

Ubijalar Sebagai Bahan Diversifikasi Pangan Lokal

Sweet Potatoes as Ingredients of Local Food Diversification

Erliana Ginting, Rahmi Yulifianti, dan M. Jusuf

Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi
PO Box 66 Malang 65101; Telp. 61-0341801468; Fax 61-0341801496;
e-mail : balitkabi@litbang.deptan.go.id; erlianaginting@yahoo.com

Diterima : 28 Februari 2014

Revisi : 17 Juni 2014

Disetujui : 26 Juni 2014

ABSTRAK

Ditinjau dari nilai gizi dan ketersediaan bahan baku, ubijalar potensial sebagai bahan diversifikasi pangan lokal. Keberadaan beta karoten sebagai provitamin A, antosianin dan fenol sebagai antioksidan, serat pangan, dan indeks glikemiknya yang relatif rendah juga merupakan nilai tambah ubijalar sebagai pangan fungsional. Namun pemanfaatannya masih terbatas pada makanan tradisional sehingga citranya seringkali dianggap rendah (*inferior*). Untuk mendukung percepatan diversifikasi konsumsi pangan berbasis sumber daya lokal (P2KP), telah dikembangkan beragam produk olahan ubijalar dari umbi segar, pasta, tepung maupun pati, diantaranya keripik, stik, jajanan basah, selai, saos, *cake*, kue kering, *rotian*, mie, dan jus dengan proporsi ubijalar 10 - 100 persen. Untuk menjamin pasokan bahan baku, diperlukan varietas unggul ubijalar berpotensi hasil tinggi (> 25 t/ha) dan sesuai pemanfaatannya untuk produk pangan tertentu serta teknik budidaya yang tepat. Varietas Suku, Shiroyutaka, dan Jago sesuai untuk bahan baku tepung dan pati; Cangkuang, Sari, Kidal, Papua Pattipi, Papua Solossa untuk umbi kukus; Beta 1 dan Beta 2 kaya beta karoten; Antin 1 (putih keunguan) sesuai untuk keripik dan calon varietas Antin 2 dan Antin 3 kaya antosianin. Pengembangan agroindustri ubijalar ke depan cukup prospektif seiring dengan meningkatnya kebutuhan masyarakat akan makanan sehat dan adanya dukungan kebijakan untuk mengurangi impor pangan dengan mengoptimalkan pemanfaatan bahan pangan lokal.

kata kunci: ubijalar, nilai gizi, kesehatan, diversifikasi olahan, varietas unggul.

ABSTRACT

Sweet potato is potentially used as an ingredient for local food diversification with respect to its nutrient value and availability. The presence of beta carotene as provitamin A, anthocyanins and phenolic compounds as antioxidants, dietary fiber, and relatively low glycemic index, give added value of sweet potato as functional food. However, its utilization is limited to traditional foods, which are frequently assumed to be inferior. In terms of diversification of local food-based consumption, a number of products derived from fresh tuber, paste, flour, and starch have been developed, including chips, stick, snacks, ketchup, jam, cake, cookies, bread and bakery products, noodle, and juice with a proportion of 10-100 percent. In order to guarantee fresh tuber supply, high yielding improved varieties and appropriate cultivation technologies is required. Suku, Shiroyutaka, and Jago varieties are tailored for flour and starch purposes, while Cangkuang, Sari, Kidal, and Papua Pattipi, Papua Solossa are suitable for steamed tubers. Beta 1 and Beta 2 are rich in beta carotene; Antin 1 (white purplish) is preferred for deep-fried chips, whereas Antin 2 and Antin 3 (to be released) contain high anthocyanins. The development of sweet potato-based agro industry is promising along with the increase needs of healthy foods and supported government policy to reduce imported foods through the optimal utilization of local food.

keyword : sweet potato, nutrient, health benefit, product diversification, improved variety.

I. PENDAHULUAN

Diversifikasi pangan merupakan salah satu pilar utama dalam mewujudkan ketahanan pangan menuju kemandirian dan kedaulatan pangan (Nugrayasa, 2013). Oleh karena

itu, Kementerian Pertanian menempatkan diversifikasi pangan sebagai program sukses kedua setelah swasembada pangan dan swasembada berkelanjutan. Program ini juga diperkuat dengan dikeluarkannya Perpres Nomor 22 tahun 2009 tentang Percepatan

Penganekaragaman Konsumsi Pangan Berbasis Sumber Daya Lokal (P2KP). Tujuan utama diversifikasi pangan adalah mengurangi tingkat ketergantungan yang tinggi terhadap beras dan terigu yang konsumsinya telah mencapai 139 kg/kapita/tahun dan 17 kg/kapita/tahun (Astono, 2013) dengan meningkatkan konsumsi dan produksi bahan pangan lokal. Diversifikasi pangan akan memberi nilai manfaat yang tinggi bila mampu menggali, mengembangkan, dan mengoptimalkan pemanfaatan sumber-sumber pangan lokal dan kearifan lokal (Sutrisno dan Edris, 2009).

Umbi-umbian sebagai bagian dari kekayaan hayati Indonesia merupakan bahan pangan lokal yang perlu dilestarikan budidaya dan pemanfaatannya. Namun sejauh ini, konsumsi umbi-umbian baru mencapai 40 g/kapita/hari atau sekitar 6 persen dari konsumsi ideal yang ditetapkan sebesar 100 g/kapita/hari pada Pola Pangan Harapan (PPH) (Ariani, 2010), bahkan cenderung mengalami penurunan. Pada saat ini kelompok padi-padian masih mendominasi, sehingga konsumsi umbi-umbian perlu didorong dan ditingkatkan agar skor PPH yang baru mencapai 75,5 pada tahun 2012 dapat memenuhi target skor 93,3 pada tahun 2014 dan 100 pada tahun 2020 (Pusat Data dan Informasi Pertanian, 2013).

Ubijalar (*Ipomoea batatas* L.) telah cukup lama dikenal dan dibudidayakan oleh petani Indonesia, bahkan di Papua dikonsumsi sebagai makanan pokok. Ditinjau dari nilai gizinya, ubijalar cukup memadai sebagai sumber karbohidrat, mineral, vitamin, dan serat pangan serta memiliki indeks glikemik rendah sampai medium. Keberadaan pigmen warna kuning/jingga dan ungu serta kandungan senyawa fenol yang berkhasiat bagi kesehatan karena dapat berfungsi sebagai antioksidan, juga menempatkan posisi penting ubijalar sebagai pangan fungsional (Ginting, dkk., 2011). Dari total produksi ubijalar sebesar 2,2 juta ton (BPS, 2012), sekitar 78,8 persen dimanfaatkan untuk bahan pangan dengan tingkat ketersediaan konsumsi 6,8 kg/kapita/tahun (FAOSTAT, 2009). Namun pemanfaatannya masih terbatas pada bahan baku saos dan makanan tradisional, seperti ubi rebus/goreng, kolak, getuk, timus, dan kripik, sehingga citranya seringkali dianggap rendah (*inferior*). Oleh karena itu, pemanfaatan

dan konsumsi ubijalar perlu ditingkatkan melalui introduksi beragam produk olahan yang menarik, bergizi, dan memiliki nilai tambah dengan teknologi yang sederhana.

