

Pemanfaatan Tepung Ubi Kayu sebagai Substitusi Terigu dalam Pembuatan Makanan

Marzempi, Darsono Sastrodipuro, dan Azman

Balai Penelitian Tanaman Pangan Sukarami

ABSTRAK

Impor terigu di Indonesia meningkat dari tahun ke tahun. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk menekan impor terigu adalah mengembangkan penggunaan tepung ubi kayu dalam pembuatan makanan yang selama ini menggunakan tepung terigu sebagai bahan bakunya. Substitusi terigu umumnya dilakukan dalam bentuk tepung komposit, yaitu campuran tepung terigu dengan tepung ubi kayu. Pada tingkat substitusi 10-15%, penggunaan tepung komposit masih dimungkinkan dalam menghasilkan roti, kue, dan mi tanpa mempengaruhi mutunya. Penggunaan tepung ubi kayu sebagai bahan substitusi tepung terigu dalam pembuatan makanan menurunkan kandungan protein produk yang dihasilkan. Peningkatan kandungan protein makanan tersebut dapat dilakukan dengan fortifikasi tepung kedelai, jagung, kacang hijau, atau tepung tempe sampai 20% dari berat tepung.

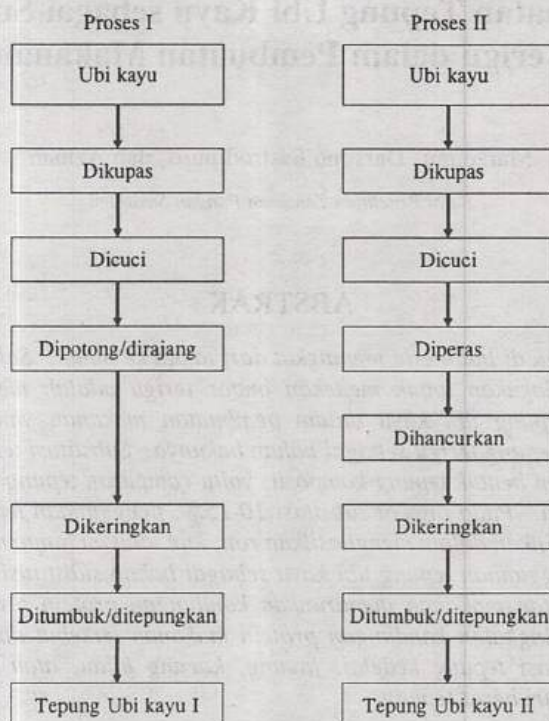
PENDAHULUAN

Ubi kayu dapat digunakan untuk berbagai keperluan, baik sebagai bahan pangan, pakan, maupun bahan baku industri. Di sektor industri, penggunaan ubi kayu belum berkembang luas.

Tepung ubi kayu dapat dijadikan sebagai bahan pensubstitusi tepung terigu yang impornya terus meningkat dari tahun ke tahun. Pemanfaatan tepung ubi kayu sebagai bahan pensubstitusi terigu dalam pembuatan makanan, terutama *convenience foods* (roti, biskuit, mi, dll), dapat menekan laju impor itu. Menurut Enie (1989), bila 5% saja kebutuhan terigu dapat disubstitusi dengan tepung ubi kayu, maka devisa yang dapat dihemat diperkirakan sebesar Rp20 milyar/tahun.

TEPUNG UBI KAYU

Berdasarkan proses pengolahannya, tepung ubi kayu dibedakan atas dua macam, yaitu tepung ubi kayu I dan II. Perbedaan proses produksi antara kedua tepung hanya terletak pada cara penurunan kadar air bahan baku (Gambar 1). Untuk tepung I, penurunan kadar air bahan baku (ubi kayu) melalui pengeringan/penjemuran, sedangkan untuk tepung II melalui pemerasan dan penjemuran.



Gambar 1. Proses pembuatan tepung ubi kayu.

Melalui proses pemerasan dan penjemuran dapat diperoleh tepung ubi kayu yang berkualitas relatif tinggi dan berwarna putih. Menurut Wirakartakusumah *et al.* (1989), tepung ubi kayu I dapat digunakan sebagai bahan suplemen dalam industri roti, biskuit, dan mi.

