

PENGARUH PENAMBAHAN BERBAGAI KONSENTRASI MALTODEKSTRIN TERHADAP KARAKTERISTIK KECAP MANIS BUBUK HASIL PENGERINGAN VAKUM

The Effect of Various Addition of Maltodextrin Concentration on the Characteristics of Sweet Soy Powder Produced by Vacuum Drying

Afifah Indah*, Fatonah Isnaini, Zaida, Bambang Nurhadi
Jurusan Teknologi Pangan – Teknologi Industri Pertanian – Universitas Padjajaran
Jalan Raya Bandung-Sumedang Km. 21, Jatinangor, Sumedang 40600
*Penulis Korespondensi: email: afifahindah7@gmail.com

Disubmit: 16 Mei 2019

Direvisi: 20 Juli 2019

Diterima: 3 November 2019

ABSTRAK

Kecap manis merupakan produk yang memiliki kadar gula tidak kurang dari 30%, dimana suhu transisi gelasnya rendah berkisar 5-62 °C, sehingga dalam perkembangan produk untuk menjadi kecap manis bubuk sulit dikeringkan. Oleh karena itu, diperlukan bahan penyalut yang memiliki suhu transisi gelas yang tinggi dan mengurangi kelengketan seperti maltodekstrin. Kecap manis bubuk dalam proses pembuatannya menggunakan pengeringan vakum. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui karakteristik kecap manis bubuk dengan variasi penambahan maltodekstrin menggunakan pengeringan vakum. Metode pengujian yang digunakan adalah metode eksperimental dengan analisis deskriptif yang menjelaskan hubungan antara konsentrasi maltodekstrin dengan kadar air, laju higroskopitas, waktu larut, tingkat warna, *powder recovery* dan tingkat kesukaan. Percobaan terdiri dari empat perlakuan variasi konsentrasi maltodekstrin yaitu 30%, 40%, 50%, dan 60% berdasarkan total padatan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kecap manis bubuk berpotensi untuk dikembangkan, dimana penambahan konsentrasi maltodekstrin yang semakin banyak akan meningkatkan kadar air, waktu larut, tingkat kecerahan warna dan *powder recovery* dan menurunkan laju higroskopitas. Hasil tingkat kesukaan kecap manis bubuk tanpa rehidrasi menghasilkan aroma dan rasa yang cukup disukai hingga disukai panelis

Kata kunci : Kecap Manis; Kelengketan; Maltodekstrin; Pengeringan Vakum

ABSTRACT

Soy sauce is a product that has a total sugar content of not less than 30% and a low glass transition temperature (5-62 °C). Consequently, the product development becoming soy sauce powder is difficult to dry. For this reason needs coating materials, such as maltodextrin to increase glass transition temperature and reducing stickiness capability. Soy sauce powder in the manufacturing process uses vacuum drying. The purpose of this study was to determine the characteristics of soy sauce powder with variations addition to maltodextrin concentration using vacuum drying. The experimental method is used along with descriptive analysis that explains the relationship between the concentration of maltodextrin and moisture content, hygroscopicity rate, dissolve time, color level, powder recovery, and hedonic score. The experiment consisted of four variations, namely the composition of 30%, 40%, 50%, and 60% based on total solids. The results showed that the soy sauce powder has the potential to be developed, the addition of more maltodextrin concentrations will increase moisture content, dissolve time, color, and powder recovery, however, hygroscopicity rate will decrease. The hedonic test of sweet soy sauce powder without rehydration shows a significant difference in taste and scent score, while colors and texture scores provide non-significant difference, which is included in rather liked to like category

Keywords : Sweet Soy Sauce; Stickiness; Maltodextrin; Vacuum Drying

PENDAHULUAN

Industri kecap merupakan salah satu industri yang penting dikembangkan karena dapat memberikan nilai tambah komoditas kedelai yang mudah rusak. Industri kecap di Indonesia berkembang seiring adanya peningkatan konsumsi di masyarakat. Hal ini didukung oleh data Sekretariat Jendral Pertanian (2019), rata-rata konsumsi kecap dari tahun 2002-2016 sebesar 0,66 kg/perkapita/tahun dan mengalami peningkatan pada tahun 2017 menjadi 0,7 kg/perkapita/tahun. Seiring berkembangnya teknologi, kecap mulai dikembangkan dalam bentuk bubuk. Tujuannya agar bersifat praktis dan memberikan pilihan kepada konsumen bahwa terdapat dua jenis produk kecap yaitu kecap cair dan kecap manis bubuk. Kecap bubuk dapat digunakan di industri pangan yaitu sebagai penyedap rasa pada mie instan, makanan beku dan daging olahan.

Kecap kedelai di Indonesia memiliki ciri khas yang berbeda dengan negara lain yaitu rasanya manis dan bertekstur kental. Menurut SNI 3543-2013, kecap manis memiliki kadar gula total minimum 30% yang termasuk produk berkadar gula tinggi. Produk yang termasuk kadar gula tinggi yaitu produk yang memiliki kadar gula berkisar 30-61% terdiri sukrosa, gula disakarida dari glukosa dan fruktosa (Datir *et al.*, 2019; Granot dan Kelly, 2019). Sukrosa, glukosa dan fruktosa berturut turut memiliki suhu transisi gelas sebesar 62, 31, 5 °C (Wang *et al.*, 2018). Kandungan padatan kecap manis terdiri atas sebagian besar gula-gula tersebut. Hal ini menyebabkan suhu transisi gelas dari padatan kecap menjadi rendah, sehingga kecap manis sulit untuk dikeringkan dan terdapat permasalahan kelengketan.

