

REVIEW: TEPUNG JAGUNG KOMPOSIT, PEMBUATAN DAN PENGOLAHANNYA

B.A. Susila¹ dan Asri Resmisari²

*Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian¹
Mahasiswa Pascasarjana Program Studi Ilmu Pangan IPB²*

ABSTRAK

Review ini bertujuan untuk melihat pemanfaatan tepung jagung komposit pada berbagai bahan dasar pangan, antara lain kue basah, kue kering (biskuit), mie kering, dan roti tawar. Tepung jagung komposit antara lain dapat dibuat dengan mencampurkan tepung jagung dengan tepung gude, beras, sorgum, kacang hijau, kacang, dan maizena. Tepung jagung komposit dapat digunakan sebagai substitusi tepung terigu. Tepung jagung komposit yang telah diperkaya dengan protein kacang-kacangan dapat dibuat sebagai campuran kue basah yang dapat memperbaiki gizi masyarakat. Penggunaannya dapat menghemat penggunaan terigu sampai 40%. Sedangkan pada pembuatan kue kering (biskuit), tepung jagung dan ubi kayu dapat mensubstitusi terigu sebesar 40 dan 30% tanpa mengurangi kualitas produk. Pembuatan mie sampai penambahan 10% tepung ubi kayu dan 5% tepung jagung tidak terjadi perbedaan rasa dibanding mie dari terigu. Campuran tepung jagung dan tepung sorgum dengan perbandingan 75 : 25 atau 50 : 50 masih dapat digunakan untuk membuat roti tawar yang masih disukai panelis. GMS dan xanthan gum dapat menggantikan peranan gluten dalam tepung terigu.

Kata kunci : Jagung, tepung komposit, tepung

ABSTRACT

The aim of this review is to study the use of composite corn flour for various basic foods such as cake, biscuit, noodle, and bread. Composite corn flour can be made from the mixture of corn flour with pigeon pea, rice, sorghum, green peanut, soybean, and maize flour. Composite corn flour is able to substituted wheat in food processing. Legume composite corn can be use for making cake that can improve socialize nutrition. It can reduce wheat using until 40%. While in biscuit, the use of corn flour and cassava can reduce the use of wheat equal to 40 and 30% without lessening product quality. The addition of 10% tapioca and 5% corn flour in noodle processing wont make difference taste compared to wheat noodles. Mixture of corn flour and sorghum flour (75: 25 or 50: 50) can still be used to make bread which was scored that still being like by the panelist. GMS And xanthan gum could be used as gluten replacer in flour processing

Keywords : Corn, composit flour, flour

PENDAHULUAN

Ditinjau dari aspek ketahanan pangan, jagung merupakan pangan sumber karbohidrat kedua setelah beras di Indonesia. Jagung dikonsumsi oleh lebih dari 18 juta penduduk di Indonesia. Selain itu jagung mengandung lemak dan protein yang cukup dalam memenuhi kebutuhan gizi masyarakat.

Jagung merupakan suatu peluang ekonomi yang ditunjang oleh berkembangnya industri pangan dan pakan. Padahal komoditas ini cukup dikenal luas, mudah budidayanya, daya adaptasinya luas dan dapat ditanam di tanah yang kurang subur. Kurangnya informasi dan penguasaan teknologi serta harga yang rendah saat panen menjadi kendala utama bagi upaya peningkatan industri jagung dan minat usaha tani.

Pada tahun 1998, produksi nasional jagung telah mencapai 10,1 juta ton dan pada tahun 2001 turun menjadi 9,3 juta ton, dengan produktivitas masing-masing mencapai 2,64 ton dan 2,85 ton/ha. Kondisi ini menyebabkan membengkaknya impor jagung yang pada tahun 2000 mencapai 1,26 juta ton. Pada tahun 2005, impor komoditas ini akan mencapai 1,8 juta ton jika produksi dalam negeri tidak segera dipacu (BPS, 2005).

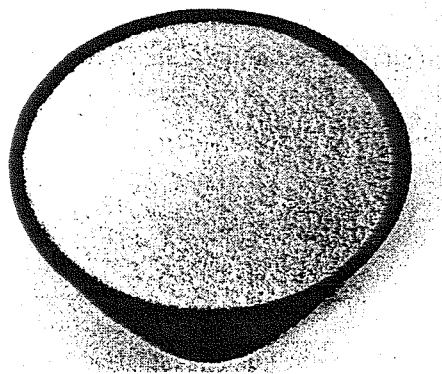
Pemanfaatan jagung di Indonesia sebesar 60% digunakan sebagai bahan baku industri, 57% diantaranya untuk pakan. Untuk pangan, jagung lebih banyak dikonsumsi dalam bentuk olahan atau bahan setengah jadi, seperti bahan campuran pembuatan kue, bubur instan, campuran kopi dan produk minuman rendah kalori.