Hasil penelitian di Sukamandi menunjukkan, tepung ubi kayu yang dihasilkan dari *chip* memiliki rendemen yang lebih tinggi daripada yang dihasilkan dari sawut pres atau sawut tanpa pres. Akan tetapi, tepung yang dihasilkan melalui cara pengepresan berwarna lebih putih (Tabel 1). Hal ini diduga karena senyawa sianida dan polifenol larut bersamaan dengan air perasan (Suismono *et al.* 1991).

Sifat fisiko kimia tepung ubi kayu berdasarkan bentuk bahan baku disajikan pada Tabel 2. Pengepresan ternyata menurunkan suhu gelatinisasi dari 72°C menjadi 70°C. Hal ini menunjukkan adanya korelasi kandungan pati dengan suhu gelatinisasi. Vis-kositas puncak tepung ubi kayu dari sawut tanpa pres lebih tinggi daripada *chip* dan sawut pres (Suismono *et al.* 1991).

Tabel 1. Rendemen dan derajat putih tepung ubi kayu berdasarkan bentuk bahan baku.

Bentuk bahan baku	Tepung ubi kayu			
	kadar air (%)		rendemen (k.a 14%)	derajat putih (%)
	basah	kering		
Chip	61,87	9,87	40,38	79,45
Sawut tanpa pres	60,09	7,61	35,13	79,45
Sawut pres	52,73	12,43	29,79	81,95

Sumber: Balittan Sukamandi (1990); Suismono *et al.* (1991).

Tabel 2. Sifat fisiko kimia beberapa cara pengolahan tepung ubi kayu.

Cara pengolahan	Konsistensi gel (mm)	Suhu (°C)		Viskositas (BU)		Set back viskositas (BU)	Break viskositas (BU)
		gel	puncak	puncak	dingin		
Chip	69,75	69,75	91,5	490	320	-170	130
Sawut tanpa pres	112,00	70,50	94,5	505	455	-50	305
Sawut pres	107,00	72,10	93,1	408	350	-130	265

Sumber: Balittan Sukamandi (1990); Suismono *et al.* (1991).

TEPUNG KOMPOSIT

Tepung ubi kayu memiliki rasa yang netral (*bland*), sehingga dapat dijadikan sebagai bahan pensubstitusi terigu. Akan tetapi, kandungan protein tepung ubi kayu sangat rendah dan protein gluten tidak terdapat pada tepung ubi kayu. Untuk dapat dimanfaatkan sebagai bahan pensubstitusi terigu, tepung ubi kayu perlu diproses dulu menjadi tepung campuran atau tepung komposit. Tepung campuran (*composite flour*) dapat berupa campuran tepung terigu dengan tepung nonterigu, atau tepung yang dibuat dari beberapa macam biji serealia, ubi-ubian, dan leguminosa.

Keistimewaan tepung terigu dibandingkan dengan tepung serealia lain adalah kemampuannya membentuk gluten pada saat dibasahi. Hal ini disebabkan oleh adanya interaksi antara prolamin yang memiliki sedikit gugus polar dengan glutelin yang memiliki banyak gugus polar. Elastisitas gluten dihasilkan oleh fraksi glutelin, sedangkan sifat liat dan melekat dihasilkan oleh fraksi prolamin (Ruiter 1978 *dalam*: Muchtadi dan Soeryo 1991).

Gluten merupakan komponen penting dalam pembentukan adonan roti, mi, dan makanan lain. Gluten dapat menghambat udara yang masuk ke dalam adonan pada saat proses pengadukan dan menghambat gas yang dihasilkan oleh ragi pada waktu fermentasi sehingga adonan dapat mengembang selama proses pemanggangan. Menurut Enie (1989), pemanggangan mengeluarkan CO₂ dan meninggalkan struktur porus (berlubang-

lubang) pada roti. Glutelin berperan sebagai pembentuk kerangka yang kokoh pada roti sehingga tidak mudah Kempis.