Kelengketan selama proses pengeringan kecap manis terjadi akibat suhu transisi gelas dan berat molekul yang rendah, sehingga diperlukan bahan tambahan yang memiliki suhu transisi gelas dan alat pengeringan yang memiliki laju pengeringan yang tinggi, seperti penambahan maltodekstrin dan penggunaan pengeringan vakum. Maltodekstrin dalam proses pembuatannya sebagai bahan penyalut dan *carrier drying* untuk menghasilkan bubuk makanan (Sablani *et al.*, 2008). Maltodekstrin dipilih karena mudah ditemukan, harganya yang relatif murah, dan dapat meningkatkan T_g yang memiliki suhu transisi gelas sebesar T_g 149 °C (Nurhadi,

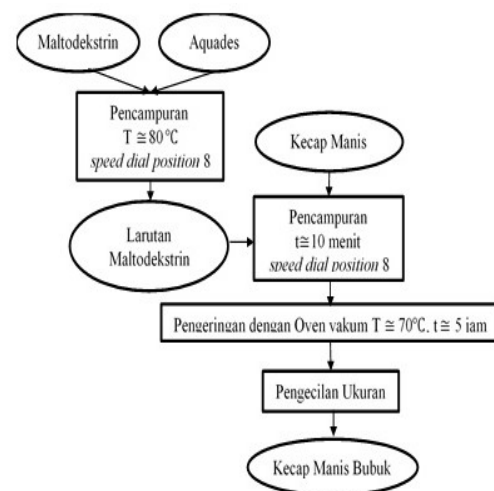
2016), sehingga kelengketan dan higroskopisitas dapat dikurangi pada produk kering serta dapat mempertahankan kandungan volatil pada kecap (Goula dan Adamopoulos., 2008; Wei *et al.*, 2013; Singracha *et al.*, 2017). Proses pengeringan yang digunakan adalah pengeringan vakum. Pengeringan vakum menggunakan tekanan dibawah tekanan atmosfer dan suhu yang rendah dibawah titik didih air, sehingga kerusakan akibat panas dapat diminimumkan selama pengeringan (Parikh, 2015). Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian penambahan berbagai konsentrasi maltodekstrin terhadap karakteristik kecap manis bubuk yang dihasilkan pengeringan vakum.

METODE

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu kecap manis cair merk X. Maltodekstrin DE 10-12 (Lihua Starch, China), aquades, sedangkan bahan untuk analisis kriteria pengamatan yaitu aquades, larutan NaCl 75% (Merck, Jerman), dan silica gel.

Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan experimental (*Experimental Method*) sesuai dengan Gambr 1. Terdapat 4 perlakuan yaitu konsentrasi maltodekstrin 30%, 40%, 50%, dan 60% terhadap total padatan. Masing-masing perlakuan ditambahkan air hingga total padatan dalam larutan mencapai 40%.



Gambar 1. Diagram alir pengeringan kecap manis bubuk menggunakan *vacuum drying* (Modifikasi Wang dan Zhou, 2013)

Hasil penelitian dilakukan analisis regresi dan kolerasi yang disajikan dalam bentuk visual (grafik kolom) yang menyatakan hubungan antara konsentrasi maltodekstrin (x) dan kriteria pengamatan (y) sehingga, diperoleh persamaan $y=bx+a$ dan koefisien determinasi (R^2). Nilai R^2 adalah $-1 \leq r \leq 1$. Semakin tinggi nilai koefisien korelasi (semakin mendekati nilai 1), sehingga hubungan antara dua variabel tersebut semakin tinggi, begitupun sebaliknya.

Proses Pembuatan Kecap Manis Bubuk Penyiapan Bahan Baku

Penyiapan bahan baku seperti kecap manis cair yang sudah diuji kadar air menggunakan metode gravimetri dan total padatannya menggunakan refraktometer (ATAGO NAR-1TLiquid, Jepang), kemudian ditimbang beratnya sesuai dengan formulasi masing-masing perlakuan berdasarkan total padatan. Maltodekstrin ditimbang sesuai dengan berat yang telah ditentukan kemudian dilarutkan bersama aquades menggunakan *magnetic stirrer* di atas *hotplate stirrer* (Thermo Scientific CIMAREC) pada suhu 80 °C dengan *speed dial position* 8. Pencampuran dilakukan hingga maltodekstrin terlarut sempurna, ditandai dengan larutan menjadi bening.

Pencampuran Bahan

Pencampuran dilakukan antara larutan maltodekstrin dan kecap manis, dimana maltodekstrin berfungsi sebagai bahan penyalut. Pencampuran dilakukan dalam *beaker glass* dan dilarutkan menggunakan *magnetic stirrer* di atas *hotplate stirrer* pada suhu minimum dengan *speed dial position* 8 selama 10 menit.

Pengeringan Sampel

Larutan kecap yang sudah siap dikeringkan kemudian diletakkan dalam wadah silikon dengan ketebalan ± 3 mm. Selanjutnya, dikeringkan menggunakan oven vakum (Binder VD 23, Jerman) pada suhu 70 °C dan tekanan 5 in hg selama 5 jam.

Pengecilan Ukuran

Kecap yang sudah kering kemudian dilakukan pengecilan dan penyeragaman ukuran menggunakan grinder dengan *speed dial position* 1 selama 15 detik. Selanjutnya, kecap manis bubuk diamati karakteristiknya seperti kadar air, laju hidroskopis, warna,

kelarutan, *powder recovery*, dan uji hedonik.

Proses pembuatan kecap manis bubuk adanya modifikasi pada metode pengeringannya, penelitian Wang dan Zhou (2013) menggunakan *spray drying*, sedangkan pada penelitian kecap manis bubuk ini menggunakan *vacuum drying*.

