

# Teknologi Pengolahan Produk Antara

S.S. Antarlina, E. Ginting, dan J.S. Utomo

## PENDAHULUAN

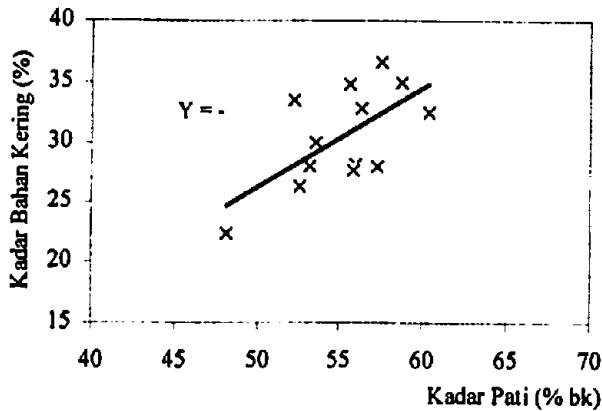
Ubi segar merupakan bahan yang mudah rusak, baik secara fisiologis maupun mikrobiologis. Oleh karena itu, ubi segar perlu segera diolah baik menjadi bahan pangan siap santap, diantaranya ubi kukus/rebus, ubi goreng, keripik, saos, dan beragam jenis jajanan lainnya maupun diolah menjadi produk antara (setengah jadi) berupa tepung, kubus/granula instan dan pati yang selanjutnya dapat diolah menjadi beragam produk pangan dan non pangan. Pembuatan produk antara ini terutama bertujuan untuk mengatasi melimpahnya produksi ubi segar pada saat panen raya yang sering merugikan petani akibat merosotnya harga karena ubi segar tidak tahan lama disimpan.

Selain itu, produk tepung dan pati ubijalar relatif lebih awet dan tahan lama disimpan serta memerlukan ruang lebih kecil untuk penyimpanan. Pemanfaatannya juga lebih fleksibel karena dapat digunakan sebagai bahan baku atau campuran (substitusi) 10-100% tepung terigu, beras atau ketan pada pengolahan berbagai jenis makanan, diantaranya roti, kue kering, kue basah, mie, dan lain-lain (Ginting *et al.* 2006). Impor terigu saat ini telah mencapai 5,8 juta ton/tahun (Kompas 2009) dengan tingkat konsumsi 19,2 kg/kapita/tahun (Kompas 2010). Porsi penggunaan terigu terbesar adalah untuk bahan baku mie basah dan kering (30%), sedang sisanya untuk mie instan (25%), *cake* dan *bakery* (20%), *snacks* dan biskuit (15%), rumah tangga (5%) dan gorengan 5% (Welirang 2002 *dalam* Gafar 2010). Oleh karena itu perlu dikembangkan pengolahan produk antara dan produk olahannya dengan teknologi yang relatif mudah dan murah untuk diterapkan baik di tingkat petani maupun industri. Keberhasilan dan keberlanjutan industri tersebut perlu didukung oleh bahan baku yang sesuai.

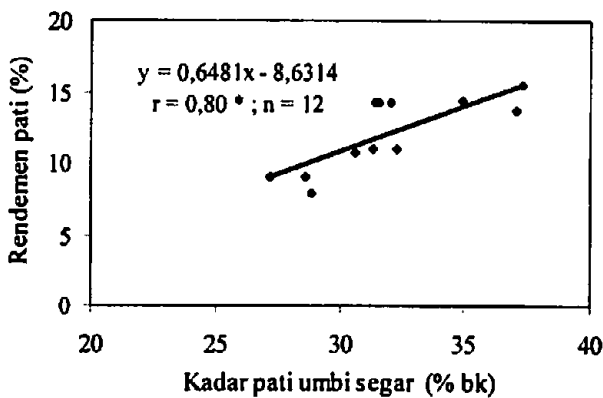
## KARAKTERISTIK UBI SEGAR UNTUK PRODUK ANTARA

Untuk pengolahan tepung dan pati, sebaiknya dipilih ubi yang dagingnya berwarna putih dengan kadar bahan kering atau kadar pati tinggi agar diperoleh tepung/pati yang warnanya putih dan rendemennya tinggi. Kadar bahan kering/kadar pati ubi segar tergantung pada jenis/klon, kondisi lingkungan tumbuh (radiasi sinar matahari, suhu, pemupukan, kelembaban tanah) dan umur tanaman (Bradbury dan Holloway 1988).

Antarlina (1991) melaporkan adanya korelasi negatif antara kadar air dengan kadar bahan kering ( $r = -1$ ) dan kadar pati ( $r = -0,64$ ). Korelasi tersebut menggambarkan semakin tinggi kadar air, kadar bahan kering dan patinya semakin rendah. Pantastico (1986) juga menyatakan bahwa ubi segar yang kadar airnya tinggi, umumnya memiliki daging ubi lunak dan kadar patinya relatif lebih rendah dibandingkan dengan ubi yang daging ubinya kering dan kompak. Gambar 1 dan 2 masing-masing menunjukkan korelasi yang positif antara kadar bahan kering dengan kadar pati ubi dan kadar pati ubi dengan rendemen pati yang dihasilkan. Fakta di atas merefleksikan pentingnya pemilihan bahan baku ubi segar yang kadar bahan kering dan patinya tinggi untuk pembuatan tepung dan pati.



Gambar 1. Hubungan antara kadar pati dengan kadar bahan kering beberapa klon ubijalar pada umur panen 4 bulan.  
Sumber: Antarlina (1991).



Gambar 2. Hubungan antara kadar pati ubi segar dengan rendemen pati yang dihasilkan dari empat varietas ubijalar.  
Sumber: Ginting *et al.* (2005).

Ubi yang warna dagingnya kuning, orange, atau ungu juga dapat diolah menjadi tepung dan pati, namun pengolahannya menjadi produk pangan harus disesuaikan dengan warna/kenampakan produk yang biasanya tidak memerlukan warna putih atau terang, seperti kue basah, dodol, dan lain-lain. Untuk kubus/granula instan, warna daging ubi putih, kuning, orange atau ungu tidak menjadi masalah. Beberapa varietas unggul ubijalar yang dapat diolah menjadi tepung, antara lain Sukeh, Jago dan Siroyutaka (putih), Boko dan Kidal (kuning), Sari (krem) (Balitkabi 2008) dan varietas lokal, seperti IR Melati (putih). Sedangkan untuk pati, sebaiknya yang berwarna putih, seperti varietas Sukeh, Jago dan Siroyutaka. Sementara untuk kubus instan, selain varietas-varietas di atas juga dapat digunakan varietas Beta-2 (orange) dan beberapa varietas/calon varietas unggul yang daging ubinya ungu, seperti Ayamurasaki, MSU 03028-10 dan RIS 03063-05 (Jusuf *et al.* 2008).