Hasil analisis menunjukkan, pencampuran tepung ubi kayu pada tepung terigu menaikkan kadar karbohidrat, serat, dan kadar abu tepung campuran, tetapi menurunkan kadar protein dan lemak tepung (Tabel 3). Hal ini disebabkan oleh rendahnya kadar protein dan lemak ubi kayu.

Sifat fisiko kimia tepung terigu dan ubi kayu disajikan pada Tabel 4. Konsistensi gel dan kadar amilosa tepung terigu lebih tinggi daripada tepung ubi kayu, tetapi daya serap dan daya larut airnya lebih rendah (Tabel 4). Hal ini disebabkan oleh kandungan karbohidrat tepung terigu yang lebih rendah daripada tepung ubi kayu. Semakin tinggi tingkat substitusi tepung ubi kayu semakin tinggi pula nilai penyerapan dan nilai kelarutan air (Tabel 5).

Kadar amilosa dan konsistensi gel tepung komposit cenderung menurun dengan meningkatnya substitusi tepung ubi kayu. Substitusi tepung ubi kayu sampai 30% tidak nyata menurunkan kadar amilosa dan konsistensi gel tepung campuran, tetapi pada tingkat substitusi 40% nyata pengaruhnya. Hal ini disebabkan oleh rendahnya kadar amilosa dan konsistensi gel tepung ubi kayu daripada tepung terigu (Tabel 5).

Tabel 3. Komposisi kimia tepung komposit (campuran tepung ubi kayu dan terigu).

Substitusi tepung ubi kayu (%)	Kadar air	Karbohidrat	Protein	Lemak	Serat	Abu
0	11,92	74,28	12,39	1,27	0,29	0,55
10	11,89	75,60	11,22	1,00	0,51	0,56
20	12,21	75,85	9,83	1,15	0,56	0,76
30	11,95	79,07	9,06	1,63	1,16	0,96
40	12,64	79,75	8,51	0,70	1,25	0,96
50	12,48	79,84	7,00	0,56	1,33	0,99
BNT (5%)	1,01	11,23	1,32	0,96	0,63	0,19
KK (%)	4,67	8,16	7,73	11,49	10,43	13,27

Sumber: Marzempi *et al.* (1992).

Tabel 4. Sifat fisiko kimia bahan baku tepung campuran.

Bahan	Amilosa (%)	Konsistensi gel (mm)	NPA (%)	NKA (%)
Terigu	26,21	42,67 sedang	137,80	4,44
Ubi kayu	22,68	38,67 sedang	172,78	7,45

NPA = nilai penyerapan air

NKA = nilai kelarutan air

Sumber: Marzempi *et al.* (1992).

Tabel 5. Sifat fisiko kimia tepung komposit (terigu dan tepung ubi kayu).

Substitusi tepung ubi kayu (%)	Amilosa (%)	Konsistensi gel (mm)	NPA (%)	NKA (%)
0	26,21	41,33 (sedang)	137,83	5,00
10	26,04	42,67 (sedang)	142,66	5,33
20	25,78	36,67 (sedang)	142,89	5,33
30	25,71	36,33 (sedang)	145,11	5,44
40	23,07	36,00 (keras)	148,67	6,00
50	23,03	35,67 (keras)	154,11	6,33
BNT (5%)	2,42	12,30	3,29	0,37
KK (%)	5,45	18,14	1,28	3,73

NPA = nilai penyerapan air

NKA = nilai kelarutan air

Sumber: Marzempi *et al.* (1992).

Pencampuran tepung terigu dengan tepung ubi kayu dalam pembuatan makanan telah banyak dilakukan, seperti dalam pembuatan mi (Marzempi *et al.* 1992; Muchtadi dan Soeryo 1991; Suismo *et al.* 1991), kue basah (Richana dan Damardjati 1990) dan roti (Febrianti dan Wirakartakusumah 1991). Penggunaan tepung ubi kayu dengan tingkat substitusi yang rendah masih memungkinkan untuk menghasilkan mi dan roti yang mutunya tidak berbeda nyata dengan mi dan roti yang terbuat dari tepung terigu murni.

