

# Potensi Ubijalar Ungu sebagai Pangan Fungsional

Erliana Ginting, Joko S. Utomo, Rahmi Yulifianti, dan M. Jusuf<sup>1</sup>

## Ringkasan

Ubijalar ungu potensial dimanfaatkan sebagai bahan pangan fungsional karena memiliki antosianin, pigmen yang menyebabkan daging umbi berwarna ungu, yang mempunyai aktivitas antioksidan. Keberadaan senyawa fenol selain antosianin juga penting karena bersinergi dengan antosianin dalam menentukan aktivitas antioksidan ubijalar. Hasil pengujian ekstrak delapan klon ubijalar ungu yang bervariasi intensitasnya, menunjukkan bahwa antosianin dan senyawa fenol berkorelasi positif dengan aktivitas antioksidan. Kandungan serat pangan yang bermanfaat untuk pencernaan dan indeks glikemiknya yang rendah sampai medium, juga merupakan nilai tambah ubijalar sebagai pangan fungsional. Varietas Ayamurasaki merupakan varietas ubijalar ungu yang mulai banyak ditanam petani di daerah Malang dan digunakan sebagai pembandingan dalam program pemuliaan ubijalar ungu. Kandungan antosianinnya cukup tinggi (282 mg/100 g bb) dengan potensi hasil 15-20 t/ha. Balitkabi telah melepas varietas Antin 1 ubijalar ungu kombinasi putih, yang sesuai untuk bahan baku keripik. Beberapa klon harapan juga siap dilepas, di antaranya JP 23, RIS 03063-05, dan MSU 03028-10 yang memiliki kandungan antosianin lebih tinggi dibanding Ayamurasaki dengan potensi hasil 25-30 t/ha. Pemanfaatan ubijalar ungu masih terbatas, oleh karena itu sosialisasi varietas unggul ubijalar ungu harus diikuti dengan teknik olahan yang sesuai dan menarik. Produk olahan dari ubijalar segar maupun produk antara (tepung) berpeluang mensubstitusi penggunaan terigu 10-100%. Ubijalar ungu juga potensial digunakan sebagai bahan pewarna alami untuk makanan dan minuman. Pengembangan produksi dan pemanfaatan ubijalar ungu cukup prospektif karena sejalan dengan program percepatan diversifikasi pangan dan meningkatnya kesadaran masyarakat akan pangan sehat serta pengembangan agroindustri berbahan baku lokal.

**H**ampir 90% produksi ubijalar di Indonesia digunakan untuk bahan pangan dengan tingkat konsumsi 6,6 kg/kapita/tahun (FAOSTAT 2007). Sebagai bahan pangan, produk olahan ubijalar masih terbatas dalam bentuk makanan tradisional, seperti ubi rebus, ubi goreng, kolak, getuk, timus, dan kripik, yang citranya dianggap lebih rendah dibanding produk olahan asal terigu, beras atau ketan. Tingkat konsumsi ubijalar relatif rendah, bahkan cenderung menurun. Untuk bahan baku industri, produk olahan ubijalar juga

---

<sup>1</sup> Peneliti pada Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian, Malang

terbatas sebagai bahan campuran saos. Terbatasnya pemanfaatan ubijalar menyebabkan perkembangan produksinya berjalan lambat, bergantung pada permintaan pasar. Produksi ubijalar pada tahun 2009 tercatat 1,95 juta ton dari luas panen 181.183 ha (BPS 2009). Upaya peningkatan konsumsi ubijalar melalui beragam produk yang menarik, bergizi, dan memberi nilai tambah dengan pengolahan yang sederhana diharapkan dapat diadopsi dan dikembangkan oleh industri skala rumah tangga.

Upaya peningkatan diversifikasi pangan yang merupakan program prioritas Kementerian Pertanian sesuai dengan PP Nomor 22 tahun 2009 tentang Percepatan Penganekaragaman Konsumsi Pangan Berbasis Sumber Daya Lokal. Tingkat ketergantungan yang tinggi terhadap beras dan terigu perlu dikurangi secara bertahap dengan meningkatkan konsumsi dan produksi bahan pangan lokal, termasuk ubijalar. Konsumsi ideal umbi-umbian ditetapkan sebesar 100 g/kapita/hari dalam Pola Pangan Harapan (PPH) penduduk Indonesia tahun 2009 (Pambudi 2010).

Peningkatan konsumsi ubijalar juga dapat dilakukan melalui promosi ubijalar sebagai pangan fungsional dan pangan sehat. Senyawa betakaroten pada ubijalar kuning/orange dan antosianin pada ubijalar ungu yang bermanfaat bagi kesehatan perlu ditonjolkan untuk menghapus citra ubijalar yang dianggap sebagai makanan inferior. Betakaroten memiliki 100% aktivitas provitamin A (Woolfe 1992) dan antosianin dapat berfungsi sebagai antioksidan, sehingga berperan positif terhadap pemeliharaan kesehatan tubuh (Suda *et al.* 2003). Jepang merupakan salah satu negara yang intensif mempromosikan manfaat antosianin ubijalar. Senyawa fenol pada ubijalar juga berfungsi sebagai antioksidan, kandungan serat pangan dan nilai glikemik indeks (GI) ubijalar yang relatif rendah memberi nilai tambah bagi komoditas ini sebagai pangan fungsional.

Varietas Ayamurasaki, ubijalar ungu introduksi dari Jepang, telah ditanam secara komersial di beberapa daerah di Jawa Timur, khususnya Malang dan Pasuruan dengan potensi hasil 15-20 t/ha (Ginting *et al.* 2006a). Balitkabi telah melepas satu varietas ubijalar ungu dengan nama Antin-1 (Balitkabi 2008). Beberapa klon harapan yang kadar antosianin dan potensi hasilnya lebih tinggi daripada Ayamurasaki juga siap untuk dilepas. Ubijalar ungu umumnya diperdagangkan dalam bentuk segar dan pemanfaatannya terbatas untuk konsumsi langsung (dikukus/digoreng) dan pengolahan keripik. Peluang untuk memperluas pemanfaatannya menjadi beragam produk pangan yang citra dan citarasanya baik cukup terbuka. Makalah ini membahas potensi ubijalar ungu sebagai pangan fungsional dan pemanfaatannya menjadi beragam produk pangan.

## Kandungan Gizi dan Fungsional Ubijalar Ungu

Ubijalar sebagai bahan pangan, memiliki mutu yang baik ditinjau dari kandungan gizinya, terutama karbohidrat, mineral, dan vitamin (Tabel 1). Kandungan vitamin A pada ubijalar dalam bentuk provitamin A mencapai 9.000 SI/100 g, terutama ubijalar yang daging umbinya berwarna orange atau jingga. Vitamin B<sub>1</sub>, B<sub>6</sub>, niasin dan vitamin C, cukup memadai jumlahnya pada ubijalar. Kandung kalium, fosfor, kalsium, natrium, dan magnesium pada ubijalar juga tinggi (Bradbury dan Halloway 1988). Namun kadar protein dan lemak ubijalar rendah, sehingga konsumsinya perlu didampingi oleh bahan pangan lain yang berprotein tinggi.

Perhatian masyarakat terhadap ubijalar meningkat terutama berkaitan dengan potensinya sebagai pangan fungsional yang memberi dampak positif terhadap kesehatan. Pangan fungsional adalah makanan yang memberi manfaat bagi kesehatan, selain fungsinya sebagai zat gizi dasar (Silalahi 2006). Pada ubijalar, pangan fungsional diperoleh dari betakaroten dan antosianin, senyawa fenol, serat pangan, dan nilai indeks glikemiknya (*Glycemic Index*). Pada ubijalar ungu, kandungan antosianin dan senyawa fenol cukup tinggi dan dapat berfungsi sebagai antioksidan (Furuta *et al.* 1998).

### Antosianin

Antosianin merupakan kelompok pigmen yang dapat larut di dalam air dan berperan memberi warna ungu, merah atau biru pada buah-buahan dan sayuran (Plata *et al.* 2003 dalam Bouvell-Benjamin 2007). Bagian utama antosianin adalah rangka karbon dengan gugus hidrogen, hidroksil, dan metoksil yang ditemukan dalam enam posisi berbeda. Seluruh senyawa antosianin merupakan turunan dari kation flavium dan pada setiap inti flavium terdapat

Tabel 1. Kandungan gizi ubijalar segar berdasarkan warna daging umbi.

Gizi	Ubi putih	Ubi kuning	Ubi ungu
Pati (%)	28,79	24,47	22,64
Gula reduksi (%)	0,32	0,11	0,30
Lemak (%)	0,77	0,68	0,94
Protein (%)	0,89	0,49	0,77
Air (%)	62,24	68,78	70,46
Abu (%)	0,93	0,99	0,84
Serat (%)	2,79	2,79	3,00
Vitamin C (mg/100 g)	28,68	25,00	21,43
Vitamin A (SI) <sup>a</sup>	60,00	9.000,00	-
Antosianin (mg/100 g)	-	-	110,51

Sumber: Suprpta (2003) dalam Arixs (2006); <sup>a</sup>Direktorat Gizi Depkes RI (1981) dalam Direktorat Kacang-kacangan dan Umbi-umbian (2002).

sejumlah molekul yang berperan sebagai gugus pengganti yang berbeda untuk masing-masing jenis antosianin.

