

## RENDEMEN, *SWELLING POWER*, KADAR AIR, TOTAL PADATAN TERLARUT, DAN WARNA TEPUNG UBI JALAR MADU DENGAN VARIASI SUBSTITUSI *FILLER* MALTODEKSTRIN

Fatmah, Sri Mulyani, Bambang Dwiloka \*

Program Studi Teknologi Pangan, Departemen Pertanian, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang, Indonesia

\*Korespondensi: E-mail: [bambangdwilokaundip@gmail.com](mailto:bambangdwilokaundip@gmail.com)

### ABSTRACT

**Background:** Honey sweet potato flour is one of the non-wheat flour product innovations that has not been much in demand because there are still weaknesses in both the processing and the results obtained. Maltodextrin is a food additive that can be substituted in the flour manufacturing process to improve flour quality.

**Objective:** This study aims to determine the effect of maltodextrin substitution on the quality of honey-sweet potato flour which includes yield, swelling power, water content, total dissolved solids, and color.

**Methods:** This study used a completely randomized design (CRD) with 5 treatments with variations in the amount of substitution of sweet potato porridge honey and maltodextrin, P0=100g: 0 g (w/w), P1=90g: 10 g (w/w), P2=85g: 15 g (w/w), P3=80g: 20 g (w/w), P4=75g: 25 g (w/w), each treatment was repeated 4 times. The results of the yield test, swelling power, water content, total dissolved solids, and color were analyzed using ANOVA and if there was an effect, it was continued with Duncan's test.

**Results:** The results showed that the best formulation of honey-sweet potato flour was P1 flour (90g honey sweet potato porridge: 10 g maltodextrin). The best honey-sweet potato flour has a yield of 8.22%, swelling power 6.74g/g, water content 4.38%, TPT 4.50 Brix, brightness 66.65, redness 1.52, and yellowness 18.82.

**Conclusion:** The best formulation of honey-sweet potato flour was P1 flour (honey sweet potato porridge 90g: maltodextrin 10 g) because the yield was higher, the swelling power was not too low, the water content was low so it complied with SNI, the TPT was higher, the brightness was not too low, higher, and lower redness and yellowness.

**Keywords:** Quality; Maltodextrin; Substitution; Honey-sweet potato flour.

### ABSTRAK

**Latar belakang:** Tepung ubi jalar madu merupakan salah satu inovasi produk tepung non terigu yang belum banyak diminati karena masih terdapat kelemahan baik dalam proses pengolahan maupun hasil yang diperoleh. Maltodekstrin merupakan bahan tambahan pangan yang bisa disubstitusikan dalam proses pembuatan tepung untuk memperbaiki kualitas tepung.

**Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh substitusi maltodekstrin terhadap kualitas tepung ubi jalar madu yang meliputi rendemen, swelling power, kadar air, total padatan terlarut dan warna.

**Metode:** Penelitian ini menggunakan desain penelitian Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan variasi jumlah substitusi bubur ubi jalar madu dan maltodekstrin, P0=100g: 0 g (b/b), P1=90g: 10 g (b/b), P2=85g: 15 g (b/b), P3=80g: 20 g (b/b), P4=75g: 25 g (b/b), setiap perlakuan diulang sebanyak 4 kali. Hasil uji rendemen, swelling power, kadar air, total padatan terlarut dan warna dianalisis menggunakan ANOVA dan jika terdapat pengaruh dilanjutkan dengan uji Duncan.

**Hasil:** Hasil penelitian menunjukkan bahwa formulasi tepung ubi jalar madu terbaik adalah tepung P1 (bubur ubi madu 90g: maltodekstrin 10 g). Tepung ubi jalar madu terbaik memiliki rendemen 8,22%, swelling power 6,74g/g, kadar air 4,38%, TPT 4,50 °brix, kecerahan 66,65, kemerahan 1,52, dan kekuningan 18,82.

**Simpulan:** Formulasi tepung ubi jalar madu terbaik adalah tepung P1 (bubur ubi madu 90g: maltodekstrin 10 g) karena rendemen yang dihasilkan lebih tinggi, swelling power tidak terlalu rendah, kadar air rendah sehingga memenuhi SNI, TPT lebih tinggi, kecerahan lebih tinggi, serta kemerahan dan kekuningan yang lebih rendah.

**Kata Kunci:** Kualitas; Maltodekstrin; Substitusi; Tepung ubi jalar madu.

### PENDAHULUAN

Pada satu dekade terakhir, perkembangan sektor industri pangan yang semakin pesat menyebabkan ketersediaan bahan baku untuk proses produksi juga harus diperhatikan. Salah satu bahan baku yang selalu mengalami peningkatan permintaan yaitu tepung terigu. Pemenuhan kebutuhan terigu di

Indonesia sangat tergantung pada kegiatan impor karena negara Indonesia tidak bisa memproduksi bahan tersebut. Akibatnya impor terigu dilakukan secara terus menerus dalam jumlah yang semakin meningkat setiap tahunnya sehingga dapat menyebabkan pembengkakan anggaran devisa negara. Salah satu upaya pemerintah untuk mengatasi masalah

tersebut yaitu dengan mengoptimalkan potensi bahan-bahan lokal.<sup>1</sup>

Ubi Jalar madu merupakan varietas ubi jalar yang banyak dikembangkan di Indonesia dengan produktivitas rata-ratanya mencapai 10 ton/hektar.<sup>2</sup> Sayangnya produksi yang cukup besar tersebut belum dimanfaatkan secara maksimal. Hal tersebut disebabkan oleh adanya keterbatasan informasi dalam mengkonsumsi ubi jalar madu hanya dengan cara dipanggang maupun dibakar saja.<sup>3</sup> Padahal, ubi jalar madu memiliki kandungan gizi yang baik dan dapat dimanfaatkan untuk diolah menjadi produk tepung. Selain mendukung adanya program diversifikasi pangan, pengolahan ubi jalar madu menjadi tepung juga dapat meningkatkan nilai jual produk, memperpanjang masa simpan, dan menghemat ruang penyimpanan.<sup>4</sup>

Meskipun telah banyak dilakukan penelitian mengenai pembuatan tepung ubi jalar madu ini, namun ternyata proses maupun hasil yang diperoleh masih belum maksimal. Tepung ubi jalar madu rata-rata hanya menghasilkan rendemen sebesar 15,94%, sementara ubi jalar ungu jauh lebih tinggi yaitu sebesar 21,99%.<sup>5</sup> Proses pembuatan yang terlalu lama juga menjadi salah satu faktor kurang diminatinya tepung ubi jalar madu ini. Penelitian sebelumnya memberikan informasi bahwa waktu yang diperlukan untuk pembuatan tepung ubi jalar madu menggunakan *cabinet dryer* pada suhu 50°C yaitu selama 48 jam.<sup>6</sup> Proses pengeringan yang panjang tersebut menyebabkan tampilan warna tepung yang dihasilkan cenderung gelap sehingga daya tariknya ikut menurun.