Upaya diversifikasi pengolahan ubijalar dapat dilakukan melalui pemanfaatan umbi segar, pasta, tepung dan pati. Produk tersebut, antara lain kripik, stik, beragam kue basah dan jajanan, selai, saos, *cake*, kue kering, rotian, mie, dan jus dengan proporsi penggunaan ubijalar 10 - 100 persen (Ginting, dkk., 2012a), sehingga berpeluang untuk mensubstitusi sebagian penggunaan tepung terigu, beras dan ketan. Volume impor gandum pada tahun 2012 telah mencapai 6,2 juta ton atau setara dengan US\$ 2,2 miliar dan terigu sebesar 479.682 ton senilai US\$ 188,8 juta (Teresia, 2013). Proporsi penggunaan terigu terbesar adalah untuk bahan baku mie basah dan kering (30 persen), sedang sisanya untuk mie instan (25 persen), *cake* dan *bakery* (20 persen), *snacks* dan biskuit (15 persen), konsumsi rumah tangga (5 persen) dan konsumsi gorengan 5 persen (Welirang, 2002 dalam Gafar, 2010).

Diversifikasi pengolahan ubijalar memerlukan pasokan bahan baku yang memadai dan lumintu. Peningkatan produksi ubijalar dapat diupayakan melalui penggunaan varietas unggul dengan teknik budidaya yang tepat. Sejumlah varietas unggul dengan warna daging umbi berbeda (putih, kuning, jingga, dan ungu) telah dilepas dengan potensi hasil > 25 t/ha (Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian, 2012) dan dapat dimanfaatkan sesuai dengan jenis produk yang diinginkan. Makalah ini membahas nilai gizi ubijalar dan potensinya untuk diolah menjadi beragam produk pangan serta ketersediaan varietas unggul ubijalar sebagai pendukung peningkatan produksi untuk penyediaan bahan baku.

II. NILAI GIZI DAN KHASIAT UBIJALAR BAGI KESEHATAN

Ubijalar kaya akan karbohidrat, mineral, dan vitamin, namun miskin akan protein dan lemak (Tabel 1 dan 2), sehingga konsumsinya perlu didampingi oleh bahan pangan lain yang berprotein tinggi, seperti kacang-kacangan. Sebagai sumber karbohidrat, ubijalar memberi sumbangan energi (111 Kal) yang kurang lebih

setara dengan ubikayu, garut, talas, kentang, nasi maupun mie rebus (Tabel 2). Kadar abu yang merepresentasikan kandungan mineral ubijalar cukup tinggi (Tabel 1) dengan komponen utama kalium (K) sebesar 342 - 488 mg/100 g bb, diikuti oleh P, Ca, Na dan Mg (Woolfe, 1992). Kandungan vitamin C ubijalar juga cukup memadai bila dikaitkan dengan kebutuhan harian orang dewasa 60 - 100 mg/hari.

pangan tidak larut air) mempunyai kemampuan mengikat air dan memperbesar volume fases sehingga dapat mencegah terjadinya sembelit pada kolon (Silalahi, 2006).

Ubijalar sebagai sumber karbohidrat memiliki indeks glikemik (IG) 54 - 68, lebih rendah bila dibandingkan dengan beras amilosa rendah (91 - 105), roti tawar putih (75) dan

Tabel 1. Kandungan Gizi Ubijalar Segar Berdasarkan Warna Daging Umbi

Kandungan Gizi	Ubijalar Putih	Ubijalar Kuning	Ubijalar Ungu
Pati (persen)	28,79	24,47	22,64
Gula reduksi (persen)	0,32	0,11	0,30
Lemak (persen)	0,77	0,68	0,94
Protein (persen)	0,89	0,49	0,77
Air (persen)	62,24	68,78	70,46
Abu (persen)	0,93	0,99	0,84
Serat (persen)	2,79	2,79	3,00
Vitamin C (mg/100 g)	28,68	25,00	21,43
Vitamin A (SI) ^a	60,00	9.000,00	-
Antosianin (mg/100 g)	-	-	110,51

Sumber: Suprpta, dkk. (2004); ^a Direktorat Gizi Depkes RI (1981).

Ubijalar juga kaya akan serat pangan, 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 (Huang, dkk., 1999) yang bermanfaat bagi kesehatan. Kandungan pektin (serat pangan larut air) minimal 1 persen dari berat umbi segar dan berbeda antar varietas ubijalar (Reddy dan Sistrunk, 1980 dalam Woolfe, 1992). Pektin dapat meningkatkan keasaman karena mudah terfermentasi oleh bakteri baik di dalam usus besar (kolon), sehingga menghambat pertumbuhan bakteri merugikan, seperti *E. coli* dan *S. faecalis* sekaligus mencegah terjadinya kanker kolon (Silalahi, 2006; Lattimer dan Haub, 2010; Chaplin, 2014). Di dalam usus halus, pektin dapat menghambat/memperlambat absorpsi gula dan asam lemak karena kemampuannya membentuk gel yang bersifat viskos, sehingga menurunkan kadar gula dan lemak di dalam darah (Fuse, dkk., 1989; EFSA Panel on NDA, 2010). Pektin juga dapat mengikat kelebihan asam empedu yang akan direabsorpsi oleh kolon. Hal ini memacu metabolisme kolesterol di dalam hati untuk membentuk asam empedu baru sehingga menurunkan kadar kolesterol di dalam darah (EFSA Panel on NDA, 2010; Chaplin, 2014). Selulosa dan hemiselulosa (serat

kentang panggang (73 - 97), namun sedikit lebih tinggi daripada ubikayu rebus (46) (Ginting, dkk., 2011). Indeks Glikemik menggambarkan efek konsumsi bahan pangan dalam menaikkan kadar gula darah dan tergolong rendah bila nilainya < 55, sedang 55 - 70 dan tinggi > 70 (Mendoza 2008 dalam Ginting, dkk., 2011). Pangan dengan nilai IG rendah sesuai untuk penderita diabetes dan obesitas.

Beta karoten merupakan komponen utama karotenoid pada ubijalar (86 - 90 persen), yakni senyawa yang menyebabkan daging umbi berwarna kuning hingga jingga. Kandungan beta karoten berkorelasi positif dengan intensitas warna kuning dan jingga umbi (Simonne, dkk., 1993; Ginting, dkk., 2008; Ginting, dkk., 2013). Ubijalar jingga mengandung beta karoten 3.000 - 20.000 µg/100 g, lebih tinggi daripada labu kuning (1.500 µg/100 g), dan setara dengan wortel (7.000-12.000 µg/100 g) (Woolfe, 1992). Beta karoten memiliki aktivitas vitamin A (provitamin A) tertinggi (100 persen) diantara karotenoid lainnya (Woolfe, 1992). Kekurangan vitamin A dapat menyebabkan gangguan pada penglihatan, seperti rabun senja, *xerophthalmia* (selaput lendir dan kornea mata kering) hingga kebutaan permanen /

Tabel 2. Komposisi Kimia Umbi Ubijalar dan Beberapa Bahan Pangan Lainnya Per 100 g