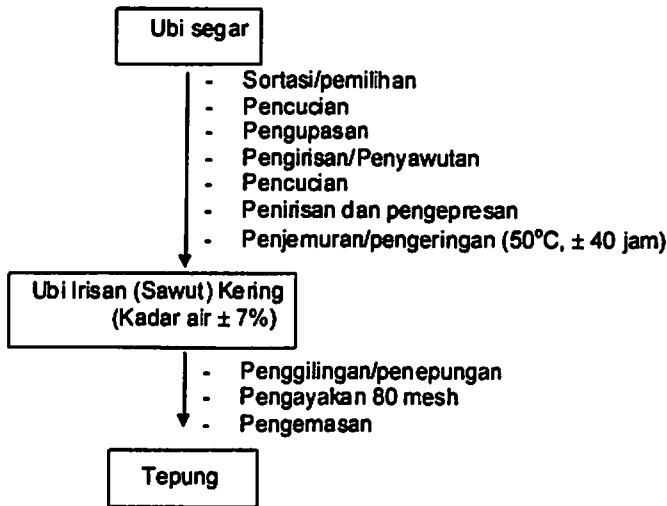
Ubi segar untuk bahan baku produk antara sebaiknya dipanen pada umur optimal sesuai dengan karakteristik varietas masing-masing (3,5-4,5 bulan) agar diperoleh kandungan bahan kering/pati yang maksimal. Selain itu, sebaiknya ubi segar langsung diolah maksimal 5 hari setelah panen untuk meminimalkan perubahan-perubahan fisiologis, kimia dan biokimiawi yang dapat terjadi pada ubi segar yang akan berpengaruh terhadap kualitas produk olahan yang dihasilkan.

## PENGOLAHAN TEPUNG

Pengolahan tepung dari ubi segar relatif mudah untuk dilakukan oleh petani dengan menggunakan peralatan sederhana yang tersedia di pedesaan. Pengolahan ubi segar menjadi tepung memiliki banyak kelebihan, antara lain: (1) lebih luwes untuk pengembangan produk pangan dan nilai gizi, (2) lebih tahan lama disimpan sehingga potensial sebagai penyedia (cadangan) bahan baku industri dengan harga yang lebih stabil, (3) memberi nilai tambah pendapatan produsen, dan (4) menciptakan industri pedesaan serta meningkatkan mutu produk. Adapun tahapan pengolahan tepung disajikan pada Gambar 3.

### 1. Pemilihan Bahan

Pada dasarnya semua jenis ubi segar dengan berbagai warna daging ubi (putih, kuning, ungu) dapat dibuat tepung. Kualitas bahan baku (ubi segar) menentukan kualitas tepung dan produk olahan yang dihasilkan. Guna memperoleh rendemen tepung yang tinggi, maka ubi harus dipanen pada saat yang tepat. Jika dipanen muda maka rendemen tepung yang diperoleh rendah dan ini akan berpengaruh terhadap pendapatan. Jika dipanen terlalu



Gambar 3. Diagram alir pembuatan tepung ubijalar.  
Sumber: Antarlina (1997).

tua, maka kadar seratnya meningkat dan kadar patinya menurun. Ubi yang terserang hama bolong (*Cylas* sp.) harus dibuang karena tepung dan produk olahannya akan berasa pahit.

## 2. Pencucian

Pencucian ubi dimaksudkan untuk menghilangkan tanah yang menempel pada kulit ubi. Pencucian dengan cara menyikat kulit ubi dalam air yang mengalir, dapat dilakukan baik secara manual maupun menggunakan mesin pencuci. Agar tanah yang menempel pada kulit ubi mudah terlepas dapat dilakukan perendaman.

## 3. Pengupasan

Pengupasan kulit ubi dapat dilakukan dengan menggunakan pisau biasa atau pisau khusus pengupas kentang. Apabila pengupasan menggunakan pisau, perlu diperhatikan tingkat ketebalan mengupas kulitnya, karena apabila terlalu tebal dapat mengurangi rendemen tepung. Namun apabila terlalu tipis akan meninggalkan warna gelap pada ubi atau kulit yang masih menempel, sehingga dapat mempengaruhi warna tepung. Apabila menggunakan pisau pengupas kentang, ketebalan kulit yang terkupas relatif tipis dan seragam.

#### **4. Pengirisan/Penyawutan**

Pengirisan atau penyawutan dimaksudkan untuk mengecilkan ukuran, sehingga dapat mempermudah pengurangan kandungan air ubi pada saat proses pengeringan. Pengirisan ubi atau penyawutan menggunakan alat pengiris/penyawut mekanis atau manual (dengan pisau). Ubi hasil pengirisan/penyawutan langsung ditampung/direndam di dalam baskom/bak yang berisi air untuk mencegah terbentuknya warna coklat akibat kontak enzim polifenolase dengan oksigen (*enzimatic browning*).

#### **5. Pengepresan**

Pengepresan sawut bertujuan untuk mengurangi kandungan air sehingga mempercepat proses pengeringan. Pengepresan dengan alat pengepres manual dilakukan dengan cara memasukkan sawut ke dalam karung kain, lalu dipress. Namun apabila alat pengepres tidak tersedia, dapat langsung dikeringkan/dijemur.

#### **6. Pengeringan**

Pengeringan irisan ubi dapat dilakukan dengan penjemuran langsung di bawah sinar matahari atau di dalam rumah plastik, selama  $\pm 2$  hari, atau menggunakan alat pengering mekanis pada suhu  $50^{\circ}\text{C}$  selama  $\pm 40$  jam hingga kandungan air sekitar 7%. Alat pengering mekanis sangat membantu dalam pengeringan pada musim penghujan. Sawut kering dapat langsung dikemas dalam kantong plastik atau tempat ruang tertutup rapat (kaleng).

#### **7. Penggilingan/Penepungan**

Setelah sawut kering dilakukan penggiling/penepungan. Ampas hasil penggilingan (bagian yang kasar) dapat digiling ulang guna mendapatkan rendemen tepung yang maksimum. Alat penggiling yang digunakan adalah alat penggiling tepung mekanis yang banyak terdapat di pasar.