Metode Analisa

Total Padatan Terlarut (Zotarelli et al., 2017)

Total padatan adalah banyaknya padatan yang terdapat pada larutan kecap manis sebelum dilakukan pengeringan. Tujuannya untuk mengetahui jumlah aquades yang ditambahkan dalam masing-masing perlakuan. Perhitungan total padatan ditunjukkan pada Persamaan 1.

$$\text{Total Padatan} = \frac{100 \text{ g padatan}}{(\text{Berat kecap} + \text{Berat Maltodekstrin}) (\text{g}) + \text{Aquades yang ditambahkan (ml)}} \dots \dots \dots (1)$$

Kadar Air (AOAC, 2005)

Perhitungan kadar air menggunakan metode gravimetri yaitu menggunakan oven pada suhu 105 °C selama 3 jam. Perhitungan kadar air ditunjukkan pada Persamaan 2.

$$\text{Kadar air} = \frac{c - a}{b} \times 100\% \dots \dots \dots (2)$$

Dengan variabel a adalah berat cawan kosong (g), variabel b adalah berat sampel awal (g), serta c adalah berat cawan dengan sampel setelah pemanasan (g).

Laju Higroskopistas (GEA Niro Research Laboratory, 2005)

Laju higroskopistas dinyatakan sebagai kadar air akhir yang dicapai dengan menentukan kemiringan perubahan berat. Sampel bubuk kecap ditimbang seberat 0,5 g ditempatkan dalam botol vial dan disimpan di desikator yang terdapat larutan NaCl jenuh dengan kelembaban relatif (RH) 75% dalam interval tertentu selama 4 jam hingga mencapai keadaan setimbang.

Waktu Larut (Hartomo dan Widiatmoko, 1982)

Waktu larut adalah lama waktu yang dibutuhkan sampel untuk larut sempurna dalam air dalam satuan detik. Sampel ditimbang sebanyak 5 g, kemudian dilarutkan dalam 50 ml air distilat di atas *stirrer*. Sampel diaduk hingga homogen menggunakan *stirrer* pada *speed dial position* 4.

Warna (Yam dan Papadakis, 2004)

Pengukuran warna dilakukan menggunakan Spectrophotometer CM-5 (Konika Minolta Measuring System). Spectrophotometer CM-5 akan menghasilkan nilai L^* , a^* , b^* untuk menentukan intensitas warna kecap bubuk. Nilai L^* menandakan *lightness*; a^* dan b^* merupakan koordinat *chromacity*, $+a^*$ adalah arah merah, $-a^*$ adalah arah hijau; $+b^*$ adalah arah kuning, dan $-b^*$ adalah arah biru.

Powder Recovery (Berk, 2009)

Powder recovery adalah presentase dari berat padatan kecap manis bubuk yang didapatkan dengan berat padatan dalam larutan pada basis kering. Perhitungan *powder recovery* ditunjukkan pada Persamaan 3.

$$\% \text{ Powder recovery} = \frac{\text{berat hasil (g)}}{\text{berat padatan awal dalam larutan (g)}} \times 100\% \quad (3)$$

Hedonik (BSN, 2006)

Uji Hedonik atau uji kesukaan terhadap kecap manis bubuk. Pengujian ini menggunakan 15 panelis. Panelis diminta untuk memberikan tanggapan pribadinya tentang bahan/produk tersebut berdasarkan kesukaan atau ketidaksukaan beserta tingkatannya. Pengamatan pada uji hedonik yang meliputi warna, aroma dan rasa. Parameter uji diberi skor (1) sangat tidak suka, (2) tidak suka, (3) biasa, (4) suka, (5) sangat suka.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Kecap Manis Cair

Kecap kedelai manis memiliki kriteria mutu yang telah ditetapkan dalam SNI 01-3543-2013. Penelitian ini menganalisa kriteria mutu kimia untuk mengetahui karakteristik kimia kecap manis cair merk X. Karakteristik kimia kecap manis ditunjukkan pada Tabel 1.

Berdasarkan hasil analisis kriteria mutu kimia didapatkan kadar protein kecap kedelai manis cair merk X sebesar 1,48% (b/b), kadar gula total sebesar 44,92% (b/b) dan pH sebesar 4,37. Hasil kadar protein, kadar gula total, dan nilai pH ini telah sesuai dengan standar yang ditetapkan dalam SNI 3543-2013 bahwa kadar protein minimum sebesar 1% (b/b), kadar gula total minimum sebesar 30% (b/b), dan pH berkisar 3,5-6,0.

Kadar protein dan kadar gula total

kecap manis cair merk X tersebut diantara kisaran 30 produk kecap kedelai manis di Indonesia yaitu berturut turut berkisar 0,68%-1,83% dan berkisar 22,2%-66,9% (Meutia, 2015). Kandungan protein yang ada merupakan penentu kualitas kecap manis, dimana besar kadar protein dipengaruhi oleh faktor pertumbuhan ragi selama proses fermentasi, sedangkan kadar gula akan mempengaruhi penerimaan konsumen terhadap kecap kedelai manis. Besarnya kadar gula total pada kecap manis disebabkan adanya penambahan gula dan bumbu-bumbu pada sari fermentasi kedelai, sehingga rasa manis ini merupakan salah satu ciri khas kecap di Indonesia dibandingkan dengan produk kecap kedelai lainnya (Meutia, 2015).

Kadar gula pereduksi, kadar lemak, kadar air dan kadar abu tidak termasuk dalam persyaratan SNI 3543-2013 mengenai kecap manis cair. Namun keberadaannya perlu juga diketahui dikarenakan mempengaruhi terhadap produk yang dihasilkan. Berdasarkan Tabel 2. Kadar gula pereduksi, kadar lemak, kadar air dan kadar abu berturut-turut sebesar 20,71%, 0,15%, 18,87%, dan 5,70% dalam basis basah.