Pengolahan jagung menjadi produk setengah jadi oleh petani merupakan salah satu cara pengawetan hasil panen. Keuntungan lain dari pengolahan setengah jadi ini, yaitu sebagai bahan baku industri pengolahan lanjutan, aman dalam distribusi serta menghemat ruangan dan biaya penyimpanan. Teknologi tepung merupakan salah satu proses alternatif produk setengah jadi karena lebih tahan disimpan, mudah dicampur (dibuat komposit), diperkaya zat gizi (fortifikasi), mudah dibentuk dan lebih cepat dimasak. Penggunaan tepung jagung kini masih terbatas untuk campuran pembuatan kue-kue (nagasari), roti dan biskuit.

Tepung jagung juga dapat dicampur dengan berbagai macam tepung sebagai substitusi penggunaan terigu dalam produk pangan. Hal ini merupakan salah satu alternatif mengatasi kelangkaan terigu dan dapat mengurangi impor terigu. Dalam makalah ini dibahas cara penepungan jagung, jenis campuran jagung komposit dan produk pangan yang dibuat dari campuran tepung jagung komposit.

TEPUNG JAGUNG

Jagung dapat diolah menjadi berbagai macam jenis olahan pangan, baik dengan maupun tanpa proses penepungan. Sebagian masyarakat pedesaan telah mengenal dan menggunakan tepung jagung dalam pembuatan berbagai produk makanan. Tepung jagung adalah tepung yang diperoleh dengan cara menggiling biji jagung yang baik dan bersih (Gambar 1).



Gambar 1. Tepung jagung

Tabel 1. Syarat mutu tepung jagung

Kriteria uji	Satuan	Persyaratan
Kedaaan		
Bau	-	Normal
Rasa	-	Normal
Warna	-	Normal
Benda asing	-	Tidak boleh
Serangga	-	Tidak boleh
Pati lain selain jagung	-	Tidak boleh
Kehalusan	-	Tidak boleh
Lolos 80 mesh	%	min 70
Lolos 60 mesh	%	min 99
Air	% (b/b)	maks 10
Abu	% (b/b)	maks 1.5
Silikat	% (b/b)	maks 0.1
Serat kasar	% (b/b)	maks 1.5
Derajat asam	ml N NaOH/100gr	maks 4.0
Timbal	mg/kg	maks 1.0
Tembaga	mg/kg	maks 10
Seng	mg/kg	maks 40
Raksa	mg/kg	maks 0.05
Cemaran arsen	mg/kg	maks 0.5
Angka lempeng total	koloni/gr	maks 5×10^6
E. coli	APM/gr	maks 10
Kapang	koloni/gr	maks 10^4

Sumber : Standar Nasional Indonesia (01-3727-1995)

Jagung yang digunakan dalam pembuatan tepung umumnya merupakan tipe putih dan banyak ditanam di Sulawesi Selatan. Komposisi kimia dari tepung jagung dapat dilihat pada Tabel 2. Masalah yang dihadapi dalam pengembangan teknologi pembuatan tepung jagung adalah cukup banyaknya kulit biji dalam tepung. Hal ini membuat tepung bertekstur kasar, sehingga rasanya kurang disukai. Untuk mendapatkan tepung yang berstruktur halus maka tepung harus bebas dari kulit biji jagung (GMSK, 1999). Menurut Hadiningsih (1999), rendemen tepung jagung yang berukuran partikel 100 mesh adalah sebesar 72%, sisanya berupa biji-bijian yang tidak lolos saringan, kulit dan *tip cap*.