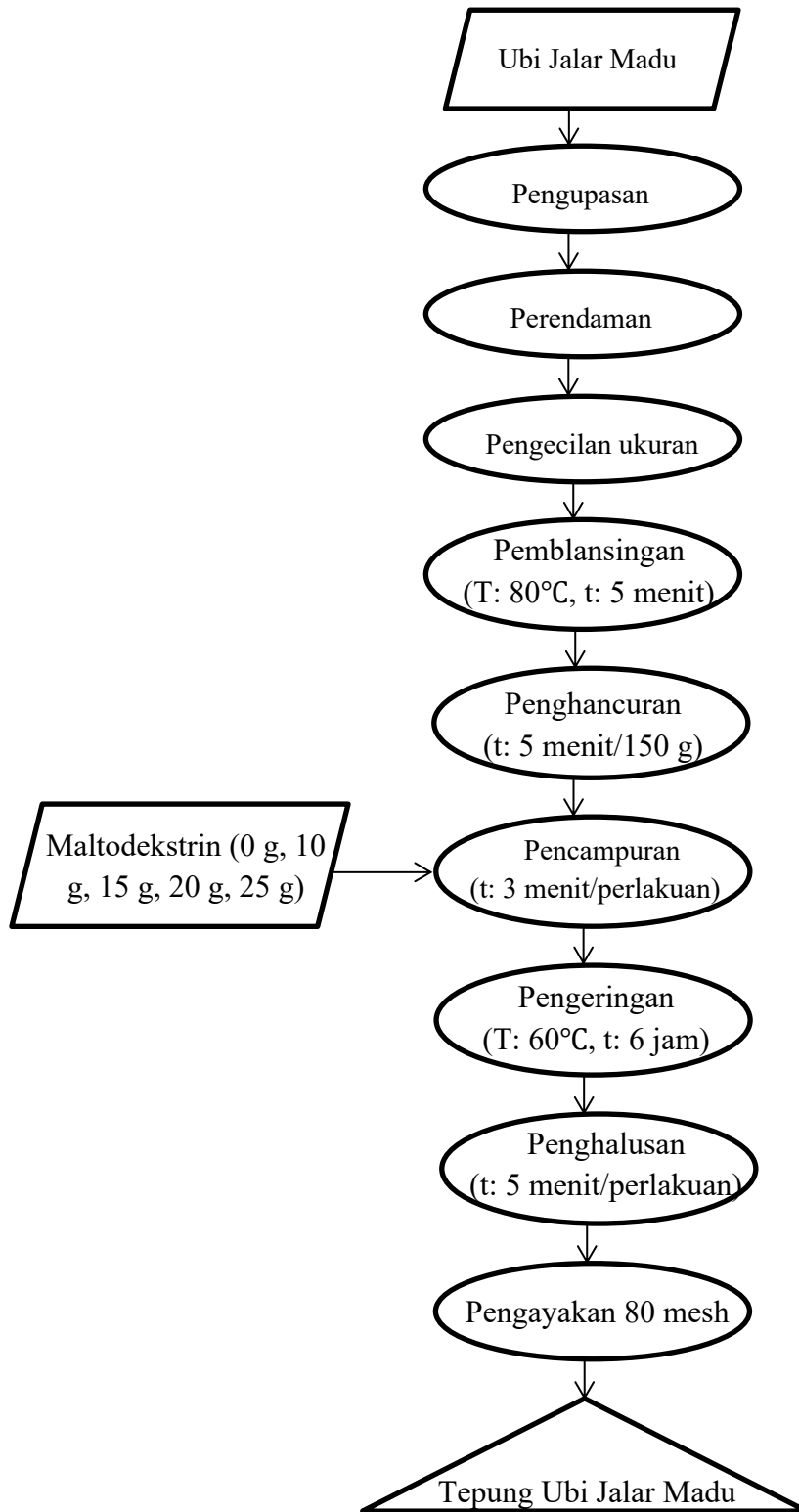
Permasalahan tersebut dapat diatasi dengan cara mensubstitusikan *filler* atau bahan pengisi. Bahan pengisi yang disubstitusikan dalam pembuatan tepung memiliki beberapa kelebihan diantaranya rendemen dan total padatan lebih tinggi, proses pengeringan lebih singkat, kerusakan bahan akibat panas dapat dicegah, dan melapisi komponen *flavor*.<sup>7</sup> Salah satu jenis *filler* yang bisa digunakan untuk produk tepung yaitu maltodekstrin. Maltodekstrin merupakan produk hidrolisis pati yang memiliki unit  $\alpha$ -D-glukosa yang terikat melalui ikatan 1,4 glikosidik dengan nilai *Dextrose Equivalent* <20.<sup>8</sup> Ubi jalar madu dan maltodekstrin memiliki kesamaan yaitu keduanya sebagai sumber karbohidrat. Rendemen merupakan parameter yang penting untuk diperhatikan dalam penentuan nilai ekonomis dan efektivitas dari suatu produk pangan, hasil rendemen yang diharapkan yaitu sebesar mungkin. Tepung yang dihasilkan dengan substitusi maltodekstrin perlu diketahui nilai *swelling power* nya untuk menentukan karakteristik dari produk pangan yang dibuat dengan menggunakan tepung ini, salah satunya yaitu tekstur produk. Parameter

