

Pengaruh Substitusi Tepung Ketan dengan Pati Sagu terhadap Kadar Air, Konsistensi dan Sifat Organoleptik Dodol Susu

Dj. Rodisi, I. Suryo dan S. Iswanto
Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya, Malang

Abstract

The objective of this research was to study the effect of substitution of sticky rice flour with sago flour on the quality of milk sweet pastry. As treatments, the sticky rice flour was substituted with 5 levels of sago flour: 0, 25, 50, 75 and 100 %. Each treatment consisted of 3 replicates. Parameter measured included: moisture content, consistency and organoleptic characters. Data were statistically analyzed by variance analysis in randomized block design (RBD) and followed with Duncan's Multiple Range test. The results showed that the use of sago flour in different levels gave highly significant effect ($P < 0.01$) on moisture content, consistency and texture of pastry. Substitution of sticky rice flour by 50 % of sago flour produced the best quality of pastry.

Key words: *milk sweet pastry, waxy rice flour, sago flour.*

Pendahuluan

Dodol merupakan salah satu jenis makanan tradisional yang sudah dikenal oleh masyarakat dan termasuk makanan setengah basah (*intermediate moisture food*) yang memiliki kadar air sekitar 10-40 %, tekstur lunak, memiliki sifat plastis, dapat langsung dimakan, tidak memerlukan pendinginan dan tahan lama disimpan (Maryati, 1991). Disamping mengandung nilai nutrisi yang tinggi, pembuatan dodol susu sebagai produk pangan asal susu olahan harus menarik bagi selera konsumen. Faktor daya tarik tersebut antara lain berhubungan dengan sifat fisik produk yang meliputi: konsistensi, kadar air dan sifat organoleptiknya.

Kualitas dodol susu sangat dipengaruhi oleh ketepatan formulasi bahan-bahan yang digunakan, termasuk jumlah pemakaian tepung. Bahan utama tepung yang biasa digunakan

selain tepung beras biasa juga tepung beras ketan. Tepung beras ketan memiliki kandungan amilopektin sekitar 98 % dan amilosa 2 %.

Tepung sagu mengandung amilopektin sekitar 73 % dan amilosa 23 %. Tepung beras ketan diharapkan dapat diganti sebagian dengan tepung sagu untuk dapat meningkatkan kadar amilosanya, sehingga didapat perbandingan amilosa amilopektin yang ideal. Substitusi tepung ketan dengan tepung sagu dalam pembuatan dodol susu diharapkan dapat menghasilkan dodol susu yang memiliki kadar air, konsistensi dan sifat organoleptik yang sesuai dengan selera konsumen.

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan tepung sagu sebagai pengganti tepung beras ketan terhadap kualitas produk dodol susu.

Materi dan Metode

Materi yang digunakan adalah dodol susu yang terbuat dari bahan susu, tepung ketan, pati sagu dan gula. Alat-alat yang digunakan Phenetrometer (PNR 6), oven kering dan alat-alat untuk proses pembuatan dodol antara lain teflon, kompor gas, timbangan bahan, pengaduk kayu, baki dan wadah dodol.

Resep pembuatan dodol susu yang dipakai adalah sebagai berikut:

- Susu 1500 ml
- Gula pasir 375 gr (25% dari volume susu)
- Tepung beras 75 gr (5% dari volume susu)
- Tepun ketan 37,5% (2,5% dari volume susu)

Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan perlakuan substitusi tepung sagu sebagai berikut:

- T0: 0% pati sagu : 100% tepung ketan
 T1: 25% pati sagu : 75% tepung ketan
 T2: 50% pati sagu : 50% tepung ketan
 T3: 75% pati sagu : 25% tepung ketan
 T4: 100% pati sagu : 0% tepung ketan

Setiap perlakuan diulang tiga kali. Variabel yang diukur adalah konsistensi dengan alat phenetrometer, kadar air menggunakan metode *wet basis* dengan alat oven kering dan sifat organoleptik meng-

gunakan metode *hedonic test* menggunakan panelis tidak terlatih. Proses pembuatan dodol susu sebagai berikut:

1. Susu dimasak sampai mendidih $\pm 105^{\circ}\text{C}$ sambil diaduk, kemudian ditambah gula pasir sedikit-sedikit sambil diaduk terus-menerus (sekitar 2 jam),
2. Setelah kondisi agak mengental suhu diturunkan sekitar 100°C , kemudian ditambahkan tepung (campuran tepung sagu dan tepung ketan yang telah dilarutkan dalam susu dingin) sedikit-sedikit mulai diaduk sampai tercampur merata (sekitar 1 jam),
3. Diangkat dan dibiarkan setengah jam baru dicetak, dipotong-potong lalu dikemas.

Data yang diperoleh dianalisis dengan analisis ragam dan apabila terdapat perbedaan perlakuan dilanjutkan Uji Jarak Duncan (Yitnosumarto, 1991). Uji kesukaan terhadap rasa, kenampakan dan tekstur produk penilaiannya menggunakan *hedonic test* nilai amat menyukai adalah 9, nilai amat sangat tidak menyukai adalah 1.

Hasil dan Pembahasan

Pengaruh terhadap Kadar Air

Rata-rata kadar air dan konsistensi dodol susu pada masing-masing perlakuan tertera pada Tabel 1.

Tabel 1. Rataan Kadar Air dan Konsistensi Dodol Susu dengan Bahan Utama Tepung Beras Ketan yang Disubstitusi dengan Pati Sagu

Perlakuan	Kadar air (%)	Konsistensi (mm/gr/dt)
T0 (0 %)	15,22 ^a	0,0937 ^a
T2 (25 %)	17,47 ^b	0,1472 ^b
T3 (50 %)	20,43 ^c	0,1911 ^c
T4 (75 %)	23,93 ^d	0,2182 ^d
T5 (100 %)	25,59 ^d	0,2226 ^d

Keterangan: Notasi yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan pengaruh yang nyata ($P < 0,005$).

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tingkat substitusi pati sagu memberikan pengaruh yang sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kadar air dodol susu. Hal tersebut disebabkan oleh adanya perbedaan perbandingan antara amilokpetin dan amilosa dari kedua tepung yang digunakan. Kandungan amilokpetin yang tinggi dapat menyebabkan pati sulit untuk mengalami proses gelatinasi sehingga membutuhkan waktu yang lebih lama untuk mencapai suhu gelatinasi. Hal tersebut berdampak pula pada waktu yang dibutuhkan dalam pemanasan (pemasakan) sehingga berlangsung lebih lama pula, sehingga berdampak pada penguapan air yang besar pula. Penggunaan pati sagu pada tingkat yang semakin tinggi memberikan pengaruh pula pada peningkatan kadar air pada produk akhir dodol susu yang dihasilkan. Pada dasarnya hal tersebut disebabkan oleh kandungan amilokpetin pati sagu yang lebih rendah dibandingkan dengan tepung ketan. Menurut Cecil *et al.* (1982) bahwa rasio kandungan amilosa dan amilokpetin dalam pati sagu adalah 27:73 sedangkan untuk rasio kandungan amilosa dan amilopektin dari tepung beras ketan adalah 2:98 (Gruben dan Partohardjono, 1996). Rasio amilosa dan

amilopektin akan mempengaruhi sifat pati itu sendiri, apabila kadar amilosa tinggi maka pati akan bersifat kering, kurang lekat dan cenderung menyerap air lebih banyak (higroskopis).