Tabel 2. Komposisi kimia tepung jagung

Komposisi	Tepung jagung
Kalori (kal)	355
Protein (g)	9,2
Lemak (g)	3,9
Karbohidrat (g)	73,7
Kadar air (g)	12

Sumber : Komposisi Bahan Makanan (1990)

Pembuatan Beras Jagung

Pembuatan beras jagung dimulai dengan pembersihan dan pengeringan biji jagung selama 1-2 jam pada suhu 50 °C. Setelah itu dilakukan penggilingan untuk memisahkan kulit ari, lembaga dan endosperm. Hasil penggilingan kemudian dikeringkan hingga kadar air 15-18%. Didinginkan dan kemudian diayak dengan pengayak bertingkat untuk mendapatkan berbagai tingkatan, misalnya butir halus, kasar, agak halus dan tepung halus (Hubeis, 1984).

Penepungan Kering

Pada umumnya pembuatan tepung jagung dilakukan dengan memisahkan lembaga dan kulitnya, seperti pada penelitian Antarlina (1992), Rohadi (1982) dan Hadiningsih (1999). Selanjutnya dilakukan penepungan dan digunakan ayakan ukuran 50 mesh. Dari penelitian yang dilakukan oleh Hadiningsih (1999), didapat hasil bahwa pada tepung jagung tanpa pemisahan lembaga akan didapatkan kadar lemak yang cukup tinggi (7,33%). Tingginya kadar lemak tersebut berhubungan dengan ketahanan produk terhadap ketengikan akibat oksidasi lemak.

Perendaman dengan Air

Penelitian yang dilakukan Suarni (2001) menggunakan metode perendaman dengan air dalam pembuatan tepung jagung. Dimana beras jagung direndam selama 24 jam dengan air, ditiriskan, dijemur, digiling dan diayak dengan saringan 60 mesh. Tepung yang dihasilkan dijemur kembali dengan sinar matahari agar kadar airnya rendah.

Penggunaan Larutan Kapur

Marzempi dan Azman (2000) menggunakan larutan kapur dalam pembuatan tepung jagung. Biji jagung direndam dengan larutan kapur (5%) selama 24 jam kemudian dikeringkan sampai kadar air 14%, digiling dan diayak menjadi tepung. Percobaan di Balittan Sukamandi pada tahun 1989/1990 membandingkan penggunaan larutan CaO pada konsentrasi 1,0; 2,5 dan 5,0% selama 36 jam dalam perendaman. Penggunaan larutan CaO 5,0% dapat melepaskan perikarp dalam jumlah yang besar (Munarso, 1993)

Kalsium hidroksida (CaOH) atau kapur tohor atau *lime* yang dipakai harus lebih rendah dari 5%. Adapun konsentrasi yang sering digunakan adalah 1%. Penambahan *lime* akan menghancurkan *pericarp* dan kemudian terbuang selama pencucian. Penambahan *lime* juga akan mengurangi jumlah mikroba, memperbaiki tekstur, aroma, warna, dan umur simpan tepung. *Lime* yang digunakan biasanya terlarut dalam air, dimana biji jagung dimasak dengan 1-3 bagian air dan 1% *lime* berdasarkan berat biji. Jagung akan menyerap 28-30% air selama pemasakan dan 5-8% selama perendaman (Lusas, 2000).

TEPUNG KOMPOSIT

Tepung jagung komposit adalah campuran tepung jagung dengan tepung lainnya membentuk satu adonan yang homogen. Keuntungan penggunaan tepung jagung adalah harganya yang relatif murah dan mudah diperoleh. Penggunaan jagung sebagai substitusi akan dapat mengatasi masalah pengembangan volume bahan pangan akibat pengurangan komposisi terigu.

Percobaan di Balittan Sukamandi menunjukkan bahwa tepung jagung dapat menggantikan proporsi terigu hingga 30% tanpa mempengaruhi mutu maupun penerimaan konsumen atas cake yang dihasilkan. Sedangkan pada tepung sagu dalam pembuatan kue kering hanya 10% dan tepung sorghum 20% dalam pembuatan roti tawar (GMSK, 1999). Berbagai jenis tepung yang biasa digunakan sebagai pencampur tepung jagung komposit diantaranya tepung gude, tepung kedelai, tepung sorgum, tepung beras dan tepung ubi kayu.

Tepung Gude

Biji dikukus selama 10 menit untuk menghilangkan rasa langu kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 40 °C selama 20 jam. Kulit biji dikupas dan dipisahkan dari kulitnya, kemudian ditepungkan dengan mesin penepung dan diayak 50 mesh.

Tepung Kedelai

Biji dikukus selama 10 menit untuk menghilangkan rasa langu kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 40 °C selama 20 jam. Kulit biji dikupas dan dipisahkan dari kulitnya, kemudian ditepungkan dengan mesin penepung dan diayak 50 mesh.