#### **8. Pengayakan**

Tepung hasil penggilingan diayak dengan ayakan 80 mesh. Pengayakan dilakukan agar diperoleh butiran tepung yang seragam. Makin halus ukuran lubang ayakan maka rendemen tepung yang diperoleh makin rendah. Antarlina dan Yusuf (2001) melaporkan rendemen tepung berkisar antara 18–30% dari beberapa varietas ubijalar.

## 9. Pengemasan

Tepung bersifat higroskopis (mudah menyerap air) sehingga harus dilakukan pengemasan pada kantong plastik atau kaleng dan ditutup rapat. Tepung relatif tahan lama disimpan. Pengemasan dalam kantong plastik PP atau PE tebal 0,05 mm dan ditutup rapat (*sealing*) dapat mempertahankan mutu tepung sampai 6 bulan tanpa menimbulkan bau, perubahan warna, serangan jamur dan serangga (Setyono dan Thahir 1994). Antarlina dan Bedjo (1995) juga melaporkan penyimpanan tepung ubi (kadar air 5%) dalam kantong plastik PP (0,03 mm) yang dirangkap dua dan toples plastik, dapat bertahan sampai 6 bulan dari serangan hama gudang *Sitophilus* sp dan jamur *Aspergillus* sp. Sementara penggunaan kantong kertas dan kantong kain untuk penyimpanan tepung ubijalar hanya efektif sampai 4,5 bulan.

Komposisi kimia tepung adalah 10% air, 2% protein, 0,6% lemak, 84% karbohidrat, dan 2% abu (Antarlina 1994). Oleh karena itu, tepung tersebut potensial sebagai bahan baku produk-produk pangan berbasis tepung dan mampu bersaing dari segi kualitas produk yang dihasilkan. Sebagai bahan baku kue kering (*cookies*) dan *cake*, penggunaan tepung ubi dapat mencapai antara 50-100%. Variasi resep yang digunakan tergantung pada selera pembuat sedangkan cara pembuatannya mengikuti cara pembuatan kue berbahan baku terigu. Penggunaan tepung ubi sebagai bahan baku kue juga menguntungkan karena dapat menghemat kebutuhan gula sampai dengan 20%. Sementara untuk bahan baku roti tawar dan mie kering, tepung ubi dapat mengganti/mensubstitusi terigu masing-masing sebesar 10% dan 20% (Heriyanto *et al.* 1999). Selain itu, tepung ubi yang berwarna ungu dapat mensubstitusi 50% tepung ketan pada pembuatan dodol dan 15% bahan es krim pada pembuatan es krim (Ginting *et al.* 2008).

Pada pembuatan tepung ubi di atas, dilakukan tahapan pengupasan kulit umbi. Namun dengan pertimbangan kepraktisan pengolahan, dapat

Tabel 1. Komposisi kimia tepung ubi yang dloleh dengan cara dikupas dan tidak dikupas kulit ubinya.

Komposisi kimia (% bb)	Tepung ubi	
	Kulit dikupas	Kulit tidak dikupas
Air	8,12	8,22
Abu	3,01	3,2
Protein	2,73	2,41
Lemak	0,47	0,32
Karbohidrat	85,67	85,85
Serat kasar	1,95	2,92
Amilosa	20,53	21,26

Sumber: Antarlina (1994).

Juga dilakukan dengan tanpa pengupasan kulit ubi. Perbedaan signifikan pada kedua cara pengolahan tersebut tampak pada kandungan serat kasar yang lebih tinggi pada tepung ubi yang tidak dikupas kulitnya (2,92% bb) dibandingkan dengan yang dikupas (1,95% bb). Hal ini berkaitan dengan kadar serat kulit ubi, terutama selulosa cukup tinggi (Tabel 1).

## ALAT/MESIN PENGOLAHAN TEPUNG

Beberapa jenis peralatan yang digunakan dalam pembuatan tepung disajikan berikut ini lengkap dengan spesifikasi masing-masing alat.

<b>Jenis Alat/ Mesin</b>	<b>Spesifikasi</b>
Nama	: Mesin pencuci rimpang/ubi
Kegunaan	: Mencuci rimpang/ubi
Kapasitas	: 50- 100 kg/jam
Power	: 2 hp, 220V
Dimensi	: Panjang: 80 cm, Lebar: 60 cm, Tinggi: 70 cm, Berat: 70 kg
Bahan	: Stainless steel
Nama alat	: Alat perajang
Tipe	: Resiprokal
Power	: Manual/ tangan
Kapasitas	: 25-40 kg/ jam
Dimensi	: Panjang: 55 cm, Lebar: 20 cm, Tinggi : 40 cm, Berat: 6 kg
Bahan	: Aluminium/ baja MS
Nama alat	: Alat perajang
Tipe	: Piringan vertikal
Power	: Manual/ tangan
Kapasitas	: 30-50 kg/ jam
Dimensi	: Panjang: 55 cm, Lebar: 20 cm, Tinggi: 40 cm, Berat: 6 kg
Bahan	: Aluminium/ baja MS
Nama alat	: Mesin perajang
Tipe	: Piringan horisontal
Power	: motor bensin 5 hp
Kapasitas	: 400-600 kg/ jam
Dimensi	: Panjang: 60 cm, Lebar: 60 cm, Tinggi: 120 cm, Berat: 50 kg
Bahan	: Piringan Stainless Steel, kerangka baja MS

Nama alat : Pengepress manual  
 Tipe : Ulir vertikal  
 Power : manual dengan tangan  
 Kapasitas : 15-20 kg/ load  
 Dimensi : Panjang: 40 cm, Lebar: 35 cm,  
 Tinggi: 100 cm, Berat: 70 kg  
 Bahan : Stainless steel, kerangka dan ulir baja

**Mesin Pengering**

Model	CIHE 20	CIHE40	CIHE60
Kapasitas muat (kg)	20	40	60
Dimensi			
Panjang (cm)	124	200	240
Lebar (cm)	40	50	60
Tinggi (cm)	60	96	100
Berat (kg)	75	110	150
Daya listrik (W)	50-200	250	300
Bahan bakar	LPG	LPG/MT	LPG/MT
Pengaturan suhu	Otomatis	Otomatis	Otomatis

Nama alat : Penepung  
 Tipe : Hammer mill  
 Power : motor bensin Honda 6.5 hp  
 Kapasitas : 25-40 kg/ jam  
 Dimensi : Panjang: 55 cm, Lebar: 45 cm,  
 Tinggi : 120 cm, Berat: 70 kg  
 Bahan : Besi Tuang

Nama alat : Penepung  
 Tipe : Hammer mill  
 Power : motor bensin Honda 6.5 hp  
 Kapasitas : 25-40 kg/ jam  
 Dimensi : Panjang : 55 cm, Lebar: 45 cm,  
 Tinggi : 120 cm Berat : 70 kg  
 Bahan : Stainless steel

Sumber: Unadi (2005).