Bahan pangan	Kadar air (persen)	Energi (Kal)	Protein (g)	Lemak (g)	Karbohidrat (g)	Serat pangan (g)	Ca (mg)	P (mg)	Fe (mg)
Ubijalar									
Segar	70	111	1,5	0,3	26,1	3,9	32	39	0,7
Rebus	71	114	1,7	0,4	26,3	2,4	32	47	0,7
Bakar	64	141	2,1	0,5	32,5	-	40	58	0,9
Tepung	12	336	2,4	0,7	79,2	-	70	98	3,2
Ubikayu									
Segar	63	141	1,0	0,3	32,4	4,4	39	41	1,1
Tepung	13	341	1,5	0,5	83,4	-	99	92	3,3
Garut									
Segar	61	136	2,0	0,1	33,2	-	17	21	2,5
Talas									
Segar	72	103	1,7	0,2	23,1	4,0	35	65	1,2
Kentang									
Segar	78	80	2,1	0,1	18,5	2,1	9	50	0,8
Beras									
Beras giling ^a	13	360	6,8	0,7	78,9	-	6	140	0,8
Nasi putih	68	135	2,3	0,3	28,0	0,8	8	36	0,3
Tepung	12	365	6,8	0,7	80,0	-	17	135	1,6
Jagung									
Biji kuning ^a	13	361	8,7	4,5	72,4	-	9	380	4,6
Bubur	81	76	1,8	0,8	15,6	-	4	-	0,6
Terigu									
Roti tawar	33	278	8,7	1,6	55,7	2,7	24	98	1,3
Mie (dimasak)	75	108	2,7	2,1	19,4	-	21	25	0,8
Pasta (dimasak)	66	132	4,1	0,7	26,7	-	8	59	0,5

- tidak ada data

Sumber: Woolfe 1992; ^aDirektorat Gizi Depkes RI (1981).

keratomalacia dan terganggunya pertumbuhan (Gopalan, 1992). Indonesia telah dinyatakan bebas *xerophthalmia* pada tahun 1992, namun sekitar 50 persen anak balita mempunyai serum retinol < 2 µg/100 ml (Kompas, 2006), sehingga sangat beresiko terhadap defisiensi vitamin A. Penanggulangan defisiensi vitamin A melalui konsumsi ubijalar jingga telah berhasil dilakukan di Kenya (Hagenimana, dkk., 1998) dan Afrika Selatan (van Jaarsveld, dkk., 2005). Beta karoten juga memiliki kemampuan untuk menangkap radikal bebas (Hongmin, dkk., 1996), sehingga dapat memberi pencegahan terhadap kanker, penuaan dini, penurunan kekebalan, penyakit jantung, stroke, katarak, sengatan cahaya matahari dan gangguan otot (Mayne, 1996).

Antosianin, yakni pigmen yang terdapat pada ubijalar ungu memiliki kemampuan yang

tinggi sebagai antioksidan dan penangkap radikal bebas (Oki, dkk., 2002; Kano, dkk., 2005), lebih tinggi dibandingkan biji kedelai hitam, beras hitam dan terong ungu (Suda, dkk., 2003), sehingga berperan dalam mencegah terjadinya penuaan, kanker dan penyakit - penyakit degeneratif, seperti *aterosclerosis* (Cevallos-Casals dan Cisneros-Zevallos, 2002; Steed dan Truong, 2008; Lim, dkk., 2013). Selain itu, antosianin juga memiliki kemampuan sebagai antimutagenik dan antikarsinogenik (Yamakawa dan Yoshimoto, 2002), mencegah gangguan pada fungsi hati, antihipertensi dan antihiperlipidemik (Suda, dkk., 2003; Kobayashi, dkk., 2005). Kadar antosianin ubijalar bervariasi, tergantung pada intensitas warna ungu umbi (Ginting dan Utomo, 2011) dan dapat mencapai 200 mg/100 g bb (Woolfe, 1992) hingga 211 - 243 mg/100g bb pada ubijalar ungu asal Peru (Cevallos-Casals dan Cisneros-Zevallos,

2002). Kadar antosianin ini tidak kalah bila dibandingkan dengan *blueberry* dan *blackberry* (Cevallos-Casals dan Cisneros-Zevallos, 2002) dan bersifat lebih stabil terhadap panas dan radiasi ultraviolet (Suda, dkk., 2003), sehingga dapat digunakan sebagai pewarna alami (Wrolstad, 2004).

Senyawa fenol berperan penting dalam menentukan tingginya aktivitas antioksidan ubijalar bersama-sama dengan antosianin (Oki, dkk., 2002). Kandungan fenol ubi jalar ungu 4,9 - 6,7 lebih tinggi dibandingkan ubijalar kuning dan putih (Yashimoto, dkk., 1999) serta 2,5 - 3,2 lebih tinggi daripada *blueberry* (Cevallos-Casals dan Cisneros-Zevallos, 2004). Bentuk ester fenol yang menyusun sebagian besar ubijalar adalah asam klorogenat dan asam isoklorogenat (Woolfe, 1992). Kandungan senyawa fenol tujuh varietas ubijalar ungu asal Amerika Serikat berkisar antara 14 - 51 mg setara asam klorogenat/100 g bb (Teow, dkk., 2007). Namun Rumbaoa, dkk., (2009) dan Cevallos-Casals dan Cisneros-Zevallos (2002) melaporkan angka yang lebih tinggi, yakni 50,1 - 362,8 mg setara asam galat /100 g bb pada lima ubijalar ungu asal Filipina dan 838 - 945 mg setara asam galat/100 g bb pada ubijalar ungu asal Peru. Semua gambaran di atas menunjukkan peran penting nilai gizi ubijalar dan manfaat komponen bioaktifnya bagi kesehatan.

III. PRODUK OLAHAN UBIJALAR

Diversifikasi pengolahan dengan bahan baku ubijalar dapat dilakukan melalui umbi segar, pasta, maupun bahan antara (tepung dan pati) yang perlu diolah lebih lanjut menjadi produk makanan siap santap.

3.1. Produk Olahan dari Ubijalar Segar

3.1.1. Ubi Kukus/Goreng

Ubi rebus/kukus dan goreng merupakan produk olahan ubijalar yang paling umum dikenal masyarakat. Ubijalar putih, kuning, dan ungu memiliki kadar air relatif lebih rendah (*keset*) dan tekstur lebih *mempur* dibandingkan ubijalar jingga yang cenderung lembek dan berair (Ginting, dkk., 2008), sehingga sesuai untuk produk yang dikukus maupun digoreng. Namun untuk ubijalar ungu, ubi kukus lebih baik daripada ubi rebus karena sebagian antosianin akan hilang/larut di dalam air rebusan.

3.1.2. Keripik

Ubijalar dengan warna umbi menarik, tekstur *keset* dan *mempur* serta tidak berserat, sesuai untuk bahan baku keripik, seperti varietas Antin 1 (putih keunguan/putih *sembur* ungu). Irisan umbi direndam sekitar 10 menit dalam larutan soda kue untuk meningkatkan kerenyahannya. Penggorengan dengan *vacuum frying* pada suhu 135°C selama 10 menit dapat menghasilkan warna keripik yang lebih cerah dibandingkan dengan penggorengan biasa.

3.1.3. Stik Ubijalar

Stik ubijalar yang produknya mirip dengan stik kentang (*French fries*) menghendaki produk yang renyah bila digoreng, tidak mudah melempem dan rasanya gurih. Ubijalar putih, kuning, maupun ungu dapat diolah menjadi stik. Proses pembuatannya, meliputi pencucian umbi, pengupasan, perendaman dalam air, perajangan membentuk stik, *blanching* (perebusan 7,5 - 10 menit), penirisan, perendaman dalam air yang diberi bumbu (garam dan bawang putih) dan soda kue (10 - 15 menit), penggorengan, dan penirisan minyak (Suprpto, 2004).

3.1.4. Pasta Ubijalar

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

Pertama, Jus Ubijalar, jus ubijalar belum dikembangkan di Indonesia, tetapi cukup dikenal di Filipina, Thailand (Ginting, dkk., 2006) dan Jepang (Suda, dkk., 2003). Jus dibuat dengan cara mencampur pasta ubijalar yang berwarna ungu kemerahan atau jingga dengan air es, gula, dan asam sitrat. Untuk mendapatkan aroma buah-buahan, pasta dapat dicampur dengan buah yang berwarna ungu (anggur) atau kuning (jeruk dan nanas).