Tepung Sorghum

Selain memiliki kalori yang tinggi, sorghum juga mengandung komponen pembentuk gluten sekitar 30% dari total protein. Telah banyak penelitian yang membuktikan pencampuran tepung sorghum pada terigu dalam pembuatan roti, biskuit, dan makanan kecil. Tepung sorghum dibuat dengan cara membersihkan biji sorghum terlebih dahulu kemudian dikeringkan dengan sinar matahari, disortasi kemudian dilakukan penyosohan sehingga dihasilkan beras sorghum.

Tepung Beras

Tepung beras dibuat dari beras yang dibersihkan kemudian direndam selama 12 jam dengan air, ditiriskan, dijemur kemudian digiling dan diayak 60 mesh.

Tepung Ubikayu

Tepung ubikayu memiliki rasa netral, karena itu dapat digunakan sebagai bahan substitusi terigu dalam pembuatan makanan. Akan tetapi memiliki kandungan protein yang rendah dan tidak mengandung protein gluten. Setiap peningkatan substitusi tepung ubikayu 10% terjadi penurunan protein 1.08%. Untuk memanfaatkan tepung ubikayu sebagai bahan substitusi terigu, perlu difortifikasi dengan tepung jagung yang kadar proteinnya cukup tinggi. Pertama-tama ubikayu dikupas dan dicuci, kemudian dirajang. Dilakukan pengeringan sampai kadar air 14%, kemudian digiling dan diayak 60 mesh.

PRODUK TEPUNG KOMPOSIT

Kue Basah

Usaha untuk membuat kue basah dari tepung non terigu dan tepung berkadar gluten rendah tengah banyak dikembangkan. Pada pembuatan kue basah yang perlu diperhatikan adalah kemampuan pengembangan dari adonan. Keseimbangan kadar amilosa dalam pencampuran tepung mempengaruhi pengembangan volume adonan pada saat pengembangan. Suarni (2001) melakukan penelitian pembuatan dari komposit jagung dengan komposisi berikut ini :

Tabel 3. Tepung jagung komposit pada kue basah (Suarni, 2001)

Formula	% Sorghum	% Jagung	% Beras
S1J1	50	50	-
S2J1	60	40	-
S1J2	40	60	-
S1B1	50	-	50
S2B1	60	-	40
S1B2	40	-	60
Kontrol	100	-	-

Keterangan :

S : Sorgum J : Jagung B: Beras

Adapun campuran tepung sorghum (40%) dan tepung jagung (60%) memiliki kadar lemak, abu, serat kasar, protein dan kadar amilosa tertinggi diantara campuran tepung lainnya. Mutu kue yang paling disukai panelis adalah campuran tepung sorghum (40%) dan tepung jagung (60%). Semakin banyak sorghum dalam tepung campuran maka warna kue agak gelap sehingga mutu kue menjadi rendah.

Tepung jagung dapat meningkatkan kadar protein dan amilosa tepung campuran, sedangkan tepung beras hanya menaikkan sedikit kadar amilosa tepung campuran. Antarlina (1992) membuat kue basah dengan komposisi seperti tertera pada Tabel 4.

Tabel 4. Tepung jagung komposit pada kue basah (Antarlina, 1992)

Formula	% Tepung jagung komposit Jagung : gude : kedelai = 40 : 10 : 50	% Terigu
1	100	0
2	80	20
3	60	40
4	40	60
5	20	80
6	0	100

Mutu kue yang paling disukai panelis adalah campuran tepung komposit (40%) dan tepung terigu (60%). Semakin tinggi konsentrasi tepung jagung komposit akan memperbesar nilai protein, hal ini bertolak belakang dengan kadar karbohidrat dan nilai kalori kue basah. Sedangkan kadar lemak tidak dipengaruhi oleh konsentrasi campuran tepung jagung komposit. Konsentrasi tepung jagung komposit tidak berpengaruh terhadap berat dan kekerasan kue basah akan tetapi berpengaruh pada volume pengembangan.

Pengembangan kue basah ditentukan oleh adanya kandungan gluten pada terigu yang memberikan kelekatan pada adonan.