kadar air diukur sebagai salah satu penentu kemunduran mutu produk, dimana produk dengan kadar air yang semakin rendah memiliki masa simpan yang semakin panjang. Parameter total padatan terlarut penting diketahui untuk menunjukkan kandungan gula pereduksi didalamnya, dimana kandungan tersebut berperan untuk pembentukan warna kecoklatan pada produk pangan yang dihasilkan dari penggunaan tepung ini. Serta pengukuran parameter warna untuk mewakili preferensi konsumen dalam memilih produk tepung dengan tampilan yang lebih cerah atau menarik. Berdasarkan latar belakang tersebut, maltodekstrin dapat disubstitusikan dalam proses pembuatan tepung ubi jalar madu, sehingga dapat dihasilkan tepung ubi jalar madu dengan kualitas yang lebih baik agar lebih diminati oleh produsen maupun konsumen. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh substitusi maltodekstrin terhadap kualitas tepung ubi jalar madu yang meliputi rendemen, *swelling power*, kadar air, total padatan terlarut, dan warna.

## METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober hingga November 2021. Penelitian yang dilakukan tergolong ke dalam *Food Production*. Penentuan formulasi produk dan pembuatan tepung dilakukan di Laboratorium Rekayasa Pangan dan Hasil Pertanian, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro. Pengujian parameter dilakukan di Laboratorium Kimia dan Gizi Pangan dan Laboratorium Rekayasa Pangan dan Hasil Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan 1 faktor, 5 perlakuan, dan 4 kali ulangan. Bahan utama yang digunakan yaitu ubi jalar madu yang didapatkan dari agen ubi madu, Kecamatan Sendangmulyo, Semarang dengan spesifikasi ubi berumur 2 minggu pascapanen. Substitusi yang dilakukan yaitu dengan mengganti sebagian bahan utama yaitu ubi jalar madu berbentuk bubur dengan maltodekstrin meliputi P0=100g: 0 g (b/b), P1=90g: 10 g (b/b), P2=85g: 15 g (b/b), P3=80g: 20 g (b/b), dan P4=75g: 25 g (b/b).

Prosedur pembuatan tepung ubi jalar madu dengan variasi substitusi maltodekstrin dapat dilihat pada Gambar 1. Variabel bebas dalam penelitian ini yaitu substitusi maltodekstrin pada bubur ubi, variabel terikatnya yaitu parameter yang diuji meliputi rendemen menggunakan timbangan analitik, *swelling power* metode sentrifugasi, kadar air metode pengeringan oven, total padatan terlarut menggunakan refraktometer, dan warna menggunakan aplikasi *Color Grab* pada ponsel android. Hasil uji keseluruhan parameter diuji dengan ANOVA dengan taraf keyakinan 95% dan apabila terdapat pengaruh maka dilanjutkan dengan uji Duncan



Gambar 1. Prosedur Pembuatan Tepung Ubi Jalar Madu yang Dimodifikasi

### Hasil Uji Rendemen

Pada Tabel 1 dapat diketahui bahwa substitusi maltodekstrin memberikan pengaruh nyata ( $p < 0,001$ ) antar- perlakuan untuk parameter rendemen tepung ubi jalar. Rendemen tertinggi

terdapat pada perlakuan P4 (bubur ubi 75 g: maltodekstrin 25 g) dengan nilai 10,07%, sedangkan nilai rendemen terendah terdapat pada perlakuan P0 (bubur ubi 100 g: maltodekstrin 0 g) yaitu 6,54%.

**Tabel 1. Hasil Analisis Rendemen Tepung Ubi Jalar Madu dengan Substitusi Maltodekstrin**

Perlakuan	Rendemen (%)
P0	6,54 ± 0,224 <sup>c</sup>
P1	8,22 ± 0,177 <sup>d</sup>
P2	8,90 ± 0,285 <sup>c</sup>
P3	9,51 ± 0,381 <sup>b</sup>
P4	10,07 ± 0,271 <sup>a</sup>
<i>p'</i>	<0,001

Keterangan :

*Superscript* huruf kecil yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata ( $p < 0,05$ ); P0 = 100g:0g ; P1= 90g:10g ; P2 = 85g:15g ; P3 = 80g:20g, dan P4 = 75g:25g.

### Hasil Uji Swelling Power

Hasil uji *swelling power* tepung ubi jalar madu yang disubstitusi dengan maltodekstrin, dapat dilihat pada Tabel 2. Pada Tabel 2 dapat diketahui bahwa substitusi maltodekstrin pada pembuatan tepung ubi jalar madu berpengaruh nyata ( $p < 0,001$ ) terhadap *swelling power* tepung ubi jalar madu antara P0 dan P1 dengan P2, P3, dan P4, sementara

P0 tidak berbeda nyata dengan P1, demikian pula antara P2, P3, dan P4 juga tidak berbeda nyata. *Swelling power* tertinggi terdapat pada perlakuan P0 (bubur ubi 100 g: maltodekstrin 0 g) yaitu dengan nilai 7,39 g/g, sedangkan nilai *swelling power* terendah terdapat pada perlakuan P4 (bubur ubi 75 g: maltodekstrin 25 g) yaitu dengan nilai 4,23 g/g.

**Tabel 2. Hasil Analisis Swelling Power Tepung Ubi Jalar Madu dengan Substitusi Maltodekstrin**

Perlakuan	Swelling Power (g/g)
P0	7,39 ± 0,540 <sup>a</sup>
P1	6,74 ± 1,503 <sup>a</sup>
P2	5,26 ± 0,315 <sup>b</sup>
P3	4,80 ± 0,373 <sup>b</sup>
P4	4,23 ± 0,289 <sup>b</sup>
<i>p'</i>	<0,001

Keterangan :

*Superscript* huruf kecil yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata ( $p < 0,05$ ); P0 = 100g:0g ; P1= 90g:10g ; P2 = 85g:15g ; P3 = 80g:20g, dan P4 = 75g:25g.