Pigmen antosianin terdiri dari aglikon (antosianidin) yang teresterifikasi oleh satu atau lebih gula (Francis 1985). Identitas, nomor, jumlah, dan posisi gula pada rangka karbon juga dapat menjadi penyebab perbedaan jenis antosianin. Gula yang biasanya berada pada atom C<sub>3</sub>, C<sub>5</sub> dan kadang-kadang C<sub>7</sub> adalah glukosa, arabinosa, ramnosa atau galaktosa, baik dalam bentuk monoglikosida, diglikosida maupun triglikosida. Delapan komponen utama antosianin dalam bentuk asil (mono atau diasil) dari aglikon peonidin dan sianidin telah diidentifikasi pada ubijalar ungu varietas Ayamurasaki asal Jepang yang tersubstitusi pada gugus C<sub>3</sub> dan C<sub>5</sub> pada inti flavium dengan kelompok asil berupa kafeat, ferulat dan asam p-hidroksibenzoat (Otake *et al.* 1998, Goda *et al.* 1997, Terahara *et al.* 1999, dalam Yoshinaga *et al.* 2000). Di antara delapan penyusun antosianin yang terbanyak pada ubijalar ungu adalah monoasil dari asam kafeat, sedangkan yang lainnya berupa diasil dari asam kafeat dan p-hidroksibenzoat atau asam kafeat dan asam ferulat. Gugus kafeat menentukan kemampuan antosianin dalam menangkap radikal bebas (Suda *et al.* 2003).

Antosianin memiliki kemampuan yang tinggi sebagai antioksidan karena kemampuannya menangkap radikal bebas dan menghambat peroksidasi lemak, penyebab utama kerusakan pada sel yang berasosiasi dengan terjadinya penuaan dan penyakit degeneratif (Cevallos-Casals dan Cisneros-Zevallos 2002; Suda *et al.* 2003). Kemampuan antioksidan ubijalar ungu (4,6-6,4 µmol setara Trolox/g bb) lebih tinggi dibanding ubijalar putih, kuning atau orange, seperti yang diamati pada varietas Ayamurasaki (Furuta *et al.* 1998), dan juga lebih tinggi dibanding biji kedelai hitam (0,62-0,76 µmol setara Trolox/g bb), beras hitam (3,0-4,3 µmol setara Trolox/g bb), dan terong ungu (3,3-4,4 µmol setara Trolox/g bb) (Suda *et al.* 2003).

Antosianin juga dilaporkan sebagai antimutagenik dan antikarsinogenik (Yamakawa dan Yoshimoto 2002), dan dapat mencegah gangguan pada fungsi hati, antihipertensi, dan antihiperlipidemia (Suda *et al.* 2003). Penelitian pada tikus menunjukkan, pemberian jus ubijalar ungu (varietas Ayamurasaki) secara oral selama lima hari dapat menurunkan tingkat kerusakan hati yang dipacu oleh tetra klorida. Konsumsi jus ubijalar ungu selama 44 hari pada orang yang mengalami disfungsi hati (kurang dari lima tahun), efektif menurunkan kadar GOT dan GPT serum darah (Suda *et al.* 1998 dalam Bovell-Benjamin. 2007). Kemampuan menurunkan tekanan darah dengan pemberian jus ubijalar ungu diamati pada 12 relawan penderita hipertensi (angka sistole > 140 mmHg) menunjukkan enam orang di antaranya mengalami penurunan 10-20 mmHg. Pemberian maltosa (gula) pada tikus yang diikuti oleh pemberian antosianin dari ubijalar Ayamurasaki (100 mg/kg) menurunkan kadar glukosa darah 16,5% setelah 30 menit dibanding perlakuan kontrol. Hal ini mengindikasikan terdapatnya antihiperlipidemia efek dari antosianin dengan menghambat aktivitas enzim maltase dalam menghasilkan glukosa (Suda *et al.* 2003).

## Senyawa fenol

Tiga jenis senyawa fenol yang umum adalah flavonoid, asam fenolat, polifenol (tanin) dan biasanya dianalisis sebagai total fenol. Jenis flavonoid antara lain flavonol, flavon, flavan, flavanon, asoflavon, dan antosianin (Messina 2003). Asam fenolat terdiri atas golongan asam benzoat (seperti asam galat) dan golongan asam sinamat (seperti asam kafeat dan asam klorogenat). Angka total fenol biasanya dinyatakan setara dengan asam galat, jenis asam fenolat yang banyak terdapat pada buah-buahan, bunga, dan daun tanaman.

Bentuk ester fenol yang menyusun sebagian besar umbi ubijalar adalah asam klorogenat dan asam isoklorogenat. Secara struktural, asam klorogenat adalah ester asam kafeat yang memiliki unit 3-hidroksil dengan rumus  $C_{16}H_{18}O_9$ . Walter dan McCollum (1979) dalam Teow *et al.* (2007) melaporkan kandungan senyawa fenol tujuh varietas ubijalar ungu asal Amerika Serikat berkisar antara 14-51 mg setara asam klorogenat/100 g bb. Namun Rumbaoa *et al.* (2009) memperoleh kisaran yang lebih lebar (50,1-362,8 mg setara asam galat/100 g bb) pada lima ubijalar ungu asal Filipina dan lebih tinggi pada ubijalar ungu asal Peru, yakni 838-945 mg setara asam galat/100 g bb (Cevallos-Casals and Cisneros-Zevallos 2002). Ginting dan Utomo (2010) melaporkan total fenol yang lebih tinggi pada delapan klon ubijalar ungu dengan kisaran 1.120-2.779 mg setara asam galat/100 g bb (Tabel 2). Kandungan fenol pada ubijalar ungu 4,9-6,7 kali lebih tinggi dibanding ubijalar kuning dan putih (Yashimoto *et al.* 1999) serta 2,5-3,2 kali lebih tinggi daripada *blueberry* (Casals and Zevallos 2004). Tingginya kandungan antosianin dan senyawa

Tabel 2. Kandungan antosianin dan total fenol delapan varietas/klon ubijalar ungu dan aktivitas antioksidannya.

Varietas/klon	Antosianin <sup>a</sup> (mg/100 g bb)	Total fenol setara asam galat (mg/100 g bb)	Aktivitas antioksidan (%) <sup>b</sup>
Ayamurasaki	282 f	2.594 a	95 ab
JP 23	503 g	2.779 a	97 b
JP 46	197 e	2.178 b	97 b
MSU 03007-82	148 d	1.786 c	95 ab
MSU 01022-12	34 b	2.654 a	94 a
MSU 01015-02	64 c	2.032 b	94 a
MSU 01008-16	9 a	1.120 d	94 a
MSU 01151-05	24 b	1.689 c	95 ab
BHA <sup>c</sup>	-	-	97

Angka selajur yang diikuti oleh huruf sama, tidak berbeda nyata pada uji 0,05 BNT  
bb= basis basah

<sup>a</sup> Setara dengan sianidin-3-glukosida, menggunakan metanol-HCl 1% sebagai pelarut ekstraksi

<sup>b</sup> Menggunakan metode DPPH

<sup>c</sup> BHA = antioksidan buatan (kontrol)

Sumber: Ginting dan Utomo (2010).

fenol pada ubijalar ungu berasosiasi dengan aktivitas antioksidannya yang tinggi (Yashimoto *et al.* 1999). Asam klorogenat sebagai penyusun utama senyawa fenol pada ubijalar yang termasuk golongan asam sinamat, juga memiliki kemampuan antioksidan lebih tinggi daripada golongan asam benzoat (Hayase 1984).

Kemampuan antioksidan ubijalar ungu erat kaitannya dengan keberadaan senyawa fenol, termasuk antosianin dan asam fenolat (Furuta *et al.* 1998). Hasil ekstrak delapan klon ubijalar (bervariasi intensitas ungunya) dengan metanol-HCL 1% yang merupakan representasi kedua senyawa tersebut, menunjukkan aktivitas antioksidan optimum pada konsentrasi yang berbeda dengan kisaran 93,7-97,1% (Tabel 2). Menurut Oki *et al.* (2002), pada klon ubijalar yang kandungan antosianinnya tinggi, antosianin berperan dalam menentukan aktivitas antioksidan, namun pada klon yang antosianinnya lebih rendah, aktivitas antioksidan bergantung pada senyawa fenol selain antosianin.

### **Serat pangan dan oligosakarida**

Serat pangan (*dietary fiber*) merupakan polisakarida yang tidak dapat dicerna/ dihidrolisis oleh enzim pencernaan manusia dan sampai ke dalam usus besar dalam keadaan utuh (Silalahi 2006). Senyawa pektin, hemiselulosa, dan selulosa merupakan serat pangan yang terdapat pada ubijalar dan berperan dalam menentukan nilai gizinya (Woolfe 1992). Huang *et al.* (1999) melaporkan kadar serat pangan cukup tinggi, yakni 2,3-3,9 g/100 g bb pada ubijalar ungu dan 2,3-3,3 g/100 g bb pada ubijalar kuning/putih. Widowati dan Herawati (2007) melaporkan angka yang lebih tinggi, yakni 7,96% bb pada ubijalar segar dan 11,46% bb pada tepung ubijalar. Asupan serat pangan dianjurkan 25 g/hari (WHO 1990 *dalam* Woolfe 1992). Konsumsi 100 g ubijalar memenuhi 8% angka kecukupan asupan tersebut.