Tepung jagung komposit yang telah diperkaya dengan protein kacang-kacangan seperti gude dan kedelai dapat dibuat sebagai campuran kue basah yang dapat memperbaiki gizi masyarakat. Adapun komposisi tepung jagung komposit dan terigu adalah 40 : 60, dan penggunaannya dapat menghemat penggunaan terigu sampai 40%. Kualitas kue basah dengan campuran jagung komposit dengan terigu tidak berbeda dengan kue asal terigu dan rasanya dapat diterima. Adapun kandungan protein jagung komposit dengan terigu lebih tinggi dibanding kue asal terigu.

Kue Kering

Tepung jagung dan ubi kayu dapat diperluas dan ditingkatkan manfaatnya dengan mengolah menjadi kue kering. Kue kering merupakan salah satu jenis makanan yang banyak diminati. Rata-rata konsumsi kue kering di kota besar dan di pedesaan adalah 0.5 dan 0.4 kg/tahun/perkapita.

Pada penelitian Antarlina (1993) telah dilakukan pembuatan kue kering dengan formula tepung komposit yang berbeda. Kue kering dengan komposisi tepung jagung komposit dan terigu dengan perbandingan 40 : 60 ternyata memiliki nilai gizi paling tinggi dan menunjukkan sifat fisik yang optimal.

Tabel 5. Tepung jagung komposit pada kue kering (Antarlina, 1993)

Formula	% Tepung jagung komposit	
	Jagung : gude : kedelai = 40 : 10 : 50	
1	100	0
2	80	20
3	60	40
4	40	60
5	20	80
6	0	100

Azman (2000) membuat kue kering dari campuran tepung terigu, tepung jagung dan tepung ubi kayu dengan berbagai perbandingan tertentu.

Tabel 6. Tepung jagung komposit pada kue kering (Azman, 2000)

Formula	% Tepung terigu	% Tepung jagung	% Tepung ubi kayu
A	100	-	-
B	90	10	-
C	80	20	-
D	70	30	-
E	60	40	-
F	90	-	10
G	80	-	20
H	70	-	30
I	60	-	40

Dari hasil pengamatan tekstur kue kering terlihat bahwa semakin banyak tepung jagung atau tepung ubi kayu dalam tepung komposit maka semakin keras produk kue yang dihasilkan. Secara keseluruhan pengembangan volume kue kering tepung jagung-terigu lebih tinggi tepung ubi kayu-terigu.

Mutu kue kering dari tepung komposit terigu-jagung dan terigu-ubi kayu pada komposisi masing-masingnya (80 : 20) dan (90 : 10) sama dengan mutu kue kering dari terigu baik secara fisik, kimia dan organoleptik. Namun demikian tepung jagung dan ubi kayu dapat mensubstitusi terigu sebesar 40 dan 30% dalam pembuatan kue kering (Azman, 2000), hal ini sesuai dengan penelitian Azman sebelumnya (1996)

Mie Kering

Hadiningsih (1999) melakukan penelitian tentang substitusi tepung terigu dengan menambahkan maksimum tepung jagung sebesar 30%. Penambahan tepung jagung sampai 30% pada mie kering tidak berpengaruh nyata pada daya serap air dan kehilangan padatan akibat pemasakan. Pada uji organoleptik, substitusi tepung jagung tidak berpengaruh pada skor kesukaan mie kering, warna mie rebus, aroma, rasa dan tekstur.

Pada review jurnal ini, hampir semua penelitian menggunakan tepung ubi kayu sebagai campuran tepung komposit jagung. Keuntungan mie komposit terigu, ubi kayu dan jagung adalah : 1) biaya lebih murah, 2) mempunyai nilai gizi yang seimbang, 3) menambah daya guna ubi kayu, 4) meningkatkan citra ubi kayu, dan 5) memanfaatkan produk unggulan daerah (LIPTAN, 1999).

Marzempi membuat mie kering dari tepung komposit. Secara garis besar pembuatan mie dibuat dengan membuat adonan dari tepung komposit dengan penambahan air sekitar 40% dan zat warna secukupnya. Adonan dibentuk berupa lembaran kemudian dilakukan pencetakan dan pengukusan selama 10 menit.