### Hasil Uji Kadar Air

Hasil uji kadar air tepung ubi jalar madu yang disubstitusi dengan maltodekstrin, disajikan pada Tabel 3. Pada Tabel 3 dapat diketahui bahwa substitusi maltodekstrin pada pembuatan tepung ubi jalar madu tidak berpengaruh nyata ( $p = 0,141$ ) pada

parameter kadar air tepung. Nilai kadar air yang diperoleh pada semua perlakuan substitusi maltodekstrin lebih rendah dibanding perlakuan P0 (bubur ubi 100 g: maltodekstrin 0 g) yang menghasilkan kadar air tertinggi yaitu sebesar 5,18%.

**Tabel 3. Hasil Analisis Kadar Air Tepung Ubi Jalar Madu dengan Substitusi Maltodekstrin**

Perlakuan	Kadar Air (%)
P0	5,18 ± 0,790
P1	4,38 ± 0,312
P2	4,24 ± 0,712
P3	4,58 ± 0,241
P4	4,46 ± 0,141
<i>p'</i>	0,141

Keterangan :

*Superscript* huruf kecil yang sama menunjukkan tidak ada perbedaan nyata ( $p > 0,05$ ); P0 = 100g:0g ; P1= 90g:10g ; P2 = 85g:15g ; P3 = 80g:20g, dan P4 = 75g:25g.

### Hasil Uji Total Padatan Terlarut

Hasil uji total padatan terlarut tepung ubi jalar madu yang disubstitusi dengan maltodekstrin, dapat dilihat pada Tabel 4. Pada Tabel 4 dapat diketahui bahwa substitusi maltodekstrin pada pembuatan tepung ubi jalar madu memberikan pengaruh nyata

( $p < 0,001$ ) pada total padatan terlarut tepung. Perlakuan P4 (bubur ubi 75 g: maltodekstrin 25 g) menghasilkan total padatan terlarut tertinggi dengan nilai 5,22 *°brix*, sedangkan nilai total padatan terlarut terendah terdapat pada perlakuan P0 (bubur ubi 100 g: maltodekstrin 0 g) dengan nilai 3,22 *°brix*.

**Tabel 4. Hasil Analisis Total Padatan Terlarut Tepung Ubi Jalar Madu dengan Substitusi Maltodekstrin**

Perlakuan	TPT ( $^{\circ}$ Brix)
P0	3,22 $\pm$ 0,320 <sup>c</sup>
P1	4,50 $\pm$ 0,316 <sup>b</sup>
P2	4,72 $\pm$ 0,377 <sup>ab</sup>
P3	4,85 $\pm$ 0,412 <sup>ab</sup>
P4	5,22 $\pm$ 0,125 <sup>a</sup>
<i>p'</i>	<0,001

Keterangan :

*Superscript* huruf kecil yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata ( $p < 0,05$ ); P0 = 100g:0g ; P1= 90g:10g ; P2 = 85g:15g ; P3 = 80g:20g, dan P4 = 75g:25g.

**Warna****Kecerahan (L\*)**

Hasil uji nilai kecerahan (L\*) tepung ubi jalar madu yang disubstitusi dengan maltodekstrin, dapat dilihat pada Tabel 5. Pada Tabel 5 dapat diketahui bahwa substitusi maltodekstrin pada pembuatan tepung ubi jalar madu berpengaruh nyata ( $p < 0,001$ ) terhadap parameter kecerahan (L\*) baik pada bubur

ubi maupun tepung yang dihasilkan. Semakin banyak maltodekstrin yang disubstitusikan, nilai kecerahan bubur ubi dan tepung semakin tinggi. Nilai kecerahan bubur dan tepung ubi tertinggi terdapat pada perlakuan P4 (bubur ubi 75 g: maltodekstrin 25 g) yaitu sebesar 70,42 dan 73,70. Sedangkan nilai kecerahan bubur dan tepung ubi terendah terdapat pada perlakuan P0 dengan nilai berturut-turut yaitu 59,12 dan 62,10.

**Tabel 5. Hasil Analisis Warna Kecerahan Tepung Ubi Jalar Madu dengan Substitusi Maltodekstrin**

Perlakuan	Warna Bubur Ubi	Warna Tepung Ubi
	L*	L*
P0	59,12 $\pm$ 1,809 <sup>c</sup>	62,10 $\pm$ 1,538 <sup>d</sup>
P1	65,20 $\pm$ 0,753 <sup>b</sup>	66,65 $\pm$ 1,292 <sup>c</sup>
P2	66,77 $\pm$ 1,962 <sup>b</sup>	67,55 $\pm$ 1,015 <sup>bc</sup>
P3	70,15 $\pm$ 2,235 <sup>a</sup>	69,85 $\pm$ 1,066 <sup>b</sup>
P4	70,42 $\pm$ 0,486 <sup>a</sup>	73,70 $\pm$ 2,393 <sup>a</sup>
<i>p'</i>	0,00	0,00

Keterangan :

*Superscript* huruf kecil yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata ( $p < 0,05$ ); P0 = 100g:0g ; P1= 90g:10g ; P2 = 85g:15g ; P3 = 80g:20g, dan P4 = 75g:25g

**Tabel 6. Hasil Analisis Warna Kemerahan Tepung Ubi Jalar Madu dengan Substitusi Maltodekstrin**

Perlakuan	Warna Bubur Ubi	Warna Tepung Ubi
	a*	a*
P0	8,30 $\pm$ 0,883 <sup>a</sup>	2,40 $\pm$ 0,283 <sup>a</sup>
P1	2,83 $\pm$ 0,499 <sup>b</sup>	1,52 $\pm$ 0,127 <sup>bc</sup>
P2	3,10 $\pm$ 0,082 <sup>b</sup>	1,60 $\pm$ 0,077 <sup>b</sup>
P3	2,40 $\pm$ 0,816 <sup>b</sup>	1,10 $\pm$ 0,271 <sup>c</sup>
P4	2,13 $\pm$ 0,262 <sup>b</sup>	1,20 $\pm$ 0,483 <sup>bc</sup>
<i>p'</i>	<0,001	<0,001

Keterangan :

*Superscript* huruf kecil yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata ( $p < 0,05$ ); P0 = 100g:0g ; P1= 90g:10g ; P2 = 85g:15g ; P3 = 80g:20g, dan P4 = 75g:25g.

