

## PENGARUH DEKSTRIN DAN GUM ARAB TERHADAP SIFAT KIMIA DAN FISIK BUBUK SARI JAGUNG MANIS (*Zeamays saccharata*)

[The Effects of Dextrin and Arabic Gum on Chemical and Physical Properties of Sweet Corn (*Zeamays saccharata*) Milk-like Powder]

Sutardi\*, Suwedo Hadiwiyoto dan Constansia Ratri Nugroho Murti

Jurusan Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Gajah Mada, Yogyakarta

Diterima 10 Februari 2010 /Disetujui 14 Desember 2010

### ABSTRACT

The aim of this research was to determine the effects of type and amount of binder on the chemical and physical properties of sweet corn milk-like powder. Sweet corn milk-like powder was prepared from sweet corn kernel extracted with water with ratio of water and kernel of 2:1 (v/w), then dehydrated by spray dryer. Dextrin and arabic gum in various amount i.e. 2.5; 5.0; and 7.5% (w/v), respectively were added to the sweet corn milk-like before drying, and control was also made. The reducing sugar and total sugar, protein, fat, and moisture content, and as well as bulk density, colour, and solubility of the powder were then analyzed. The chemical and physical properties of sweet corn milk-like powder with addition of dextrin and arabic gum in the amount of 2.5; 5.0; and 7.5% (w/v) were significantly different ( $p \geq 0.05$ ). According to all aspects studied, sweet corn milk-like powder with addition of dextrin in the amount of 2.5% was the best product of all, which had reducing sugar of 5.00% (db); total sugar 17.01% (db); protein 13.67% (db); fat 5.97% (db); moisture 5.38%; bulk density 0.47 g/cm<sup>3</sup>; and solubility of 93.70%.

**Key words:** sweet corn, milk-like powder, spray drying, binder

### PENDAHULUAN

Jagung manis merupakan sumber pangan yang sangat potensial untuk meningkatkan status gizi masyarakat. Pengolahan jagung manis menjadi sari jagung manis dan pemanfaatannya sebagai minuman kesehatan mulai populer di berbagai daerah di Indonesia.

Sari jagung manis yang dijual di pasaran saat ini masih dalam keadaan segar sehingga tidak tahan lama dan termasuk kategori *short shelf life products* (Muir dan Banks, 2000). Oleh karena itu, perlu dibuat bubuk sari jagung manis untuk memperbaiki penampilan, kemudahan dalam konsumsi dan memperpanjang umur simpannya. Selain itu, makin meningkatnya kesibukan dan mobilitas masyarakat menyebabkan makin besarnya tuntutan masyarakat tentang ketersediaan pangan olahan dengan berbagai alasan antara lain kepraktisan, mudah dan cepat penyajian serta memiliki umur simpan relatif lama.

Pengeringan dengan *spray dryer* merupakan satu teknik pengeringan yang paling banyak digunakan dalam industri pangan olahan karena ekonomis, fleksibel dan dapat dilakukan secara kontinyu (Bhandari *et al.*, 1997). Pada proses pembuatan bubuk sari jagung manis, maka sari jagung manis dicampur (*blending*) dengan larutan yang mengandung bahan pengikat (*binder*) agar menghasilkan suspensi massa yang stabil. Suspensi massa tersebut selanjutnya dikeringkan secara khusus dengan *spray dryer* untuk menghasilkan massa partikel atau bubuk kering (Loksuwan, 2006).

Beberapa jenis karbohidrat seperti dekstrin dan gum arab dapat digunakan sebagai bahan pengikat dalam proses pengeringan produk pangan olahan bentuk bubuk menggunakan *spray dryer*. Bubuk sari jagung manis yang dibuat dengan penambahan jenis dan jumlah *binder* yang berbeda kemungkinan menghasilkan mutu bubuk yang berbeda pula. Oleh karena itu, perlu dikaji tentang sifat kimia dan fisik sebagai komponen penentu mutu bubuk sari jagung manis yang dihasilkan.

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh jumlah dekstrin dan gum arab sebagai *binder* terhadap sifat kimia dan fisik bubuk sari jagung manis.

### METODOLOGI

#### Bahan dan alat

Bahan penelitian adalah jagung manis muda (*Zeamays saccharata*) yang ditandai oleh warna klobot (kulit luar buah jagung) hijau segar dan apabila dikupas terlihat biji jagung berwarna kekuningan (krem) dan biji pada tongkol tersusun penuh, serta mengeluarkan cairan menyerupai air susu apabila bagian biji tersebut ditusuk dengan benda runcing. Berat 1 kg buah jagung terdiri atas 4 – 5 tongkol jagung manis (ukuran sedang sampai besar). Bahan lain adalah dekstrin dan gum arab sebagai *binder* diperoleh dari Laboratorium Kimia Pangan, Jurusan TPHP FTP UGM. Bahan-bahan kimia untuk keperluan analisis terdiri atas reagen Nelson, Pb-asetat, Na-oksalat, arsenomolibdat *actual analysis* (JT Baker), heksan, Na-borat, indikator BCG-MR, katalis N ( $\text{Na}_2\text{SO}_4:\text{HgO}$ ),  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , NaOH-

\* Korespondensi penulis :  
E-mail : sutardi@ugm.ac.id

Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, asam borat, HCl dan NaOH semuanya katagori *pro analysis* (Merck).