Kedua, Saos dan Selai Ubijalar, proporsi pasta ubijalar dalam pembuatan saos 60 - 100 persen dengan penambahan asam cuka dan pewarna makanan. Saos dari ubijalar berukuran kecil (tidak memiliki nilai jual), ternyata sama kualitasnya dengan yang berasal dari ubijalar berukuran besar (Ginting, dkk., 2007). Selain ubijalar putih dan kuning muda/krem, ubijalar ungu juga dapat digunakan untuk saos karena antosianin akan berubah warna menjadi merah pada kondisi asam (Suda, dkk., 2003).

Selai ubijalar diolah dari campuran 50 persen pasta ubijalar dengan 50 persen bubur buah-buahan (Ginting, dkk., 2012a). Ubijalar ungu dapat dicampur dengan anggur atau buah naga merah, sementara yang dagingnya kuning dicampur dengan nanas dan yang berwarna jingga dengan mangga. Pektin komersial perlu ditambahkan agar tekstur selai kokoh dan pH selai sebaiknya 3 - 3,5 agar terbentuk gel yang baik dan selai lebih awet disimpan (Ginting, dkk., 2007).

Ketiga, Mie Ubijalar, mie dari pasta ubijalar dapat mensubstitusi 40 persen terigu (Utomo dan Yulifianti, 2012), lebih tinggi daripada tepung ubijalar (20 persen) (Ginting, dkk., 2006). Proses pengolahan mie, meliputi pencampuran pasta dengan telur, garam dan bumbu, dibuat adonan kemudian dicetak menggunakan gilingan mie. Selanjutnya direbus/dikukus sebentar untuk mendapatkan mie basah dan dikeringkan dengan oven untuk mendapatkan mie kering. Warna mie ubijalar cukup menarik, terutama yang berasal dari ubijalar jingga dan ungu.

Keempat, Es Krim Ubijalar, pada pembuatan es krim, pasta ubijalar ungu (50 persen) dicampur dengan bahan pembuat es krim komersial, susu dan air sehingga terbentuk warna ungu alami. Selanjutnya dimasukkan ke dalam kemasan dan disimpan dalam *freezer* minimal 24 jam. Es krim ubijalar ungu ini sangat diminati, terutama oleh anak-anak, sehingga

merupakan sarana yang baik untuk konsumsi ubijalar pada golongan usia tersebut.

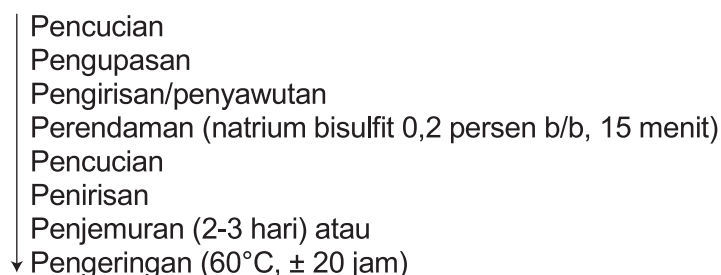
Kelima, Kue Basah/Jajanan, beragam kue basah/jajanan dapat diolah dari pasta ubijalar, baik yang kuning, orange maupun ungu, diantaranya bakpao, kue mangkok, onde-onde, bolu gulung, puding, pukis, lumpur, terang bulan, waffel, *muffin* dan stik dengan tingkat substitusi tepung terigu/tepung ketan yang beragam (30 - 80 persen) (Ginting, dkk., 2012a). Selain warna yang menarik, tekstur yang cenderung empuk, membuat produk-produk olahan ini cukup disukai dan berpeluang mengurangi penggunaan terigu.

3.2. Produk antara Ubijalar dan Produk Olahannya

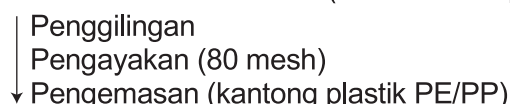
3.2.1. Tepung Ubijalar

Produk antara, seperti tepung ubijalar relatif lebih awet dan ringkas untuk disimpan serta fleksibel pemanfaatannya untuk beragam produk berbahan baku tepung terigu, beras atau ketan. Untuk produk olahan tepung yang berwarna cerah, seperti kue kering, *cake*, dan roti, sebaiknya menggunakan bahan baku ubijalar putih atau kuning muda. Sementara ubijalar kuning, orange, dan ungu sesuai untuk produk olahan tepung yang berwarna gelap, seperti kue kering dan *cake* coklat, brownies dan dodol. Proses pengolahan tepung ubijalar disajikan pada Gambar 1. Untuk mencegah

UBIJALAR SEGAR



UBIJALAR IRISAN/SAWUT KERING (kadar air $\pm$ 7 persen)



TEPUNG UBIJALAR

Gambar 1. Diagram Alir Pembuatan Tepung Ubijalar.

Sumber : Ginting, dkk., (2006).

terbentuknya warna gelap karena aktivitas enzim polifenol oksidase, sawut ubijalar direndam dalam larutan natrium bisulfit, kemudian dibilas. Residu sulfit relatif kecil (11,4 ppm) bila dibandingkan dengan batas maksimal yang diijinkan untuk bahan pangan, yakni 200 ppm (Kusumawardani, 2008). Rendemen tepung ubijalar berkisar antara 18 - 30 persen (Antarlina dan Jusuf, 2001; Kusumawardani, 2008) dan tahan disimpan sampai 6 bulan.

Untuk kue kering (*cookies*), jajanan basah dan *cake*, tepung ubijalar dapat mensubstitusi terigu 50 - 100 persen. Khusus untuk *brownies*, penggunaan tepung ubijalar ungu sekitar 50 persen (Ginting, dkk., 2012a). Sementara untuk bahan baku roti tawar dan mie kering, tingkat substitusinya hanya 10 persen dan 20 persen (Ginting, dkk., 2006; Ali dan Ayu, 2009) karena ubijalar tidak mengandung gluten seperti pada terigu yang sifatnya mudah mengembang dan elastis. Tepung ubijalar ungu dapat mensubstitusi 50 persen tepung ketan pada pembuatan jenang dan 15 persen bahan es krim komersial pada pembuatan es krim (Ginting, dkk., 2012a). Tepung ubijalar juga baik untuk bahan campuran tepung sereal dan kacang-kacangan sebagai makanan balita pendamping ASI. Oligosakarida penyebab flatulensi (kembung) pada ubijalar (Palmer, 1982), sebagian besar akan hilang selama proses perendaman dan penyangraian tepung sebelum digunakan untuk campuran makanan balita.

3.2.2. Kubus dan Granula Instan

Semua jenis ubijalar dapat diolah menjadi kubus dan granula instan, namun umbi dengan kadar air tinggi (biasanya yang berwarna jingga) akan memberikan rendemen lebih kecil setelah dikeringkan. Pengolahan kubus instan, meliputi pengupasan umbi, pencucian, pemotongan berbentuk kubus kecil, pengukusan, pengeringan dan pengemasan. Granula instan dibuat dengan cara menghaluskan umbi kukus, dicetak dengan gilingan daging dan dipotong-potong kecil lalu dikeringkan (Utomo dan Antarlina, 2002). Kubus dan granula instan dapat dikonsumsi setelah direndam dalam air dan dikukus kembali 10 - 15 menit. Kedua produk ini dapat disimpan sebagai cadangan makanan dan digiling menjadi tepung untuk substitusi terigu pada pembuatan roti manis dan donat masing-masing 20 persen

dan 25 - 40 persen (Ginting, dkk., 2006) dan 10 persen pada roti tawar (Utomo dan Antarlina, 2002) serta makanan pendamping ASI untuk balita (efek flatulensi sebagian besar hilang karena pengukusan).