Karakteristik Kecap Manis Bubuk

Kadar air

Hasil kadar air kecap manis bubuk terhadap konsentrasi maltodekstrin, dapat dilihat pada Gambar 2

Gambar 2 menunjukkan kadar air kecap manis bubuk berkisar 0,52-2,82% dengan nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,82. Kadar air kecap manis bubuk sebesar 82% dipengaruhi oleh konsentrasi maltodekstrin yang ditambahkan dan sisanya sebesar 18% dipengaruhi faktor lain diluar yang diteliti. Peningkatan konsentrasi maltodekstrin mengakibatkan kadar air pada kecap manis bubuk semakin meningkat. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Fongin *et al.*, (2017), bahwa semakin banyak maltodekstrin yang ditambahkan akan meningkatkan kadar air pada produk karena maltodekstrin memiliki molekul yang besar menyebabkan sulit bagi molekul air untuk berdifusi melewati molekul maltodekstrin (Fongin *et al.*, 2017).

Menurut SNI 01-3709 tahun 1995 mengenai SNI rempah-rempah bubuk, kadar air maksimum adalah sebesar 12% (b/b). Berdasarkan hasil pengujian kadar air kecap manis bubuk bahwa semua perlakuan

Tabel 1. Kriteria mutu kimia kecap manis cair merk X

Kriteria Uji	Satuan	SNI	Merk X
Kadar Protein (N x 6,25)	% (b/b)	Min. 1,0	1,48±0,02
Kadar Gula Total	% (b/b)	Min. 30	44,92±0,21
Kadar Gula Pereduksi	% (b/b)	-	20,71±0,86
Kadar Lemak	% (b/b)	-	0,15±0,03
Kadar Air	% (b/b)	-	18,87±0,03
Kadar Abu	% (b/b)	-	5,70±0,66
pH	-	3,5-6,0	4,37±0
Total Padatan Terlarut	°Brix	-	77,4±0

Tabel 2. Hasil uji warna terhadap berbagai konsentrasi maltodekstrin

Konsentrasi Maltodekstrin terhadap Total Padatan	L*	a*	b*
30%	71,29±0,39	7,58±0,08	33,07±0,56
40%	73,58±1,73	6,92±0,66	32,10±1,44
50%	74,93±3,01	6,28±0,95	30,36±1,56
60%	77,43±2,61	5,47±0,82	29,49±1,84
Persamaan Linear	$y=1,98x+69,36$	$y=-0,67+8,30$	$y=-1,25+34,37$
R ²	0,99	1,00	0,98

Tabel 3. Hedonik kecap manis bubuk

Konsentrasi Maltodekstrin terhadap Total Padatan	Skor Rasa	Skor Warna	Skor Aroma	Skor Tekstur
30%	3,27 ab	3,53 a	3,80 ab	3,00 a
40%	3,53 a	3,60 a	3,93 a	3,07 a
50%	3,27 ab	3,67 a	3,27 abc	3,13 a
60%	2,00 c	3,07 a	3,07 bc	3,53 a

Tabel 4. Viskositas kecap manis bubuk

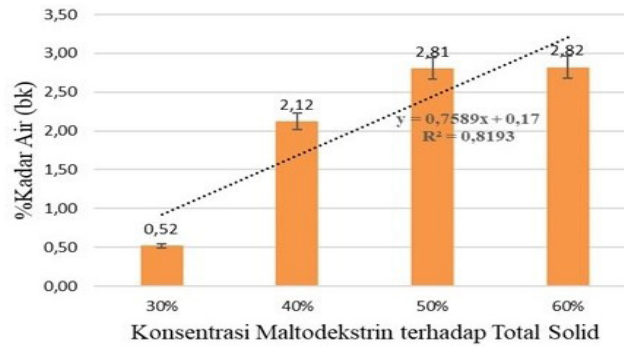
Sampel	Kecepatan Putaran Spindel (rpm)	Viskositas (m.Pa.s)	Rata-Rata (m.Pa.s)
Kecap cair	30	2,240	2,445
	30	2,650	
	20	2,710	2,825
	20	2,940	

Tabel 5. Viskositas kecap manis bubuk rehidrasi

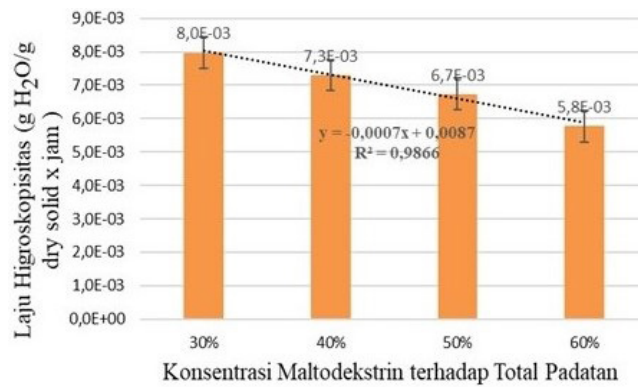
Sampel	Kecepatan Putaran Spindel (rpm)	Viskositas (m.Pa.s)	Rata-Rata (m.Pa.s)
Kecap Bubuk Rehidrasi	30	2.580	2.685
	30	2.790	
	20	2.550	2.655
	20	2.760	

Tabel 6. Hedonik kecap manis bubuk rehidrasi 37,5% air

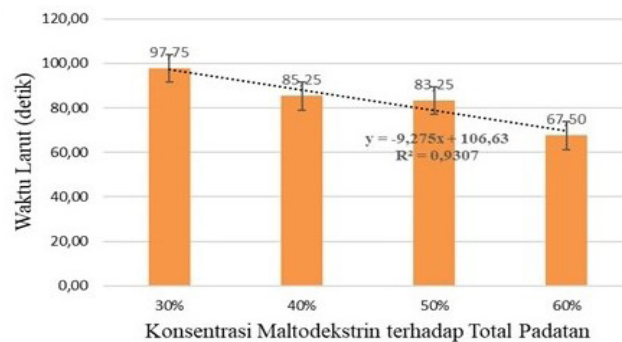
Konsentrasi Maltodekstrin Terhadap Total Padatan	Skor Rasa	Skor Warna	Skor Aroma	Skor tekstur
30%	3,60a	3,93a	3,27a	3,53a
40%	3,07a	3,47a	3,37a	3,47a
50%	3,13a	3,47a	3,60a	3,53a
60%	3,40a	3,27a	3,73a	3,73a