Peralatan untuk pembuatan bubuk sari jagung manis terdiri atas pisau *stainless steel* (Kiwi), panci email (Bima), pengukus aluminium (Djawa Star Smart), kompor gas (Ariston Primavera), blender (Miyako BL-151GF), saringan aluminium, dan kain saring halus, *spray dryer* (Lab Plant SD-05) dan *magnetic stirrer* (IKA-Combimag RCT).

Alat-alat untuk analisis kimia dan fisik antara lain *waterbath* (Kottermann Labortechnik), spektrofotometer (Genesys 20), labu Kjeldahl (Pyrex), alat distilasi (Behr Labortech), dan alat ekstraksi lemak (Soxtec Foss Tecator 2055), Infrared Moisture Meter (Sartorius MA 30), timbangan analitis (Shimadzu AW 220), Chromameter (Konica Minolta CL-200), *vortex mixer* (MS1 Minishaker 200), dan oven (Schwabach Memmert 854).

### Pembuatan sari jagung manis

Sari jagung manis dibuat dengan langkah-langkah sebagai berikut: jagung manis segar yang diperoleh dari pasar dipisahkan klobotnya dan dicuci sampai bersih, kemudian dikukus selama ±15 menit. Biji jagung manis hasil pengukusan dipisahkan dari tongkolnya dengan cara disisir dengan pisau *stainless steel*. Penyisiran biji jagung dilakukan setelah pengukusan untuk semaksimal mungkin mendapatkan sari jagung. Apabila biji jagung manis mentah disisir terlebih dahulu sebelum dikukus maka sari jagung yang diperoleh relatif sedikit, karea sebagian sari jagung keluar dari biji dan menetes sehingga hilang saat pengukusan berlangsung.

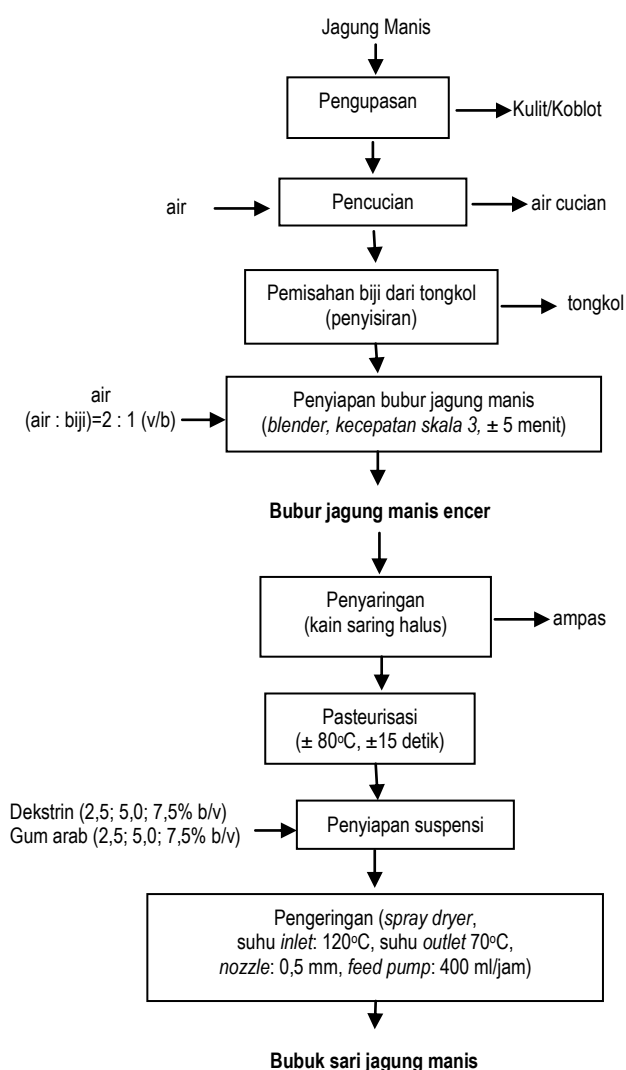
Biji jagung manis kemudian dihancurkan dengan “*blender*” pada kecepatan maksimum (skala 3) selama ± 5 menit dengan ditambah air matang menurut perbandingan air dan biji jagung 2:1 (volume/berat) agar dihasilkan bubur jagung manis encer. Bubur jagung manis encer kemudian disaring dengan saringan aluminium dan dilanjutkan dengan kain saring halus. Sari jagung manis yang diperoleh di pasteurisasi dalam panci email pada suhu ± 80°C selama ±15 detik.