PRODUK DARI TEPUNG CAMPURAN

Roti Tawar

Sifat farinograf adonan roti -- yang meliputi daya serap air, waktu pembentukan (*arrival time*), pencapaian kekuatan puncak (*peak time*), dan stabilitas adonan -- menurun dengan meningkatnya proporsi substitusi tepung ubi kayu (Tabel 6). Hal ini berhubungan erat dengan protein glutelin dan gliadin pada adonan. Semakin tinggi proporsi tepung ubi kayu dalam adonan, semakin berkurang kandungan protein glutelin dan gliadin. Semakin tinggi kandungan gluten pada adonan semakin lama waktu pembentukan dan pencapaian kekuatan puncak adonan dan semakin stabil adonan (Febrianti dan Wirakartakusumah 1991).

Penggunaan tepung ubi kayu sampai sebanyak 15% dari jumlah tepung campuran (adonan) tidak mempengaruhi daya kembang roti (Tabel 7). Peningkatan proporsi tepung ubi kayu sampai 30% dalam adonan menurunkan *loaf* (volume) roti.

Febrianti dan Wirakartakusumah (1991) melaporkan bahwa ukuran pori-pori roti tawar yang dihasilkan dari tepung campuran (terigu dan tepung ubi kayu) tidak seragam

Tabel 6. Analisis farinograf adonan roti.

Parameter	Substitusi tepung ubi kayu (%)			
	0	5	10	15
Daya serap air (%)	62	62,0	61,5	61,0
Arrival time (menit)	20	15,5	13,0	10,5
Peak time (menit)	-	5,5	3,0	2,0
Stabilitas adonan	-	6,5	6,0	5,0

Sumber: Febrianti dan Wirakartakusumah (1991).

Tabel 7. Ukuran loaf roti.

Substitusi tepung ubi kayu (%)	Tinggi (cm)	Lebar (cm)
0	11,81	9,01
5	11,70	8,90
10	11,35	8,90
15	10,85	8,90
20	10,10	8,90
25	9,25	8,60
30	8,80	7,75

Sumber: Febrianti dan Wirakartakusumah (1991).

dan tidak sama dengan roti dari 100% terigu. Berdasarkan uji organoleptik diketahui bahwa roti dari tepung campuran dengan tingkat substitusi tepung ubi kayu sampai 15% masih disukai oleh panelis.

Hasil penelitian di Amerika Serikat juga menunjukan bahwa untuk menghasilkan roti dari tepung campuran dengan sifat yang mendekati roti dari terigu murni diperlukan substitusi sekitar 10-15%. Itu pun harus diimbangi dengan penambahan *oxidizing agents* seperti asam askorbat dan *dough strengtheners* seperti sodium-stearoyl-lactylate (Tjahjadi 1989).

Pembuatan roti dari tepung campuran memerlukan tambahan bahan tertentu sehubungan dengan berkurangnya ketersediaan protein dalam bentuk gluten dalam adonan (Wirakartakusumah *et al.* 1989). Bahan tersebut dapat berupa xanthan gum (Satin 1988 dalam: Wirakartakusumah *et al.* 1989) yang berfungsi sebagai pengikat butir pati dan bahan lain seperti CMC, alginat, dan gleseril monosterct. Bahan-bahan ini dapat berfungsi dalam meningkatkan daya tarik-menarik butir pati, sehingga gas yang terdapat dalam adonan dapat dipertahankan. Dengan demikian, adonan dapat mengembang dengan baik dan roti yang dihasilkan memiliki tekstur yang lembut dengan daya pengembangan yang relatif besar.

Produk Mi

Penelitian pembuatan mi dari tepung terigu dan ubi kayu telah dilakukan di Laboratorium Balittan Sukarami. Sifat fisik mi yang meliputi konsistensi gel, pengembangan volume, nilai penyerapan air, dan nilai kelarutan air disajikan pada Tabel 8.

Peningkatan proporsi substitusi tepung ubi kayu cenderung menurunkan konsistensi gel mi. Konsistensi gel mi yang dihasilkan dari 10% tepung ubi kayu dan 90% terigu relatif tidak berbeda dengan mi dari 100% terigu.