Gambar 2. Pengaruh beda konsentrasi penambahan maltodekstrin terhadap kadar air kecap manis bubuk



Gambar 3. Pengaruh beda konsentrasi penambahan maltodekstrin terhadap laju higroskopisitas kecap manis bubuk



Gambar 4. Pengaruh beda konsentrasi penambahan maltodekstrin terhadap waktu larut kecap manis bubuk

penambahan konsentrasi maltodekstrin (30-60%) berada dibawah batas maksimum yang ditentukan, sehingga telah memenuhi syarat menurut SNI 01-3709-1995.

Rendahnya kadar air kecap manis bubuk harus dipertahankan selama penyimpanan karena mudah menyerap uap air yang menyebabkan *caking* pada produk, sehingga diperlukan dikemas menggunakan bahan yang memiliki permeabilitas yang rendah terhadap uap air (Mustafidah dan Widjanarko, 2015; Kim *et al.*, 2014), dan disimpan pada suhu yang rendah (dibawah suhu transisi gelas) (Nurhadi, 2016).

Laju Higroskopisitas

Laju higroskopisitas menunjukkan daya adsorpsi air pada kecap manis bubuk yang diukur dengan menentukan *slope* perubahan berat terhadap waktu yang disimpan selama 4 jam. Grafik kolom hubungan konsentrasi maltodekstrin dengan laju higroskopisitas ditunjukkan pada Gambar 3.

Hasil laju higroskopisitas kecap manis bubuk diatas menunjukkan perlakuan konsentrasi maltodekstrin 30-60% berkisar $8,0 \times 10^{-3} \text{ g H}_2\text{O/g dry solid} \times \text{jam}$ hingga $5,8 \times 10^{-3} \text{ g H}_2\text{O/g dry solid} \times \text{jam}$. Nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,99 yang artinya laju higroskopisitas kecap manis bubuk sebesar 99% dipengaruhi oleh konsentrasi maltodekstrin yang ditambahkan. Nilai laju higroskopisitas menunjukkan meningkatnya konsentrasi maltodekstrin dapat menurunkan laju higroskopisitas. Sebagaimana hasil penelitian (Fongin *et al.*, 2017), dan Jaya *et al.* (2006) bahwa dengan meningkatkan konsentrasi maltodekstrin sebagai bahan penyalut dalam bubuk yang mengandung gula tinggi dapat menurunkan laju higroskopisitas sampel karena adanya peningkatan Tg. Maltodekstrin juga memiliki kemampuan untuk menyeimbangkan bagian hidrofilik/hidrofobik pada partikel kecap manis bubuk sehingga dapat mengurangi sifat higroskopis (Shi *et al.*, 2013).

Kecap manis bubuk yang dihasilkan dari konsentrasi 50% menghasilkan laju higroskopisitas yang lebih rendah yaitu $1,1 \times 10^{-4} \text{ g H}_2\text{O/g dry solid} \times \text{menit}$ ($6,7 \times 10^{-3} \text{ g H}_2\text{O/g dry solid} \times \text{jam}$) dibandingkan dengan laju higroskopisitas bubuk madu sebesar $2,4 \times 10^{-4} \text{ g H}_2\text{O/g dry solid} \times \text{menit}$ (Nurhadi *et al.*, 2012).

Berdasarkan Gambar 4, kecap manis bubuk menghasilkan waktu larut berkisar

67,5-97,75 detik dengan nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,93. Waktu larut kecap manis bubuk sebesar 93% dipengaruhi oleh konsentrasi maltodekstrin yang ditambahkan. Hasil tersebut menunjukkan peningkatan konsentrasi maltodekstrin akan menghasilkan waktu larut semakin cepat. Hal ini disebabkan maltodekstrin merupakan karbohidrat yang tergolong dalam oligosakarida, sifatnya yang mudah larut dalam air, sehingga mampu membentuk sistem yang terdispersi merata. Hasil yang diperoleh sesuai dengan pernyataan (Zhang *et al.*, 2018), semakin banyak jumlah maltodekstrin yang ditambahkan kedalam pembuatan menyebabkan waktu larut akan berlangsung semakin cepat.

Penggunaan pengeringan vakum akan menghasilkan produk berstruktur amorphous yang menyebabkan laju higroskopisitas yang besar dan kadar air yang rendah. Kadar air dalam bahan yang bersifat higroskopis merupakan air yang terikat tetap dalam bahan karena ditutupi oleh kapiler (Permata dan Sayuti., 2016), sehingga mudah terjadi penyerapan air dari lingkungan kedalam sampel yang mengakibatkan terjadinya aglomerasi (penggumpalan) ketika dilarutkan didalam air.

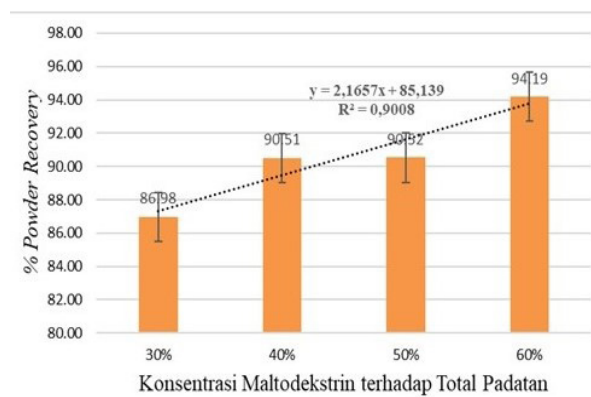
Hasil uji waktu larut pada konsentrasi maltodekstrin yang sama (50%) dan menggunakan pengeringan vakum, kecap manis bubuk lebih lama larut yaitu 83,25 detik dibandingkan dengan madu bubuk yang memiliki waktu larut 68 detik (Nurhadi *et al.*, 2012), keduanya tergolong dalam bahan yang memiliki kandungan gula tinggi.