## Mutu Tepung

Pengolahan tepung ubijalar belum berkembang di Indonesia, sehingga sampai saat ini belum tersedia standar mutu (SNI) untuk tepung ubijalar seperti halnya untuk tepung ubikayu (DSN 1996). Oleh karena itu, untuk menentukan persyaratan mutu tepung ubijalar, dilakukan pendekatan beberapa kriteria mutu tepung ubikayu. Dari hasil penelitian diperoleh bahwa pada tingkat kadar air 7%, tepung ubijalar mengandung 2,91% protein; 0,54% lemak; 1,95% serat kasar, abu 2,07% dan energi 367 kalori (Antarlina 1993, Antarlina 1994). Apabila disesuaikan dengan ketetapan mutu pada kadar air 12%, maka mutu tepung ubijalar telah memenuhi spesifikasi tersebut (Tabel 2).

## Tepung Komposit

Tepung ubijalar relatif rendah kandungan proteinnya, oleh karena itu dalam pengolahan perlu diperkaya dengan penambahan bahan sumber protein, seperti tepung kacang-kacangan, sereal, konsentrat protein dan lain-lain menjadi **tepung komposit** (tepung campuran). Tepung ubijalar yang digunakan sebagai bahan baku pembuatan produk olahan dapat digunakan **tunggal** maupun sebagai tepung komposit tergantung dari produk olahan yang akan dibuat antara lain kue-kue kering, kue-kue basah, kue lapis, mie, dan lain-lain. Kue kering dapat diolah dari 100% tepung ubijalar, sedangkan kue *cake* dari tepung komposit 25-50% tepung ubijalar dengan terigu, untuk pembuatan kue lapis dapat diolah dari tepung komposit ubijalar dengan tepung beras. Penggunaan tepung ubijalar sebanyak 50% dalam pembuatan kue *cake* dapat menghemat penggunaan gula sebesar 20% dibandingkan dengan pembuatan kue dari 100% tepung terigu (Antarlina 1993, Antarlina 1995).

Tepung komposit ubijalar dengan tepung jagung dan tepung kacang tunggak juga dapat diolah menjadi berbagai bentuk produk olahan. Hasil penelitian Antarlina (1994), menunjukkan bahwa tepung komposit yang terdiri atas 50% tepung ubijalar, 20% tepung jagung dan 30% tepung kacang

Tabel 2. Standar mutu tepung ubikayu dan tepung ubijalar.

Kriteria	Tepung ubikayu <sup>a</sup>	Tepung ubijalar <sup>b</sup>
Kadar air (maks)	12%	12%
Keasaman (maks)	3 ml 1N NaOH/100g	4 ml 1N NaOH/100g
Kadar pati (min)	75%	55%
Kadar serat (maks)	4%	3%
Kadar abu (maks)	1,50%	2%

Sumber: <sup>a</sup>DSN (1996); <sup>b</sup>Antarlina (1994).

Tabel 3. Komposisi kimia tepung komposit ubijalar-jagung-kacang tunggak.

Tepung	Konsentrasi (%) UJ : JG : KT	Protein (% bk)	Lemak (% bk)	Abu (% bk)	Karbohidrat (% bk)	Kalori (% bk)
1	50:10:40	12,79	1,53	2,79	82,89	403,8
2	50:20:30	11,63	1,56	2,61	84,20	405,0
3	50:30:20	9,87	2,04	2,32	85,77	408,6
4	50:40:10	8,15	2,29	2,09	87,46	411,1
5	60:40:00	5,53	2,13	1,99	90,34	411,5
6	60:00:40	12,45	1,00	3,02	83,53	400,7
7	100:00:00	3,11	0,58	2,22	84,09	404,6
8	Terigu	10,94	1,02	0,56	87,47	411,3

bk= basis kering; UJ= tepung ubijalar, JG= tepung jagung, KT= tepung kacang tunggak  
Sumber: Antarlina (1994).

Tabel 4. Komposisi kimia tepung komposit ubijalar, jagung, kacang hijau, komak dan tunggak.

Tepung	Konsentrasi (%) Uj:Kh:Kt:Km:Jg	Air	Abu	Protein	Lemak	Karbohidrat	Serat
1	75:25:0:0:0	7,12	2,73	9,00	0,55	78,49	2,13
2	75:0:25:0:0	7,69	2,80	8,57	0,51	78,11	2,30
3	75:0:0:25:0	6,90	2,89	8,48	0,53	78,63	2,56
4	75:0:0:0:25	7,14	2,32	8,26	0,51	79,38	2,39
5	70:0:20:0:10	7,46	2,04	7,59	0,72	79,65	2,54
6	70:0:0:20:10	7,00	2,85	7,80	0,69	79,29	2,36
7	100:0:0:0:0	6,56	3,09	2,89	0,49	84,13	2,84

Uj = tepung ubijalar, Kh = tepung kacang hijau, Kt = tepung kacang tunggak,  
Km = tepung kacang komak, Jg = tepung jagung  
Sumber: Antarlina (1994).

tunggak, dapat diolah menjadi kue kering dan kue *cake*. Penggunaan tepung ubijalar komposit tersebut dapat meningkatkan kadar protein tepung ubijalar dari 3% bk menjadi 11% bk dan setara dengan kadar protein terigu (Tabel 3).

Tepung komposit lainnya adalah campuran antara tepung ubijalar, jagung, kacang hijau, komak dan tunggak yang menunjukkan kadar protein tertinggi (9%) pada formulasi 75% tepung ubijalar dan 25% tepung kacang hijau (Tabel 4). Sementara campuran masing-masing 25% tepung kacang tunggak dan komak kadar proteinnya sedikit lebih rendah, yakni 8,57% dan 8,48%.

Untuk bahan baku mie, dapat digunakan tepung komposit terigu dengan ubijalar yang komposisi kimianya disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Komposisi kimia tepung komposit terigu-ubijalar pada berbagai konsentrasi.

Terigu : Ubijalar	Komposisi (% basis basah)					
	Air	Lemak	Protein	Abu	Karbohidrat	Serat kasar
100:00:00	12,29	0,75	9,43	0,68	76,85	0,41
90:10:00	11,58	0,83	9,09	0,81	77,69	0,62
80:20:00	11,79	0,86	9,33	1,13	76,9	0,85
70:30:00	11,28	0,88	7,76	1,56	78,52	1,14
60:40:00	10,62	0,77	6,66	2,08	79,87	1,38
50:50:00	10,63	0,85	4,95	2,05	81,52	1,41

Sumber: Antarlina (1994).