Analisis statistik menunjukkan, substitusi tepung ubi kayu sampai 30% relatif tidak berpengaruh terhadap pengembangan volume mi. Tingkat pengembangan volume mi yang dihasilkan dari 100% tepung terigu mencapai 2,60 kali, sedangkan tingkat pengembangan volume mi dari substitusi 50% tepung ubi kayu hanya 2,06 kali. Perbedaan ini berkaitan dengan kadar amilosa pada kedua mi, sebagaimana ditunjukkan oleh korelasi yang nyata antara kadar amilosa dengan pengembangan volume mi (koefisien determinasi 0,98). Hasil penelitian ini sama dengan hasil penelitian Suismono *et al.* (1991).

Nilai penyerapan air oleh mi dipengaruhi oleh tingkat substitusi tepung ubi kayu (Tabel 8 dan 9). Mi dari 100% tepung terigu mempunyai NPA yang rendah (137,67%). Peningkatan substitusi tepung ubi kayu meningkatkan nilai penyerapan air. Suismono *et al.* (1991) melaporkan bahwa nilai penyerapan air oleh mi dari tepung campuran lebih tinggi daripada mi dari tepung terigu. Hal ini berkaitan dengan tingginya kandungan karbohidrat tepung ubi kayu, sehingga gelatinisasi pati semakin banyak.

Mi dari tepung terigu mempunyai nilai kelarutan air 3,47%. Substitusi tepung ubi kayu sampai 20% tidak mempengaruhi nilai kelarutan air, tetapi peningkatan substitusi tepung ubi kayu sampai 30-50% berpengaruh nyata terhadap nilai kelarutan air. Sesuai dengan laporan Muchtadi dan Soeryo (1991), hal itu disebabkan oleh perbedaan kandungan karbohidrat, protein, dan lemak tepung.

Tabel 8. Konsistensi gel, pengembangan volume, NPA dan NKA mi.

Substitusi tepung ubi kayu (%)	Konsistensi gel (mm)	Pengem- ban- gan volume	NPA (%)	NKA (%)
0	41,67 (sedang)	2,60	137,67	3,47
10	37,00 (sedang)	2,57	139,65	3,47
20	33,00 (keras)	2,50	143,35	4,66
30	30,67 (keras)	2,50	164,12	4,80
40	24,67 (keras)	2,06	198,72	5,33
50	24,67 (keras)	2,06	207,33	5,70
BNT (5%)	7,32	0,14	13,14	0,50
KK (%)	12,86	0,17	18,43	6,14

Sumber: Marzempi *et al.* (1992).

Berdasarkan sifat fisik dan uji organoleptik diketahui bahwa mi yang dihasilkan dari tepung ubi kayu dengan proporsi sampai 10% relatif tidak menurun mutunya dibanding dengan mi dari 100% tepung terigu.

Kue Basah (*Cake*) dan Kering (*Cookies*)

Kualitas kue lebih banyak ditentukan oleh sifat fisiko kimia tepung daripada kandungan glutelin (Mayer 1973 dalam: Richana dan Damardjati 1990). Oleh karena itu, proporsi substitusi tepung ubi kayu dalam proses pembuatan kue dapat ditingkatkan. Untuk menutupi kekurangan protein kue akibat substitusi tepung ubi kayu dapat dilakukan fortifikasi dengan tepung kacang-kacangan.

Richana dan Damardjati (1990) melaporkan bahwa setiap campuran 10% tepung kacang hijau maupun gude akan menaikkan kadar protein pada tepung sekitar 2%. Penambahan 40% tepung kacang-kacangan akan menghasilkan tepung campuran dengan kadar protein 13%. Pencampuran tepung kedelai dapat meningkatkan kadar protein dan lemak tepung campuran. Setiap penambahan 10% tepung kedelai meningkatkan kadar protein tepung campuran sebesar 3,14%.