3.2.3. Pati Ubijalar

Industri pati ubijalar di Indonesia belum berkembang dibandingkan dengan di Cina, Korea, Taiwan dan Jepang yang terutama digunakan untuk bahan baku suun. Ubijalar yang memiliki warna daging umbi putih, sesuai untuk bahan baku pati. Proses pengolahan pati ubijalar, meliputi: pencucian umbi, pamarutan, perendaman dalam natrium bisulfit 0,1 persen (15 menit), pemerasan (2 kali), pengendapan, pencucian (2 kali), pengeringan, penggilingan dan pengayakan (100 mesh) dengan variasi rendemen 14,1 - 19,5 persen (Ginting, dkk., 2005). Pada pembuatan roti tawar dan roti manis, pati ubijalar dapat mensubstitusi terigu sampai 25 persen dan 40 persen (Ginting dan Suprpto, 2005), lebih tinggi dibandingkan dengan tepung ubijalar (10 persen).

IV. VARIETAS UNGGUL UBIJALAR MENDUKUNG DIVERSIFIKASI PANGAN

Antara tahun 1998 - 2013, telah dilepas 15 varietas unggul ubijalar dengan warna daging umbi yang bervariasi dan potensi hasil yang terus meningkat dari tahun ke tahun (Tabel 3). Sebagian besar varietas tersebut sesuai untuk tujuan konsumsi langsung (dikukus/digoreng) dengan rasa umbi yang enak, manis, dan tekstur remah (*keset*), diantaranya Cangkuang, Kidal, Sari, dan Boko. Varietas Papua Solossa, Papua Pattipi, dan Sawentar yang sesuai untuk dataran tinggi (> 750 m dpl), sangat disukai rasanya oleh petani di Papua. Sebagian ubijalar kuning dan jingga cenderung memiliki tekstur lembek dan berair (Woolfe, 1992; Ginting, dkk., 2008), sehingga kurang disukai untuk ubi kukus/goreng. Sebagai contoh varietas Cilembu yang berasal dari Kuningan, Jawa Barat memiliki rasa enak/manis, namun tekstur agak lembek sehingga diolah dengan cara dipanggang dalam oven. Pada saat pemanggangan, kandungan gula bertambah karena aktivitas hidrolisis pati oleh enzim α -amilase (suhu optimum 70 - 75°C) menjadi maltosa dan dekstrin (Losh, dkk., 1981).

Varietas Beta 1 kaya akan beta karoten

(12,031 µg/100 g), namun memiliki kadar air tinggi, tekstur umbi kukus lembek dan rasa manis (Ginting, dkk., 2008). Oleh karena itu, pasta umbi kukusnya lebih sesuai digunakan untuk bahan baku/campuran pada produk selai, mie, jus, bolu gulung, bakpao, dan kue mangkok (Ginting, dkk., 2012a). Varietas Beta 2 dengan warna umbi kukus kuning dan tekstur agak lembek, pastinya sesuai untuk diolah menjadi beragam kue basah/jajanan, seperti pukis, lumpur, bika, terang bulan, waffel, dan lain-lain dengan proporsi 50 persen menggantikan terigu. Selain itu, juga dapat digunakan sebagai campuran 50 persen selai nanas (Ginting, dkk., 2012a).

Varietas Suku dan Shiroiyutaka (umbi putih) dan Jago (umbi kuning muda) (Tabel 3) sesuai untuk bahan baku tepung dan pati karena kadar bahan keringnya tinggi. Penggunaan tepung ubijalar pada pembuatan kue kering (*cookies*) dan bolu (*cake*) dapat mensubstitusi 50 – 100 persen terigu (Ginting, dkk., 2006). Ayamurasaki merupakan varietas introduksi ubijalar ungu dari Jepang yang telah banyak dibudidayakan petani di daerah Malang dan sekitarnya, mengandung antosianin 70,41 mg/100 g bb (Ginting, dkk., 2012b). Badan Litbang Pertanian telah melepas

varietas unggul Antin 1 dengan warna daging umbi putih keunguan dan kadar antosianin 7,96 mg/100 g bb (Ginting, dkk., 2012b) yang sesuai untuk bahan baku keripik (Tabel 3). Dua calon varietas unggul ubijalar ungu lainnya, yakni Antin 2 (klon RIS 03063-05) dan Antin 3 (klon MSU 03028-10) telah diusulkan untuk dilepas tahun 2013 dengan kadar antosianin 130,19 mg/100 g bb dan 150,67 mg/100 g bb (Jusuf, dkk., 2013). Pasta umbi kukus varietas Ayamurasaki dan Antin 2 memiliki warna ungu kemerahan sehingga sesuai untuk diolah menjadi jus, mie, selai, es krim, es puter, beragam kue basah, seperti bakpao, kue mangkok, onde-onde, puding, bolu gulung, dan muffin dengan proporsi 30 - 100 persen (Ginting, dkk., 2012a). Sementara Antin 3 dengan warna ungu tua sesuai untuk bahan baku tepung dan pewarna alami (Kusumawardani, 2008; Jusuf, dkk., 2013).

V. PROSPEK, KENDALA, DAN STRATEGI USAHA PENGOLAHAN UBIJALAR

Sejauh ini, produk industri pengolahan ubijalar, terutama industri rumah tangga masih terbatas pada keripik dan carang mas serta saos untuk industri kecil-menengah. Oleh karena itu, beragam produk olahan ubijalar yang

Tabel 3. Varietas Unggul Ubijalar yang Telah Dirilis pada Periode Tahun 1998-2013

Varietas	Warna daging umbi	Tahun Dirilis	Potensi hasil (t/ha)	Kegunaan
Cangkuang	Kuning muda	1998	30-31	Konsumsi
Sewu	Orange	1998	28,5-30	Konsumsi
Suku	Putih	2001	25-30	Industri (tepung dan pati)
Jago	Kuning muda	2001	25-30	Industri (tepung dan pati)
Kidal	Kuning tua	2001	25-30	Konsumsi
Sari	Kuning tua	2001	30-35	Konsumsi
Boko	Krem	2001	25-30	Konsumsi
Cilembu	Krem kemerahan/kuning	2002	20	Konsumsi
Shiroiyutaka	Putih	2003	25-30	Industri (tepung dan pati)
Papua Solossa	Kuning tua	2006	30	Konsumsi
Papua Pattipi	Kuning pucat	2006	32,5	Konsumsi
Sawentar	Krem	2006	30	Konsumsi
Beta-1	Orange tua	2009	35,7	Konsumsi
Beta-2	Orange	2009	34,7	Konsumsi
Antin-1	Putih sembur ungu	2013	33,2	Industri (keripik)
Antin-2 ^a	Ungu kemerahan	2013	37,1	Konsumsi
Antin-3 ^a	Ungu tua	2013	30,6	Industri (tepung dan pewarna)

Sumber: Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian (2012);

^a usulan calon varietas (Jusuf, dkk., 2013).

menarik penampilan dan citarasanya, bergizi, dan terjangkau harganya prospektif untuk dikembangkan karena bahan baku tersedia, teknologi pengolahan relatif sederhana dan dapat memberi nilai tambah sekaligus membuka peluang usaha. Pemanfaatan ubijalar juga berpeluang mensubsitusi 10 - 100 persen terigu pada produk mie dan roti yang mengambil porsi terbesar penggunaan terigu di Indonesia, yakni 55 persen untuk mie basah, mie kering dan mie instan (55 persen) serta 20 persen untuk *cake* dan *bakery* (Welirang, 2002 dalam Gafar, 2010).