Penggunaan tepung ubijalar menurunkan kadar protein tepung komposit, namun meningkatkan kadar abu, karbohidrat dan serat kasar. Tepung komposit yang terdiri atas 50% tepung ubijalar dan 50% tepung terigu mengandung 4,95% protein. SNI mie kering mensyaratkan kadar protein minimal 4% untuk mie yang terbuat bukan dari terigu dan 9% untuk mie yang terbuat dari terigu (DSN 2000).

### Sifat Fisik Tepung

Derajat putih merupakan salah satu sifat fisik penting pada produk tepung. Tepung ubijalar mempunyai derajat putih lebih rendah (74,43%) dibanding tepung terigu (82,17%), sehingga makin tinggi proporsi tepung ubijalar pada tepung komposit terigu dan ubijalar, semakin rendah derajat putihnya (Tabel 6). Kurang putihnya warna tepung ubijalar tersebut dapat disebabkan oleh terbentuknya warna coklat/gelap pada saat pengolahan tepung (pengupasan, pemotongan dan pengeringan) akibat terjadinya proses pencoklatan enzimatis maupun non enzimatis. Di samping itu, tingginya kandungan gula dan serat pada ubijalar dapat pula mempengaruhi warna tepung (Winarno dan Aman 1979, Meyer 1960).

### Sifat Amilografi Tepung

Sifat amilografi tepung ubijalar merupakan parameter yang menentukan mutu, sifat dan karakteristik berbagai tipe tepung komposit dan dapat dihubungkan dengan mutu produk yang dihasilkan. Tepung ubijalar mempunyai suhu gelatinisasi paling tinggi yaitu sebesar 78,8°C dengan waktu 32,5 menit, sedangkan tepung terigu mempunyai suhu gelatinisasi paling rendah yaitu sebesar 60,0°C dengan waktu 20,0 menit (Tabel 6). Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi proporsi tepung ubijalar, maka semakin tinggi pula suhu gelatinisasi tepung kompositnya. Suhu pecahnya

Tabel 6. Derajat putih dan sifat amilografi tepung komposit terigu dan ubijalar pada berbagai proporsi campuran.

Konsentrasi tepung komposit terigu: ubijalar	Derajat putih (%)	Gelatinisasi		Granula pecah		Viskositas		
		Waktu (menit)	Suhu (°C)	Waktu (menit)	Suhu (°C)	Puncak (BU)	50°C (BU)	Ballk (BU)
100:0	82,17	20,0	60,0	40,5	90,8	1.025	1.95	470
90:10	81,20	20,8	61,1	40,0	90,0	477,5	995	517,5
80:20	75,50	22,3	65,3	40,5	92,0	530	770	240
70:30	76,93	23,5	65,3	42,0	93,9	400	725	325
60:40	72,28	24,0	66,0	41,3	91,9	410	595	335
50:50	74,23	27,0	70,5	41,0	91,5	372,5	555	182,5
0:100	74,43	32,5	78,8	39,5	90,0	1815	1510	-305

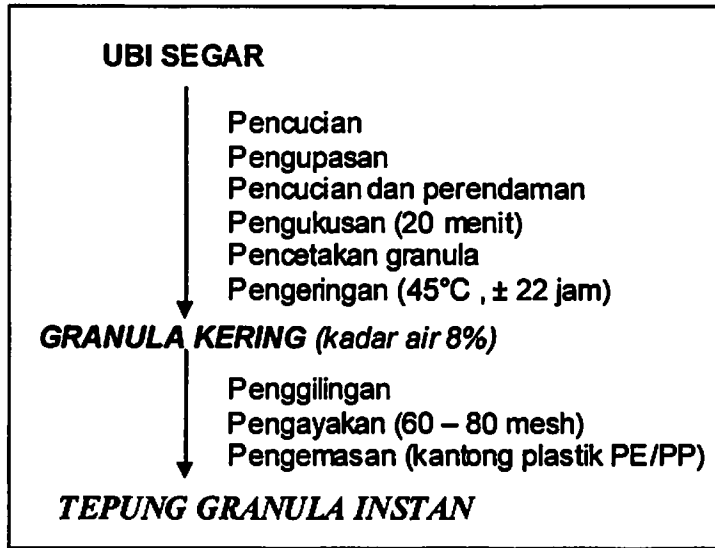
Sumber: Antarlina dan Utomo (1997).

granula untuk tepung ubijalar dan tepung terigu hampir sama. Tepung ubijalar juga menunjukkan viskositas puncak (1815 BU) lebih tinggi bila dibandingkan tepung terigu lebih rendah (1025 BU). Perbedaan perilaku gelatinisasi ini sangat berkaitan dengan karakteristik patinya, terutama kandungan amilosa, proporsi amilosa dan amilopetin serta lingkungan tumbuh tanamannya (Ginting *et al.* 2005).

### Tepung Granula/Kubus Instan

Tepung granula ubijalar adalah tepung ubijalar yang telah masak dan siap untuk diproses menjadi produk lain ataupun dikonsumsi langsung dengan penambahan air karena tepung tersebut bersifat instan. Tepung granula dibuat dengan cara mematangkan terlebih dahulu ubijalar dan kemudian diikuti dengan pencetakan dan pengeringan serta penepungan (Gambar 4). Sementara kubus instan tepung ubijalar dibentuk kubus terlebih dahulu setelah ubi dikupas dan dicuci, lalu dikukus dan dikeringkan. Rendemen granula yang dihasilkan antara 24,67-31,20% dengan kadar air 6,94-8,72%, kadar gula reduksi 7,18-17,48%, dan kadar pati 20,33-29,90% (Utomo dan Antarlina 2002).

Selama pengukusan terjadi hidrolisis pati menjadi gula yang lebih sederhana oleh enzim amilase, diantaranya gula reduksi dilaporkan meningkat sebesar 6,6% (Bradbury dan Holloway, 1988). Perubahan lain yang sangat menguntungkan adalah eliminasi senyawa antigizi yang terdapat pada ubijalar seperti antitripsin dan antikimotripsin, sehingga ubijalar menjadi lebih mudah dicerna di dalam tubuh.



Gambar 4. Diagram alir pembuatan tepung granula instan r.  
Sumber: Utomo dan Antarlina (2002).