Menurut Silalahi (2006), serat pangan larut air seperti pektin mudah terfermentasi oleh bakteri usus yang menguntungkan, seperti *Bifidobacteria* sp menghasilkan asam lemak rantai pendek yang dapat meningkatkan keasaman usus, sehingga menghambat pertumbuhan bakteri merugikan seperti *E. coli* dan *S. faecalis*. Kedua bakteri tersebut memfermentasi protein dan asam amino yang lolos sampai ke kolon, menghasilkan fenol, kresol, indol, amina, dan amonia yang dapat meningkatkan risiko kanker kolon dan kelenjar empedu. Jenis serat ini juga berhubungan dengan metabolisme karbohidrat dan lemak melalui pengikatan kelebihan lemak, gula dan kolesterol pada darah. Jenis serat yang tidak larut air seperti selulosa dan hemiselulosa mempunyai kemampuan mengikat air dan memperbesar volume feses serta mengurangi waktu transitnya di dalam kolon, sehingga mencegah terjadinya sembelit.

Senyawa oligosakarida (polisakarida dengan rantai pendek), di antaranya raffinosa, stakhiosa, dan verbaskosa, tidak dapat dicerna oleh enzim

pencernaan manusia, sehingga merupakan media yang baik untuk difermentasi oleh bakteri menguntungkan di dalam kolon dan meningkatkan populasinya, sehingga menekan pertumbuhan bakteri merugikan. Oleh karena itu, oligosakarida disebut juga sebagai prebiotik. Proses fermentasi ini juga menghasilkan gas H<sub>2</sub> dan CO<sub>2</sub>, sehingga memudahkan orang untuk buang angin. Hanya pada orang yang sensitif, oligosakarida dapat menyebabkan kembung (*flatulence*) setelah mengkonsumsi ubijalar (Palmer 1982, Tsou dan Yang 1984) karena umbi segar maupun yang telah dimasak, kandungan sellobiosanya hanya 0,23%-0,4%, raffinosa dan verbaskosa jumlahnya sangat kecil dan tidak ditemui stakhiosa (Truong *et al.* 1986 *dalam* Woolfe 1992).

### Indeks glikemik (IG)

Indeks glikemik menggambarkan efek konsumsi bahan pangan dalam menaikkan kadar gula darah. Nilai IG < 55 tergolong rendah, 55-70 sedang dan > 70 tinggi (Mendosa 2008). Pangan dengan nilai IG rendah lebih disukai, terutama bagi penderita diabetes dan obesitas karena lambat menaikkan kadar gula darah. Ubijalar sebagai sumber karbohidrat memiliki nilai IG rendah sampai medium dengan kisaran 54-68 (Tabel 3), lebih rendah bila dibandingkan dengan beras, roti tawar, dan kentang, namun sedikit lebih tinggi daripada ubikayu. Secara spesifik nilai GI ubijalar ungu belum tersedia, namun Clemmerson (2011) menyatakan bahwa ubijalar putih, kuning atau ungu yang

Tabel 3. Nilai indeks glikemik dan beban glikemik ubijalar serta beberapa bahan pangan lainnya.

Jenis bahan pangan	Indeks glikemik (IG)	Takaran saji (g)	Beban glikemik (BG)
Roti tawar putih <sup>c</sup>	75	-	-
Roti tawar dari gandum utuh (coklat) <sup>c</sup>	74	-	-
Beras amilosa rendah ( <i>rice cooker</i> ) <sup>a</sup>	91-105	150	36-51
Beras amilosa tinggi ( <i>rice cooker</i> ) <sup>a</sup>	48-86	150	20-42
Ketan (amilosa 0-2%, Australia) <sup>a</sup>	88	150	38
Jagung manis (Kanada) <sup>a</sup>	59	150	20
Kentang panggang <sup>a</sup>	73-97	150	22-29
Ubijalar segar <sup>a</sup>	54-68	150	15-19
Ubikayu rebus (Kenya) <sup>a</sup>	46	150	12
Ubijalar rebus <sup>b</sup>	62	150	20
Ubijalar kupas, bentuk kubus, direbus 30 menit (Jamaica) <sup>c</sup>	46	150	15
Ubijalar orange direbus 8 menit (Australia) <sup>c</sup>	61	150	11
Ubijalar putih dikupas, direbus 8 menit <sup>c</sup>	75	150	22
Ubijalar goreng <sup>b</sup>	47	150	14
Ubijalar panggang <sup>b</sup>	80	150	24

- = tidak ada data; <sup>a</sup> dan <sup>b</sup> untuk semua jenis ubijalar

Sumber: <sup>a</sup> Widowati *et al.* (2007); <sup>b</sup> Astawan dan Widowati (2005) *dalam* Widowati dan Wargiono (2009); dan <sup>c</sup> Mendosa (2008).

dikukus/direbus memiliki nilai IG sekitar 50. Informasi IG perlu dilengkapi dengan beban glikemik (BG) atau *Glycemic Load* (GL) yang dihitung berdasarkan kandungan karbohidrat tersedia di bahan tersebut per takaran saji, sehingga menggambarkan kondisi riil makanan yang dikonsumsi. Nilai BG > 20 tergolong tinggi, 11-19 sedang dan < 10 rendah (Mendosa 2008).

## Varietas dan Klon Harapan Kaya Antosianin

Kadar antosianin ubijalar bervariasi antarvarietas dan bergantung pada intensitas warna ungu daging umbinya. Varietas Ayamurasaki asal Jepang yang dilepas pada tahun 1995 memiliki kadar antosianin sebesar 60 mg setara *peonidin 3-caffeoylsophorosida-5-glukosida*, atau *Pn-3-Caf sop-5-glc/100 g bb* (Suda *et al.* 2003). Cevallos-Casals dan Cisneros-Zevallos (2002) memperoleh angka 211-243 mg setara sianidin-3-glukosida/100 g bb untuk ubijalar ungu asal Peru.

Kisaran antosianin yang lebih lebar dilaporkan Ginting *et al.* (2006a) pada penelitian delapan varietas/klon ubijalar hasil persilangan Balitkabi yang bervariasi intensitas ungunya, yakni 8,7-503,2 mg setara sianidin-3-glukosida/100 g bb (Tabel 2). Semakin tua/gelap warna ( $L^*$ ) ungu umbi, semakin tinggi kadar antosianinnya. Varietas Ayamurasaki dengan kadar antosianin 281,9 mg/100 g bb (Tabel 2), selama ini digunakan sebagai *check* untuk pengembangan pemuliaan ubijalar kaya antosianin. Klon JP 23 memiliki kadar antosianin 503,24 mg/100 g bb dengan potensi hasil 26,5 t/ha, lebih tinggi dibanding Ayamurasaki. Klon MSU 01022-12 dengan kadar antosianin relatif rendah (33,9 mg/100 g bb) dan potensi hasil 25,8 t/ha telah dilepas pada tahun 2008 dengan nama Antin 1. Distribusi warna ungunya yang menarik membuat varietas ini cocok untuk bahan baku keripik. Dua klon harapan lainnya yang siap dilepas sebagai varietas kaya antosianin adalah MSU 03028-10 dan RIS 03063-05 dengan warna daging umbi lebih ungu dan kadar antosianin lebih tinggi dibanding Ayamurasaki, masing-masing 591 mg dan 511 mg/100 g bb dengan potensi hasil 27,5-30 t/ha (Jusuf *et al.* 2008).

Perbedaan kadar antosianin juga dapat disebabkan oleh musim dan lingkungan tumbuh tanaman (Damanhuri 2005) yang berpengaruh terhadap intensitas warna umbi. Akumulasi antosianin dipacu oleh faktor lingkungan seperti cahaya, suhu, sumber nitrogen, serangan patogen dan beberapa zat pengatur tumbuh seperti sitokinin, *giberellic acid* (GA), dan etilen (Kim dan Kim 2002 *dalam* Damanhuri 2005). Tahap perkembangan umbi selama pertumbuhan juga berpengaruh terhadap kandungan antosianin. Umbi dengan ukuran 300-400 g mengandung antosianin sekitar 200 mg/100 g bk. Dengan budidaya yang sama, untuk bobot umbi yang hanya 80-150 g, kandungan antosianinnya 300 mg/100 g bk (Woolfe 1992).