Warna

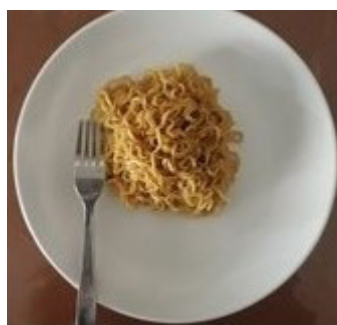
Hasil pengujian warna kecap manis bubuk menggunakan metode CIELab disajikan pada Tabel 2. Pada Tabel 2 terlihat penurunan konsentrasi maltodekstrin menyebabkan warna kecap manis bubuk semakin gelap atau semakin coklat, dimana nilai L^* menurun, nilai a^* dan nilai b^* meningkat. Hal ini disebabkan maltodekstrin merupakan hidrolisat yang memiliki warna putih dan rasa yang hampir hambar atau sedikit manis (Ekpong *et al.*, 2016), sehingga meningkatnya konsentrasi maltodekstrin warna coklat akan semakin pudar. Warna coklat tersebut juga diakibatkan reaksi *Maillard* yang menghasilkan pigmen coklat kemerahan. Reaksi *Maillard* atau reaksi pencoklatan nonenzimatis terjadi ketika adanya protein



Gambar 5. Pengaruh beda konsentrasi penambahan maltodekstrin terhadap warna kecap manis bubuk



Gambar 6. Pengaruh beda konsentrasi penambahan maltodekstrin terhadap *powder recovery* kecap manis bubuk



Gambar 7. Mie instan ditambahkan dengan kecap manis bubuk

dalam kecap manis, dimana reaksi ini terjadi antara asam amino dengan gula pereduksi pada bahan yang menjalani proses pengeringan (Bachtiar, 2011). Warna kecap manis bubuk terhadap penambahan konsentrasi maltodekstrin ditunjukkan Gambar 5. Pada Gambar 5 ditunjukkan bahwa warna kecap manis bubuk dengan meningkatnya konsentrasi maltodekstrin menyebabkan warna coklat semakin pudar.

Powder Recovery

Powder recovery merupakan presentase bahan baku yang menjadi produk akhir dengan membandingkan berat sampel yang dihasilkan dengan berat awal padatan dalam larutan yang diinginkan. Berikut ini merupakan grafik kolom *powder recovery* terhadap perlakuan pembuatan kecap manis bubuk.

Hasil *powder recovery* kecap manis bubuk berkisar antara 86,98-94,19%. Hasil tersebut dikatakan berhasil disebabkan *powder recovery* mencapai lebih dari 50% (Sablani *et al.*, 2008). Gambar 5 menunjukkan nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,90 yang artinya sebesar 90% hasil *powder recovery* dipengaruhi oleh konsentrasi maltodekstrin yang ditambahkan. Maltodekstrin yang memiliki suhu transisi gelas yang tinggi (T_g 149 °C), semakin meningkatnya konsentrasi maltodekstrin akan menyebabkan semakin meningkatnya suhu transisi gelas, sehingga semakin mengurangi kelengketan selama proses pengeringan dan memudahkan pengeluaran sampel dari loyang silikon (Nurhadi, 2016). Oleh karena itu, penambahan konsentrasi maltodekstrin semakin besar akan menghasilkan presentase *powder recovery* yang semakin tinggi. Hal ini sesuai dengan pernyataan Shi *et al.*, (2013) bahwa penambahan konsentrasi maltodekstrin berdampak pada meningkatnya rasio *powder recovery*.

Hasil *powder recovery* tergantung pada metode pengeringan. Pada konsentrasi maltodekstrin yang sama, pengeringan vakum menghasilkan *powder recovery* yang lebih tinggi daripada yang dihasilkan oleh metode pengeringan semprot (Nurhadi *et al.*, 2012). Hal ini disebabkan sampel pada pengeringan vakum tidak mengalami penempelan berlebihan dan mudah dalam pengambilan sampel karena sampel ditempatkan dalam loyang berbahan silikon.

Hedonik

Hedonik Kecap Manis Bubuk

Berdasarkan hasil uji Anova pada taraf kepercayaan 95% menghasilkan skor yang berbeda nyata. Hal tersebut menunjukkan bahwa dalam satu kelompok panelis memiliki perbedaan dalam menilai sampel dan dalam satu kelompok sampel memiliki perbedaan rasa dan aroma. Hasil tingkat kesukaan kecap manis bubuk terhadap rasa berkisar pada nilai 2,00-3,53 yang termasuk kategori tidak disukai hingga cukup disukai. Rasa yang tidak disukai ini disebabkan rasa didominasi oleh maltodekstrin. Maltodekstrin merupakan hidrolisat yang memiliki rasa yang netral atau sedikit manis (Shaikh *et al.*, 2006), sehingga rasa manis pada kecap manis bubuk akan semakin berkurang seiring bertambahnya konsentrasi maltodekstrin.

Hasil tingkat kesukaan kecap manis bubuk terhadap aroma diperoleh nilai rata-rata sebesar 3,07-3,93 yang termasuk kategori cukup disukai hingga disukai. Hal tersebut disebabkan bahwa banyaknya penambahan maltodekstrin memberikan pengaruh terhadap aroma yang dihasilkan kecap manis bubuk. Menurut Shaikh *et al.*, (2006) maltodekstrin memiliki aroma yang netral, penambahan maltodekstrin yang berlebihan menyebabkan aroma khas kecap manis tertutupi.

