki sensitivitas terhadap suhu. Total antosianin yang dihasilkan bubuk pewarna alami dari daun bayam merah berkisar antara 0,300-0,750 mg/g bahan. Hasil analisis total antosianin bubuk pewarna alami dari daun bayam merah dapat dilihat pada Gambar 4.



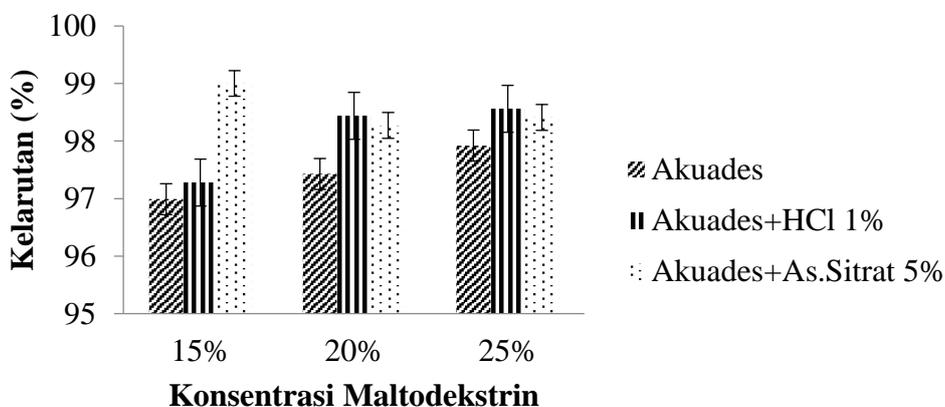
Gambar 3 Total antosianin bubuk pewarna alami

Berdasarkan Gambar 4 tersebut, dapat dilihat bahwa total antosianin tertinggi diperoleh pada perlakuan campuran pelarut akuades dengan HCl 1% dan penambahan konsentrasi maltodekstrin sebesar 15%, sehingga diperoleh total antosianin sebesar

0,745 mg/g bahan. Perbedaan total antosianin dapat dipengaruhi oleh jenis pelarut yang digunakan dan konsentrasi penambahan maltodekstrin. Antosianin dapat menghasilkan warna merah pada kondisi pH yang asam. Kondisi pelarut yang semakin

asam dapat menyebabkan banyaknya dinding sel vakuola daun yang pecah sehingga pigmen antosianin yang terekstraksi semakin banyak (Hayati *et al.* 2012).

Berdasarkan hasil analisis statistik, perlakuan jenis pelarut dan penambahan konsentrasi maltodekstrin memberikan pengaruh yang berbeda nyata ($\alpha = 5\%$) terhadap total antosianin. Interaksi antar kedua perlakuan juga memberikan pengaruh yang signifikan. Hasil uji lanjut DMRT menunjukkan bahwa seluruh perlakuan memberikan pengaruh nyata terhadap



Gambar 4 Kelarutan bubuk pewarna alami

Kelarutan tertinggi diperoleh pada perlakuan campuran pelarut akuades+asam sitrat 5% dan penambahan konsentrasi maltodekstrin sebesar 15%, sehingga diperoleh kelarutan sebesar 99,00%. Perbedaan kelarutan ini disebabkan oleh perbedaan kadar air bubuk pewarna alami. Semakin tinggi kadar air bubuk pewarna maka semakin sulit bubuk pewarna tersebut larut dalam air sehingga menyebabkan kelarutan bubuk pewarna rendah.

Berdasarkan hasil analisis statistik, menunjukkan bahwa perlakuan jenis pelarut dan penambahan konsentrasi maltodekstrin memberikan pengaruh yang berbeda nyata ($\alpha = 5\%$) terhadap kelarutan. Interaksi antar kedua perlakuan juga memberikan pengaruh yang berbeda nyata. Hasil uji lanjut DMRT menunjukkan bahwa seluruh perlakuan

parameter total antosianin. Perlakuan jenis pelarut akuades+HCl 1% dengan penambahan konsentrasi maltodekstrin sebesar 15% menghasilkan total antosianin paling tinggi.