Substitusi pati sagu pada perlakuan T3 menunjukkan perbedaan dengan perlakuan T0, T1, T2 namun tidak menunjukkan perbedaan pada perlakuan T4. Hal itu menunjukkan bahwa penggunaan pati sagu 75 % (T3) baru dapat menghasilkan dodol susu dengan kadar air yang berbeda dengan penggunaan substitusi pati sagu yang lebih rendah. Peningkatan kadar air pada dodol susu ini juga disebabkan karena adanya penyerapan air oleh pati yang ditentukan oleh kadar pati bahan baku asal yaitu tepung beras ketan dan pati sagu. Hal ini disebabkan kandungan pati tepung beras ketan sebesar 80 % sedangkan pati sagu 86,9 % (Gruben dan Partohardjono, 1996). Tepung yang memiliki kadar pati yang tinggi memiliki daya serap air yang besar, karena pada ujung rantai molekul amilosa dan amilopektin terdapat gugus hidroksil yang terdapat dalam sistem dispersi air dan pati, maka gugus hidroksil tersebut berinteraksi dengan gugus hidrogen dari air dan sebaliknya (Winarno,

1992). Gugus hidroksil terdapat pada ujung rantai molekul amilosa dan amilopektin yang merupakan dua komponen penyusun pati. Gugus hidroksil tersebut dalam sistem dispersi air dan pati berinteraksi dengan hidrogen dari air. Semakin besar gugus hidroksil bebas, semakin besar kemampuannya untuk menarik gugus hidroksil dari air (Gaman dan Sherington, 1994).

Berdasarkan Tabel 1, rata-rata kadar air semakin meningkat dengan bertambahnya tingkat substitusi pati sagu. Perlakuan tanpa substitusi pati sagu (0 %) memiliki kandungan air terendah, yaitu 15,2 %, yang diikuti dengan perlakuan substitusi pati sagu 25 % dan 50 %. Kadar air tertinggi terlihat pada perlakuan substitusi 100 % (25,6 %) (T4), tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan substitusi tepung 75 % (T3). Kadar air terendah pada perlakuan tanpa substitusi pati sagu dikarenakan oleh kandungan amilopektin yang sangat tinggi pada tepung ketan, yaitu 98 %. Kandungan amilopektin yang sangat tinggi menyebabkan pati tepung beras ketan sulit tergelatinisasi dan membutuhkan suhu yang tinggi untuk mencapai titik gelatinisasinya, sehingga menyebabkan air bebas yang berada di luar granula dan air yang sudah terikat di dalam granula pati akan terus menguap sampai tercapai titik gelatinisasi. Hal ini menyebabkan terjadinya penurunan kadar air yang sangat drastis pada bahan pangan. Sedangkan semakin tinggi tingkat penambahan tepung sagu maka semakin meningkat pula kadar air pada produk dodol susu yang dihasilkan. Hal tersebut disebabkan semakin besar proporsi pati sagu yang ditambahkan, maka proporsi amilopektin akan semakin kecil, sehingga proses gelatinisasi yang

terjadi akan semakin cepat dan membutuhkan suhu yang lebih rendah yang mengakibatkan penguapan air menjadi lebih kecil. Knight (1969) menyatakan kisaran untuk terjadinya proses gelatinisasi untuk tepung beras ketan yaitu antara 61-78°C, sedangkan untuk pati sagu antara 60-72°C, atau titik gelatinisasi pati sagu lebih rendah dan lebih cepat daripada titik gelatinisasi dari tepung beras ketan.

Pengaruh terhadap Konsistensi

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa substitusi pati sagu yang berbeda memberikan pengaruh yang nyata ($P < 0,05$) terhadap konsistensi dodol susu (Tabel 1). Konsistensi produk menurun sejalan dengan meningkatnya proporsi tepung sagu. Hal ini disebabkan oleh penambahan proporsi sagu akan mengakibatkan penurunan kadar protein. Disamping itu, tepung beras ketan memiliki kemampuan untuk membentuk gluten yang lebih baik jika dibandingkan dengan pati sagu pada waktu dibasahi dengan air. Hal ini disebabkan karena adanya interaksi antara prolamin yang memiliki lebih sedikit gugus polar (de Man, 1997). Kadar protein yang semakin turun mengakibatkan semakin sedikit gluten yang ada di dalam produk, sehingga menjadikan konsistensi dodol susu menjadi lebih lembek atau menjadi lebih tidak elastis. Ciaffi *et al.* (1996) menyebutkan bahwa gliadin dan glutenin merupakan komponen utama yang bertanggung jawab terhadap elastisitas adonan. Gliadin termasuk protein monomerik yang berhubungan satu sama lainnya melalui ikatan hidrogen dan interaksi hidrofobik. Glutenin terdiri dari sub unit berat molekul tinggi dan berat