Hasil uji anova hedonik terhadap warna dan tekstur dengan taraf kepercayaan 95% menghasilkan skor tidak berbeda nyata. Hal tersebut menunjukkan bahwa dalam satu kelompok panelis tidak berbeda nyata dalam menilai sampel dan dalam satu kelompok sampel tidak berbeda nyata terhadap warna dan tekstur. Rata-rata skor warna berkisar pada 3,07-3,67 dan skor rata-rata tekstur berkisar pada 3,00-3,53. Nilai rata-rata terhadap warna dan tekstur termasuk kategori cukup disukai hingga disukai.

Hedonik Kecap Manis Bubuk Rehidrasi

Kecap manis bubuk yang direhidrasi dilakukan uji hedonik yang bertujuan untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis terhadap produk ketika dilarutkannya dalam air. Rehidrasi dilakukan dengan menambahkan air kembali pada kecap manis bubuk. Banyaknya air yang ditambahkan tersebut berbeda-beda bergantung pada kadar air (b/b) yang dihasilkan dari masing-masing perlakuan hingga menghasilkan kadar air kecap manis bubuk direhidrasi sebesar 37,5%.

Jumlah air yang ditambahkan sebesar tersebut diperoleh viskositas yang serupa dengan kecap manis cair yang digunakan sebagai bahan baku pembuatan produk. Viskositas dapat dikatakan sebagai indikator kekentalan dan salah satu pertimbangan konsumen dalam membeli kecap manis (Meutia, 2015). Tabel 4 dan Tabel 5 menunjukkan viskositas kecap manis cair merk X dan viskositas kecap manis bubuk yang direhidrasi.

Berdasarkan Tabel 4 dan Tabel 5 viskositas kecap manis merk X berkisar 2,445-2,825 m.Pa.s, serta viskositas kecap manis bubuk rehidrasi berkisar 2.685-2.655 m.Pa.s. Setelah didapatkan nilai viskositas yang hampir serupa, kemudian dilakukan uji hedonik. Hasil uji hedonik kecap manis bubuk rehidrasi ditunjukkan pada Tabel 6.

Hasil uji anova hedonik kecap manis bubuk yang direhidrasi dengan taraf kepercayaan 95% menghasilkan skor yang tidak berbeda nyata. Hal ini menunjukkan bahwa dalam satu kelompok panelis tidak berbeda nyata dalam menilai sampel dan dalam satu kelompok sampel tidak berbeda nyata terhadap karakteristik organoleptik. Hasil tersebut dikategorikan cukup disukai hingga disukai terhadap karakteristik rasa, warna, aroma, dan tekstur.

Aplikasi

Kecap manis bubuk telah diterapkan ke dalam mie instan. Satu *sachet* kecap manis cair yang ada di mie instan dapat digantikan dengan kecap manis bubuk sebesar ± 2 g pada konsentrasi sebesar 50%.

SIMPULAN

Karakteristik kecap manis bubuk dengan berbagai penambahan konsentrasi maltodekstrin menggunakan pengeringan vakum yaitu dengan peningkatan konsentrasi maltodekstrin akan menghasilkan kadar air yang lebih besar. Peningkatan konsentrasi maltodekstrin juga mengakibatkan laju higroskopisitas semakin menurun, membutuhkan waktu larut yang lebih cepat, warna yang lebih terang dan presentasi *powder recovery* yang besar. Hasil tingkat kesukaan kecap manis bubuk tanpa rehidrasi menghasilkan aroma dan rasa berbeda nyata. yang termasuk kategori cukup disukai hingga disukai panelis dan tingkat kesukaan kecap

manis bubuk rehidrasi semua parameter menghasilkan skor yang tidak berbeda nyata dengan kategori cukup disukai hingga disukai panelis.

DAFTAR PUSTAKA

- AOAC. 2005. *Official Methods of Analysis of AOAC International*. Official Methods of Analysis Of AOAC International
- Bachtiar, R. 2011. Pembuatan Minuman Instan Sari Kurma (*Phoenix dactylifera*). Skripsi. IPB, Bogor
- Berk, Z. 2009. 'Membrane Process'. Dalam Z. Berk (ed). *Food Process Engineering and Technology*. Elsevier, USA
- BSN. 1995. *SNI Rempah-Rempah Bubuk Nomer 01-3709-1995*. Badan Standardisasi Nasional
- BSN. 2006. Petunjuk Pengujian Organoleptik dan atau Sensori (SNI 01-2346-2006). Badan Standar Nasional Indonesia
- Datir, S, -S., Mirikar, -D., Ravikumar, -A., 2019. Sequence diversity and *in silico* structure prediction of the vacuolar invertase inhibitor gene from potato (*Solanum tuberosum* L.) cultivars differing in sugar content. *Food Chemistry*. 295, 403-411. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2019.05.096>
- Ekpong, -A., Phomkong, -W., Onsaard, -E. 2016. The effects of maltodextrin as a drying aid and drying temperature on production of tamarind powder and consumer acceptance of the powder. *International Food Research Journal*. 23(1), 300-308. [http://www.ifrj.upm.edu.my/23%20\(01\)%202016/\(44\).pdf](http://www.ifrj.upm.edu.my/23%20(01)%202016/(44).pdf)
- Fongin, -S., Kawai, -K., Harnkarnsujarit, -N., Hagura, -Y., 2017. Effects of water and maltodextrin on the glass transition temperature of freeze-dried mango pulp and an empirical model to predict plasticizing effect of water on dried fruits. *Journal of Food Engineering*. 210, 91-97. <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2017.04.025>
- GEA Niro Research Laboratory. 2005. A 14 a - Hygroscopicity. Diakses 10 Juli 2019. <https://www.gea.com/en/binaries/A%2014%20a%20-%20Hygroscopicity_tcm11-30922.pdf>
- Goula, A, -M., Adamopoulos, K, -G., 2008. Effect of maltodextrin addition dur-