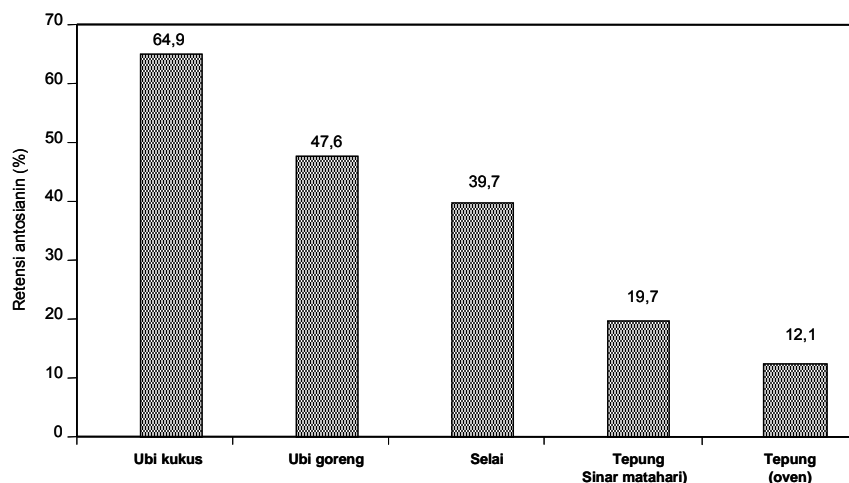
## Produk Olahan

Penganekaragaman produk olahan ubijalar ungu dapat dilakukan pada bahan segar yang selanjutnya dapat langsung dikonsumsi atau dipasarkan maupun produk antara yang perlu diolah menjadi produk akhir berupa makanan siap santap.

### Produk olahan dari ubijalar segar

**Ubi kukus/goreng.** Ubi rebus/kukus dan goreng merupakan produk olahan ubijalar tradisional yang banyak dikonsumsi masyarakat. Untuk ubijalar ungu, ubi kukus lebih baik daripada ubi rebus karena sebagian antosianin akan hilang/larut di dalam air rebusan. Umbi segar cukup dicuci lalu dikukus selama 30 menit bersama kulitnya yang akan mudah dikuliti setelah dikukus. Ubi kukus ini dapat langsung dikonsumsi atau dihaluskan/ditumbuk menjadi getuk. Ubi goreng dipersiapkan dengan cara ubi dicuci, dikupas, diberi bumbu lalu digoreng dalam minyak panas sampai matang.

Ubijalar ungu relatif lebih rendah kadar airnya (*keset*) dan lebih *mempur* teksturnya dibanding ubijalar orange yang cenderung lembek dan berair (Ginting *et al.* 2006a), sehingga sesuai untuk produk yang dikukus maupun digoreng. Retensi antosianin (kandungan antosianin yang tinggal di dalam produk setelah pengolahan) pada umbi kukus masih cukup tinggi (64,9%), dan menjadi lebih rendah pada umbi goreng (47,6%) seperti tampak pada Gambar 1. Antosianin bersifat larut dalam air dan rentan terhadap perubahan



Gambar 1. Retensi antosianin pada beberapa produk olahan ubijalar ungu klon MSU 03028-10 dibandingkan dengan kadar antosianin ubijalar segarnya (dalam basis kering). Sumber: Ginting (2009).

suhu, pH, cahaya, oksidator, ion logam, aktivitas enzim glikosidase, dan polifenol oksidase (Arthey dan Ashurst 2001; Iversen 1999; James 1995) sehingga dapat rusak/hilang selama proses pengolahan.

**Keripik.** Salah satu produk olahan ubijalar ungu yang cukup dikenal adalah keripik. Jenis ubijalar yang sesuai untuk pembuatan keripik adalah warna menarik, tekstur *keset*, *mempur*, dan tidak berserat agar menghasilkan produk yang renyah setelah digoreng. Selain itu, irisan umbi dapat direndam sekitar 10 menit dalam larutan soda kue untuk meningkatkan kerenyahannya (Ginting *et al.* 2007). Agar tebal irisan seragam (0,3-0,5 mm), perlu penggunaan alat pengiris (*chipper*) sederhana yang dapat dioperasikan secara manual.

Varietas Antin 1 yang daging umbinya putih kombinasi ungu sangat sesuai untuk produk keripik dengan suhu penggorengan 145°C selama 13 menit. Hasil uji sensoris keripiknya menunjukkan skor kesukaan tertinggi terhadap rasa, aroma, warna, dan kerenyahan dibanding keripik yang berasal dari klon MSU 03007-82, RIS 03063-05 dan varietas Ayamurasaki (Ginting *et al.* 2007). Ubijalar dengan daging umbi ungu tua juga dapat diolah menjadi keripik, namun warnanya berubah menjadi lebih gelap/kusam. Penggorengan dengan *vacuum frying* yang suhu dan waktu penggorengannya lebih rendah dan lebih singkat daripada penggorengan biasa, dapat disarankan untuk mengurangi tingkat kerusakan antosianin, sehingga warna keripik yang dihasilkan lebih cerah.

**Stik ubijalar.** Produk stik ubijalar dapat dikembangkan sebagaimana halnya stik kentang (*French fries*) yang harganya relatif mahal dan bahan bakunya masih diimpor. Pemilihan jenis ubijalar sebagai bahan baku harus tepat karena produk yang dihasilkan harus renyah bila digoreng, tidak melempem, dan rasanya gurih. Varietas ubijalar yang warna daging umbinya menarik dengan kadar air, amilosa dan gula rendah sesuai untuk stik. Proses pembuatannya meliputi pencucian umbi, pengupasan, perendaman dalam air, perajangan memanjang (bentuk stik), *blanching* dengan cara perebusan dalam air mendidih selama 7,5-10 menit, penirisan, pemberian bumbu (garam, bawang putih, soda kue, sedikit air), penggorengan, penirisan minyak (sentrifugasi), pengemasan dalam kantong plastik. Hasil penelitian Suprpto (2004) menunjukkan, varietas Kinta (ungu) dengan lama *blanching* 7,5 menit dan 10 menit untuk varietas Suku (putih) dan Sewu (kuning) menghasilkan stik ubijalar yang rasa dan teksturnya disukai.

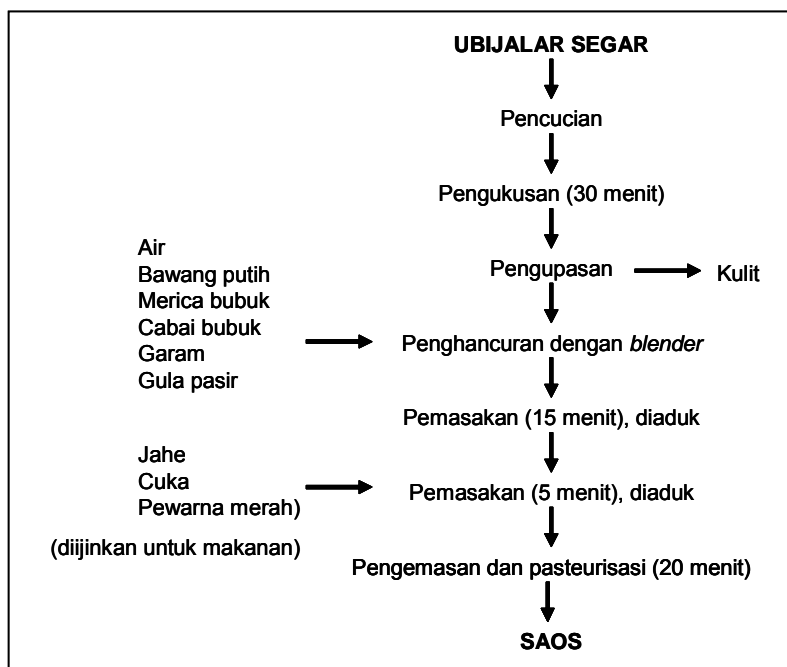
**Pasta.** Pasta ubijalar adalah umbi kukus yang dihaluskan/ditumbuk dan selanjutnya dapat diolah menjadi beragam produk makanan, diantaranya:

**Jus.** Jus ubijalar belum dikembangkan di Indonesia, tetapi cukup dikenal di Filipina dan Thailand (Utomo *et al.* 1999). Khusus jus ubijalar ungu dari varietas Ayamurasaki telah banyak diproduksi dan dipasarkan di Jepang, terutama di daerah Kyushu-Okinawa (Suda *et al.* 2003). Proses pembuatan jus ubijalar sangat sederhana, yakni dengan mencampur pasta ubijalar dengan air es, gula, asam sitrat, dan sedikit soda. Ubijalar dengan warna daging

umbi ungu kemerahan seperti varietas Ayamurasaki, klon JP 23 dan RIS 03063-05 sesuai untuk bahan baku jus, karena warnanya menarik. Untuk mendapatkan jus dengan aroma buah-buahan, pasta dapat dicampur dengan buah berwarna ungu seperti anggur, dan *duwet*.