Kelarutan

Tingginya kelarutan bubuk pewarna alami ini disebabkan oleh sifat bahan pengisi maltodekstrin yang dapat larut dalam air. Hasil analisis kelarutan bubuk pewarna alami dari daun bayam merah dapat dilihat pada Gambar 5.

memberikan pengaruh nyata terhadap parameter kelarutan.

Warna

Analisis warna bubuk pewarna alami dari daun bayam merah dilakukan dengan menggunakan alat *colorimeter* dan menghasilkan nilai L, a, b, dan ⁰Hue. Nilai L menunjukkan kecerahan, a dan b adalah koordinat-koordinat kromatisitas, dimana a untuk warna hijau (a negatif) ke merah (a positif), b untuk warna biru (b negatif) sampai kuning (b positif) dan ⁰Hue menunjukkan warna sampel yang dihasilkan (Francis 1999).

Hasil analisis warna bubuk pewarna alami dari daun bayam merah dengan menggunakan alat *colorimeter* dapat dilihat pada Tabel 1.

Warna bubuk pewarna alami daun

bayam merah berdasarkan tabel tersebut sebagian besar menghasilkan warna merah keunguan dengan nilai ^0Hue yang berada pada rentang $342^0 - 18^0$. Jenis pelarut asam akan menghasilkan warna bubuk pewarna lebih pekat dan gelap dibandingkan pelarut akuades. Hal ini disebabkan sifat antosianin yang dapat menghasilkan warna merah pada kondisi yang asam. Semakin tinggi konsentrasi maltodekstrin maka semakin pudar warna yang dihasilkan bubuk pewarna.

Berdasarkan hasil analisis rendemen, kadar air, total antosianin, kelarutan, dan warna maka perlakuan terbaik dalam pembuatan bubuk pewarna alami dari daun bayam merah menggunakan jenis pelarut akuades+asam sitrat 5% dengan penambahan konsentrasi maltodekstrin sebesar 15%. Perlakuan tersebut menghasilkan rendemen

sebesar 15,69%, kadar air 4,36%, total antosianin 0,587 mg/g bahan, kelarutan 99,00%, dan warna dengan nilai ^0Hue 6,34 (merah-ungu). Penentuan perlakuan terbaik ini berdasarkan atas nilai rendemen yang cukup tinggi dengan nilai kadar air kurang dari 10% sesuai dengan penelitian Wibawanto *et al.* (2014) mengenai produksi serbuk pewarna alami bit merah. Selain itu, total antosianin yang diperoleh dari perlakuan ini cukup tinggi karena menggunakan pelarut asam dan konsentrasi penambahan maltodekstrin yang lebih rendah sehingga menghasilkan warna bubuk yang baik dan lebih pekat. Kelarutan yang diperoleh pada perlakuan ini juga cukup tinggi mencapai 99% dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Perlakuan terbaik dari tahap ini, dilanjutkan dengan uji stabilitas bubuk pewarna alami.

Tabel 1 Uji warna bubuk pewarna alami

Perlakuan	L	a	b	^0Hue	Warna
A1B1	53,52	35,48	2,59	4,28	Merah-ungu
A1B2	59,61	38,35	-1,91	357,00	Merah-ungu
A1B3	65,67	23,31	4,60	10,78	Merah-ungu
A2B1	47,24	16,68	4,84	16,49	Merah-ungu
A2B2	49,33	17,28	7,23	23,24	Merah
A2B3	48,70	19,37	11,53	30,73	Merah
A3B1	51,18	30,10	3,46	6,34	Merah-ungu
A3B2	55,02	32,45	7,19	12,24	Merah-ungu
A3B3	62,83	27,84	12,21	23,58	Merah

Keterangan :

A1 = Akuades

A2 = Akuades + HCl 1%

A3 = Akuades + As. Sitrat 5%

B1 = Maltodekstrin 15%

B2 = Maltodekstrin 20%

B3 = Maltodekstrin 25%

Uji Stabilitas Bubuk Pewarna Alami

Pengujian stabilitas yang dilakukan selama 10 hari pengamatan berdasarkan tiga perlakuan pengujian yaitu terhadap cahaya (terang dan gelap), pH (pH 3, pH 5, pH 7, dan pH 9), dan suhu penyimpanan (4^0C , 25^0C , dan 50^0C). Pengujian stabilitas bubuk pewarna alami ini menggunakan kemasan PP

(Polipropilen) tebal dengan ketebalan 0,1 cm.