Promosi ubijalar sebagai pangan fungsional juga akan meningkatkan citra sekaligus daya saing produk di pasaran sejalan dengan meningkatnya kesadaran dan kebutuhan masyarakat akan pangan sehat dan aman. Hal ini tampak pada gerai Bakpao Telo, produsen beragam produk ubijalar ungu, seperti keripik, es krim, bakpao, jus, kue mangkok, kue kering, pizza, bakpia, brownies, dan mie kering yang dijual dalam kemasan menarik dengan harga yang jauh lebih mahal dibandingkan dengan produk olahan tradisional ubijalar. Dengan *tagline* '*health is our priority*', perusahaan yang berada di perbatasan Malang dan Pasuruan ini, banyak dikunjungi oleh wisatawan dan tamu yang ingin melihat beragam produk olahan ubijalar. Peluang untuk mengembangkan usaha seperti ini juga terbuka untuk daerah-daerah lain, terutama di sentra produksi ubijalar. Harga jual ubijalar ungu di pasaran yang hampir dua kali lipat harga ubijalar putih, kuning, atau jingga juga merupakan daya tarik tersendiri bagi petani jika pasar tersedia.

Untuk mendukung usaha pengolahan ubijalar, diperlukan ketersediaan bahan baku yang lumintu dan berkualitas serta sesuai untuk produk olahan tertentu. Namun, kendalanya ketersediaan bahan baku ubijalar masih sangat fluktuatif karena tergantung pada pola tanam dan musim panen. Ubijalar juga tidak dapat ditanam secara terus menerus dalam satu tahun karena rentan terhadap serangan hama boleng (*Cylas formicarius*) yang memberi efek buruk terhadap kenampakan maupun citarasa produknya. Kondisi yang berfluktuatif ini jelas berpengaruh terhadap harga umbi yang dapat mencapai Rp 1.000 - Rp. 2.000/kg pada saat panen raya dan Rp 3.000 - Rp 4.000/kg pada

saat tidak panen raya. Hal ini akan berdampak terhadap harga jual produk dan kelangsungan usaha olahan ubijalar. Oleh karena itu, untuk menjamin pasokan dan harga bahan baku yang fluktuasinya tidak terlalu tajam, diperlukan beberapa strategi, antara lain menanam varietas unggul yang potensi hasilnya tinggi (> 25 t/ha) dan sesuai tujuan penggunaannya dengan teknik budidaya yang tepat, terutama di daerah-daerah sentra produksi ubijalar, mengatur jadwal tanam dan masa panen sesuai dengan musim dan pola tanam setempat serta penanganan pasca panen yang tepat untuk mempertahankan mutu fisik dan kimia umbi sebelum diolah menjadi beragam produk. Hal ini dapat dilakukan dengan strategi memiliki kebun sendiri dan/atau bermitra dengan petani/ kelompok tani di sekitar lokasi usaha sehingga jadwal tanam dan panen serta kualitas bahan baku lebih mudah diatur dan dikendalikan.

Pelaku usaha olahan juga perlu jeli dalam memilih produk yang akan dihasilkan berdasarkan ketersediaan bahan baku dan fasilitas yang dimiliki. Memproduksi olahan dari bahan umbi segar dan pasta ubijalar memang lebih menguntungkan karena rendemen produk tinggi, namun membutuhkan ketersediaan bahan baku yang terus-menerus karena umbi segar tidak tahan lama disimpan. Untuk itu pasokan bahan baku harus terjamin, demikian pula keseragaman jenis/varietas dan kualitasnya. Usaha ini juga membutuhkan ruang simpan sementara untuk umbi segar dan *freezer* untuk pasta. Sementara untuk produk antara (tepung), sawut kering dapat disimpan sebagai cadangan bahan baku yang selanjutnya dapat diolah menjadi tepung saat ketersediaan umbi segar terbatas. Fluktuasi harga juga perlu menjadi pertimbangan karena saat harga umbi lebih dari Rp 2.000/kg, dengan tingkat rendemen tepung 25 persen, harga tepung menjadi lebih dari Rp 8.000/kg (belum termasuk biaya pengolahan), sehingga akan sulit bersaing dengan tepung terigu yang harganya berkisar antara Rp 6.000 - 8.500/kg. Heriyanto dan Winarto (1999) menyatakan, bahwa harga tepung ubijalar yang layak dipasarkan sebagai substitusi terigu maksimal 75 persen harga terigu. Oleh karena itu, pengolahan tepung layak dilakukan pada saat panen raya di mana harga umbi segar relatif murah.

Dukungan nyata kebijakan pemerintah yang berpihak kepada industri berbahan baku pangan lokal dari hulu sampai hilir sangat diperlukan untuk pengembangan agroindustri berbasis ubijalar. Informasi ketersediaan beragam produk olahan ubijalar juga perlu disosialisasikan kepada konsumen sebagai pengguna maupun pengrajin/industri sebagai produsen untuk menghapus citra ubijalar yang masih dianggap *inferior*. Kelompok wanita tani (KWT), ibu-ibu PKK, dan pengrajin dapat dilatih menjadi produsen makanan dari ubijalar, didampingi untuk mendapatkan izin edar dari dinas kesehatan dan bermitra dengan industri besar/pasar swalayan/gerai oleh-oleh untuk pemasarannya. Kebijakan pemerintah daerah untuk menyajikan makanan non-beras dan non-terigu pada setiap rapat dinas/kegiatan, lomba cipta menu berbahan baku lokal, penerapan program '*One day no rice*' yang mendapat apresiasi untuk kota Depok (Astono, 2013), bantuan bibit, modal, peralatan, dan gerai pada kegiatan pameran lokal/nasional akan memacu pengembangan usaha pengolahan dan pemasaran produk ubijalar yang dihasilkan oleh produsen lokal.