molekul rendah membentuk polimer melalui ikatan disulfida. Selain itu, perbedaan suhu gelatinisasi antar kedua tipe pati tepung yang digunakan dalam perlakuan juga memiliki pengaruh yang menyebabkan perbedaan konsistensi produk yang dihasilkan.

Berdasarkan Tabel 1, konsistensi terendah pada perlakuan T0 yaitu 0,0937 mm/gr/dt terus meningkat sampai pada perlakuan T4 yaitu 0,2226 mm/gr/dt. Namun untuk perlakuan T3 dan T4 tidak terlihat perbedaan yang nyata, walaupun ada kecenderungan terjadi peningkatan konsistensi. Hal ini disebabkan karena semakin tinggi substitusi pati sagu maka kadar airnya cenderung akan semakin meningkat, sehingga meningkatkan konsistensi. Suhu gelatinisasi yang lebih rendah dan kandungan amilosa yang semakin tinggi akan menghasilkan tekstur yang lebih lembut dan kurang kental daripada suhu gelatinisasi yang lebih tinggi. Oleh karena itu, pada tingkat substitusi pati sagu yang persentasenya lebih tinggi memiliki konsentrasi gel yang lembut dan kurang kental daripada substitusi pati sagu yang persentasenya lebih rendah. Suhu gelatinisasi yang lebih rendah pada pati sagu dan kandungan amilopektin yang lebih rendah menghasilkan

konsistensi dodol susu yang lebih tinggi. Pati yang mengandung amilopektin yang tinggi bersifat sangat kohesif dan memberikan kontribusi viskositas yang tinggi. Sedangkan amilosa menghasilkan tekstur yang lembut, memperkuat jaringan gel dan menghasilkan daya pecah yang baik (Yi et al., 1995).

Pengaruh terhadap Kesukaan Panelis

Rataan tingkat kesukaan panelis pada dodol susu pada masing-masing perlakuan tertera pada Tabel 2.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tingkat substitusi pati sagu memberikan pengaruh yang nyata ($P < 0,05$) terhadap tingkat kesukaan panelis terhadap rasa dodol. Perbedaan tingkat kesukaan panelis terhadap rasa dodol susu memiliki variasi yang sangat rendah, karena rasa yang dominan muncul adalah rasa dari susu yang digunakan dan rasa karamel. Tingkat substitusi tepung yang cenderung disukai oleh panelis adalah pada tingkat penggunaan campuran pati sagu 50 % dan tepung beras ketan 50 %, dimana pada konsentrasi tersebut memiliki rasa seimbang dalam arti rasa susu yang timbul tidak terlalu tajam dan

Tabel 2. Rataan Kesukaan Panelis terhadap Rasa, Tekstur dan Aroma Dodol Susu dengan Bahan Utama Tepung Beras Ketan yang Disubstitusi dengan Tepung Sagu

Perlakuan	Rasa	Tekstur	Aroma
T0 (0 %)	6,90 ^a	6,23 ^a	6,23 ^a
T1 (25 %)	6,87 ^a	6,57 ^b	6,30 ^a
T2 (50 %)	7,17 ^b	7,07 ^c	6,17 ^a
T3 (75 %)	6,73 ^a	6,33 ^{ab}	6,30 ^a
T4 (100 %)	6,86 ^a	6,43 ^{ab}	6,10 ^a