Stabilitas terhadap cahaya

Hasil pengujian stabilitas terhadap cahaya untuk parameter kadar air, total antosianin, kelarutan, dan warna bubuk pewarna alami dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Uji stabilitas bubuk pewarna alami terhadap cahaya

Hari ke-	Kadar air (%)		Kelarutan (%)		Total antosianin (mg/g bahan)		Warna (⁰ Hue)	
	Terang	Gelap	Terang	Gelap	Terang	Gelap	Terang	Gelap
0	4,24	4,24	98,54	98,54	0,581	0,581	27,25 (merah)	27,25 (merah)
2	4,43	4,68	98,22	98,02	0,559	0,569	27,17 (merah)	25,92 (merah)
4	4,60	4,70	98,04	97,96	0,538	0,540	22,99 (merah)	20,82 (merah)
6	4,79	5,03	97,82	97,71	0,527	0,528	16,19 (merah-ungu)	15,08 (merah-ungu)
8	5,03	5,21	97,62	97,47	0,513	0,519	10,70 (merah-ungu)	9,16 (merah-ungu)
10	5,24	5,40	97,51	97,42	0,503	0,508	1,88 (merah-ungu)	2,74 (merah-ungu)

Keterangan :

⁰Hue = $342^0 - 18^0$ (merah keunguan)

⁰Hue = $18^0 - 54^0$ (merah) (Hutching 1999)

Kadar Air

Hasil pengujian stabilitas untuk parameter kadar air pada Tabel 2 menunjukkan bahwa semakin lama penyimpanan maka kadar air bubuk pewarna alami semakin meningkat, baik bubuk pewarna alami yang disimpan pada cahaya terang maupun cahaya gelap. Hal ini disebabkan semakin lama penyimpanan maka akan semakin tinggi kandungan air yang terkandung pada produk. Kelembaban relatif (RH) pada ruang penyimpanan sebesar $\pm 70-75\%$. Kelembaban pada ruang penyimpanan akan berpengaruh terhadap kadar air yang dihasilkan. Kadar air pada kondisi gelap lebih tinggi dibandingkan dengan kondisi terang. Kelembaban yang tinggi menyebabkan uap air yang dihasilkan produk pada kondisi gelap lebih tinggi dibandingkan kondisi terang. Menurut Hall (1980), penyimpanan diruang gelap menyebabkan kelembaban produk lebih tinggi dibandingkan ruang terang. Hal ini dikarenakan produk tidak mendapat cukup sinar atau cahaya dari matahari.

Total Antosianin

Hasil pengujian stabilitas untuk parameter total antosianin pada Tabel 2 menunjukkan bahwa semakin lama penyimpanan maka total antosianin bubuk

pewarna alami semakin menurun, baik bubuk pewarna alami yang disimpan pada cahaya terang maupun gelap. Hal ini disebabkan semakin lama penyimpanan maka akan semakin lama produk terkena cahaya sehingga mengakibatkan degradasi antosianin. Terdapat beberapa faktor yang dapat mempengaruhi stabilitas antosianin yaitu pH, cahaya, suhu, konsentrasi, oksigen, pelarut, keberadaan enzim, flavonoid dan ion logam (Ovando *et al.* 2009).

Kelarutan

Hasil pengujian stabilitas untuk parameter kelarutan bubuk pewarna alami dapat dilihat pada Tabel 2 menunjukkan bahwa semakin lama penyimpanan maka kelarutan bubuk pewarna alami semakin rendah, baik bubuk pewarna alami yang disimpan pada cahaya terang maupun gelap. Kelarutan produk pada kondisi terang masih lebih tinggi dibandingkan dengan kondisi gelap. Hal ini dapat terjadi karena bubuk pewarna alami pada kondisi terang dapat ditembus oleh cahaya langsung sehingga kadar air yang terdapat pada produk tidak sebanyak pada kondisi gelap. Menurut Ernawati (2010), kelarutan suatu bahan dipengaruhi oleh kadar airnya, semakin tinggi kadar air maka semakin rendah kelarutan suatu bahan karena produk cenderung

membentuk butiran yang lebih besar tetapi tidak porous. Pada penyimpanan kondisi gelap, kadar air produk lebih rendah dibandingkan penyimpanan kondisi cahaya terang. Apabila kadar air rendah maka kelarutan lebih tinggi dan sebaliknya.