Tabel 7. Tepung jagung komposit pada mie kering (Marzempi)

Formula	% Tepung terigu	% Tepung jagung	% Tepung beras
A	100	0	0
B	85	10	5
C	70	20	10
D	55	30	15
E	40	40	20
F	25	50	25

Semakin tinggi substitusi tepung ubi kayu dan jagung akan meningkatkan NPA dan NKA. Tetapi pada kadar amilosa dan konsistensi gel, perbedaan formula tidak berpengaruh nyata pada keduanya. Semakin tinggi substitusi tepung ubi kayu dan jagung akan menurunkan konsistensi gel mie, menurunkan pengembangan volume mie. Akan tetapi hal ini bertolak belakang dengan nilai NPA dan NKA mie, dan hal ini sesuai dengan penelitian Suismono (1991).

Berdasarkan hasil analisa sifat fisikokimia dan uji organoleptik, jumlah substitusi terbaik adalah 10% tepung ubi kayu dan 5% tepung jagung. Dengan semakin meningkatnya substitusi tepung ubi kayu dan tepung jagung akan menurunkan kesukaan terhadap warna dan aroma mie serta menurunkan nilai kekenyalan mie karena mie yang dihasilkan terlalu lengket dan bergetah.

Sampai penambahan 10% tepung ubi kayu dan 5% tepung jagung tidak terjadi perbedaan rasa mie dibanding mie dari terigu. Peningkatan substitusi tepung ubi kayu dan tepung jagung akan menurunkan skor rasa mie. Hal ini sama dengan yang dilaporkan dengan Muchtadi (1991).

LIPTAN (1999), memuat pembuatan mie dari tepung komposit terigu, ubi kayu dan jagung. Dimana mie dengan substitusi 20% tepung ubi kayu dan 10% jagung tidak jauh berbeda dengan substitusi 10% tepung ubi kayu dan 5% tepung jagung.

Roti Tawar

Pembuatan roti dari campuran tepung komposit tepung gandum dan non gandum dapat berpengaruh pada roti yang dihasilkan. Kemampuan roti untuk mempertahankan gas menurun karena terjadi penurunan gluten yang sangat berperan dalam pembuatan roti. Roti yang berbahan baku non terigu (tepung jagung) pada umumnya lebih padat dan berat karena glutennya tidak seelastis dan sekuat tepung gandum. Karena itu tepung non terigu hanya cocok dipakai pada pembuatan roti yang tidak dikembangkan (Inglett, 1977). Salah satu upaya untuk mensubstitusi gluten dalam tepung komposit ialah dengan penambahan GMS dan xanthan gum untuk mempertahankan gas yang terbentuk.

Rohadi (1982) telah melakukan penelitian tentang pemanfaatan tepung jagung untuk pembuatan roti (Tabel 8). Dari hasil penelitian Rohadi (1982) terlihat bahwa pencampuran 30 dan 45% tepung jagung menurunkan volume roti. Pencampuran tepung jagung terhadap terigu sangat mempengaruhi organoleptik roti. Pencampuran maizena menghasilkan roti yang dapat menyaingi roti kontrol.

Tabel 8. Tepung jagung komposit pada roti (Rohadi, 1982)

Formula	% Tepung terigu	% Tepung jagung	% Tepung maizena
A	100	-	-
B	85	15	-
C	70	30	-
D	55	45	-
E	85	-	15
F	70	-	30
G	55	-	45

GMS atau *Gliserol Monostearat* adalah salah satu senyawa penahan gas pada roti tawar pengganti gluten. Di samping itu GMS dapat berfungsi sebagai distributor lemak dalam adonan serta mencegah pengerasan dan peremahan roti. GMS termasuk molekul organik bersifat polar dan mudah larut.

Suparti (1992) menggunakan GMS 1% dalam pembuatan roti tawar dari campuran tepung jagung dan sorghum, hasilnya menunjukkan bahwa campuran tepung jagung dan sorghum dapat menggantikan tepung terigu dalam pembuatan roti tawar. Sedangkan menurut Mudjisihono (1994), penambahan 1% GMS atau 25% tepung sorghum pada tepung jagung akan meningkatkan volume roti 100%.

Mudjisihono (1995) meneliti pengaruh penggunaan 1% GMS pada substitusi terigu dengan tepung jagung. Hasil penelitian menunjukkan bahwa roti tawar dari tepung jagung memiliki pemekaran yang hampir sama dengan yang terbuat dari tepung sorghum dan meningkatkan 16% volume adonan dan kesukaan panelis. Pemekaran, kompresibilitas dan indeks penyerapan air pada roti tawar sangat dipengaruhi oleh konsentrasi campuran tepung jagung-sorghum maupun penambahan GMS. Tepung komposit dengan campuran tepung jagung dan tepung sorghum dengan perbandingan 75 : 25 atau 50 : 50 dapat digunakan untuk membuat roti tawar yang masih disukai panelis.