Pemanfaatan tepung granula telah lama berkembang di Afrika, hal ini terutama ditujukan sebagai bahan suplementasi produk-produk yang dibuat dari terigu. Roti manis dari tepung terigu dapat diperbaiki kualitasnya dengan penggunaan tepung granula ubijalar sampai 20%. Roti yang dihasilkan memiliki kualitas sangat baik, berwarna kuning mengkilat, berstruktur seragam dan bertekstur lunak (Osei-opare 1987). Sedangkan donat yang dibuat dengan substitusi tepung granula ubijalar sebanyak 25 sampai 40%, menghasilkan produk yang lebih baik dibandingkan dengan donat berbahan baku 100% tepung terigu (Osei-opare 1985). Tepung granula ubijalar yang diolah dari varietas Genjah Rante dapat mensubstitusi 10% terigu pada pembuatan roti tawar dan memberi pengembangan volume lebih baik dibanding tepung yang berasal dari varietas IR Melati dan disukai rasanya (Utomo dan Antarlina 2002).

### Pati

Industri pati ubijalar di Indonesia belum berkembang dibandingkan dengan Korea, Taiwan dan Jepang. Di negara tersebut pengolahan pati mampu menyerap 8,16% sampai dengan 21% dari total produksi nasionalnya. Pemanfaatan pati ubijalar diarahkan sebagai bahan pelembut pada pembuatan kue, sebagai pengganti maizena, bahan baku aneka kue dan *cake* dan *soun*, serta bahan baku industri tekstil, perekat, kimia dan farmasi. Sirup dari pati ubijalar juga dapat digunakan sebagai bahan dasar kembang

gula, es krim, jelly, saus dan lain sebagainya (Fuglie and Oates 2004). Selain itu, pati ubijalar juga dapat digunakan untuk substitusi terigu dalam pembuatan produk roti tawar (25%) dan roti manis (40%) (Ginting dan Suprpto 2005).

Tahapan pengolahan pati, meliputi: pencucian ubi segar, pamarutan, perendaman dalam natriumbisulfit 0,1% (15 menit), pemerasan (2 kali), pengendapan, pencucian (2 kali), pengeringan (50-55°C, 20 jam), penggilingan dan pengayakan ukuran 100 mesh (Insyia 2005). Dengan teknologi sederhana maka rendemen pati yang diperoleh bervariasi dari 14,1-19,5% (Tabel 7), tergantung pada varietas dan proses pengolahannya. Sejauh ini penelitian varietas-varietas ubijalar yang sesuai untuk pengolahan pati masih sangat terbatas, yakni pada varietas Bentul dan Ciceh (Santosa *et al.* 1997) serta empat varietas yang berbeda warna daging ubinya yaitu Suku, Sari, Pakhong dan Ayamurasaki (Ginting *et al.* 2005). Varietas yang sesuai untuk pembuatan pati, adalah yang kadar bahan kering atau patinya tinggi dan daging ubi berwarna terang agar rendemen dan derajat putihnya tinggi. Sifat amilografi pati, terutama suhu dan waktu gelatinisasi serta viskositas menentukan kesesuaian penggunaan pati tersebut sebagai bahan baku untuk pengolahan pangan maupun non-pangan (Darnardjati 1988). Pati ubijalar umumnya mempunyai suhu gelatinisasi 70-75°C dan mengandung amilosa sebesar 28,9% basis basah dengan konsistensi gel lunak karena nilainya > 8 cm (Tabel 7). Menurut Cagampang *et al.* (1973), gel dengan nilai konsistensi 2,7-4 cm tergolong keras, 4,1-6 cm sedang dan 6,1-10 cm lunak. Hal ini menyebabkan pati ubijalar sesuai untuk produk-produk yang tidak terlalu kaku dan keras gelnya setelah dipanaskan/diolah, seperti *cake*, saus, selai dan lain-lain (Ginting *et al.* 2005). Pati ubijalar juga mempunyai sifat amilografi yang mirip dengan pati garut, sehingga dapat saling menggantikan (Utomo dan Anjarlina 1997).

Sampai saat ini belum ditetapkan standar mutu untuk pati ubijalar. Namun demikian, dapat dilakukan pendekatan melalui beberapa kriteria dari standar mutu pati ubikayu (DSN 1996). Sebagai contoh, derajat putih

Tabel 7. Sifat fisik pati dari empat varietas ubijalar.

Varietas	Rendemen (%)	Lolos 100 mesh (%)	Derajat putih (%)	NPA (%)	NKA (%)	Kekuatan gel (kg)	Konsistensi gel (cm)
Suku	14,49	99,21	80,87	162,37	0,25	0,92	8,40
Sari	10,90	99,66	91,20	162,33	0,26	0,52	11,33
Pakhong	8,65	99,88	84,83	176,97	0,47	0,66	14,17
Ayamurasaki	14,20	99,61	73,73	174,26	0,34	0,62	11,60

NPA = Nilai Penyerapan Air; NKA = Nilai Kelarutan Air.  
Sumber: Ginting *et al.* (2005).

pati ubijalar sangat tergantung pada jenis ubijalar, terutama warna daging ubi (Tabel 7) dan kualitas air yang digunakan. Bila digunakan kriteria derajat putih untuk pati ubikayu (DSN, 1996), pati ubijalar hanya dapat memenuhi kriteria mutu III (< 92%), karena mutu I minimal 94,5% dan mutu II antara 92-94,5%. Pati yang berasal dari ubijalar ungu, seperti Ayamurasaki derajat putihnya relatif rendah (Tabel 7), sehingga sesuai untuk bahan campuran produk-produk yang tidak berwarna putih/cerah (Ginting *et al.* 2005).

## PROSPEK PENGEMBANGAN PRODUK ANTARA

Teknologi pengolahan ubi segar menjadi beragam produk pangan telah tersedia dan relatif mudah untuk diterapkan, baik oleh industri rumah tangga maupun industri besar. Di samping itu, bahan baku cukup tersedia dan relatif mudah dibudidayakan. Hal ini membuka peluang usaha, baik sebagai produsen produk antara, seperti tepung, granula instan dan pati maupun produsen produk olahan dari industri hilir. Dengan demikian, penyediaan bahan baku yang lumintu dan mutunya baik serta sesuai untuk tujuan pengolahannya perlu diperhatikan dengan cara menanam varietas-varietas yang sesuai dan mengatur jadwal tanam serta panen yang disesuaikan dengan musim dan pola tanam yang ada, terutama di daerah-daerah sentra produksi ubijalar. Juga perlu dilakukan penanganan pasca panen yang tepat untuk mempertahankan mutu fisik dan kimia ubi sebelum diolah menjadi beragam produk.