Warna

Hasil pengujian stabilitas pada analisis warna bubuk pewarna alami dapat dilihat pada Tabel 2 menunjukkan bahwa semakin lama penyimpanan maka warna yang dihasilkan semakin pudar walaupun tidak signifikan perubahannya, baik bubuk pewarna alami yang disimpan pada cahaya terang maupun gelap. Hal ini disebabkan semakin lama penyimpanan maka kandungan zat warna pada bubuk pewarna alami semakin menurun. Antosianin sebagai zat warna yang menghasilkan warna merah menentukan warna yang dihasilkan pada bubuk pewarna alami (Armanzah dan Hendrawati 2016). Nilai ⁰Hue yang dihasilkan pada kondisi

terang lebih tinggi dibandingkan kondisi gelap walaupun tidak terlalu signifikan perbedaannya. Hal ini dikarenakan kondisi terang menyebabkan pemudaran warna lebih tinggi dibandingkan kondisi gelap. Warna produk pada kondisi gelap masih lebih pekat dibandingkan dengan kondisi terang. Hal ini disebabkan minimnya cahaya langsung yang dapat tembus ke dalam produk. Menurut Harborne (2005), cahaya mempunyai dua pengaruh yang saling berlawanan terhadap antosianin, yaitu berperan dalam pembentukan antosianin dan cahaya juga berperan dalam laju degradasi warna antosianin, oleh karena itu antosianin harus disimpan di tempat yang gelap dan suhu dingin.

Stabilitas terhadap suhu penyimpanan

Hasil pengujian stabilitas terhadap suhu penyimpanan untuk parameter kadar air, total antosianin, dan kelarutan bubuk pewarna alami dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Uji stabilitas bubuk pewarna alami terhadap suhu penyimpanan

Hari ke-	Kadar Air (%)			Kelarutan (%)			Total Antosianin (mg/g bahan)		
	4 ⁰ C	25 ⁰ C	50 ⁰ C	4 ⁰ C	25 ⁰ C	50 ⁰ C	4 ⁰ C	25 ⁰ C	50 ⁰ C
0	4,24	4,24	4,24	98,54	98,54	98,54	0,581	0,581	0,581
2	4,61	4,54	4,47	98,18	98,28	98,36	0,552	0,535	0,554
4	4,75	4,56	4,63	97,82	98,11	98,23	0,545	0,528	0,539
6	4,95	4,96	4,85	97,74	97,68	97,99	0,537	0,512	0,524
8	5,08	5,15	4,95	97,69	97,62	97,85	0,532	0,503	0,520
10	5,22	5,27	5,17	97,49	97,34	97,62	0,502	0,490	0,506

Kadar Air

Hasil pengujian stabilitas untuk parameter kadar air pada Tabel 3 menunjukkan bahwa semakin lama penyimpanan maka kadar air bubuk pewarna alami semakin meningkat, baik bubuk pewarna alami yang disimpan pada suhu 4⁰C, suhu 25⁰C maupun suhu 50⁰C. Hal ini disebabkan semakin lama penyimpanan maka akan semakin tinggi kandungan air yang terkandung pada produk. Kelembaban

relatif (RH) pada ruang penyimpanan suhu 4⁰C sebesar $\pm 50\%$, suhu 25⁰C sebesar $\pm 70-75$, dan suhu 50⁰C sebesar $\pm 65\%$. Kelembaban pada ruang penyimpanan akan berpengaruh terhadap kadar air yang dihasilkan. Kadar air pada suhu 4⁰C lebih tinggi dibandingkan dengan suhu 25⁰C dan suhu 50⁰C walaupun perbedaannya tidak terlalu signifikan. Hal ini dapat terjadi karena pada suhu 4⁰C dalam kondisi tertutup dan basah akibat embun air. Semakin rendah

suhu penyimpanan, maka ada kecenderungan kadar air semakin besar. Hal ini disebabkan oleh pendinginan yang dapat memperlambat kecepatan reaksi-reaksi metabolisme, dimana pada umumnya setiap penurunan suhu 8 °C kecepatan reaksi akan berkurang menjadi kira-kira setengahnya (Wiersema, 1989).