Tabel 9. Tepung jagung komposit dengan penggunaan GMS 1% Mudjisihono, 1995)

Formula	% Tepung jagung	% Tepung sorghum
A	100	0
B	75	25
C	50	50
D	25	75
E	0	100

Untuk meningkatkan kadar protein roti yang dihasilkan diperlukan penambahan tepung kacang hijau sebesar 5-15% pada tepung jagung dalam pembuatan roti tawar agar dapat meningkatkan daya cerna protein. Makin tinggi persentase tepung kacang hijau yang diberikan akan mempertinggi daya cerna protein (Mudjisihono, 1994)

Sibuea (2001) meneliti pengaruh penggunaan xanthan gum pada substitusi terigu dengan tepung jagung. Adapun penambahan xanthan gum terdiri dari 4 konsentrasi yaitu 0,0; 0,25; 0,50 dan 0,75% dari berat tepung komposit.

Tabel 10. Tepung jagung komposit dengan xanthan gum (Sibuea, 2001)

Formula	% Tepung terigu	% Tepung jagung
To	100	0
T1	75	25
T2	70	30
T3	60	35

Semakin menurunnya tepung jagung atau semakin meningkatnya xanthan gum, maka panjang gulung adonan, tekstur, dan kadar gula reduksi semakin meningkat dan nilai organoleptik mengalami penurunan. Xanthan gum berpengaruh nyata terhadap tekstur, kadar gula reduksi dan nilai organoleptik. Untuk mendapatkan roti yang baik digunakan campuran tepung terigu 70%, tepung jagung 30% dan xanthan gum 0,75%.

Xanthan gum memiliki sifat pengemulsi karena adanya kompleks antara gliadin dengan xanthan gum. Xanthan gum dapat meningkatkan kemampuan adonan roti untuk menahan gas yang dihasilkan selama fermentasi sehingga yang dihasilkan memiliki kestabilan, dan penampakan estetik meski diberikan sedikit (Lineback, 1982).

KESIMPULAN

Teknologi tepung merupakan salah satu proses alternatif produk setengah jadi karena lebih tahan disimpan, mudah dicampur (dibuat komposit), diperkaya zat gizi (fortifikasi), mudah dibentuk dan lebih cepat dimasak. Tepung jagung dapat dicampur dengan berbagai macam tepung sebagai substitusi penggunaan terigu. Tepung jagung komposit antara lain dapat dibuat dengan mencampurkan tepung jagung dengan tepung gude, beras, sorghum, kacang hijau, kacang, dan maizena. Hal ini merupakan salah satu alternatif mengatasi kelangkaan terigu dan dapat mengurangi impor terigu.

Tepung jagung komposit yang telah diperkaya dengan protein kacang-kacangan dapat dibuat sebagai campuran kue basah yang dapat memperbaiki gizi masyarakat. Penggunaannya dapat menghemat penggunaan terigu sampai 40%. Pada pembuatan kue kering, tepung jagung dan ubi kayu dapat mensubstitusi terigu sebesar 40 dan 30% tanpa mengurangi kualitas produk. Pembuatan mie sampai penambahan 10% tepung ubi kayu dan 5% tepung jagung tidak terjadi perbedaan rasa dibanding mie dari terigu. Campuran tepung jagung dan tepung sorgum dengan perbandingan 75 : 25 atau 50 : 50 masih dapat digunakan untuk membuat roti tawar yang masih disukai panelis. GMS dan xanthan gum dapat menggantikan peranan gluten dalam tepung terigu.