**Saos.** Saos terutama dikonsumsi sebagai bahan penyedap bakso, mie, lauk-pauk yang digoreng dan lain-lain. Saos tomat sesungguhnya dibuat dari bahan baku tomat, namun saat ini banyak dijumpai di pasaran saos tomat yang menggunakan bahan baku labu kuning, pepaya atau ubijalar. Ubijalar sesuai untuk dibuat saos, karena patinya yang dapat mengental bila dipanaskan dan konsistensi gelnya lunak (Utomo dan Antarlina 1997, Ginting *et al.* 2005), sehingga mudah untuk dialirkan. Penggunaan ubijalar untuk campuran saos berkisar antara 60-100% (Syarif *et al.* 1992). Ubijalar berukuran kecil yang selama ini tidak laku dijual dapat digunakan sebagai bahan baku saos yang kualitasnya sama dengan 100% dari ubijalar berukuran besar (Ginting *et al.* 2006b). Proses pembuatan saos ubijalar disajikan pada Gambar 2. Ubijalar ungu dapat digunakan sebagai bahan baku saos yang warna produk akhirnya berwarna merah karena antosianin akan berubah warnanya menjadi merah pada kondisi asam (Suda *et al.* 2003).

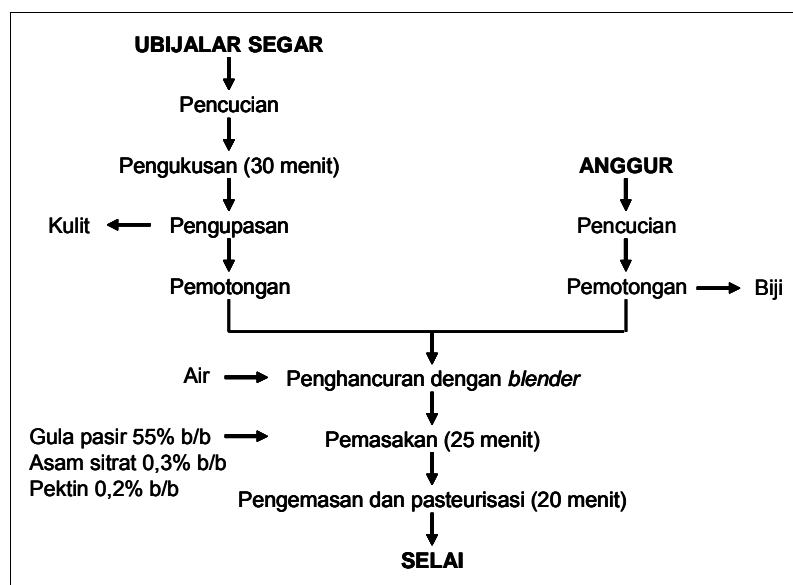
**Selai.** Selai umumnya dibuat dari buah-buahan yang banyak mengandung pektin, seperti jambu biji, nanas, anggur, strawberry, dan srikaya.



Gambar 2. Proses pembuatan saos ubijalar.  
Sumber: Setyono *et al.* (1996) dalam Ginting *et al.* (2006b)

Pada pembuatan selai digunakan campuran 50% pasta ubijalar ungu dengan 50% anggur (Gambar 3). Ubijalar dengan warna daging umbi ungu kemerahan, seperti varietas Ayamurasaki, klon JP 23 dan RIS 03063-05 menghasilkan selai yang warnanya lebih menarik dibanding klon yang warnanya ungu tua/gelap, seperti klon MSU 03028-10. Penambahan pektin komersial perlu dilakukan agar tekstur selai kuat karena kandungan pektin ubijalar relatif rendah. pH selai diatur antara 3-3,5 agar terbentuk gel yang baik dan selai lebih awet disimpan. Ginting *et al.* (2006b) melaporkan, bahwa ubijalar berukuran kecil yang biasanya tidak memiliki nilai jual dapat diolah menjadi selai dengan kualitas yang sama baiknya dengan selai yang diolah dari ubijalar berukuran besar. Tingkat retensi antosianin pada selai yang diolah dari 100% ubijalar ungu klon MSU 03028-10 sebesar 39,7% dan lebih rendah 33% pada selai campuran 50% anggur karena kandungan antosianin anggur lebih rendah dibanding ubijalar ungu (Ginting 2009).

**Mie.** Penggunaan pasta ubijalar untuk membuat mie dapat mensubstitusi 40% penggunaan terigu. Tingkat substitusi ini lebih tinggi dibanding dengan substitusi menggunakan tepung ubijalar yang maksimal hanya 20% (Ginting *et al.* 2006c). Hal ini berkaitan dengan bentuk pasta yang lebih lunak teksturnya karena patinya telah mengalami gelatinisasi pada saat pengukusan. Proses pengolahan mie meliputi pencampuran pasta dengan telur, garam, dan bumbu, dibuat adonan homogen, kemudian dicetak menggunakan gilingan mie. Selanjutnya direbus/dikukus sebentar untuk mendapatkan mie basah dan



Gambar 3. Diagram alir pengolahan selai campuran 50% ubijalar ungu dan 50% anggur. Sumber:Ginting *et al.* (2008).

dioven untuk mendapatkan mie kering. Ubijalar dengan warna daging umbi ungu kemerahan seperti varietas Ayamurasaki, klon JP 23 dan RIS 03063-05 memberi warna cerah pada produk mienya.

**Es krim.** Pada pembuatan es krim, pasta ubijalar (50%) dicampur dengan bahan pembuat es krim (tersedia dalam kemasan), susu kental manis, dan air yang berasal dari rebusan *chips* ubijalar segar, sehingga warna ungu yang terbentuk pada produk es krim merupakan warna alami ubijalar tanpa perlu penambahan bahan pewarna. Selanjutnya bahan dimasukkan ke dalam kemasan dan disimpan dalam *freezer* selama minimal 24 jam. Ubijalar, baik yang berwarna ungu kemerahan maupun ungu tua, dapat digunakan untuk pembuatan es krim karena pencampuran dengan susu tidak memperlihatkan perbedaan kedua warna tersebut. Es krim ubijalar ungu sangat diminati, terutama oleh anak-anak, sehingga merupakan sarana yang baik untuk konsumsi ubijalar oleh golongan usia tersebut.

**Kue basah.** Beragam kue basah dapat diolah dari pasta ubijalar ungu, di antaranya bakpao, kue mangkok, onde-onde, bolu gulung, *muffin*, dan stik dengan tingkat substitusi tepung terigu/tepung ketan yang beragam (30-80%) (Ginting *et al.* 2008). Ubijalar dengan daging umbi ungu kemerahan paling sesuai untuk produk-produk olahan ini karena warna ungu cerah merupakan daya tarik pertama sebelum orang mencicipinya. Selain warna yang menarik, tekstur yang cenderung empuk, membuat produk olahan ini cukup disukai dan berpeluang mengurangi penggunaan terigu.

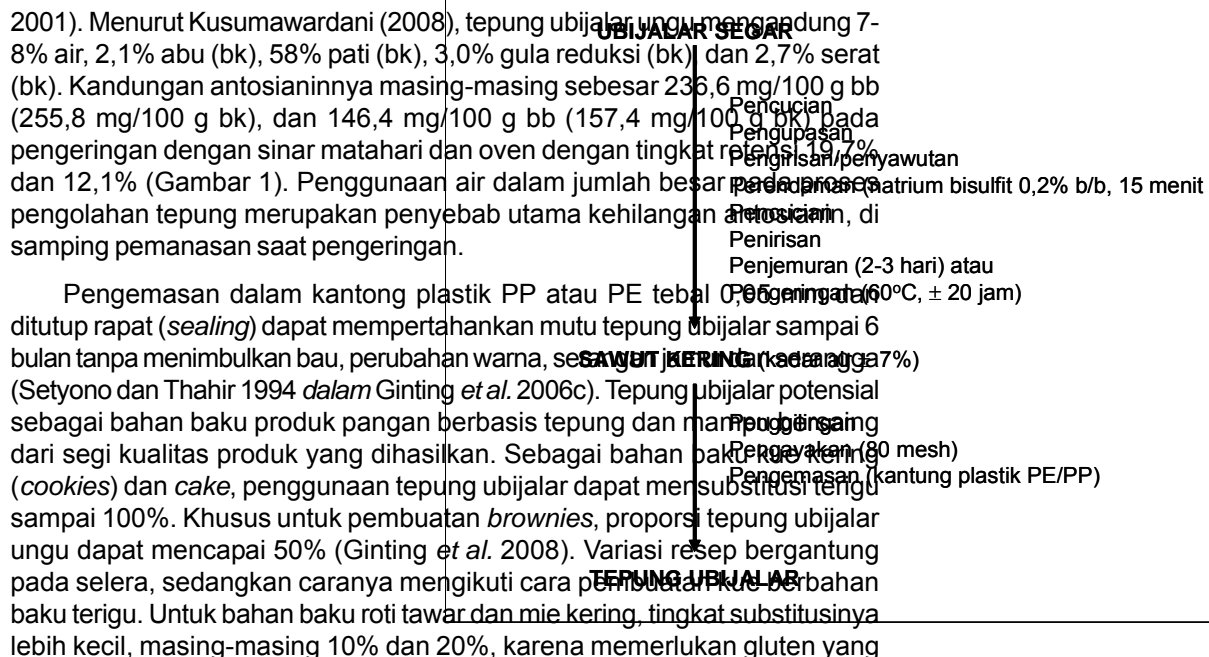
### **Produk antara ubijalar dan produk olahannya**

**Tepung Ubijalar.** Produk antara seperti tepung ubijalar akan menjadi lebih awet karena relatif tahan lama disimpan dan memerlukan ruang lebih kecil untuk penyimpanan. Hal ini penting artinya pada saat panen raya dimana produksi melimpah, ubijalar segar tidak tahan disimpan lama. Pemanfaatan tepung juga lebih fleksibel karena dapat digunakan sebagai bahan baku atau campuran (substitusi) tepung terigu dalam pengolahan berbagai jenis makanan, seperti roti, kue kering, kue basah, dan mie (Utomo *et al.* 1999).