Penggunaan tepung ubijalar sebagai substitusi sebagian terigu secara ekonomis menguntungkan karena dapat menekan biaya produksi sekaligus menghemat devisa karena mengurangi impor terigu. Hal ini terutama dapat dirasakan pada saat panen raya, dimana produksi ubijalar melimpah dan harga jual ubi segar merosot, sehingga pengolahan menjadi tepung merupakan alternatif yang menguntungkan. Pada tingkat harga ubi segar Rp 500/kg misalnya, harga tepungnya menjadi Rp 2.000/kg (hanya harga bahan dengan asumsi rendemen tepung 25%, tidak termasuk biaya pengolahan dan pengemasan). Heriyanto dan Winarto (1999) menyatakan, bahwa harga tepung ubijalar yang layak dipasarkan sebagai substitusi terigu adalah maksimal 25% di bawah harga tepung terigu. Harga tepung terigu saat ini sekitar Rp 7.000/kg, maka harga tepung ubijalar yang layak adalah Rp 5.250/kg.

Dalam prakteknya, usaha ini dapat dilaksanakan dengan sistem kemitraan antara pengusaha besar sebagai pengepul sawut/irisan ubikayu/ubijalar kering dari industri sawut berukuran kecil/rumah tangga dan menengah yang selanjutnya akan melakukan proses penepungan/penggilingan dengan peralatan mekanis (Damardjati *et al.* 1996, Heriyanto

*et al.* 1999). Industri kecil dan menengah dapat dilakukan oleh petani dengan peralatan manual yang sederhana, sehingga tidak diperlukan modal besar. Industri besar yang kemudian memasarkan dan menyalurkan tepung ke konsumen atau industri pengolahan pangan berbasis tepung. Dengan cara ini, kualitas sawut yang dihasilkan dapat dikendalikan mutunya sesuai dengan standar yang diperlukan oleh industri pengolahan pangan.

Penggunaan tepung ubijalar sebagai substitusi sebagian terigu dalam pembuatan beragam makanan dapat dilakukan baik oleh usaha kecil, menengah maupun besar. Penyaluran langsung tepung ubijalar ke industri pengolahan pangan merupakan strategi pemasaran yang lebih efektif dibanding dengan penjualan eceran dalam bentuk tepung di pasar. Pengalaman menunjukkan, bahwa konsumen belum sepenuhnya memahami penggunaan tepung ubijalar. Oleh karena itu, bila dijual dalam bentuk tepung di pasar, kemasan sebaiknya dilengkapi dengan petunjuk penggunaan sekaligus dengan beberapa resep makanan yang dapat diolah dari tepung tersebut atau komposisinya dengan tepung lain, terutama terigu. Kegiatan penyuluhan, pembinaan dan demonstrasi juga perlu digalakkan untuk mengubah gambaran masyarakat terhadap komoditas umbi-umbian yang selama ini dianggap rendah (*inferior*), ternyata dapat dimanfaatkan menjadi produk-produk makanan yang citranya baik. Membaiknya harga jual ubi segar dan relatif stabil serta dengan meningkatnya permintaan untuk bahan baku tepung dan produk olahan segar, akan memacu semangat petani untuk mengusahakan pertanaman ubijalar dengan baik sekaligus meningkatkan produktivitasnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Antarlina, S.S. 1991. Pengaruh umur panen dan beberapa klon terhadap sifat sensoris, fisik dan kimiawi tepung ubijalar. Thesis S2. Fakultas Pasca Sarjana, Program KPK UGM. Universitas Brawijaya, Malang. 100 p.
- Antarlina, S.S. dan E. Ginting. 1992. Pembuatan kue basah dari tepung jagung komposit. *Penelitian Palawija* 7(1 & 2):34-45.
- Antarlina, S.S. 1993. Kandungan gizi, mutu tepung ubijalar serta produk olahannya. Laporan Bulanan Balittan Malang untuk Puslitbangtan (Bulan Nopember 1993) 19 p.
- Antarlina, S.S. 1994. Peningkatan kandungan protein tepung ubijalar serta pengaruhnya terhadap kue yang dihasilkan. *Dalam: Winart, A. et al., (Eds.). Risalah Seminar Penerapan Teknologi Produksi dan Pascapanen Ubijalar untuk Mendukung Agroindustri.* Balittan Malang. p. 120-135.



- Antarlina, S.S. and Bedjo. 1995. Sweet potato flour storage within kinds of packaging materials. *In* K.H. Hendroatmodjo, Y. Widodo, Sumarno dan B. Guritno (eds). Research Accomplishment of Root Crops for Agricultural Development in Indonesia. Collabortion Research Project between RILET-Brawijaya University. Malang. p.136-142.
- Antarlina, S.S. 1997. Karakteristik ubijalar sebagai bahan tepung dalam pembuatan kue *cake*. *Dalam*: Budijanto, S., F. Zakaria, R. Dewanti-Hariyadi, dan B. Satiawiharja (Eds.). Prosiding Seminar Nasional Teknologi Pangan. Denpasar, 16-17 Juli 1997. PATPI-Mempangan RI. p. 188-204.
- Antarlina, S.S. dan J. S. Utomo. 1997. Substitusi tepung ubijalar pada pembuatan mie kering. *Dalam*: Budijanto, S., F. Zakaria, R. Dewanti-Hariyadi, dan B. Satiawiharja (Eds.). Prosiding Seminar Nasional Teknologi Pangan Denpasar 16-17 Juli 1997. PATPI-Mempangan RI. p. 333-343.
- Antarlina, S.S. dan M. Jusuf. 2001. Pengolahan tepung ubijalar beberapa varietas pada umur panen yang berbeda. Prosiding Seminar Nasional Inovasi Alat dan Mesin Pertanian untuk Agribisnis. Badan Litbang Pertanian – PERTEETA. Jakarta. p. 227-235.
- Balitkabi. 2008. Deskripsi varietas unggul kacang-kacangan dan umbi-umbian. Balitkabi Malang. 171 p.
- Bradbury, J.H. dan W.D. Halloway. 1988. Chemistry of tropical root crops; Significance for Nutrition and Agriculture the Pacific. ACIAR. Canberra. 201 pp.
- Cagampang, G.B., C.M. Perez and B.O. Juliano. 1973. A gel consistency test for eating quality of rice. *J. Sci. Food Agric.* 24 :1589-1594.
- Damardjati, D.S. 1988. Evaluasi sifat fisikokimia pati dengan arnilografi. Bahan Latihan Teknik Penelitian Pasca Panen Pertanian. Balittan Sukamandi. 10 p.
- Damardjati, D.S., S. Widowati, dan Suismono. 1996. Sistem pengembangan agroindustri tepung kassava di Indonesia: Studi kasus di Kabupaten Ponorogo. *Dalam*: Syam, M., Hermanto, dan A. Musaddad (Eds.). Kinerja Penelitian Tanaman Pangan. Buku 4. Jagung, Sorgum, Ubikayu dan Ubijalar. Pusat Penelltian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor. p. 1212-1221.
- DSN. 1994. Standar Nasional Indonesia untuk tapioka (SNI 01-3451-1994). Dewan Standarisasi Nasional. Jakarta. 22 p.
- DSN. 1996. Standar Nasional Indonesia untuk tepung singkong (SNI 01-2997-1996). Dewan Standarisasi Nasional. Jakarta. 6 p.