**Kemerahan (a\*)**

Hasil uji warna kemerahan (a\*) tepung ubi jalar madu yang disubstitusi dengan maltodekstrin, dapat dilihat pada Tabel 6. Pada Tabel 6 dapat diketahui bahwa substitusi maltodekstrin pada pembuatan tepung ubi jalar madu berpengaruh nyata ( $p < 0,001$ )

terhadap parameter kemerahan (a\*) baik pada bubur ubi maupun tepung yang dihasilkan. Nilai kemerahan bubur ubi dan tepung semakin rendah seiring makin banyaknya maltodekstrin yang disubstitusikan. Nilai kemerahan bubur dan tepung ubi terendah terdapat pada perlakuan P4 (bubur ubi 75 g: maltodekstrin 25 g) dan P3 (bubur ubi 80 g: maltodekstrin 20 g) yaitu

berturut-turut sebesar 2,13 dan 1,10. Sedangkan nilai kecerahan bubuk dan tepung ubi tertinggi terdapat pada perlakuan P0 (bubur ubi 100 g:

maltodekstrin 0 g) dengan nilai berturut-turut sebesar 8,30 dan 2,40.

**Tabel 7. Hasil Analisis Warna Kekuningan Tepung Ubi Jalar Madu dengan Substitusi Maltodekstrin**

Perlakuan	Warna Bubur Ubi b*	Warna Tepung Ubi b*
P0	42,67 ± 11,701 <sup>a</sup>	22,77 ± 4,038 <sup>a</sup>
P1	19,35 ± 5,216 <sup>b</sup>	17,82 ± 2,290 <sup>b</sup>
P2	17,35 ± 5,387 <sup>b</sup>	18,50 ± 0,804 <sup>b</sup>
P3	21,32 ± 10,475 <sup>b</sup>	16,32 ± 3,371 <sup>b</sup>
P4	19,27 ± 9,857 <sup>b</sup>	14,40 ± 1,619 <sup>b</sup>
p'	<0,001	<0,001

Keterangan :

*Superscript* huruf kecil yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata ( $p < 0,05$ ); P0 = 100g:0g ; P1= 90g:10g ; P2 = 85g:15g ; P3 = 80g:20g, dan P4 = 75g:25g.

### Kekuningan (b\*)

Hasil uji warna kekuningan (b\*) tepung ubi jalar madu yang disubstitusi dengan maltodekstrin, dapat dilihat pada Tabel 7. Pada Tabel 7 dapat diketahui bahwa substitusi maltodekstrin pada pembuatan tepung ubi jalar madu memberikan pengaruh nyata ( $p < 0,001$ ) terhadap parameter kekuningan (b\*) baik pada bubur ubi maupun tepung yang dihasilkan. Semakin banyak maltodekstrin yang disubstitusikan akan menurunkan nilai kekuningan pada bubur dan tepung ubi. Perlakuan P0 (bubur ubi 100 g: maltodekstrin 0 g) merupakan perlakuan dengan nilai kekuningan untuk bubur ubi dan tepung yang tertinggi yaitu berturut-turut sebesar 42,67 dan 22,77. Sedangkan nilai kekuningan bubur dan tepung ubi terendah terdapat pada perlakuan P2 (bubur ubi 85 g: maltodekstrin 15 g) dan P4 (bubur ubi 75 g: maltodekstrin 25 g) dengan nilai berturut-turut sebesar 17,35 dan 14,40.

## PEMBAHASAN

### Rendemen

Hasil uji rendemen pada Tabel 1 menunjukkan bahwa rendemen tepung mengalami peningkatan seiring dengan meningkatnya jumlah maltodekstrin yang disubstitusikan. Hal ini disebabkan karena penambahan maltodekstrin yang semakin tinggi menyebabkan total padatan pada formulasi P4 (bubur ubi 75 g: maltodekstrin 25 g) lebih tinggi dibanding formulasi lainnya. Berat produk akhir akan meningkat apabila total padatan yang terkandung dalam bahan semakin tinggi.<sup>9</sup> Substitusi maltodekstrin yang dilakukan berfungsi untuk meningkatkan total padatan dan volume bahan. Kandungan total padatan yang tinggi pada maltodekstrin akan memperbesar volume bahan yang berdampak pada meningkatnya rendemen produk.<sup>10</sup>

### Swelling Power

Berdasarkan hasil uji Tabel 2 menunjukkan bahwa tepung dengan perlakuan kontrol (bubur ubi 100 g: maltodekstrin 0 g) menghasilkan nilai *swelling power* tertinggi yaitu sebesar 7,39 g/g. Nilai *swelling power* yang dihasilkan tergolong rendah, artinya produk pangan yang menggunakan tepung ini akan memiliki daya pengembangan yang rendah pula, sehingga produk yang dihasilkan cenderung memiliki tekstur yang lebih keras atau kokoh. Beberapa produk pangan yang cocok dengan karakteristik tepung seperti ini yaitu produk pangan kering seperti *cookies*, *brownies*, biskuit, dan lainnya. Nilai *swelling power* yang rendah disebabkan oleh ketersediaan air yang tercukupi sehingga pembengkakan granula pati dapat terjadi secara maksimal. Penurunan *swelling power* seiring dengan meningkatnya maltodekstrin yang disubstitusikan disebabkan oleh terbatasnya jumlah air yang dapat digunakan untuk proses *swelling* karena air telah diikat oleh gugus hidroksil maltodekstrin saat proses pemanasan berlangsung. Afinitas air yang baik dari maltodekstrin menyebabkan pembengkakan granula pati menjadi terbatas karena terjadinya persaingan antara air yang digunakan oleh pati untuk proses *swelling* dengan air yang diikat oleh bahan.<sup>11</sup> Daya pembengkakan pati yang menurun juga disebabkan oleh kemampuan maltodekstrin yang dapat memperbesar ukuran molekul melalui ikatan hidrogen yang menghubungkan molekul satu dengan yang lainnya. Semakin besar ukuran molekul, distribusi berat molekulnya semakin kecil sehingga kemampuan pati dalam menyerap air saat proses pemanasan ikut menurun.<sup>12</sup> Substitusi maltodekstrin akan memperkuat struktur antar molekul tepung yang dapat menghambat penyerapan air ke dalam granula pati sehingga pembengkakan menjadi terbatas.<sup>13</sup>