Total Antosianin

Hasil pengujian stabilitas untuk parameter total antosianin pada Tabel 3 menunjukkan bahwa semakin lama penyimpanan maka total antosianin bubuk pewarna alami semakin rendah, baik bubuk pewarna alami yang disimpan pada suhu 4°C, suhu 25°C maupun suhu 50°C. Hal ini disebabkan semakin lama penyimpanan maka akan semakin lama produk terkena cahaya untuk suhu 25°C dan terkena panas untuk suhu 50°C sehingga mengakibatkan degradasi antosianin. Total antosianin pada suhu 4°C masih lebih tinggi dibandingkan dengan suhu 25°C dan suhu 50°C. Hal ini dapat terjadi karena pada suhu 4°C reaksi pembentukan *chalcone* cenderung lambat, yang berarti perubahan total antosianin tidak banyak. *Chalcone* merupakan salah satu senyawa metabolit sekunder golongan flavonoid yang salah satunya terdapat pada antosianin menghasilkan senyawa tidak berwarna pada pH 5-6 dan perlakuan panas (Ovando *et al.* 2009).

Kelarutan

Hasil pengujian stabilitas untuk parameter kelarutan bubuk pewarna alami dapat dilihat pada Tabel 3 menunjukkan bahwa semakin lama penyimpanan maka

kelarutan bubuk pewarna alami semakin rendah, baik bubuk pewarna alami yang disimpan pada suhu 4°C, suhu 25°C maupun suhu 50°C. Kelarutan suatu bahan dipengaruhi oleh kadar airnya, semakin tinggi kadar air maka semakin rendah kelarutan suatu bahan. Kelarutan produk pada suhu 50°C masih lebih tinggi dibandingkan dengan suhu 4°C dan 25°C. Hal ini dapat terjadi karena bubuk pewarna alami pada suhu 50°C terjadi pemanasan sehingga kadar air yang terdapat pada produk tidak sebanyak pada suhu 4°C dan suhu 25°C. Menurut Ernawati (2010) semakin tinggi kadar air maka semakin rendah kelarutan suatu bahan karena produk cenderung membentuk butiran yang lebih besar tetapi tidak porous.

Warna

Hasil pengujian stabilitas untuk parameter warna bubuk pewarna alami dapat dilihat pada Tabel 4 menunjukkan bahwa semakin lama penyimpanan maka warna yang dihasilkan semakin pudar walaupun tidak signifikan perubahannya, baik bubuk pewarna alami yang disimpan pada suhu 4°C, suhu 25°C maupun suhu 50°C. Hal ini disebabkan semakin lama penyimpanan maka zat warna pada bubuk pewarna alami semakin menurun dan berbanding lurus dengan semakin menurunnya total antosianin yang terdapat pada produk. Menurut Harborne (2005) degradasi antosianin terjadi tidak hanya selama ekstraksi dari jaringan tumbuhan tetapi juga selama proses dan penyimpanan.

Tabel 4 Uji stabilitas warna bubuk pewarna alami terhadap suhu

Hari ke-	Warna (⁰ Hue)					
	Suhu 4°C		Suhu 25°C		Suhu 50°C	
0	27,25	Merah	27,25	Merah	27,25	Merah
2	22,55	Merah	25,77	Merah	25,87	Merah
4	22,18	Merah	17,76	Merah-ungu	22,57	Merah
6	12,44	Merah-ungu	14,67	Merah-ungu	14,32	Merah-ungu
8	10,06	Merah-ungu	12,68	Merah-ungu	14,58	Merah-ungu
10	2,78	Merah-ungu	2,10	Merah-ungu	8,48	Merah-ungu

Keterangan :

$^{\circ}\text{Hue} = 342^{\circ} - 18^{\circ}$ (merah keunguan)

$^{\circ}\text{Hue} = 18^{\circ} - 54^{\circ}$ (merah) (Hutching 1999)

Stabilitas terhadap pH

Hasil pengujian stabilitas terhadap pH untuk parameter total antosianin dan warna bubuk pewarna alami dapat dilihat pada Tabel 5.