### Pembuatan bubuk sari jagung manis

Sari jagung manis dibagi menjadi 7 bagian sesuai dengan rancangan percobaan. Dekstrin dan gum arab dilarutkan dalam masing-masing tiga bagian sari jagung manis dengan jumlah penambahan pada tiap bagian berturut-turut 2,5; 5,0; dan 7,5% (b/v), sedangkan satu bagian sisanya digunakan sebagai kontrol (tanpa ditambah *binder*). Penambahan jumlah *binder* didasarkan atas hasil percobaan Fitrotin (1999) yang menggunakan dekstrin 5% dan tween 80 sebesar 0,5% pada pembuatan bubuk sari buah tomat dapat menghasilkan produk dengan kualitas baik. Suspensi sari jagung manis kemudian dikeringkan dengan *spray dryer* pada suhu *inlet* 120°C dan *outlet* 70°C dengan diameter *nozzle* 0,5 mm dan kecepatan aliran massa (*feed pump*) 400 ml/jam. Diagram alir proses pembuatan bubuk sari jagung manis di sajikan pada Gambar 1.

### Analisis sifat kimia dan fisik

Analisis bubuk sari jagung manis meliputi kadar gula reduksi dan gula total, protein, lemak dan air (AOAC, 1995), *bulk density* (Lewis, 1987), warna dan tingkat kelarutan dalam air (Kusnadi, 1986).



Gambar 1. Gaftar alir proses pembuatan bubuk sari jagung manis

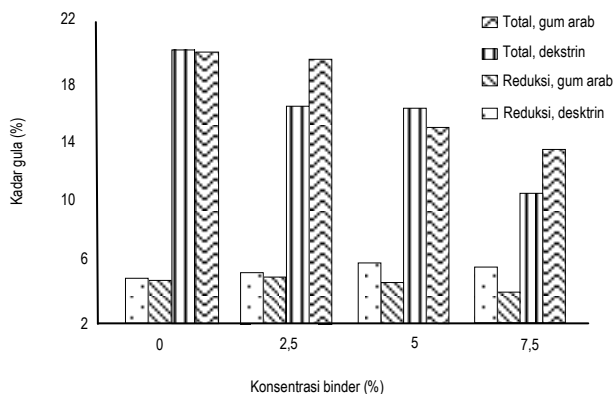
## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Gula reduksi dan gula total

Kadar gula bubuk sari jagung manis hasil penambahan dekstrin dan gum arab, dan yang dikeringkan dengan *spray dryer* disajikan pada Gambar 2. Gambar 2 menunjukkan bahwa kadar gula reduksi paling tinggi dijumpai pada bubuk sari jagung manis yang ditambah dekstrin 5,0% adalah 5,67% dan yang paling rendah pada bubuk sari jagung manis dengan penambahan gum arab 7,5% adalah 3,54%. Hasil uji ANOVA menyatakan bahwa kadar gula reduksi bubuk sari jagung manis dengan variasi jenis *binder* berbeda nyata ( $p \geq 0,05$ ), namun variasi jumlah *binder* tidak berpengaruh terhadap kadar gula reduksi bubuk sari jagung manis ( $p \leq 0,05$ ).

Kadar gula total paling tinggi dijumpai pada bubuk sari jagung manis tanpa penambahan *binder* (kontrol) dan yang paling rendah terdapat pada bubuk sari jagung manis dengan penambahan dekstrin 7,5% sebesar 10,43%. Uji ANOVA menyatakan bahwa kadar gula total bubuk sari jagung manis tidak dipengaruhi oleh kedua jenis *binder*, namun demikian

jumlah *binder* yang ditambahkan berpengaruh nyata terhadap kadar gula total bubuk sari jagung manis ( $p \geq 0,05$ ).



Gambar 2. Kadar gula reduksi dan gula total bubuk sari jagung manis

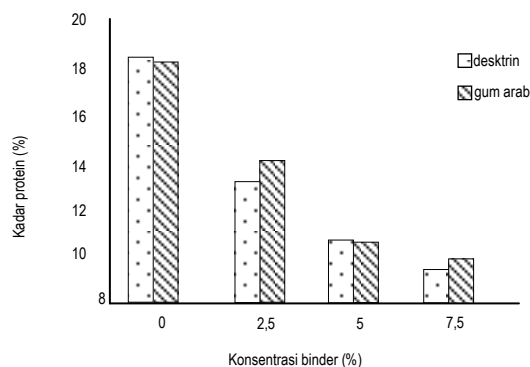
Kadar gula total turun seiring dengan meningkatnya jumlah *binder* yang ditambahkan kedalam sari jagung manis. Kandungan gula total bubuk sari jagung manis merupakan kandungan gula total yang terdapat pada sari jagung manis sebelum ditambah *binder* dan setelah dikeringkan. Kecil kemungkinan bahwa penambahan *binder* memberikan kontribusi pada kenaikan jumlah gula total pada bubuk sari jagung manis. Dengan kata lain, jumlah gula total sebelum dan sesudah pengeringan tetap, namun kadarnya berkurang jika konsentrasi *binder* dinaikkan. Ini karena faktor massa pembagi yang digunakan dalam menghitung kadar gula total menjadi makin besar atau terjadi penambahan massa *binder*, sehingga hasil perhitungan prosentase kadar gula total massa bubuk sari jagung manis makin kecil. Turunnya kadar gula total bubuk sari jagung manis kemungkinan kedua adalah karena terjadinya proses pencoklatan non-enzimatis atau reaksi *Maillard* yaitu reaksi antara gula reduksi dengan protein dan karamelisasi selama pengeringan sari jagung manis berlangsung. Dengan demikian gula yang ada berubah menjadi senyawa lain (melanoidin) yang tidak dapat dideteksi sebagai senyawa gula. Hal ini terjadi pada setiap proses pemanasan produk pangan yang mengandung gula dan protein seperti dikemukakan oleh Bender (1978).