## Kadar Air

Berdasarkan Tabel 3 menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh substitusi maltodekstrin terhadap kadar air tepung ubi jalar madu ( $p=0,141$ ). Hal ini dikarenakan substitusi maltodekstrin yang digunakan relatif kecil untuk mempengaruhi kadar air produk akhir yaitu maksimal sebesar 25 g dari total bahan 100 g. Adanya *trend* penurunan kadar air tepung dapat disebabkan karena kadar air maltodekstrin jauh lebih rendah dibanding adonan ubi yang digunakan, sehingga cenderung ikut menurunkan kadar air produk akhir. Kadar air yang cenderung menurun dikarenakan maltodekstrin memiliki sifat mudah membentuk ikatan dengan air, namun air juga mudah diuapkan kembali saat proses pengeringan.<sup>14</sup> Berdasarkan syarat mutu SNI 3751-2009, kadar air pada tepung terigu yang dapat dijadikan patokan untuk standar kadar air pada tepung ubi jalar maksimal adalah 14,5%. Semua perlakuan yang diberikan pada pembuatan tepung ubi jalar madu menghasilkan kadar air yang telah memenuhi syarat SNI yaitu berturut-turut 5,18%, 4,38%, 4,24%, 4,58%, dan 4,46%. Mutu tepung yang baik dapat dilihat dari kadar airnya yang rendah, sebab penurunan mutu tepung dicegah dengan cara memperkecil media yang dapat digunakan oleh mikroba untuk pertumbuhannya, sehingga masa simpan tepung semakin panjang.<sup>15</sup>

## Total Padatan Terlarut (TPT)

Hasil uji total padatan terlarut (TPT) pada Tabel 4 menunjukkan bahwa perlakuan P4 (bubur ubi 75 g: maltodekstrin 25 g) memiliki nilai TPT yang paling tinggi diantara perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan karena substitusi maltodekstrin yang semakin banyak dapat meningkatkan konsentrasi bahan yang larut akibat dari sifat maltodekstrin yang dapat mengikat air bebas dalam bahan. Total padatan terlarut yang tinggi akan meminimalisir terbentuknya endapan karena partikel yang diikat oleh maltodekstrin juga semakin banyak.<sup>16</sup> Substitusi maltodekstrin juga dapat meningkatkan TPT karena kandungan gula pereduksi yang terkandung didalamnya. Beberapa kandungan bahan yang terukur sebagai TPT yaitu sukrosa, gula pereduksi, asam-asam organik, dan protein.<sup>17</sup> Total padatan terlarut yang tinggi pada tepung dapat memberikan kontribusi terhadap pembentukan warna kecoklatan yang diinginkan pada saat tepung ini diaplikasikan pada pembuatan produk pangan, misalnya pada pembuatan cookies. Reaksi *maillard* akan semakin banyak terjadi jika kandungan gula pereduksi pada bahan semakin tinggi, hal ini menyebabkan warna produk yang dihasilkan menjadi lebih gelap.

Kenaikan TPT pada produk juga berhubungan dengan proses pemanasan yang menyebabkan

turunnya kadar air serta adanya substitusi bahan yang mudah larut seperti maltodekstrin juga menjadi faktor bertambahnya TPT pada tepung.<sup>18,19</sup> Meskipun ubi jalar madu dikenal memiliki rasa yang manis atau nilai *brix*-nya cukup tinggi, namun ternyata hal ini tidak terlalu berdampak pada peningkatan TPT tepung. Hal ini dapat disebabkan karena pematangan yang menyebabkan rasa manis pada ubi belum terjadi pada ubi yang digunakan untuk penelitian yaitu baru berumur 2 minggu pascapanen. Terjadinya perombakan pati menjadi gula pereduksi oleh enzim amilase yang menimbulkan rasa manis pada ubi jalar madu terjadi pada lama pemeraman 3 minggu.<sup>20</sup>

## Warna

### Kecerahan (L\*)

Berdasarkan hasil uji pada Tabel 5 menunjukkan bahwa perlakuan P4 (bubur ubi 75 g: maltodekstrin 25 g) memberikan nilai kecerahan yang paling tinggi. Hal ini dapat disebabkan karena maltodekstrin memiliki warna putih yang apabila ditambahkan pada bahan dengan warna yang cenderung gelap maka dapat meningkatkan nilai kecerahan dari bahan. Penggunaan maltodekstrin dengan proporsi yang semakin tinggi dapat meningkatkan kecerahan pada bahan yang lebih gelap.<sup>21</sup> Intensitas warna kecoklatan akibat adanya reaksi *maillard* pada tepung yang semakin menurun juga dapat disebabkan karena maltodekstrin memiliki kandungan gula pereduksi yang relatif rendah. Kandungan gula pereduksi yang tinggi dapat meningkatkan terjadinya reaksi *maillard* yang menyebabkan semakin banyak warna kecoklatan yang terbentuk.<sup>22</sup> Nilai kecerahan tepung ubi jalar madu hasil substitusi tersebut mendekati nilai kecerahan dari tepung terigu. Kecerahan tepung ubi jalar madu hasil substitusi yang paling tertinggi yaitu 73,70. Sementara tepung terigu memiliki nilai kecerahan sekitar 74,94 – 76,38.<sup>23</sup> Sehingga dari tingkat kecerahannya, diharapkan tepung ubi jalar madu dengan substitusi maltodekstrin ini dapat diterima dengan baik oleh konsumen.