Total Antosianin

Berdasarkan Tabel 5 dapat dilihat bahwa pada buffer pH 3, pH 5, dan pH 7 menunjukkan semakin lama penyimpanan maka total antosianin semakin menurun namun masih menunjukkan kondisi stabil. Total antosianin pada buffer pH 3 lebih tinggi

dibandingkan perlakuan buffer lainnya. Hal ini disebabkan antosianin dapat stabil pada kondisi asam dengan pH 3,5 sehingga tidak mengalami degradasi antosianin yang cukup besar. Faktor pH ternyata tidak hanya mempengaruhi warna antosianin tapi juga mempengaruhi stabilitasnya. Antosianin lebih stabil dalam larutan asam dibandingkan dalam larutan basa (Markakis 1992). Penurunan total antosianin pada setiap perlakuan tidak terlalu signifikan sehingga masih menunjukkan kondisi stabil hingga hari ke-10.

Tabel 5 Uji stabilitas bubuk pewarna alami terhadap pH

Hari ke-	Total Antosianin (mg/g bahan)				Warna ($^{\circ}\text{Hue}$)			
	pH 3	pH 5	pH 7	pH 9	pH 3	pH 5	pH 7	pH 9
0	0,581	0,581	0,581	0,581	27,25	27,25	27,25	27,25
2	0,450	0,392	0,371	0,306	43,16	43,56	44,27	44,61
4	0,442	0,383	0,370	0,294	42,88	42,54	44,28	43,76
6	0,431	0,380	0,366	0,293	30,93	34,06	34,42	33,00
8	0,422	0,377	0,350	0,289	33,70	30,87	33,10	30,93
10	0,416	0,375	0,347	0,238	19,85	24,67	19,77	18,38

Keterangan :

$^{\circ}\text{Hue} = 18^{\circ} - 54^{\circ}$ (merah) (Hutching 1999)

Warna

Berdasarkan Tabel 5 menunjukkan bahwa warna bubuk pewarna alami pada perlakuan beberapa pH menghasilkan warna merah. Semakin lama penyimpanan maka warna merah yang dihasilkan akan semakin pudar walaupun tidak signifikan perubahannya, baik bubuk pewarna alami yang disimpan pada pH 3, pH 5, pH 7 maupun pH 9. Hal ini disebabkan semakin lama penyimpanan maka zat warna pada bubuk pewarna alami semakin menurun. Sesuai dengan semakin menurunnya total antosianin yang terdapat pada produk. Warna produk pada pH 3 masih lebih pekat dibandingkan dengan pH 5, pH 7 dan pH 9 walaupun perbedaannya tidak terlalu

signifikan. Hal ini disebabkan sifat antosianin yang stabil pada kondisi asam dengan pH 3,5. Menurut Lydia *et al.* (2001), semakin rendah nilai pH maka warna konsentrat semakin merah dan stabil atau jika pH semakin mendekati satu maka zat warna semakin stabil. Reaksi-reaksi yang terjadi pada pH tinggi umumnya mengakibatkan terjadinya kerusakan warna.

Pengujian stabilitas bubuk pewarna alami menunjukkan terjadinya peningkatan kadar air, penurunan total antosianin, penurunan kelarutan dan warna selama 10 hari penyimpanan walaupun perubahannya tidak signifikan. Berdasarkan uji stabilitas tersebut dapat disimpulkan bahwa bubuk pewarna alami lebih stabil pada kondisi

cahaya gelap, suhu penyimpanan 4⁰C, dan pada pH 3.

KESIMPULAN

Pembuatan bubuk pewarna alami dari daun bayam merah melalui beberapa tahapan diantaranya yaitu sortasi, penimbangan, pencucian, penirisan, penghancuran daun bayam merah dengan penambahan pelarut, penyaringan I, penambahan maltodekstrin, pengadukan, sentrifugasi, penyaringan II, dan pengeringan dengan *vacuum dryer*. Pembuatan bubuk pewarna alami dari daun bayam merah sebagai perlakuan terbaik menggunakan jenis pelarut akuades+asam sitrat 5% dan penambahan konsentrasi maltodekstrin sebesar 15%. Perlakuan ini menghasilkan rendemen sebesar 15,69%, kadar air 4,36%, total antosianin 0,587 mg/g bahan, kelarutan 99,00%, dan nilai ⁰Hue 6,34 (merah keunguan). Uji stabilitas selama 10 hari menunjukkan bahwa bubuk pewarna alami lebih stabil pada kondisi cahaya gelap, suhu penyimpanan 4⁰C, dan pada pH 3.