Keterangan: Notasi yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan pengaruh yang nyata ($P < 0,05$)

rasa karamel yang timbul belum terlalu terasa. Menurut Bambang dan Philipus (1992) kadar amilosa yang tertinggi pada tepung sagu dapat berakibat pati sagu bersifat kering, kurang lekat dan cenderung bersifat higroskopis, sehingga dapat mengakibatkan produk akhir yang dihasilkan menjadi lebih basah dan akibatnya perlakuan T3 (substitusi sagu 75 %) dan T4 (substitusi 100 %) kurang disukai panelis. Sedangkan untuk perlakuan T0 (penambahan sagu 0 %) dan T1 (substitusi sagu 25 %) muncul rasa dominan karamel. Hal ini disebabkan karena pemasakan yang lama menyebabkan titik gelatinisasi yang tercapai memakan waktu yang lama pula sampai produk yang dihasilkan benar-benar matang. Hal tersebut dikarenakan kandungan amilopektin dari tepung ketan yang digunakan masih terlalu tinggi, dimana sifat amilopektin adalah sulit untuk tergelatinisasi pada suhu rendah.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa substitusi pati sagu memberikan pengaruh yang nyata ($P < 0,05$) terhadap tekstur dodol susu. Hal ini disebabkan karena kadar air pada bahan mempengaruhi tekstur dan konsistensi bahan pangan (Winarno, 1992). Rataan nilai tekstur tertinggi pada perlakuan T2, kemudian T1 dengan nilai yang lebih rendah, namun tidak berbeda nyata dengan T3 dan T4, sedangkan T0 memiliki nilai yang paling rendah. Dodol susu pada perlakuan T0 memiliki nilai kesukaan panelis terhadap tekstur sangat rendah, karena kadar airnya sangat rendah, yaitu 15,2 %, sehingga produk dodol menjadi kenyal. Hal tersebut dikarenakan kandungan amilopektin yang tinggi pada tepung

beras ketan, sehingga membutuhkan suhu yang tinggi dan waktu yang lama untuk mencapai titik gelatinisasi dan terjadi penguapan air yang lebih banyak. Selain itu, perbedaan kadar protein yang terkandung pada kedua jenis tepung juga memiliki peranan dalam membentuk tekstur. Kadar protein dodol susu semakin rendah dengan semakin banyaknya jumlah penambahan pati sagu, sehingga dapat menyebabkan tekstur menjadi kurang elastis. Kadar protein yang semakin rendah mengakibatkan semakin sedikit gluten yang ada di dalam dodol susu, sehingga menjadikan elastisitas dodol menjadi berkurang dan menyebabkan dodol menjadi lebih lembek. Rose *et al.* (1997) melaporkan bahwa kadar protein memberikan pengaruh yang nyata terhadap elastisitas padatan terlarut.

Kesukaan panelis terhadap tekstur dodol susu menurun pada tingkat substitusi 75 % (T3) dan 100 % (T4) namun naik pada substitusi 25 % (T1). Hal tersebut disebabkan panelis kurang menyukai tekstur dodol yang terlalu lembek dan lengket dikarenakan kadar air yang terlalu tinggi, yaitu 23,9 % untuk T3 dan 25,6 % untuk T4. Panelis secara umum lebih menyukai dodol susu dengan tingkat substitusi 50 % (T2). Hal tersebut disebabkan produk memiliki tekstur yang tidak terlalu keras dan tidak terlalu lunak dan memiliki kadar air 20,4 %. Menurut Winarno (1992) tekstur suatu bahan pangan akan mempengaruhi rasa yang ditimbulkan, sehingga semakin kental suatu bahan pangan, maka penerimaan terhadap intensitas rasa dan aroma semakin berkurang. Oleh karena itu, dodol susu pada perlakuan