### Kemerahan (a\*)

Hasil uji pada Tabel 6 menunjukkan bahwa nilai kemerahan tepung ubi jalar madu pada perlakuan kontrol merupakan yang paling tinggi diantara perlakuan lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan kontrol menghasilkan warna tepung yang lebih gelap, sementara perlakuan lain yang disubstitusi maltodekstrin intensitas kemerahannya cenderung menurun sehingga dihasilkan tepung yang lebih cerah. Jumlah padatan dari maltodekstrin yang semakin tinggi akan menurunkan intensitas warna merah dan berubah menjadi keputihan cerah.<sup>24</sup> Intensitas warna merah yang menurun selama proses pengolahan juga disebabkan karena pigmen beta karoten yang ada pada ubi jalar madu mudah mengalami kerusakan akibat suhu tinggi. Penggunaan panas selama pengolahan

menyebabkan terjadinya kerusakan pigmen sehingga menurunkan derajat kemerahan maupun kekuningan pada produk.<sup>25,26</sup>

#### Kekuningan (b\*)

Berdasarkan hasil uji pada Tabel 7 menunjukkan bahwa nilai kekuningan tepung yang paling rendah ditunjukkan oleh perlakuan P4 (bubur ubi 75 g: maltodekstrin 25 g). Hal ini disebabkan karena intensitas pigmen karotenoid yang terkandung dalam ubi jalar madu mengalami penurunan akibat semakin banyaknya maltodekstrin yang disubstitusikan. Proporsi maltodekstrin yang semakin banyak menyebabkan turunnya pigmen pada bahan sehingga dihasilkan produk dengan warna yang lebih cerah.<sup>27</sup> Selama proses pengolahan kondisi lingkungan sekitar juga menjadi penyebab terjadinya penurunan pigmen pada bahan. Pigmen beta karoten sangat mudah terdegradasi oleh adanya panas, oksigen, dan cahaya akibatnya derajat kekuningan bahan ikut menurun.<sup>28,29</sup>

#### SIMPULAN

Semakin tinggi substitusi maltodekstrin pada pembuatan tepung ubi jalar madu dapat meningkatkan rendemen, total padatan terlarut, dan kecerahan tepung serta menurunkan *swelling power*, kadar air, nilai kemerahan dan kekuningan. Perlakuan terbaik adalah tepung P1 (bubur ubi madu 90g: maltodekstrin 10 g) karena rendemen yang dihasilkan lebih tinggi, *swelling power* tidak terlalu rendah, kadar air rendah sehingga memenuhi SNI, TPT lebih tinggi, kecerahan lebih tinggi, serta kemerahan dan kekuningan yang lebih rendah. Penelitian selanjutnya dapat dilakukan aplikasi tepung tersebut pada pembuatan produk pangan seperti *brownies*, *cookies*, biskuit, dan lainnya.

#### DAFTAR PUSTAKA

1. Raytiaputri R. Perkecualian terhadap prinsip larangan pembatasan kuota impor terkait penanaman modal di Indonesia. *Jurnal Cakrawala Hukum*. 2016;7(1):98–111. <https://doi.org/10.26905/idjch.v7i1.1785>
2. Panggua KM, Amarullah A. Perbandingan komposisi media tanam terhadap pertumbuhan dan produksi ubi jalar cilembu (*Ipomoea batatas* L.). *Jurnal Ilmu Pertanian*. 2019;2(1):58–67.
3. Permana W, Pertiwi SRR, Fitrilia T. Penganekaragaman ubi cilembu (*Ipomoea batatas* (L) Lam) menjadi sale ubi dengan *tunnel dryer*. *Jurnal Agroindustri Halal*. 2018;4(1):42–52. <https://doi.org/10.30997/jah.v4i1.1125>
4. Claudia R, Estiasih T, Ningtyas DW, Widayastuti E. Pengembangan biskuit dari

tepung ubi jalar oranye (*Ipomoea batatas* L.) dan tepung jagung (*Zea mays*) fermentasi: kajian pustaka. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 2015;3(4):1589–95. Available from: <https://jpa.ub.ac.id/index.php/jpa/article/view/284>

5. Mahmudatussa'adah A. Komposisi kimia ubi jalar (*Ipomoea batatas* L.) cilembu pada berbagai waktu simpan sebagai bahan baku gula cair. *Jurnal Pangan*. 2014;23(1):53–64.
6. Rochmah MM, Sofa AD, Oktaviys EE, Muflihati I, Affandi AR. Karakteristik sifat kimia dan organoleptik churros tersubstitusi tepung beras dengan tepung ubi. *Jurnal Pangan dan Gizi*. 2019;9(1):53–64. <https://doi.org/10.26714/jpg.9.1.2019.74-82>
7. Herlinawati L. Mempelajari pengaruh konsentrasi maltodekstrin dan polivinil pirolidon (PVP) terhadap karakteristik sifat fisik tablet *effervescent* kopi robusta (*Coffea robusta* Lindl). *Jurnal Agribisnis dan Teknologi Pangan*. 2020;1(1):1–25.
8. Saloko S, Sulastri Y, Kadir A. Enkapsulasi gula semut aren menggunakan kitosan dan maltodekstrin. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*. 2021;7(1):840–51. <https://doi.org/10.29303/profood.v7i1.164>
9. Munirayati M, Moulana R, Husna N El. Pembuatan serbuk antosianin ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L.) dengan variasi konsentrasi maltodekstrin dan suhu pengeringan. *Jurnal Ilmu Mahasiswa Pertanian*. 2017;2(4):491–7. <https://doi.org/10.17969/jimfp.v2i4.1271>
10. Yuliaty ST, Susanto WH. Pengaruh lama pengeringan dan konsentrasi maltodekstrin terhadap karakteristik fisik kimia dan organoleptik minuman instan daun mengkudu (*Morinda citrifolia* L). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 2015;3(1):41–51. Available from: <https://jpa.ub.ac.id/index.php/jpa/article/view/108>
11. Akinwale TE, Shittu TA, Adebawale A, Azeke A, Adewuyi S, Abass AB. *Effect of soy protein isolate on the functional, pasting, and sensory acceptability of cassava starch-based custard*. *Journal Food Science Nutrition*. 2017;5(6):1163–9. <https://doi.org/10.1002/fsn3.507>
12. Haryani K, Samsudin AM, Satriadi H. Pembuatan dekstrin dari pati sorgum secara hidrolisis menggunakan enzim  $\alpha$ -amilase. *Jurnal Rekayasa Mesin*. 2016;11(1):32–8.
13. Widayastuti R. Sifat pasta pati millet (*Pennisetum glaucum* (L.) R. Br.) termodifikasi *heat moisture treatment* untuk pembuatan sohun. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*. 2021;5(1):64–9.