Kue basah dari tepung campuran dapat dibuat dengan perbandingan bahan: 60% tepung ubi kayu, 20% tepung gude, dan 20% terigu, atau 40% tepung ubi kayu, 40% tepung kacang hijau, dan 20% terigu. Dengan komposisi tersebut, kue yang dihasilkan masih dapat diterima panelis, baik dari segi warna dan aroma maupun rasanya. Untuk kue kering, perbandingan pemakaian tepung campuran adalah 60% ubi kayu, 20% tepung kedelai, dan 20% terigu. Dengan komposisi ini, kue yang dihasilkan lebih disukai oleh panelis, dibandingkan dengan kue dari tepung terigu saja.

Produk Lain

Selain untuk bahan pembuat roti, mi, dan kue, tepung campuran ubi kayu dan terigu juga dapat dipakai sebagai bahan baku industri kudapan (*snacks*), kerupuk, keripik, dan bahan pengental. Produk-produk ini dapat diproduksi dalam skala industri rumah tangga maupun industri besar yang menggunakan teknologi ekstrusi (Tjahjadi 1989).

KESIMPULAN

1. Tepung ubi kayu dapat digunakan sebagai bahan pensubstitusi tepung terigu dalam pembuatan makanan, terutama roti, kue, dan mi dengan formulasi 10-15% (tepung ubi kayu).
2. Penggunaan tepung campuran dalam pembuatan roti memerlukan sedikit modifikasi dalam penambahan air pada saat pengadukan adonan, sesuai dengan proporsi tepung ubi kayu sebagai tepung pencampur. Dalam pembuatan kue, proporsi substitusi tepung ubi kayu dapat mencapai 60% dengan fortifikasi tepung kacang-kacangan sebanyak 20%.

3. Selain untuk bahan pembuatan roti, kue, dan mi, tepung campuran juga dapat dipakai sebagai bahan baku dalam pembuatan makanan kudapan (*snacks*), kerupuk, keripik dan bahan pengental.

DAFTAR PUSTAKA

- Balittan Sukamandi. 1990. Laporan tahunan 1989/90. Balai Penelitian Tanaman Pangan Sukamandi.
- Enie, A.B. 1989. Teknologi pengolahan singkong. Seminar Nasional Peningkatan Nilai Tambah Singkong. Fak. Pertanian UNPAD, Bandung.
- Febrianti, T dan M.A. Wirakartakusumah. 1991. Studi karakteristik fisiko kimia dan fungsional tepung beberapa varietas singkong (*Manihot esculenta* Crant.). Buletin Ilmu dan Teknologi Pangan. Jurusan TPG, Fak. Teknologi Pertanian, IPB. Bogor.
- Muchtadi, D. dan P.S. Soeryo. 1991. Pemanfaatan tepung singkong sebagai bahan substitusi terigu dalam pembuatan mi yang diversifikasi dengan tepung tempe. Fateta IPB. Bogor. 63p.
- Marzempi, D. Sastrodipuro, dan Azman. 1992. Penggunaan tepung ubi kayu sebagai bahan substitusi dalam pembuatan mi. Laporan Penelitian Balittan Sukarami.
- Richana, N. dan D.S. Damardjati. 1990. Pembuatan tepung campuran (gaplek, terigu, dan gude/kacang hijau) untuk kue basah (*cake*). Hasil penelitian pertanian dengan aplikasi laboratorium II. Proyek Pembangunan Pertanian/NAR II. Badan Penelitian Pertanian.
- Suismono, D.S. Damardjati, dan J. Susiati. 1991. Pengaruh pembuatan tepung kasava dalam formulasi tepung komposit terhadap produk mi. Media Penelitian Sukamandi. No. 10. pp.9-16.
- Tjahjadi, C. 1989. Pemanfaatan singkong sebagai bahan makanan. Seminar Nasional Peningkatan Nilai Tambah Singkong. UNPAD. Bandung.
- Wirakartakusumah, A., R. Syarif, dan S. Dahrul. 1989. Pemanfaatan teknologi pangan dalam pengolahan singkong. Seminar Nasional Peningkatan Nilai Tambah Singkong. UNPAD. Bandung. 26p.