**Protein**

Kadar protein bubuk sari jagung manis yang diperoleh dengan metode *spray drying*, dan dengan ditambah dekstrin dan atau gum arab disajikan pada Gambar 3.

Pada Gambar 3 dapat diamati bahwa kadar protein turun seiring dengan meningkatnya jumlah *binder* yang ditambahkan. Makin banyak *binder* yang ditambahkan maka kadar protein bubuk sari jagung manis makin turun, mengingat bahwa *binder* dalam bentuk dekstrin dan gum arab merupakan golongan karbohidrat dan tidak memiliki komponen protein bebas sama sekali. Dengan demikian justru penambahan dekstrin maupun gum arab secara fisik menurunkan kadar protein massa bubuk sari jagung manis yang dihasilkan dalam percobaan ini. Kadar protein terendah bubuk sari jagung manis dijumpai pada penambahan dekstrin maupun gum arab sebesar 7,5% yaitu sebesar berturut-turut 9,20 dan 9,72%. Dengan demikian kadar protein semua bubuk sari jagung manis memenuhi ketentuan

yang ditetapkan dalam SNI 01-3830-1995 untuk susu kedelai yaitu minimum 2,0 % (b/b) (Anonim, 1995). Selain hal tersebut diatas maka makin tinggi jumlah *binder* yang ditambahkan maka porositas *binder* makin kecil sehingga kemampuan mengikat protein dan senyawa-senyawa lainnya turun. Hal demikian juga dikemukakan oleh Jinapong *et al.* (2008) yang pada penelitiannya tentang bubuk susu kedelai menyatakan bahwa karbohidrat pada bubuk susu kedelai mengalami aglomerasi, sedangkan protein, lemak dan abu turun seiring dengan meningkatnya konsentrasi *binder*.



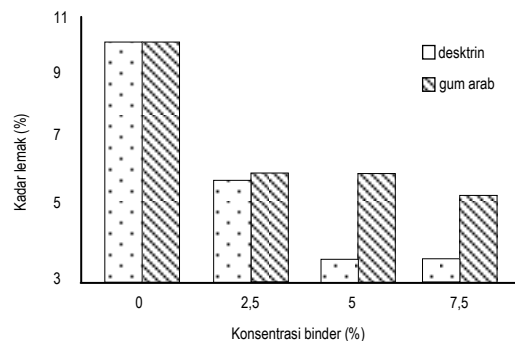
Gambar 3. Kadar protein bubuk sari jagung manis

Kadar protein bubuk sari jagung manis yang diperoleh dengan penambahan gum arab lebih tinggi daripada yang diperoleh dengan penambahan dekstrin. Hal ini disebabkan karena gum arab merupakan senyawa kompleks antara sakarida dan glikoprotein (Stephen, 1995). Glikoprotein penyusun gum arab tersebut memberikan kontribusi pada kenaikan kadar protein bubuk sari jagung manis meskipun dalam jumlah yang relatif kecil (Gambar 3).

Uji ANOVA menunjukkan bahwa kadar protein bubuk sari jagung manis, secara nyata sangat dipengaruhi ( $p \geq 0,05$ ) oleh jenis dan jumlah *binder* yang ditambahkan pada sari jagung manis sebelum pengeringan.

**Lemak**

Kadar lemak bubuk sari jagung manis yang diperoleh dengan penambahan dekstrin dan gum arab disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Kadar lemak bubuk sari jagung manis

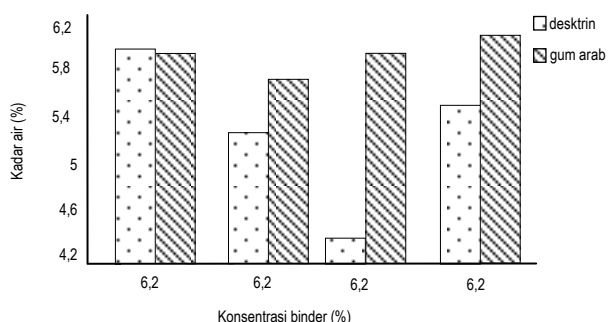
Gambar 4 menunjukkan bahwa kadar lemak turun bersamaan dengan naiknya jumlah *binder* yang ditambahkan

pada sari jagung manis. Hasil ini mirip seperti halnya pada perubahan kadar protein bubuk sari jagung manis karena variasi penambahan jenis dan jumlah bindernya. Makin banyak binder ditambahkan menyebabkan karbohidrat dalam sari jagung manis makin tinggi, mengingat bahwa binder yang digunakan terdiri atas dekstrin dan gum arab termasuk golongan karbohidrat. Makin tinggi karbohidrat dalam bubuk sari jagung manis menyebabkan kadar lemaknya makin rendah. Hal ini disebabkan oleh turunnya porositas binder sehingga kemampuan menahan lemak dan senyawa-senyawa lainnya turun seperti yang diungkapkan oleh Jinapong *et al.* (2008).