VI. KESIMPULAN

Ubijalar yang kaya akan nilai gizi dan memiliki senyawa bioaktif yang berkhasiat bagi kesehatan, potensial untuk diolah menjadi beragam produk pangan, baik dari umbi segar, pasta maupun tepung dan patinya dengan proporsi penggunaan 10 - 100 persen. Upaya ini berkontribusi besar dalam mendukung program diversifikasi pangan karena dapat mengurangi impor terigu, meningkatkan citra dan nilai tambah produk pangan lokal serta meningkatkan pendapatan petani melalui peningkatan produksi ubijalar. Usaha pengolahan ubijalar cukup prospektif ditinjau dari ketersediaan varietas unggul ubijalar untuk penyediaan bahan baku, teknologi pengolahan yang relatif sederhana dan dukungan kebijakan yang mendorong optimalisasi pemanfaatan bahan pangan lokal, sosialisasi/pelatihan, bantuan bibit, modal, dan peralatan serta fasilitas pemasaran. Kendala ketersediaan bahan baku perlu disiasati dengan pengaturan waktu tanam dan panen yang tepat dan pemilihan jenis produk yang dihasilkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, A. dan D.F. Ayu. 2009. Substitusi Tepung Terigu Dengan Tepung Pati Ubijalar (*Ipomoea batatas* L.) Pada Pembuatan Mie Kering. *Sagu* 8(1):1-4.
- Antarlina, S.S. dan M. Jusuf. 2001. Pengolahan Tepung Ubijalar Beberapa Varietas Pada Umur Panen yang Berbeda. hlm. 227-235. *Prosiding Seminar Nasional Inovasi Alat dan Mesin Pertanian untuk Agribisnis*. Badan Litbang Pertanian – PERTETA. Jakarta.
- Ariani, M. 2010. Analisis Konsumsi Pangan Tingkat Masyarakat Mendukung Pencapaian Diversifikasi Pangan. *Gizi Indon.* 33(1):20-28.
- Astono, B. 2013. Diversifikasi Pangan: Gerakan Dari Kantin Balaikota Depok. *Kompas*, 18 Nopember 2013.
- Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian. 2012. Deskripsi Varietas Unggul Kacang-Kacangan dan Umbi-Umbian. Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian. Malang. 185 hlm.
- BPS. 2012. Statistik Indonesia 2012. Biro Pusat Statistik. Jakarta.
- Cevallos-Casals, B.A. and L.A. Cisneros-Zevallos. 2002. Bioactive and Functional Properties of Purple Sweetpotato (*Ipomoea batatas* (L.) Lam). *Acta Hort.* 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 Chem.* 86:69-77.
- Chaplin, M. 2014. *Dietary Fiber and Health*. <http://www1.lsbu.ac.uk/water/hyhealth.html> (accessed on 23 May 2014).
- Direktorat Gizi Depkes RI. 1981. Daftar komposisi Bahan Makanan. Bhratara Karya Aksara. Jakarta. 57 hlm.
- EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies (NDA). 2010. Scientific Opinion on Health Claims Related to Pectins and Reduction of Post-Prandial Glycaemic Responses, Maintenance of Blood Cholesterol Concentrations and Increase in Satiety Leading to Reduction in Energy Intake. *EFSA Journal* 8(10):1747 (17 pp).
- FAOSTAT. 2009. *Statistical Database of Food Balance Sheet*. www.fao.org. (accessed on 6 February 2013).

- Fuse, K., T. Bamba and S. Hosoda. 1989. Effects of Pectin on Fatty Acid and Glucose Absorption and on Thickness of Unstirred Water Layer in Rat and Human Intestine. *Digestive Diseases and Sciences* 34(7) :1109-1116.
- 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> (tanggal akses 3 Desember 2010).
- Ginting, E. dan Suprpto. 2005. Pemanfaatan Pati Ubijalar Sebagai Substitusi Terigu Pada Pembuatan Roti Manis. hlm 86-97. *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.
- 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., 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., N. Prasetiaswati dan Y. Widodo. 2007. Ubijalar Ukuran Kecil untuk Saos dan Selai. *Iptek Tanaman Pangan* 2(1):110-122.
- Ginting, E., M. Jusuf, dan St. A. Rahayuningsih. 2008. Sifat Fisik, Kimia dan Sensoris Delapan Klon Ubijalar Kuning/Orange Kaya Beta Karoten. hlm 392-405. *Dalam* N. Saleh, A.A. Rahmianna, Pardono, Samanhudi, C. Anam, dan Yulianto (Ed). *Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Kacang-kacangan dan Umbi-umbian: Prospek Pengembangan Agro Industri Berbasis Kacang-kacangan dan Umbi-umbian*. Fak. Pertanian UNS, Solo-Balitkabi-BPTP Jawa Tengah.
- Ginting, E. and J.S. Utomo. 2011. Anthocyanins and Total Phenolic Contents of Purple-Fleshed Sweet Potato Cultivars and Their Antioxidant Activity. p.101-114. *In* B. Kusbiantoro, L.K. Darusman, S. Budianto and N. Bermawie (Eds). *Proceedings of the International Conference on Nutraceuticals and Functional Foods* in Denpasar, Bali on 12-15th October, 2010. Indonesian Centre for Rice Research, AARD. Jakarta.
- Ginting, E., J.S. Utomo, R. Yulifianti, dan M. Jusuf. 2011. Potensi Ubijalar Ungu Sebagai Pangan Fungsional. *Iptek Tanaman Pangan* 6(1) :116-138.
- Ginting, E., J.S. Utomo dan R. Yulifianti. 2012a. Aneka Produk Olahan Kacang dan Umbi. Balai Penelitian Tanaman Kacang-Kacangan dan Umbi-umbian, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian. 48 hlm.
- Ginting, E. R. Yulifianti, Suprpto dan L. Kusumawati. 2012b. *Identifikasi Sifat Fisik dan Kimia Klon-Klon Harapan Ubijalar Kaya Antosianin dan Kesesuaian Pemanfaatannya untuk Produk Pangan*. Laporan Teknis Penelitian No: 1807.019.001.013.3.6/DIPA/2012. Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian. Malang. 21 hlm.
- Ginting, E. J.S. Utomo dan M. Jusuf. 2013. Identifikasi Sifat Fisik, Kimia dan Sensoris Klon-Klon Harapan Ubijalar Kaya Beta Karoten. hlm 603-614. *Dalam* A.A. Rahmianna, E. Yusnawan, A. Taufia, Sholihin, Suharsono, T. Sundari, Hermanto (Ed). *Peningkatan Daya Saing dan Implementasi Pengembangan Komoditas Kacang dan Umbi Mendukung Pencapaian Empat Sikses Pembangunan Pertanian*. Prosiding Seminar Nasional Hasil penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi tahun 2012. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor.
- Gopalan, C. 1992. *Nutrition in Development Transition in South-East Asia*. WHO Regional Office for South-East Asia. New Delhi.
- Heriyanto dan A. Winarto. 1999. Prospek Pemberdayaan Tepung Ubijalar Sebagai Bahan Baku Industri Pangan. hlm 17-29. *Dalam* A.A. Rahmianna, Heriyanto dan A. Winarto (ed). *Pemberdayaan Tepung Ubijalar Sebagai Substitusi Terigu dan Potensi Kacang-kacangan Untuk Pengayaan Kualitas Pangan*. Edisi Khusus Balitkabi No. 15-1999.
- Hagenimana, V., L. M. K'sambo and E. E Carey. 1998. *Potential of Sweetpotato in Reducing Vitamin A Deficiency in Africa*. www.cipotato.org/market/PgmRpts/pr97-98/34vitamin.pdf (accessed on 30 June 2006).
- Huang, Y.H, L. Tanudjaja and D. Lum. 1999. Content of Alpha-, Beta-Carotene and Dietary Fibre in 18 Sweetpotato Varieties Grown in Hawaii. *J. Food Comp. Anal.* 12:147-151.
- Hongmin, L., G. Xiaoding and M. Daifu. 1996. Orange-Flesh Sweetpotato, a Potential Source for β -karoten Production. p. 126-130. *In* E.t. Rasco and V.R. Amante (Eds). *Selected Research Papers July 1995-June 1996*. Vol. 2: Sweetpotato. ASPRAD. Manila, Philippines.
- Jusuf, M., St. A. Rahayuningsih, T.S. Wahyuni, E.