- <https://doi.org/10.32585/ags.v5i1.1626>
14. Rosida DF, Djajati S, Lestari NDA. Aktivitas antioksidan serbuk mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) dengan bahan pengisi maltodekstrin kimpul (*Xanthosoma sagittifolium*). Jurnal Teknologi Pangan. 2020;14(2):88–104. <https://doi.org/10.33005/jtp.v14i2.2459>
  15. Moniharapon E, Nendissa SJ, Laiyan D. Karakterisasi sifat kimia tepung kacang lawa merah (*Phaseolus vulgaris* L.) dengan beberapa perlakuan pendahuluan. Jurnal Teknologi Pertanian. 2017;6(1):21–6. <https://doi.org/10.30598/jagritekno.2017.6.1.21>
  16. Ariska SB, Utomo D. Kualitas minuman serbuk instan sereh (*Cymbopogon citratus*) dengan metode *foam mat drying*. Jurnal Teknologi Pangan. 2020;11(1):42–51. <https://doi.org/10.35891/tp.v11i1.1903>
  17. Yulianti D, Susilo B, Yulianingsih R. Pengaruh lama ekstraksi dan konsentrasi pelarut etanol terhadap sifat fisika-kimia ekstrak daun stevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni M.) dengan metode *microwave assisted extraction* (MAE). Jurnal Bioproses Komoditas Tropis. 2014;2(1):35–41. Available from: <https://jbkt.ub.ac.id/index.php/jbkt/article/view/133>
  18. Destriyani L, Tamrin, Kadir MZ. Pengaruh umur simpan air tebu terhadap tingkat kemanisan tebu (*Saccharum officinarum*). Jurnal Teknik Pertanian Lampung. 2014;3(2):119–26.
  19. Djali M, Marta H, Harnah S. Karakteristik yogurt bubuk kacang koro pedang dengan bahan penyalut maltodekstrin. Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian. 2016;13(1):28–35. Available from: <http://repository.pertanian.go.id/handle/123456789/1498?show=full>
  20. Taufik II, Guntarti A. Comparison of reduction sugar analysis method in cilembu sweet potato (*Ipomoea batatas* L.) using luff school and anthrone method. Indonesian Journal Medicine Health. 2016;7(5):219–26. <https://doi.org/10.20885/JKKI.Vol7.Iss5.art8>
  21. Yana, Malsa F, Kusnadi J. Pembuatan yogurt berbasis kacang tunggak (*Vigna unguiculata*) dengan metode *freeze drying* (kajian jenis dan konsentrasi bahan pengisi). Jurnal Pangan dan Agroindustri. 2015;3(3):1203–13. Available from: <https://jpa.ub.ac.id/index.php/jpa/article/view/243>
  22. Haloho WF, Susanto WH. Pengaruh penambahan larutan susu kapur dan STPP (Sodium Tripolyphospat) terhadap kualitas gula kelapa (*Cocos nucifera* L.). Jurnal Pangan dan Agroindustri. 2015;Vol 3(No 3):1160–70. Available from: <https://jpa.ub.ac.id/index.php/jpa/article/view/239>
  23. Pusuma DA, Praptiningsih Y, Choiron M. Karakteristik roti tawar kaya serat yang disubstitusi menggunakan tepung ampas kelapa. Jurnal Agroteknologi. 2018;18(01):29–42. <https://doi.org/10.19184/j-agt.v12i1.7886>
  24. Ummah M, Kunarto B, Pratiwi E. Pengaruh konsentrasi maltodekstrin terhadap karakteristik fisikokimia serbuk ekstrak buah pari-joto (*Medinilla speciosa* Blume). Jurnal Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian. 2021;16(1):1–8. <http://dx.doi.org/10.26623/jtphp.v16i1.4402>
  25. Paiki SNP, I, Sarungallo ZL, Latumahina RMM, Susanti CME, Sinaga NI, et al. Pengaruh blansing dan perendaman asam sitrat terhadap mutu fisik dan kandungan gizi tepung buah pandan tikar (*Pandanus tectorius* Park.). Jurnal Agritechnology. 2018;1(2):76–83. <https://doi.org/10.51310/agritechnology.v1i2.20>
  26. Nurcahyono ID, Zubaidah E. Pengaruh konsentrasi *carboxymethyl cellulose* sebagai *edible coating* dan suhu pengering terhadap sifat fisik dan kimia wortel kering instan. Jurnal Pangan dan Agroindustri. 2015;3(3):1192–202. Available from: <https://jpa.ub.ac.id/index.php/jpa/article/view/242>
  27. Sofyaningsih M, Iswahyudi. Mikroenkapsulasi ekstrak kulit buah naga merah dengan teknik *spray drying*. Jurnal Argipa. 2018;3(1):1–7. <https://doi.org/10.22236/argipa.v3i1.2376>
  28. Yuwanti S, Lindriati T, Anggraeni RD. Stabilitas, total polifenol, dan aktivitas antioksidan mikroemulsi ekstrak cascara (teh kulit kopi) menggunakan minyak kelapa dan minyak kelapa sawit. Jurnal Agroteknologi. 2018;12(2):184–95. <https://doi.org/10.19184/j-agt.v12i02.9312>
  29. Astawa IKB, Wartini NM, Yoga IWGS. Perubahan karakteristik bubuk buah pandan (*Pandanus tectorius*) selama penyimpanan pada perlakuan jenis kemasan dan suhu penyimpanan. Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri. 2019;7(2):254–67. <https://doi.org/10.24843/JRMA.2019.v07.i02.p09>