Kadar lemak bubuk sari jagung manis yang ditambah gum arab lebih tinggi daripada yang ditambah dekstrin. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh struktur kimia gum arab yang sangat kompleks dan merupakan heteropolimer yang terdiri atas gula, asam glukuronat dan protein yang terikat secara kovalen dengan rantai karbohidrat. Sifat demikian sangat baik untuk digunakan sebagai pelapis dan emulsifier senyawa non-polar seperti sari jagung manis (Dickinson, 2003). Jika kadar lemak bubuk sari jagung manis tersebut dibandingkan dengan persyaratan mutu yang tercantum dalam SNI 01-3830-1995 untuk susu kedelai yaitu minimum 1,0% b/b (Anonim, 1995), maka semua bubuk sari jagung manis memenuhi persyaratan dalam standar tersebut karena kadar lemak terendah dijumpai pada bubuk sari jagung manis yang ditambah 7,5% dekstrin sebesar 3,74%, sedangkan yang ditambah 7,5% gum arab memiliki kadar lemak sebesar 5,76%. Uji ANOVA menunjukkan bahwa baik jenis dan jumlah binder yang ditambahkan pada sari jagung manis berpengaruh secara nyata ( $p \geq 0,05$ ) terhadap kadar lemak bubuk sari jagung manis yang dihasilkan.

**Air**

Pengamatan terhadap kadar air produk bubuk merupakan salah satu parameter penting untuk evaluasi proses pengeringan dan untuk mengetahui tingkat stabilitas produk selama penyimpanan. Produk pangan dalam bentuk bubuk dengan kadar air rendah memiliki daya tahan terhadap kerusakan mikrobiologis yang tinggi karena air bebas yang dapat dimanfaatkan mikroorganisme untuk hidup dan tumbuh sangat terbatas (Farkye *et al.*, 2001). Kadar air bubuk sari jagung manis yang diperoleh dari hasil percobaan disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5. Kadar air bubuk sari jagung manis

Gambar 5 menunjukkan bahwa penambahan gum arab sebagai binder tidak banyak membawa perubahan terhadap kadar air, sedangkan penambahan dekstrin sampai jumlah

5,0% ternyata mampu menurunkan kadar air bubuk sari jagung manis, dan penambahan dektrin sebesar 7,5% justru menaikkan kembali kadar air bubuk sari jagung manis. Hal ini kemungkinan tingkat kekompakan atau porositas massa yang makin kecil sehingga penguapan air selama pengeringan menjadi berkurang. Memang proses pengeringan dengan metode *spray drying* sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor selain suhu *inlet*, suhu *outlet*, dan kecepatan aliran udara panas, dan yang lebih penting adalah kekompakan dan ukuran partikel massa sari jagung manis yang dikeringkan. Pada Gambar 5 menunjukkan bahwa penambahan gum arab pada jumlah yang sama dengan dekstrin ternyata bubuk sari jagung manis yang dihasilkan memiliki kadar air yang lebih tinggi mengingat gum arab merupakan heteropolimer yang kompak sehingga mampu menahan air bahan lebih kuat (Dickinson, 2003).

Uji ANOVA menunjukkan bahwa jenis dan jumlah binder serta interaksi keduanya memberikan pengaruh nyata ( $p \geq 0,05$ ) terhadap kadar air bubuk sari jagung manis yang dihasilkan. Bubuk sari jagung manis yang ditambah dekstrin dan atau gum arab sebagai binder memberikan respon yang berbeda pada kadar airnya. Dekstrin mempunyai berat molekul rendah dan struktur molekul yang sederhana, sehingga dengan mudah air dapat diuapkan ketika proses pengeringan berlangsung baik yang berupa air bebas, terikat secara fisik maupun yang terikat secara kimia. Sedangkan gum arab memiliki berat molekul tinggi dan struktur molekulnya kompleks, terdapat sejumlah besar pati di dalamnya sehingga sifatnya lebih higroskopis dan kompleks maka akibatnya adalah air pada bahan lebih banyak tertahan dan sulit diuapkan.

Besarnya kadar air bubuk sari jagung manis juga dipengaruhi oleh kadar gula total. Menurut Bhandari *et al.* (1997), tingginya kadar gula total menyebabkan produk bubuk cepat menyerap uap air. Terlihat pada Gambar 2 bahwa kadar gula total sari jagung manis bubuk turun seiring dengan bertambahnya jumlah binder. Hal yang sama terjadi pada kadar air bubuk sari jagung manis, bahkan kenaikan terjadi sampai saat jumlah binder yang ditambahkan mencapai 7,5% baik untuk dekstrin maupun gum arab.