- ing spray drying of tomato pulp in dehumidified air: I. Drying kinetics and product recovery. *Drying Technology*. 26(6), 714-725. <https://doi.org/10.1080/07373930802046369>
- Granot, -D., Kelly, -G. 2019. Evolution of guard-cell theories: the story of sugars. *Trends in Plant Science*. 24(6), 507-518. <https://doi.org/10.1016/j.tplants.2019.02.009>
- Hartomo., AJ., Widiatmoko. 1982. *Emulsi dan Pangan Instant Ber-lesitin*. Andi Offset, Yogyakarta
- Jaya, -S., Das, -H., Mani, -S., 2006. Optimization of maltodextrin and tricalcium phosphate for producing vacuum dried mango powder. *International Journal of Food Properties*. 9(1), 13-24. <https://doi.org/10.1080/10942910500217666>
- Kim, H, -W., Lee, S, -Y., Hwang, K, -E., Song, D, -H., Kim, Y, -J., Ham, Y, -Y., Lee, C, -H., Choi, Y, -S., Lee, J, -W., Kim, C, -J., 2014. Effects of soy sauce and packaging method on volatile compounds and lipid oxidation of cooked irradiated beef patties. *Radiation Physics and Chemistry*. 103, 209-212. <https://doi.org/10.1016/j.radphyschem.2014.06.007>
- Meutia, Y, -R., 2015. Standardization of soy sauce sweet product as product specialty of Indonesia. *Jurnal Standardisasi*. 17(2), 147-156. <http://dx.doi.org/10.31153/js.v17i2.314>
- Mustafidah, -C., Widjanarko, S, -B., 2015. Umur simpan minuman serbuk berserat dari tepung porang (*Amorophallus oncophyllus*) dan karagenan melalui pendekatan kadar air kritis. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 3(2), 650-660. <https://jpa.ub.ac.id/index.php/jpa/article/view/186>
- Nurhadi, -B., Andoyo, -R., Mahani, Indiarito, -R., 2012. Study the properties of honey powder produced from spray drying and vacuum drying method. *International Food Research Journal*. 19(3), 907-912. <https://doi.org/10.1093/jef/4.2.219>
- Nurhadi, B. 2016. Maltodextrin-Incorporated-Vacuum-Dried Honey Powder: Processing and Stability. Thesis. University Collage Cork
- Parikh, -D., 2015. Vacuum drying : basics and application. Diakses 10 Juli 2019. <https://www.researchgate.net/publication/283088611_Vacuum_Drying_Basics_and_Application>
- Permata, D, -A., Sayuti, K., 2016. Pembuatan minuman serbuk instan dari berbagai bagian tanaman meniran (*Phyllanthus niruri*). *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas*. 20(1), 1. <https://doi.org/10.25077/jtpa.20.1.44-49.2016>
- Sablani, S, -S., Shrestha, A, -K., Bhandari, B, -R., 2008. A new method of producing date powder granules: Physicochemical characteristics of powder. *Journal of Food Engineering*. 87(3), 416-421. <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2007.12.024>
- Shaikh, -J., Bhosale, -R., Singhal, -R., 2006. Microencapsulation of black pepper oleoresin. *Food Chemistry*. 94(1), 105-110. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2004.10.056>
- Shi, -Q., Fang, -Z., Bhandari, -B., 2013. Effect of addition of whey protein isolate on spray-drying behavior of honey with maltodextrin as a carrier material. *Drying Technology*. 31, 1681-1692. <https://doi.org/10.1080/07373937.2013.783593>
- Singracha, -P., Niamsiri, -N., Visessanguan, -W., Lertsiri, -S., Assavanig, -A., 2017. Application of lactic acid bacteria and yeasts as starter cultures for reduced-salt soy sauce (moromi) fermentation. *LWT*. 78, 181-188. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2016.12.019>
- Wang, -W., Zhou, -W., 2013. Water adsorption and glass transition of spray-dried soy sauce powders using maltodextrins as carrier. *Food and Bioprocess Technology*. 6(10), 2791-2799. <https://doi.org/10.1007/s11947-012-0992-5>
- Wang, -Y., Truong, -T., Li, -H., Bhandari, -B., 2018. Co-melting behaviour of sucrose, glucose & fructose. *Food Chemistry*. 275, 292-298. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2018.09.109>
- Wei, -Q., Wang, -H., Lv, -Z., Hu, -G., Li, -Y., Liu, -Y., Wang, -Y., Lu, -F., 2013. Search for potential molecular indices for the fermentation progress of soy sauce through dynamic changes of volatile compounds. *Food Research International*. 53(1), 189-194. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2013.04.001>
- Yam, K, -L., Papadakis, S, -E., 2004. A simple digital imaging method for measuring and analyzing color of food surfaces. *Journal of Food Engineering*. 61, 137-142. [https://doi.org/10.1016/S0260-8774\(03\)00195-X](https://doi.org/10.1016/S0260-8774(03)00195-X)

Zhang, -C., Quek, S, -Y., Fu, -N., Liu, -B., Kilmartin, P, -A., Dong, -X., 2018. A study on the structure formation and properties of noni juice microencapsulated with maltodextrin and gum acacia using single droplet drying. *Food Hydrocolloids*. 88,199-209. <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2018.10.002>

Zotarelli, M, -F., da Silva, V, -M., Durigon, A., Hubinger, M, -D., Laurindo, J, -B., 2017. Production of mango powder by spray drying and cast-tape drying. *Powder Technology*. 305, 447-454. <https://doi.org/10.1016/j.powtec.2016.10.027>