SARAN

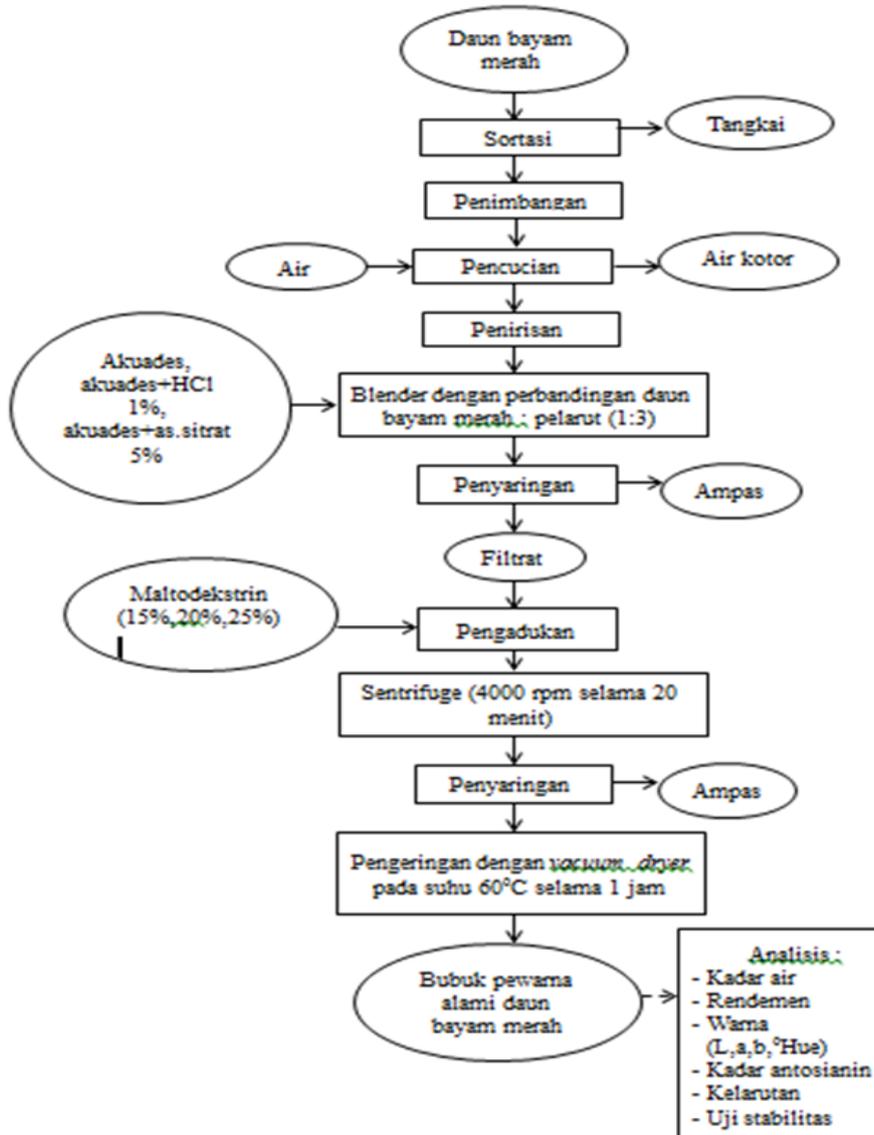
Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terkait aplikasi bubuk pewarna alami misalnya pada produk pangan sebagai pewarna makanan alami.