DAFTAR PUSTAKA

- Antarlina, S.S, E. Ginting. 1992. Pembuatan Kue Basah dari Tepung Jagung Komposit. Penelitian Palawija Vol 7 No. 1&2 p 34 - 45.
- Antarlina, S.S, J. S Utomo. 1993. Kue Kering dari Bahan Tepung Campuran Jagung, Gude dan Kedelai. Risalah Seminar Hasil Penelitian Tanaman Pangan Tahun 1992. Balittan Malang.
- Azman, K. Iswari. 1996. Pendayagunaan Tepung Komposit Terigu, Talas, Jagung dan Ubi Kayu untuk Pembuatan Biskuit. Risalah Seminar BPTP Sukarami. Vol IX.
- Azman. 2000. Kue Kering dari Tepung Komposit Terigu-Jagung dan Terigu-Ubi Kayu. Sigma Volume VIII No. 2, April-Juni 2000.
- BPS. 2005. Statistik Indonesia. Biro Pusat Statistik. Jakarta. <http://www.bps.co.id>.
- Direktorat Gizi, Depkes RI. 1990. Daftar Komposisi Bahan Makanan. Bharata Karya Aksara. Jakarta.
- GMSK. 1999. Buku Profil Pangan Lokal Sumber Karbohidrat. IPB. Jurusan Gizi Masyarakat, Institut Pertanian Bogor. Kerjasama dengan Proyek Diversifikasi Pangan dan Gizi Biro Perencanaan DEPTAN 1999-2000. FAPERTA-IPB. Bogor.
- Hadiningsih, N. 1999. Pemanfaatan Tepung Jagung sebagai Bahan Pensubstitusi Terigu dalam Pembuatan Produk Mie Kering yang Difortifikasi dengan Tepung Bayam. Skripsi Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Hubeis, M. 1984. Pengantar Pengolahan Tepung Sereal dan Biji-bijian. Teknologi Pangan dan Gizi. FATETA-IPB. Bogor.
- Inglett, G.E. 1970. Corn : Culture, Processing, Products. The AVI Publ. Co. Inc. Connecticut.
- LIPTAN. 1998. Mie dari Tepung Komposit Terigu, Ubi Kayu dan Jagung. Lembar Informasi Pertanian. LIPTAN No.10/NGAN/PTP/BPTP-SKR/98-99.
- Lusas, E. W., LW Rooney. 2000. Snack Foods Processing. CRC Press. New York
- Lineback, D. R., G. E Inglett. 1982. Food Carbohydrates, AVI Publ Company, Inc. Westport, Connecticut.
- Marzempi. Karakteristik Tepung Komposit dari Terigu, Ubi Kayu, dan Jagung. Pemberitaan Penelitian Sukarami No.24.
- Muchtadi, D., P. S Soeryo. 1991. Pemanfaatan Tepung Singkong sebagai Bahan Substitusi Terigu dalam Pembuatan Mie yang Difortifikasi dengan Tepung Tempe [skripsi]. Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Mudjisihono, R. 1994. Kemungkinan Pemanfaatan Tepung Jagung sebagai Bahan Dasar Pembuatan Roti Tawar. Jurnal Litbang Pertanian XIV (1) 1995.

- Mudjisihono, R., Koswara, Z. Noor. 1995. Pengaruh Rasio Campuran Tepung Jagung-Sorghum dan Penambahan Gliseril Monostearat (GMS) terhadap Sifat Fisik dan Organoleptis Roti Tawar. *Jurnal Litbang Pertanian XIII (1) 1994.*
- Munarso, S. J., R. Mudjisihono. 1993. Teknologi Pengolahan Jagung untuk Menunjang Agroindustri di Pedesaan. *Prosiding Simposium Penelitian Tanaman Pangan III. Jakarta.*
- Rohadi, D. 1982. Pengaruh Pencampuran Tepung Jagung terhadap Sifat-sifat Fisik Organoleptik Roti Tawar. *Skripsi Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor*
- Sibuea, P. 2001. Penggunaan Gum Xanthan pada Substitusi Parsial Terigu dengan Tepung Jagung dalam Pembuatan Roti. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan. Vo. XII, No. 2 Tahun 2001.*
- Suarni. 2001. Tepung Komposit Sorgum, Jagung, dan Beras untuk Pembuatan Kue Basah (Cake). *Risalah Penelitian Jagung dan Sereal Lain. Vol 6. 2001 : hal 55-60.*
- Suismono, D. S Damardjati, J. Susiati. 1991. Pengaruh Pembuatan Tepung Kassava dalam Formulasi Tepung Komposit terhadap Produk Mie. *Media Penelitian Sukamandi No. 10.*
- Suparti. 1992. Kemungkinan Pemanfaatan Tepung Jagung dan Tepung Sorghum sebagai Bahan Dasar Pembuatan Roti Tawar. *Skripsi Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Gadjah Mada. Didalam : Mudjisihono R. 1994. Kemungkinan Pemanfaatan Tepung Jagung sebagai Bahan Dasar Pembuatan Roti Tawar. Jurnal Litbang Pertanian XIV (1) 1995.*