Proses pengolahan tepung ubijalar disajikan pada Gambar 4. Untuk mencegah terbentuknya warna gelap karena aktivitas enzim polifenol oksidase, sawut ubijalar direndam dalam larutan natrium bisulfit 0,2% berat/berat selama 10-15 menit dengan perbandingan volume air rendaman dan umbi 3 liter : 1 kg (Ginting *et al.* 2008). Residu sulfit ini relatif kecil (11,4 ppm) pada tepung ubijalar ungu klon MSU 03028-10 (Kusumawardani 2008) dan masih di bawah batas maksimal yang diijinkan untuk bahan pangan, yakni 200 ppm (Anonim 2006 *dalam* Kusumawardani 2008).

Rendemen tepung ubijalar ungu asal klon MSU 03028-10 dilaporkan 29%, cukup tinggi dibandingkan dengan rendemen tepung yang berkisar antara 18-30% dari beberapa varietas ubijalar putih dan kuning (Antarlina dan Jusuf

Gambar 4. Diagram alir pembuatan tepung ubijalar.  
 Sumber: Ginting *et al.* (2008).



hanya terdapat pada terigu untuk menghasilkan produk yang dapat mengembang seperti pada roti tawar dan elastis pada mie (Ginting *et al.* 2008). Tepung ubijalar ungu dapat mensubstitusi 50% tepung ketan pada pembuatan jenang dan 15% bahan es krim komersial pada pembuatan es krim (Ginting *et al.* 2008). Tepung ubijalar juga merupakan bahan campuran yang baik untuk makanan balita pendamping ASI, baik dengan sereal maupun kacang-kacangan.

**Ubi kubus dan granula instan.** Tahap pengolahan ubi kubus instan meliputi pengupasan umbi segar, pencucian, pemotongan berbentuk kubus 1 cm x 1 cm x 1 cm, pengukusan 20 menit, pengeringan dengan sinar matahari atau oven pada suhu 45°C selama 22 jam, dan pengemasan. Ubi granula instan berbentuk butiran dibuat dengan cara mengukus umbi segar dan dipisahkan kulitnya, lalu dihaluskan/digiling kemudian dicetak dengan gilingan daging dan dipotong-potong kecil lalu dikeringkan dalam oven pada suhu 45°C selama 22 jam (Utomo dan Antarlina 2002). Ubi kubus dan granula instan siap untuk dikonsumsi setelah dikukus kembali kira-kira 10-15 menit dengan sedikit penambahan air.

Kedua produk ini dapat digunakan sebagai cadangan makanan, terutama di daerah pengonsumsi ubijalar sebagai makanan pokok, seperti Papua. Ubi kubus dan granula instan juga dapat digiling menjadi tepung dan digunakan sebagai campuran tepung terigu dalam pembuatan kue-kue berbahan baku tepung, di antaranya roti manis dan donat dengan tingkat substitusi masing-masing 20% dan 25-40% (Osei-opare 1985), 10% pada roti tawar (Utomo dan Antarlina 2002), dan makanan pendamping ASI untuk balita.

**Pewarna alami.** Kandungan antosianin pada ubijalar juga berpotensi sebagai bahan pewarna alami, untuk makanan maupun minuman. Stabilitas warna antosianin terhadap pengaruh panas dan sinar UV lebih tinggi pada ubijalar ungu dibanding antosianin yang berasal dari strawberi, raspberi, apel, dan kedelai hitam (Hayashi *et al.* 1996 dalam Suda *et al.* 2003), setara dengan kubis merah (Otake 1998). Warna antosianin dari ubijalar ungu dipengaruhi oleh pH larutan, yakni masing-masing merah, ungu, dan biru pada kondisi asam, netral, dan basa (Suda *et al.* 2003). Dengan demikian, pada produk minuman atau buah-buahan yang pH-nya rendah, antosianin dapat mengganti bahan pewarna buatan FD&C Red #40 (Cevallos-Casals dan Cisneros-Zevallos 2002).

Ekstraksi antosianin untuk bahan pewarna makanan/minuman harus menggunakan bahan pelarut yang aman untuk dikonsumsi. Hasil penelitian Ginting *et al.* (2007) menunjukkan bahwa ekstraksi antosianin dari ubijalar ungu klon MSU 03028-10 paling efektif menggunakan pelarut etanol-asam sitrat 2% (b/v) dengan kadar antosianin 16,55 mg/ml ekstrak dan warna L\* , a\* dan b\* masing-masing 22,3; 11,7; dan 8,3. Hasil ekstrak berupa cairan kental yang telah diuapkan pelarutnya menggunakan *vacuum evaporator*. Bahan ini dapat digunakan langsung pada produk minuman, seperti sirup

dan es krim serta adonan kue/roti. Untuk keperluan bahan pewarna dalam bentuk serbuk, dapat ditambahkan bahan lain sebagai *carrier*, seperti dekstrin lalu dikeringbekukan seperti pada ekstrak buah *mulberry* (Kim *et al.* 2010). Jenis pewarna ini potensial untuk digunakan pada minuman-minuman isotonik dan effervesen yang telah banyak beredar di pasaran.

## Prospek Pemanfaatan Ubijalar Ungu

Pengembangan pemanfaatan ubijalar ungu sebagai bahan pangan fungsional sangat prospektif ditinjau dari ketersediaan bahan baku. Informasi mengenai kesesuaian masing-masing varietas untuk beragam produk pangan dan teknologi pengolahannya yang sederhana juga telah tersedia, sehingga relatif mudah diterapkan, baik oleh industri skala kecil/rumah tangga maupun industri skala besar. Hal ini membuka peluang usaha bagi produsen produk olahan ubijalar segar maupun produk antara (tepung). Untuk itu diperlukan ketersediaan bahan baku secara sinambung, berkualitas tinggi, dan sesuai untuk produk olahan tertentu. Ketersediaan pasokan dapat dipenuhi dengan cara penanaman varietas ubijalar ungu yang sesuai, mengatur jadwal tanam dan masa panen yang disesuaikan dengan musim dan pola tanam yang ada, terutama di sentra produksi ubijalar. Perlu dilakukan penanganan pascapanen yang tepat untuk mempertahankan mutu fisik dan mutu kimia umbi sebelum diolah menjadi beragam produk.

Produk olahan dari umbi segar, termasuk dari pasta ubijalar, membutuhkan ketersediaan bahan baku yang terus-menerus karena produk tersebut tidak tahan disimpan lama. Hal ini memerlukan ruang simpan sementara untuk umbi segar. Untuk produk olahan tepung dapat disimpan dalam bentuk sawut kering sebagai cadangan bahan baku yang dapat terus diolah menjadi tepung saat ketersediaan umbi segar terbatas. Fluktuasi ketersediaan ubijalar di pasaran sangat tinggi dan berpengaruh terhadap harga. Saat panen raya, hasil panen melimpah dan harga ubijalar ungu di tingkat petani Rp 1.500-2.000/kg, namun pada saat tidak musim panen mencapai Rp 3.000-4.000/kg di tingkat pedagang pengecer. Fenomena fluktuasi ketersediaan bahan baku dan harga ini perlu menjadi pertimbangan dalam usaha pengembangan produk olahan ubijalar. Memiliki kebun sendiri dan bermitra dengan kelompok tani merupakan salah satu solusi yang dapat dilakukan untuk menjamin pasokan umbi segar dengan harga yang wajar.

Harga jual ubijalar ungu di pasaran, khususnya di Malang dan sekitarnya yang hampir dua kali lipat harga ubijalar putih atau kuning/orange, merupakan daya tarik bagi petani untuk meningkatkan produksi. Namun untuk pengembangan usaha tepung ubijalar ungu, masalah harga ini kritis karena dengan tingkat harga umbi segar Rp 2.000/kg dan rendemen 25%, harga



tepung telah mencapai Rp 8.000/kg (belum termasuk biaya pengolahan), sehingga sulit bersaing dengan tepung terigu saat harganya berkisar antara Rp 5.000-8.000/kg. Heriyanto dan Winarto (1999) menyatakan, harga tepung ubijalar yang layak dipasarkan sebagai substitusi terigu maksimal 25% di bawah harga tepung terigu. Peluang substitusi tersebut terbuka lebar saat terjadi kenaikan harga gandum di pasar internasional seperti pada tahun 2010 akibat gagal panen di beberapa negara produsen. Saat ini harga terigu Rp 5.220/kg dan di tingkat eceran dapat mencapai Rp 7.250/kg (Kompas 2011).