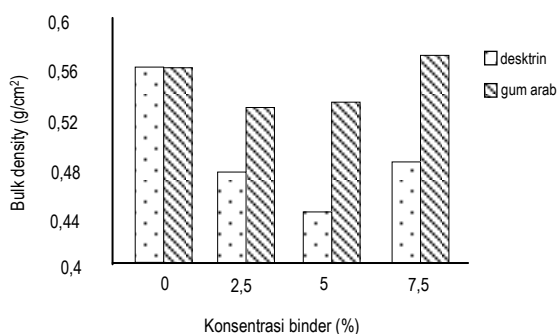
**Bulk density**

*Bulk density* merupakan densitas dari bahan pangan yang terdapat di dalam wadah. Besarnya *bulk density* dipengaruhi oleh faktor-faktor antara lain sifat permukaan bahan, cara pengukuran, ukuran bahan, bentuk dan geometri bahan, serta bentuk wadah dan padatan (Lewis, 1987). Gambar 6 menunjukkan pengaruh jenis dan jumlah binder yang ditambahkan pada sari jagung manis terhadap *bulk density* bubuk sari jagung manis yang dihasilkan.

Uji ANOVA menyatakan bahwa jenis dan jumlah binder berpengaruh nyata ( $p \geq 0,05$ ) terhadap *bulk density*. Interaksi antara jenis dan jumlah binder memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan *bulk density* bubuk sari jagung manis.

*Bulk density* bubuk sari jagung manis meningkat seiring dengan meningkatnya jumlah binder yang ditambahkan pada sari jagung manis sebelum pengeringan. Bila jumlah binder yang ditambahkan sedikit, maka proporsi binder terhadap massa sari jagung manis relatif kecil sehingga hanya mampu mengikat dan

atau melapisi sebagian massa partikel dalam sari jagung manis. Akibatnya massa partikel yang terbentuk memiliki ukuran relatif besar.



Gambar 6. Bulk density bubuk sari jagung manis

Sedangkan bila jumlah binder yang ditambahkan banyak, maka proporsi binder terhadap massa sari jagung manis menjadi lebih besar, sehingga binder mampu menyebar ke seluruh massa partikel dan berpeluang melapisi masing-masing individu massa partikel. Dengan demikian massa partikel yang terbentuk relatif berukuran kecil (Jinapong *et al.*, 2008). Makin besar ukuran massa partikel bahan, maka dalam bobot massa bahan yang sama, volume massa bahan makin besar sehingga bulk density-nya makin kecil atau turun.

Penambahan gum arab menyebabkan bulk density bubuk sari jagung manis (0,51 – 0,57 g/cm³) lebih tinggi daripada bulk density bubuk sari jagung manis dengan penambahan dekstrin (0,47 – 0,49 g/cm³). Jika dilihat berdasarkan jenis konversinya, makin besar derajat konversinya, maka makin rendah kekuatan mulur atau tensile strength lapisan filmya. Lapisan film dekstrin memiliki proporsi padatan yang lebih tinggi dibandingkan gum arab, karena derajat konversinya lebih rendah daripada gum arab (Stephen, 1995). Akibatnya proses pengeringan sari jagung manis dengan metode spray drying dengan penambahan dekstrin menjadi lebih cepat dan lapisan massa partikel lebih tebal sehingga ukuran massa partikelnya lebih besar daripada yang ditambah gum arab.

Uji ANOVA menyatakan bahwa jenis dan jumlah binder berpengaruh nyata ( $p \geq 0,05$ ) terhadap bulk density bubuk sari jagung manis yang dihasilkan. Interaksi antara jenis dan jumlah binder memberikan pengaruh nyata terhadap peningkatan bulk density bubuk sari jagung manis.

**Warna**

Pengujian warna dilakukan secara objektif menggunakan sistem notasi warna Hunter (Chromameter) yang ditandai dengan tiga parameter yaitu L, a, dan b. Nilai L antara 0 – 100 dari kisaran warna hitam hingga putih. Makin besar nilai L maka makin tinggi derajat putihnya (makin cerah). Nilai a menunjukkan derajat hijau hingga merah, sedangkan b menunjukkan derajat kuning hingga biru (McWilliams, 1997). Warna bubuk sari jagung manis hasil percobaan dapat dilihat pada Tabel 1 dan Gambar 7.