- Ginting, R. Yulifianti, J. Restuono dan G. Santoso. 2013. *Proposal Usulan Pelepasan Varietas Ubijalar Klon Harapan RIS 03063-05 dan MSU 03028-10 Calon Varietas Unggul Ubijalar Kaya Antosianin*. Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi. Malang. 129 hlm.
- Kano, M., T. Takayanagi, and K. Harada. 2005. Antioxidative Activity of Anthocyanins From Purple Sweet Potato, *Ipomoea batatas* cultivar Ayamurasaki. *Biosci. Biotechnol. Biochem.* 69(5):979-988.
- Kusumawardani, L.S. 2008. *Pengaruh Pengolahan Tepung Terhadap Sifat Fisik-Kimia Serta Retensi β -karoten Pada Ubijalar Oranye dan Antosianin Pada Ubijalar Ungu*. Skripsi S1. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya. Malang. 158 hlm.
- Kobayashi, M., T. Oki, M. Masuda, S. Nagai, K. Fukui, K. Matsugano and I. Suda. 2005. Hypotensive Effect of Anthocyanin-Rich Extract From Purple-Fleshed Sweet Potato Cultivar 'Ayamurasaki' in Spontaneously Hypertensive Rats. *J. Japanese Soc. Food Sci. Technol.* 52:41-44.
- Kompas. 2006. SDM Bangsa dan Gizi Buruk. *Kompas*, 18 Februari 2006.
- Lattimer, J.M. and M.D. Haub. 2010. Effects of Dietary Fiber and Its Components on Metabolic Health. *Nutrients* 2:1266-1289.
- Lim, S., J. Xu, J. Kim, T. Chen. X. Su, J. Standard, E. Carey, J. Griffin, B. Herndon, B. Katz, J. Tomich, and W. Wang. 2013. *Role of Anthocyanin-Enriched Purple-Fleshed Sweet Potato P40 in Colorectal Cancer Prevention*. Molecular Nutrition and Food Research on line 19 June 2013. <http://onlinelibrary-wiley-com/doi/10.1002/mnfr.201300040/abstract> (accessed on 17 November 2013).
- Losh, J.M., J.A. Philips, J.M. Axelson and R.S. Schulman. 1981. Sweet Potato Quality After Baking. *J. Food Sci.* 46:283-290.
- Mayne, S.T. 1996. Beta-Carotene, Carotenoids and Disease Prevention in Humans. *FASEB J.* 10:690-701.
- Namun 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.
- Nugrayasa, O. 2013. *Pola Pangan Harapan Sebagai Pengganti Ketergantungan Pada Beras*. Sekretariat Kabinet Republik Indonesia. <http://www.setkab.go.id/mobile/artikel-7199-pola-pangan-harapan-sebagai-pengganti-ketergantungan-pada-beras.html> (tanggal akses 21 Nopember 2013).
- 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.
- Palmer, J.K. 1982. Carbohydrate in Sweet Potato. p.137-138. In R.L. Villareal and T.D. Griggs (Eds). *Sweet Potato*. Proceedings of the First International Symposium. AVRDC. Shanhua. Tainan. Taiwan.
- Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian. 2013. Penjelasan umum. *Buletin Konsumsi Pangan* 4(1):1-5.
- Silalahi, J. 2006. *Makanan Fungsional*. Kanisius. Yogyakarta. 175 hlm.
- Simonne, A.H., S.J. Kays, P.E. Koehler and R.R. Eitenmiller. 1993. Assessment of β -carotene Content in Sweet Potato Breeding Lines in Relation to Dietary Requirements. *J. Food Comp. Anal.* 6:336-345.
- Steed, L.E., and Truong, V. 2008. Anthocyanin Content, Antioxidant Activity and Selected Physical Properties of Flowable Purple-Fleshed Sweetpotato Purees. *J. Food Sci.* 73(5):S215-S221.
- 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.
- Suprpta, D.N., M. Antara, N. Arya, M. Sudana, A.S. Duniaji, dan M. Sudarma. 2004. *Kajian Aspek Pembibitan, Budidaya dan Pemanfaatan Umbi-Umbian Sebagai Sumber Pangan Alternatif*. Laporan Hasil Penelitian Kerjasama Bapeda Propinsi Bali-Universitas Udayana, Denpasar.
- Suprpto. 2004. Pengaruh Lama Blanching Terhadap Kualitas Stik Ubijalar (*Ipomoea batatas* L.) Dari Tiga Varietas. hlm. 220-228. Dalam D. Priyanto, H. Budiman, S. Askar, K. Barkah, P. Kushartono dan S. Sitompul (Ed). *Prosiding Temu teknis Nasional Tenaga Fungsional Pertanian 2004*. Bogor, 13 Agustus 2004. Puslitbang Peternakan, Bogor.
- Sutrisno dan I.M. Edris. 2009. Reaktualisasi Diversifikasi Pangan Berbasis Sumber Daya Lokal. *Pangan* XVIII(56):45-58.
- Teow, C.C., V.D. Truong, R.F. McFeeters, R.L. Thompson, K.V. Pecota and G.C. Yencho. 2007. Antioxidant Activities, Phenolic and β -Carotene Contents of Sweet Potato Genotypes With

Varying Flesh Colours. *Food Chem.* 103:829-838.

Teresia, A. 2013. *Indonesia Didesak Kurangi Impor Gandum*. <http://www.tepmo.co/read/news/2013/07/24/090499391/Indonesia-Didesak-Kurangi-Impor-Gandum> (tanggal akses 18 Nopember 2013).

Utomo, J.S. dan S.S. Antarlina. 2002. Tepung Instan Ubijalar Untuk Pembuatan Roti Tawar. *Pangan (BULOG)* 11(38):54-60.

Utomo, J.S. dan R. Yulifianti. 2012. Karakteristik Mie Berbahan Baku Terigu Lokal dan Ubijalar Ungu. hlm. 768-775. *Dalam* A. Widjono, Hermanto, N. Nugrahaeni, A.A. Rahmianna, Suharsono, F. Rozi, E. Ginting, A. Taufiq, A. Harsono, Y. Prayogo dan E. Yusnawan (Ed). *Inovasi Teknologi dan Kajian Ekonomi Komoditas Aneka Kacang dan Umbi Mendukung Empat Sukses Kementerian Pertanian*. Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi Tahun 2011. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor.

van Jaarsveld, P.J., M. Faber, S.A. Tanumihardjo, P. Nestel, C.J. Lombard, and A.J.S. Benade. 2005. B-Carotene-Rich Orange-Fleshed Sweet Potato Improves The Vitamin A Status of Primary School Children Assessed With Modified-Relative-Dose-Response Test. *American J. Clinic. Nutr.* 81:1080-1087.

Woolfe, J.A. 1992. *Sweet Potato an Untapped Food Resource*. Cambridge University Press. Cambridge. 643 hlm.

Wrolstad, R.E. 2004. Anthocyanin Pigments—Bioactivity and Coloring Properties. *J. Food Sci.* 69(5):C419-C425.

Yamakawa, O and M. Yashimoto. 2002. Sweetpotato as Food Material With Physiological Functions. *Acta Hort.* 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.

DATA PENULIS

Erliana Ginting, dilahirkan di Medan 14 Desember 1963. Menyelesaikan pendidikan S1 bidang Teknologi Pertanian di Universitas Gadjah Mada (UGM) tahun 1987 dan S2 Master by Research of Food Science and Tecnology, University of New South Wales, Sydney, Australia tahun 2002.

Rahmi Yulifianti, dilahirkan di Sidoarjo 29 Juli 1980. Menyelesaikan pendidikan S1 bidang Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya Malang tahun 2005.

M. Jusuf, dilahirkan di Padang 14 Juli 1951. Menempuh pendidikan S1 bidang Agronomi Universitas Andalas, Padang tahun 1977, S2 Master of Agronomy, Sam Houston State University, Hunstsville, Texas, USA tahun 1984 dan S3 Doctor of Philosophy of Plant Breeding and Genetics, Mississippi State University, USA tahun 1988.