Kelebihan tepung ubijalar ungu dibanding terigu perlu ditonjolkan untuk meningkatkan daya saing, di antaranya sifat fungsional antosianin dan kandungan nonglutennya yang sesuai untuk penderita autisme, alergi gluten, intoleransi gluten (penyakit seliak), dan nilai indeks glikemik yang lebih rendah. Warung Sela Boga di Denpasar, Bali, merupakan salah satu usaha produk olahan ubijalar yang mengusung tema sehat 'tanpa' gluten, sehingga semua produknya dibuat dari ubijalar dengan tingkat substitusi terigu 20-100%. Kandungan gluten pada produk-produk makanan 'bebas' gluten telah ditetapkan maksimum 20 mg/kg (Deutsch *et al.* 2008 dalam Huttner dan Arendt 2010). Konsumsi gluten pada orang-orang yang sensitif terhadap gluten dapat berefek buruk, di antaranya alergi (gatal-gatal, gangguan pencernaan dan pernafasan) dan penyakit seliak yang dapat menyebabkan kerusakan usus halus, sehingga mengganggu penyerapan nutrisi ke dalam tubuh. Prevalensi penyakit seliak di Indonesia diperkirakan satu di antara 100 orang. Untuk penderita autisme, gluten dianggap sebagai toksin karena tubuhnya tidak menghasilkan enzim untuk mencerna gluten (Ali 2007).

Hasil panen ubijalar ungu umumnya diperdagangkan dalam bentuk segar dan pemanfaatannya masih terbatas untuk konsumsi langsung (dikukus/digoreng) dan pengolahan keripik. Tersedianya informasi tentang keragaman produk pangan yang dapat diolah dari ubijalar ungu dengan penampilan dan citarasa yang menarik berpeluang meningkatkan nilai tambah. Peningkatan citra ubijalar sebagai pangan fungsional/sehat juga turut menaikkan daya saing produk ubijalar di pasaran, sehingga harganya dapat sejajar bahkan lebih tinggi dibanding produk olahan terigu. Harga yang tinggi tidak menjadi masalah bagi masyarakat yang telah memperhatikan mutu makanan dan gaya hidup sehat, terutama bagi golongan menengah ke atas. Selain penampilan dan citarasa, kemasan yang menarik juga merupakan faktor penting dalam pengembangan produk olahan ubijalar. Produk ubijalar ungu, seperti keripik, es krim, bakpao, jus, kue mangkok, kue kering, pizza, bakpia, dan mie kering dengan kemasan menarik dijual dengan harga yang lebih mahal dibanding produk olahan tradisional ubijalar seperti yang dilakukan oleh perusahaan Bakpao Telo, Pasuruan. Peluang pengembangan usaha seperti ini juga terbuka di daerah lain, terutama di sentra produksi ubijalar.

Penggunaan ubijalar sebagai substitusi sebagian terigu dalam pembuatan beragam makanan berpeluang mengurangi impor terigu dan menghemat

devisa. Ubijalar bentuk pasta maupun tepung dapat digunakan sebagai bahan campuran terigu untuk semua produk olahannya dengan tingkat substitusi 10-100%. Pengembangan produk olahan ubijalar juga akan memacu peningkatan produksi ubijalar karena meningkatnya kebutuhan bahan baku. Hal ini sejalan dengan program peningkatan diversifikasi pangan yang dicanangkan Kementerian Pertanian dan PP Nomor 22 tahun 2009 tentang Percepatan Penganekaragaman Konsumsi Pangan Berbasis Sumber Daya Lokal, sehingga perlu didukung pelaksanaannya.

Promosi, penyuluhan, dan pembinaan perlu digalakkan untuk mengubah gambaran masyarakat terhadap komoditas ubijalar yang selama ini dianggap rendah (*inferior*). Kekhawatiran sebagian masyarakat terhadap warna ungu ubijalar sebagai bahan yang berbahaya terhadap kesehatan perlu dihapus dengan memberikan informasi yang benar melalui sosialisasi.

## Kesimpulan

- Kandungan antosianin, senyawa fenol, serat pangan, dan indeks glikemik yang rendah merupakan komponen penting ubijalar ungu sebagai pangan fungsional. Antosianin dan senyawa fenol mempunyai aktivitas antioksidan. Serat pangan bermanfaat untuk pencernaan, indeks glikemik ubijalar yang relatif rendah diperlukan untuk menekan kadar gula darah, terutama pada penderita diabetes.
- Varietas Antin 1 yang berwarna putih dan ungu sesuai untuk bahan baku keripik. Klon harapan ubijalar ungu, di antaranya JP 23, RIS 03063-05, dan MSU 03028-10 memiliki kandungan antosianin lebih tinggi dibanding Ayamurasaki dengan potensi hasil 25-30 t/ha.
- Pemanfaatan ubijalar ungu perlu disosialisasikan dan adopsi varietas unggul ubijalar ungu harus diikuti dengan pengenalan beragam produk olahan yang sesuai dan menarik dengan teknologi yang sederhana. Berbagai produk olahan dari ubijalar segar maupun produk antara (tepung) berpeluang mensubstitusi penggunaan terigu 10-100%. Ubijalar ungu juga potensial sebagai bahan pewarna alami untuk makanan dan minuman. Pengembangan produksi dan pemanfaatan ubijalar ungu cukup prospektif, dan sejalan dengan program diversifikasi pangan.

## Pustaka

Ali, A. 2007. Waspada, roti simpan kandungan berbahaya. <http://saqy.blogspot.com/2010/07/waspada-roti-simpan-kandungan-berbahaya.html> (diakses 2 Desember 2010).

- 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-Perteta. Jakarta. p. 227-235.
- Ariks. 2006. Mengenalkan olahan bahan pangan nonberas Bangli, Denpasar, Badung. <http://www.tokoh.co.id/application.htm>. (diakses 3 Maret 2007).
- Arthey, D and P.R. Ashurst. 2001. Fruit processing, nutrition, product and quality management. 2<sup>nd</sup> edition. Aspen Publication. Maryland.
- Balitkabi. 2008. Deskripsi varietas unggul kacang-kacangan dan umbi-umbian. Balitkabi Malang. 171 p.
- BPS. 2009. Statistik Indonesia 2009. Biro Pusat Statistik. Jakarta.
- Bovell-Benjamin, A.C. 2007. Sweet potato: a review of its past, present, and future role in human nutrition. *Advanced in Food and Nutrition Research* 52:1-59.
- Bradbury, J.H. and W.D. Holloway. 1988. Chemical composition of root crops. *In* J.H. Bradbury and W.D. Holloway (Eds.). *Chemistry of tropical root crops: significance for nutrition and agriculture in the pacific*. ACIAR Monograph No. 6. Canberra. p. 1-88.
- Cevallos-Casals, B.A. and L.A. Cisneros-Zevallos. 2002. Bioactive and functional properties of purple sweetpotato (*Ipomoea batatas* (L.) Lam). *Acta Horticulture* 583:195-203.
- Cevallos-Casals, BA and L.A. Cisneros-Zevallos. 2004. Stability of anthocyanin-based aqueous extract of Andean purple corn and red-fleshed sweet potato compared to synthetic and natural colorants. *Food Chemistry*. 86:69-77.
- Clemmerson, D. 2011. Health benefits of sweet potato. <http://www.advertisonline.com/forum/topics/helath-benefitsofsweet>. (accessed on 9<sup>th</sup> March 2011).
- Damanhuri. 2005. Pewarisan antosianin dan tanggap klon tanaman ubijalar terhadap lingkungan tumbuh. Disertasi. Fakultas Pasca Sarjana, Universitas Brawijaya. Malang.
- Ditjen Bina Produksi Tanaman Pangan. 2002. Prospek dan peluang agribisnis ubijalar. Direktorat Kabi, Ditjen Bina Produksi Tanaman Pangan, Deptan. Jakarta.
- FAOSTAT. 2007. Statistical database of food balance sheet. [www.fao.org](http://www.fao.org). (accessed on 6<sup>th</sup> December 2010).