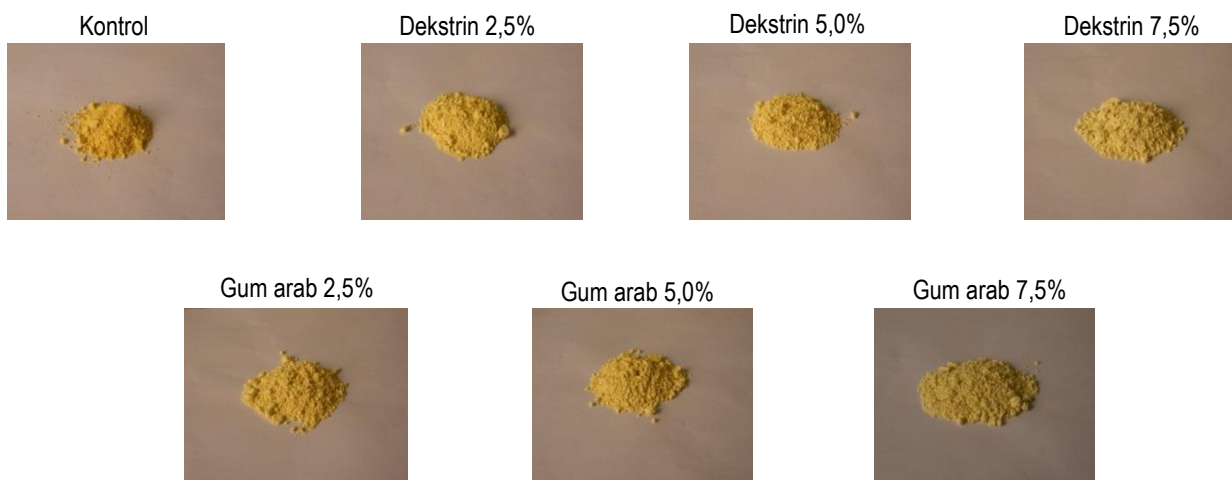
Tabel 1. Warna bubuk sari jagung manis

Jenis Binder	L	a	b	Warna
Kontrol	61,21 <sup>a</sup>	1,81 <sup>a</sup>	18,41 <sup>a</sup>	Kuning 3+
Dekstrin (%)	2,5	61,29 <sup>a</sup>	3,25 <sup>a, b</sup>	Kuning 4+
	5,0	60,80 <sup>a</sup>	6,96 <sup>b, c</sup>	Kuning 3+
	7,5	60,35 <sup>a</sup>	1,95 <sup>a</sup>	Kuning 2+
	7,5	60,35 <sup>a</sup>	1,95 <sup>a</sup>	Kuning 2+
Gum Arab (%)	2,5	60,96 <sup>a</sup>	4,50 <sup>a, b</sup>	Kuning 3+
	5,0	60,82 <sup>a</sup>	5,47 <sup>a, b</sup>	Kuning 3+
	7,5	59,18 <sup>a</sup>	10,69 <sup>c</sup>	Kuning +

Notasi yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan beda nyata ( $p \geq 0,05$ )

Semua bubuk sari jagung manis yang dihasilkan berwarna kuning, namun demikian makin kecil nilai b maka makin rendah intensitas warna kuningnya.

Tabel 1 menunjukkan bahwa nilai b (derajat kuning hingga biru) turun seiring dengan jumlah binder yang ditambahkan. Hal ini menjelaskan bahwa penambahan binder yang berwarna putih mempengaruhi warna akhir bubuk sari jagung manis. Makin besar jumlah binder yang ditambahkan pada sari jagung manis sebelum pengeringan maka intensitas warna kuning bubuk sari jagung manis yang dihasilkan makin rendah.



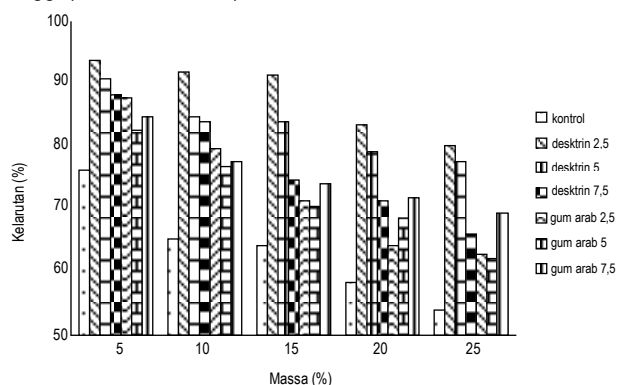
Gambar 7. Warna bubuk sari jagung manis

**Kelarutan**

Kelarutan massa bubuk dalam air dipengaruhi oleh antara lain kadar air massa bahan yang dilarutkan. Menurut Straatsma *et al.* (1999), kadar air massa bahan yang tinggi menyebabkan massa bahan tersebut menjadi sulit menyebar atau terdispersi dalam air, karena bahan cenderung lengket. Dengan demikian tidak terbentuk pori-pori dan massa bahan tidak mampu menyerap air dalam jumlah besar (kapilaritasnya rendah). Disamping itu massa bahan dengan kadar air yang lebih tinggi mempunyai permukaan yang sempit untuk dibasahi, karena massa partikelnya besar-besar sehingga saling lengket diantara massa partikel tersebut. Tingkat kelarutan massa bahan juga menentukan besarnya difusifitas komponen yang ada dalam massa bahan. Makin tinggi tingkat kelarutan dalam air maka difusifitas komponen ke dalam massa bahan makin tinggi.