T2 (substitusi 50 %) lebih disukai dibandingkan dengan perlakuan yang lain.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa substitusi pati sagu memberikan pengaruh yang tidak nyata terhadap aroma dodol susu. Hal ini disebabkan karena aroma yang dominan muncul adalah aroma susu dan karamel. Kesukaan panelis terhadap dodol susu pada perlakuan T0 tidak berbeda dengan perlakuan T1, T2, T3 dan T4 (Tabel 2). Untuk perlakuan T4, yaitu substitusi pati sagu dengan konsentrasi 100 % memiliki nilai kesukaan panelis terendah. Hal ini disebabkan karena aroma susu yang ditimbulkan lebih kuat akibat konsistensi yang kurang kental. Menurut Winarno (1992) penerimaan terhadap intensitas rasa dan aroma akan semakin berkurang apabila tekstur suatu bahan pangan semakin kental, sehingga disini dapat dilihat bahwa pada perlakuan T4 yang memiliki konsistensi 0,2226 mm/gr/dt menunjukkan nilai penerimaan panelis terendah, walaupun secara statistik tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Sedangkan dodol susu dengan tingkat substitusi 75 % tepung sagu (T3) dan 25 % (T1) memiliki nilai penerimaan yang tertinggi. Hal ini disebabkan karena untuk perlakuan T3 aroma yang ditimbulkan tidak terlalu tajam yang disebabkan oleh tekstur dari dodol itu sendiri yang tidak terlalu lembek, sedangkan untuk T1 panelis menyukai aroma dodol susu karena aroma karamel yang timbul belum terlalu tajam. Sedangkan untuk perlakuan T0 panelis kurang menyukai karena aroma karamel yang ditimbulkan pada produk dodol susu tersebut terlalu tajam.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa dodol susu dengan substitusi tepung sagu yang semakin tinggi memberikan konsistensi yang semakin rendah dan kadar air yang semakin tinggi. Penggantian tepung beras ketan sebanyak 50 % dengan tepung sagu memberikan kualitas yang terbaik dari segi kadar air, konsistensi maupun parameter organoleptik.

Daftar Pustaka

- Bambang, H. dan P. Philipus, 1992. Potensi dan Pemanfaatan Sagu. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Cecil, J.E., G. Lau, S.H. Heng and C.K. Ku, 1982. The Sago Starch Industry: A Technical Profile Based on a Preliminary Study Made in Serawak. Tropical Institute, London.
- Ciaffi, M., L. Tozzi and D. Lafiandra, 1996. Relationship between Flour Protein Composition Determined by Size-exclusion High Performance Liquid Chromatography and Dough Rheological Parameter. *Cereal Chem.*, 73 (3):346-351.
- De Man, J.M., 1997. Kimia Makanan. Diterjemahkan oleh Kosasih Padmawinata. Penerbit ITB Bandung.
- Gaman, P.M. dan K.B. Sherington, 1994. Ilmu Pangan: Pengantar Ilmu Pangan Nutrisi dan Mikrobiologi. Edisi kedua. Penerjemah: G. Murdjiati, S. Naruki, A. Murdiati dan Sardjono. Uni-

- versitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- Gruben, G.J.H. and S. Partohardjono, 1996. Plant Resources of South-East Asia: Cereal. Backhuys Publisher. Leiden, Netherland.
- Knight, J.W., 1969. The Starch Industry. Pergamon Press, Oxford.
- Maryati, S., 1991. Pembuatan Dodol Tape Sukun dalam Usaha Diversifikasi Produk Olahan Sukun. Berita Litbang Industri.
- Rose, A.S., K.J. Quail and G.B. Crosbie, 1997. Physicochemical properties of Australian Flour Influencing the Texture of Yellow Alkaline Noodles. Cereal Chem., 74(6):814-820.
- Winarno, F.G., 1992. Kimia Pangan dan Gizi. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Yi, C. L.H., Y. Shao and K.H. Tseng, 1995. Gelatinization Mechanism and Rheological Properties of Rice Starch. Cereal Chem., 72 (4):393-400.
- Yitnosumarto, S., 1991. Percobaan, Perancangan, Analisis dan Interpretasinya. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

Alamat korespondensi: Djalal Rosyidi

Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya Malang.

Artikel *diterima:* 27 Juni 2005, *disetujui:* 24 Januari 2006