- Francis, F. J. 1985. Pigments and other colorants. Marcel Dekker, Inc. New York.
- Furuta, S. I. Suda, Y. Nishiba, and O. Yamakawa. 1998. High teri-butylperoxyl radical scavenging activities of sweet potato cultivars with purple flesh. *Food Science and Technology International Tokyo* 4:33-35.
- Ginting, E., Y. Widodo, S.A. Rahayuningsih, dan M. Yusuf. 2005. Karakteristik pati beberapa varietas ubijalar. *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan* 24 (1):9-18.
- Ginting, E. , M. Jusuf, St. A. Rahayuningsih, Y. Widodo, Ratnaningsih, A. Krisnawati, dan Suprpto. 2006a. Pemanfaatan ubijalar kaya antosianin dan betakaroten. Laporan Teknis Penelitian APBN No: E.5/ROPP/APBN/2006. Balitkabi Malang. 38 p.
- Ginting, E., N. Prasetyawati, dan Y. Widodo. 2006b. Peningkatan daya guna dan nilai tambah ubijalar berukuran kecil melalui pengolahan menjadi saos dan selai. *Dalam* Suharsono, A.K. Makarim, A.A. Rahmianna, M.M. Adie, A. Taufiq, F. Rozi, I.K. Tastra dan D. Harnowo (Eds.). *Peningkatan Produksi Kacang-kacangan dan Umbi-umbian Mendukung Kemandirian Pangan*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor. p. 580-592.
- Ginting, E., S.S. Antarlina, J.S. Utomo, dan Ratnaningsih. 2006c. Teknologi pascapanen ubijalar mendukung diversifikasi pangan dan pengembangan agroindustri. *Buletin Palawija* (11):15-28.
- Ginting, E., Ratnaningsih, dan Suprpto. 2007. Pemanfaatan ubijalar kaya antosianin dan betakaroten menjadi beberapa produk olahan pangan. Laporan Teknis Penelitian No: K.5/ROPP/DIPA/2007. Balitkabi Malang. 39 p.
- Ginting, E., S.S. Antarlina, I. Sudaryono, A. Winarto, dan Sugiono. 2008. Resep produk olahan umbi-umbian dan kacang-kacangan. Balitkabi. Malang.
- Ginting, E. 2009. Retensi antosianin pada beberapa produk olahan ubijalar. *Prosiding Seminar Nasional Akselerasi Inovasi Teknologi untuk Mendukung Peningkatan Produksi Aneka Kacang dan Umbi*. Puslitbang Tanaman Pangan. Bogor (*in press*).
- Ginting, E. and J.S. Utomo. 2010. Anthocyanins and total phenolic contents of fleshed sweet potato cultivars and their antioxidant activity. paper presented at International Confrence of Nutraceutical and Funtional Food in Denpasar, Bali.
- Goda, Y., T. Shimizu, Y. Kato, M. Nakamura, T. Maitani, T. Yamada, N. Terahara, and M. Yamaguchi. 1997. Two acylated anthocyanins from purple sweet potato. *Phytochemistry* 44(1):183-186.

- Hayase, F. and H. Kato. 1984. Antioxidative components of sweet potatoes. *J. Nutr. Sci. Vitaminol.* 30:37-46.
- 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. 15-1999. p. 17-29.
- Huang, Y.H, L. Tanudjaja, and D. Lum. 1999. Content of alpha-, beta-carotene and dietary fibre in 18 sweetpotato varieties grown in Hawaii. *Journal of Food Composition and Analysis.* 12:147-151
- Huttner, E.K. and E.K. Arendt. 2010. Recent advances in gluten-free baking and current status of oats. *Trends in Food Science and Technology* 21:303-312.
- Iversen, C.K. 1999. Black currant-nectar: Effect of processing and storage on anthocyanin and ascorbic acid content. *J. Food Science* 64 (1):37-41.
- James, C.S. 1995. *Analytical Chemistry of Food*. Blackie Academic and Professional. Great Britain.
- Jusuf, M., St. A. Rahayuningsih, dan E. Ginting. 2008. Ubijalar ungu. *Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian* 30(4):13-14.
- Kim, H.B., S.L. Kim, S.H. Koh, Y. Seok, G.B. Sung, and K.G. Lee. 2010. The development of natural pigments from mulberry fruits as a food additive. Paper presented at the International Conference on Nutraceutical and Functional Food in Denpasar, Bali on 12-15<sup>th</sup> October 2010 (O13).
- Kompas. 2011. Harga tepung terigu melonjak, pengrajin makanan kecil menjerit. *Kompas*, 8 Maret 2011.
- Kusumawardani, L.S. 2008. Pengaruh pengolahan tepung terhadap sifat fisik-kimia serta retensi  $\beta$ -karoten pada ubijalar oranye dan antosianin pada ubijalar ungu. Skripsi S1. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya. Malang.
- Mendosa, D. 2008. Revised international table of Glycemic Index (GI) and Glycemic Load (GL) values-2008. <http://www.mendosa.com/gilist.htm> (accessed on 3<sup>rd</sup> December 2010).
- Messina, M. 2003. *Healthy look at sweet cherries*. Washington.
- Odake, K. 1998. Characteristics of food color pigments derived from Ayamurasaki. *In* D.R. Labonte, M. Yamashita and H. Mochida (*Eds.*). *Proceedings of International Workshop on Sweet Potato Production System toward the 21<sup>st</sup> Century in Miyakonojo, Japan on 9-10<sup>th</sup> December 1997*. p. 303-309.

- Oki, S., M. Masuda, S. Furuta, Y. Nishiba, N. Terahara, and I. Suda. 2002. Involvement of anthocyanins and other phenolic compounds in radical-scavenging activity of purple-fleshed sweet potato cultivars. *J. Food Sci.* 67 (5):1752-1756.
- Osei-opare, A. F. 1985. The varied uses of sweet potatoes. Home Science Department, Faculty of Agriculture. University of Ghana. Ghana. 85 p.
- Palmer, J.K. 1982. Carbohydrate in sweet potato. *In*: R.L. Villareal and T.D. Griggs (Eds.). Sweet potato. Proceedings of the First International Symposium. AVRDC. AVRDC. Shanhua. Tainan. Taiwan. Taiwan. p. 137-138.
- Pambudi, N.M. 2010. Pangan adalah hak azasi. Kompas, 15 Oktober 2010.
- Rumbaoa, R.G.O., D.F. Cornago, and I.M. Geronimo. 2009. Phenolic content and antioxidant capacity of Philippine sweet potato (*Ipomoea batatas*) varieties. *Food Chem.* 113:1133-1138.
- Silalahi, J. 2006. Makanan Fungsional. Kanisius. Yogyakarta.
- Suda, I., T. Oki, M. Masuda, M. Kobayashi, Y. Nishiba, and S. Furuta. 2003. Physiological functionality of purple-fleshed sweet potatoes containing anthocyanins and their utilization in foods. *JARQ* 37(3):167-173.
- Suprpto. 2004. Pengaruh lama blanching terhadap kualitas stik ubijalar (*Ipomoea batatas* L.) dari tiga varietas. *Dalam* D. Priyanto, H. Budiman, S. Askar, K. Barkah, P. Kushartono dan S. Sitompul (Eds.). Prosiding Temu teknis Nasional Tenaga Fungsional Pertanian 2004. Bogor, 13 Agustus 2004. Puslitbang Peternakan, Bogor. p. 220-228.
- Syarief, R., J.P. Simarmata, dan S.A. Riantini. 1992. Studi karakteristik dan pengolahan ubijalar (*Ipomea batatas*) untuk pangan dan bahan baku industri: I. Bahan pangan sumber vitamin A. Pusbangtepa-LP-IPB. Bogor.
- Teow, C.C., V.D. Truong, R.F. McFeeters, R.L. Thompson, K.V. Pecota, and G.C. Yencho. 2007. Antioxidant activities, phenolic and  $\beta$ -carotene contents of sweet potato genotypes with varying flesh colours. *Food Chem.* 103:829-838.
- Tsou, SCS and Yang, MH 1984. Flatulence factors in sweet potato. *Acta Horticulture.* 163:179-186.
- Utomo, J.S. dan S. S. Antarlina. 1997. Kajian sifat fisiko-kimia pati umbi-umbian selain ubikayu. *Dalam* Budijanto, S., F. Zakaria, R. Dewanti-Hariyadi, B. Satiawiharja (Eds.). Prosiding Seminar Nasional Teknologi Pangan, Denpasar 16-17 Juli 1997. PATPI-Menpangan RI. p. 241-248.

- Utomo, J.S., E. Ginting, dan S.S. Antarlina. 1999. Teknologi pengolahan ubijalar dan ubikayu mendukung diversifikasi pangan. Makalah Balitkabi No. 99-77, disampaikan pada Gelar Teknologi Pengolahan Pangan Lokal di Surabaya, 9 Nopember 1999. Kanwil Deptan Propinsi Jawa Timur. 22 p.
- Utomo, J.S. dan S.S. Antarlina. 2002. Tepung instan ubijalar untuk pembuatan roti tawar. Pangan (BULOG) 11(38):54-60.
- Widowati, S., B.A.S. Santosa, dan A. Budiyanto. 2007. Karakterisasi mutu dan indeks glikemik beras beramilosa rendah dan tinggi. Makalah disampaikan pada Seminar Padi di BB Padi, Sukamandi, 15-16 Nopember 2007.
- Widowati, S. dan Wargiono. 2009. Nilai gizi dan sifat fungsional ubikayu. p. 320-331. *Dalam: Wargiono, J., Hermanto dan Sunihardi (Eds.). Ubikayu Inovasi Teknologi dan Kebijakan Pengembangan*. Puslitbang Tanaman Pangan. Bogor.
- Woolfe, J.A. 1992. Sweet potato an untapped food resource. Cambridge University Press. Cambridge.
- Yamakawa, O and M. Yashimoto. 2002. Sweetpotato as food material with physiological functions. Acta Horticulture 583:179-185.
- Yashimoto, M., S. Okuna, M. Yoshinaga, O. Yamakawa, M. Yamaguchi, and J. Yamada. 1999. Antimutagenicity of sweet potato (*Ipomoea batatas*) root. Biosci. Biotech. Biochem. 63:541-543.
- Yoshinaga, M., M. Tanaka and M. Nakatani. 2000. Changes in anthocyanin content and composition of developing storage root of purple-fleshed sweet potato (*Ipomoea batatas* (L.) Lam). Breeding Sci. 50:59-64.