DAFTAR PUSTAKA

- Armanzah RS, Hendrawati TY. 2016. Pengaruh waktu maserasi zat antosiann sebagai pewarna alami dari ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas L.Poir*). *Seminar Nasional Sains dan Teknologi 2016*. Jakarta (ID): Universitas Muhammadiyah Jakarta.
- Eko W. 2008. Preparasi Pewarna Bubuk Merah Alami Berantioksidan dari Ekstrak Bunga Rosella serta Aplikasinya pada Produk Pangan. [Skripsi]. Malang (ID): Universitas Brawijaya.
- Endang SS, Prasetyastuti. 2010. Pengaruh pemberian juice lidah buaya (*Aloe vera L*) terhadap kadar lipis peroksida (MDA) pada tikus putih jantan hiperlipidemia. *Jurnal Farmasi Kedokteran*. 3(1): 353-362.
- Ernawati S. 2010. Stabilitas sediaan bubuk pewarna alami dari rosela (*Hibiscus sabdariffa L.*) yang diproduksi dengan metode spray drying dan tray drying [Skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Francis FJ. 1999. Amaranthus betacyanin pigments applied in model food sistem. *Jurnal Food Science*. 64(5): 869-873.
- Gonnissen Y, Remon JP, Vervaet C. 2008. Effect of maltodextrin and supedisintegrant in directly compressible powder mixtures prepared via co-spray drying. *European Journal of Pharmaceutics and Biopharmaceutics*. 68: 277-282.
- Hall CW. 1980. Drying and Storage of Agricultural Crops. AVI Wesport, Connecticut.
- Harborne. 2005. Encyclopedia of Food and Color Additives. CRC Press, Inc. New York.
- Hayati EK, Budi US, Hermawan R. 2012. Konsentrasi total senyawa antosianin ekstrak kelopak bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa L.*): pengaruh temperatur dan pH. *Jurnal Kimia*. 6(2): 138-147.
- Hutching JB. 1999. *Food Color and Appearance*. Maryland (US): Aspen Publisher Incorporation.
- Lydia, Simon B, Widjanarko, Susanto T. 2001. Ekstraksi dan karakterisasi pigmen dari kulit buah rambutan

- (*Nepheliumla ppaceumy*). *Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi*. 2(1): 1-16.
- Markakis P. 1982. Anthocyanins as Food Additives. Di dalam Anthocyanins as Food Colors. Academic Press. New York.
- Ovando AC, Hernandez MLP, Rodriguez JA, Vidal CAG. 2009. Chemical studies of anthocyanins. *Journal f Food Chemistry*. 113: 859-871.
- Pentury MH, Nursyam H, Harahap N, Soemarno. 2013. Karakterisasi maltodekstrin dari pati hipokotil mangrove (*Bruguiera gymnorrhiza*) menggunakan beberapa metode hidrolisis enzim. *Indonesian Green Technology Journal*. 2(1): 53-60.
- Sutanto GN. 2007. Pengeringan bahan pangan [skripsi]. Bandung (ID): Institut Teknologi Bandung.
- Tama JB, Kumalaningsih S, Mulyadi AF. 2014. Studi Pembuatan Bubuk Pewarna Alami Dari Daun Suji (*Pleomele Angustifolia* N.E.BR.) Kajian Konsentrasi Maltodekstrin dan $MgCO_3$. *Jurnal Industria*. 3(1): 73-82.
- Utomo D. 2013. Pembuatan serbuk effervescent murbei (*Morus alba* L.) dengan kajian konsentrasi maltodekstrin dan suhu pengering. *Jurnal Teknologi Pangan*. 5(1): 49-69.
- Wibawanto NR, Ananingsih VK, Pratiwi R. 2014. Produksi serbuk pewarna alami bit merah (*Beta vulgaris* L.) dengan metode oven drying. *Prosiding SNST ke-5 Fakultas Teknik Universtas Wahid Hasyim Semarang*.
- Wiersema SG. 1989. Storage Requirements for Potato Tubers. International Potato Center (CIP), Bangkok, Thailand.
- Winarno FG. 2002. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta (ID): Gramedia Pustaka Utama.
- Wulansari A, Prasetyo DB, Lejaringtyas M, Hidayat A, Anggarini S. 2012. Aplikasi dan Analisis Kelayakan Pewarna Bubuk Merah Alami Berantioksidan dari Ekstrak Biji Buah Pinang (*Areca catechu*) sebagai Bahan Pengganti Pewarna Sintetik pada Produk Pangan. *Jurnal Industria*. 1(1): 1-9.

Metode Pembuatan bubuk pewarna alami



Gambar 5 Diagram alir pembuatan bubuk pewarna alami daun bayam merah