- DSN. 2000. Standar mutu untuk mie kering. SNI 01-3551-2000. Dewan Standarisasi Nasional. Jakarta. 3 p.
- Fuglie, K.O. and C.G. Oates. 2004. Starch markets in Asia. *In*: Fuglie, K.O. and M. Hermann (Eds.). Sweetpotato Post Harvest Research and Development in China. Proceedings of an International Workshop held in Chengdu, Sichuan, PR China on November 7-8, 2001. CIP, Bogor, Indonesia. p. 100-110.
- Gafar. S. 2010. Diversifikasi pangan berbasis tepung belajar dari pengelolaan kebijakan terigu. <http://www.majalahpangan.com/2010/04/diversifikasi-pangan-berbasis-tepung-belajar-dari-pengelolaan-kebijakan-terigu> (diakses 3 Desember 2010).
- Ginting, E., Y. Widodo, St.A. Rahayuningsih, dan M. Yusuf. 2005. Karakteristik pati beberapa varietas ubijalar. *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan* 24 (1):9-18.
- Ginting, E. dan Suprpto. 2005. Pemanfaatan pati ubijalar sebagai substitusi terigu pada pembuatan roti manis. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Inovatif Pasca Panen untuk Pengembangan Industri Berbasis Pertanian*. Bogor, 7-8 September 2005. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pasca Panen Pertanian Bogor. p. 86-97.
- Ginting, E., S.S. Antarlina, J.S. Utomo, dan Ratnaningsih. 2006. Teknologi pasca panen ubijalar mendukung diversifikasi pangan dan pengembangan agroindustri. *Buletin Palawija* (11):15-28.
- Ginting, E., S.S. Antarlina, I. Sudaryono, A. Winarto, dan Sugiono. 2008. Resep produk olahan umbi-umbian dan kacang-kacangan. Balitkabi. Malang.
- Heriyanto, R. Krisdiana, dan S.S. Antarlina. 1999. Pengembangan agroindustri berbasis ubijalar dalam upaya peningkatan nilai tambah dan pemberdayaan masyarakat petani. *Dalam*: Zakaria, F.R., M. Astawan, S. Koswara, dan M.T. Suhartono (Eds.). *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Pangan*. Jakarta, 12-13 Oktober 1999. p. 416-429.
- Heriyanto dan A. Winarto. 1999. Prospek pemberdayaan tepung ubijalar sebagai bahan baku industri pangan. *Dalam*: A.A. Rahmianna, Heriyanto, dan A. Winarto (Eds.). *Pemberdayaan Tepung Ubijalar sebagai Substitusi Terigu dan Potensi Kacang-kacangan untuk Pengayaan Kualitas Pangan*. Edisi Khusus Balitkabi No. 15. p. 17-29.
- Insyia, N. 2005. Perbaikan warna dan rendemen pati ubijalar (*Ipomea batatas* L.) melalui proses pengolahan (perendaman dengan natrium bisulfit dan tawas) dan penggunaan varietas/klon berkadar pati tinggi. Skripsi S1. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Malang (tidak dipublikasi). 110 p.

- Jusuf, M., St. A. Rahayuningsih, dan E. Ginting. 2008. Ubijalar ungu. *Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian* 30(4):13-14.
- Kompas. 2009. RI terjebak impor pangan. *Kompas*, 24 Agustus 2009.
- Kompas. 2010. Harga terigu akan segera naik. *Kompas*, 9 September 2010.
- Mayer, L.H. 1960. *Food chemistry*. Reinhold Publishing Company Inc. Westport. Connecticut.
- Osei-opare, A. F. 1985. The Varied Uses of Sweet Potatoes. Home Science Dept. Fac. Of Agriculture. Univ.of Ghana. Ghana. 85 pp.
- Osei-opare, A.F. 1987. Acceptable, utilization, and processing of sweet potatoes in home and small-scale industries in Ghana. p. 143-148. *In: Terry, E.R., M.O. Akoroda, and O.B. Arene (Eds.)*. Tropical Root Crops; Root Crops and The African Food Crisis. IDRC. Canada.
- Pantastico, E.B. 1986. Susunan buah-buahan dan sayur-sayuran. *Dalam E.B. Pantastico (Eds.)*. Diterjemahkan Kamariyani. *Fisiologi Lepas Panen*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. p. 3-37.
- Santosa, B.A.S., Narta, dan S. Widowati. 1997. Studi karakteristik pati ubijalar. *Dalam: Budijanto, S., F. Zakaria, R.D. Hariyad, dan B. Sattawiharja (Eds.)*. Prosiding Seminar Teknologi Pangan. Buku I. Denpasar, Bali, 16-17 Juli 1997. PATPI - Kantor MENPANGAN. p. 301-307.
- Setyono, A. dan R. Thahir. 1994. Pembuatan dan pemanfaatan chip kering ubijalar bentuk kubus. *Dalam: A. Winarto, Y. Widodo, S.S. Antarlina, H. Pudjosantoso, dan Sumarno (Eds.)*. Risalah Seminar Penerapan Teknologi Produksi dan Pasca Panen Ubijalar Mendukung Agroindustri. Balittan. Malang. p.67-79.
- Unadi, A. 2005. Alat/mesin pengolahan ubijalar. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Mekanisasi Pertanian. Serpong.
- Utomo, J.S. dan S.S. Antarlina. 2002. Tepung instan ubijalar untuk pembuatan roti tawar. *Pangan (BULOG)* 11(38):54-60.
- Winarno, F.G. dan M. Aman. 1979. *Fisiologi lepas panen*. Sastra Hudaya. Jakarta.
- Winarno, F.G. 1982. Sweet potato processing and by product utilization in the tropics. *In : Villareal, R.L. and T.D. Griggs (Eds.)*. Sweet Potato Proc. the First Int. Symp. Asian Veget. Res. Dev. Center. Shanhua, Tainan, Taiwan, China. p. 373-384.