Gambar 8 menunjukkan hubungan massa bahan dengan kelarutan bubuk sari jagung manis. Makin rendah massa bubuk sari jagung manis yang dilarutkan dalam air dalam jumlah tertentu maka makin tinggi daya larutnya. Kedua jenis *binder* menunjukkan fenomena yang sama. Bila dibandingkan pada massa sampel yang sama, kedua jenis *binder* berpengaruh nyata terhadap kelarutan bubuk sari jagung manis, sedangkan jumlah *binder* yang ditambahkan tidak berpengaruh secara nyata ( $p \leq 0,05$ ) terhadap kelarutan bubuk sari jagung manis. Kelarutan bubuk sari jagung manis dengan penambahan dekstrin lebih tinggi dibandingkan dengan penambahan gum arab. Hal ini dipengaruhi oleh besarnya kadar air bubuk sari jagung manis (Gambar 5). Bubuk sari jagung manis dengan penambahan dekstrin memiliki kadar air lebih rendah dibandingkan dengan penambahan gum arab, sehingga mudah menyebar dalam air karena massa partikelnya relatif kecil dan massa partikel tidak lengket satu sama lain.

Struktur granula masing-masing jenis *binder* juga mempengaruhi kelarutan bubuk sari jagung manis. Gum arab memiliki struktur molekul yang lebih kompleks daripada dekstrin, dan memiliki sejumlah pati di dalamnya, sehingga sifat gum arab lebih higroskopis. Proses repolimerisasi pati dengan bantuan asam pada saat dekstrinisasi membuat molekul dekstrin terpecah dalam ukuran yang lebih kecil dengan komponen yang lebih higroskopis, sehingga ketika mengalami pemanasan dengan tekanan rendah, partikel pati rusak. Akibatnya air mudah berpindah ke dalamnya sambil melepaskan komponen yang mudah larut dalam air, maka kelarutannya tinggi (Loksuwan, 2006).



Gambar 8. Hubungan massa dan kelarutan bubuk sari jagung manis

**KESIMPULAN DAN SARAN**

**Kesimpulan**

Sifat kimia dan fisik bubuk sari jagung manis terbukti dipengaruhi oleh jenis dan jumlah *binder* yang ditambahkan. Bubuk sari jagung manis yang memiliki kualitas baik adalah yang ditambah dekstrin 2,5%, dan dicirikan oleh kadar gula reduksi 5,00% (bk), gula total 17,01% (bk), protein 13,67% (bk), lemak 5,97% (bk), air 5,38%, *bulk density* 0,47 g/cm<sup>3</sup>, dan kelarutan dalam air 93,70%.

**Saran**

Perlu dilakukan penelitian lanjut tentang umur simpan bubuk sari jagung manis dan perubahan mutu selama penyimpanan.

**DAFTAR PUSTAKA**

Anonim. 1995. Standar Nasional Indonesia (SNI 01-3830-1995) Susu Kedelai. Dewan Standarisasi Nasional – DSN, Jakarta.

AOAC. 1995. *Official Methods of Analysis*. Association of Official Analytical Chemistry, Inc., Virginia, USA.

Bender AE. 1978. *Food Processing and Nutrition*. Academic Press, New York.

Bhandari BR, Datta N, Howes T. 1997. Problems Associated with Spray Drying of Sugar-rich Foods. *Drying Technology*, 15: 671-684.

Dickinson E. 2003. Hydrocolloids at Interfaces and the Influence on the Properties of Dispersed Systems. *Food Hydrocolloids*, 17: 25-39.

Farkye N, Smith K, Schonrock FT. 2001. An Overview of Changes in the Characteristics, Functionality and Nutritional Value of Skim Milk Powder (SMP) During Storage. *Journal of Dairy Science*.

Fitrotin. 1999. Pembuatan Bubuk Sari Buah Tomat dengan Metode Spray Drying. Kajian dari pH Awal, Konsentrasi Dekstrin, Tween 80 dan Lama Penyimpanan. Tesis Pasca Sarjana, Universitas Brawijaya, Malang.

Jinapong N, Suphantharika M, Jamnong P. 2008. Production of Instant Soymilk Powders by Ultrafiltration, Spray Drying and Fluidized Bed Agglomeration. *Journal of Food Engineering*, 84: 194-205.

Lewis MJ. 1987. *Physical Properties of Food and Food Processing Systems*. Ellis Harwood Ltd., Chichester, UK.

Loksuwan J. 2006. Characteristics of Microencapsulated  $\beta$ -carotene Formed by Spray Drying with Modified Tapioca Starch, Native Tapioca Starch and Maltodextrin. *Food Hydrocolloids*, 21: 928-935.

McWilliams M. 1997. *Food Experimental Perspectives*. Prentise Hall Inc., New York.

Muir DD, Banks JM. 2000. *Milk and Milk Products*. CRC Press, Boca Raton.

Stephen AM. 1995. *Food Polysaccharides and Their Applications*. Marcel Dekker, Inc., New York.

Straatsma J, Van Houwelingen G, Steenberg AE, De Jong P. 1999. Spray Drying of Food Products: 2. Prediction of Insolubility Index. *Journal of Food Engineering*, 42: 73-77.