

Peran Pangan Fungsional dalam Peningkatan Kesehatan Masyarakat

S. Widowati dan J. Warglono

PENDAHULUAN

Kesadaran masyarakat akan pentingnya kesehatan semakin tinggi, seiring dengan meningkatnya pengetahuan dan kemajuan teknologi pangan. Oleh karena itu, dalam pemilihan pangan tidak lagi sekedar untuk memenuhi kebutuhan energi, mengenyangkan, atau memberi kenikmatan dengan rasanya yang lezat serta penampilan menarik, namun, juga mempertimbangkan potensi aktivitas fisiologis komponen yang dikandungnya. Peningkatan prevalensi penyakit pada beberapa dekade terakhir ini telah mendorong perubahan sikap masyarakat, yaitu cenderung mencegah penyakit dan berusaha menjalani hidup sehat. Oleh sebab itu pangan fungsional menjadi lebih disukai dibandingkan dengan obat-obatan, karena efek psikologis yang menyehatkan dengan tanpa mengonsumsi obat, dan risiko efek samping yang jauh lebih rendah (Muchtadi 2004).

Pangan fungsional merupakan generasi ketiga dari *healthy foods*. Pada era 1970-an dikenal istilah *healthy eating*, saat itu marak dikonsumsi aneka sari buah, *yoghurt*, sereal dan *whole meal bread*. Pada era 1980-an, banyak dikonsumsi makanan rendah lemak (kolesterol), rendah gula dan rendah garam. Sedangkan pangan fungsional mulai diintroduksi pada tahun 1990-an. Badan Pengawasan Obat dan Makanan (BPOM) mendefinisikan pangan fungsional sebagai pangan yang secara alamiah maupun telah melalui proses, mengandung satu atau lebih senyawa yang berdasarkan kajian-kajian ilmiah dianggap mempunyai fungsi-fungsi fisiologis tertentu yang bermanfaat bagi kesehatan. Cara mengonsumsi pangan fungsional dilakukan selayaknya makanan dan minuman, serta memiliki karakteristik sensori meliputi warna, tekstur, penampilan dan citarasa yang dapat diterima oleh konsumen (Fardiaz 2004). Dari konsep yang telah dikembangkan oleh para ilmuwan, terinformasi jelas bahwa pangan fungsional tidak sama dengan pangan suplemen maupun obat. Pangan fungsional dapat dikonsumsi tanpa dosis tertentu, dapat dinikmati sebagaimana makanan pada umumnya, serta lezat dan bergizi (Astawan 2003). Ubi-jalar termasuk pangan fungsional yang murah dan mudah didapat, sehingga terjangkau oleh setiap rumah tangga dari kelompok berpendapatan rendah sampai tinggi.

NILAI GIZI DAN SIFAT FUNGSIONAL

Keunggulan Senyawa Kimia

Aneka umbi merupakan komoditas pertanian yang mempunyai kadar air tinggi, yaitu antara 60-70% sehingga umur simpan jauh lebih pendek dibandingkan dengan sereal dan kacang-kacangan. Tabel 1. menunjukkan komposisi kimia beberapa varietas dan klon ubijalar. Komoditas ini mengandung air 59-69%, abu 0,68-1,69% (bk), protein 3,71-6,74% (bk), lemak 0,26-1,42% (bk), dan karbohidrat 91,42-93,45% (bk) (Astawan dan Widowati, 2005). Komposisi tersebut menunjukkan bahwa ubijalar merupakan sumber energi yang sangat potensial dikembangkan dalam penganeka-ragaman konsumsi pangan. Tiap 100 g bahan edibel mengandung berbagai vita-min, yaitu vitamin A (7100 IU), vitamin B1 (0,08 mg), vitamin B2 (0,05 mg), vitamin B3 (0,9 mg) dan vitamin C (20 mg). Selain berkadar gizi makro dan mikro tinggi, ubijalar juga berkadar pigmen tinggi, yaitu karoten dan antosianin (Balitkabi 2009), sehingga perannya sebagai pangan fungsional sangat penting. Keunggulan tersebut merupakan faktor pendorong dalam program peningkatan kesehatan masyarakat.

Kaya Beta Karoten

Keunggulan ubijalar dibandingkan dengan umbi-umbian lain adalah warna daging ubi yang beragam sebagai indikator yang menunjukkan beragamnya kandungan komponen bioaktif serta rasanya. Daging ubi berwarna kuning, orange hingga jingga menunjukkan adanya β -karoten, sebagai komponen utama senyawa karotenoid (86-90%) pada ubi. β -karoten berfungsi sebagai provitamin A karena dapat diubah menjadi vitamin A di dalam tubuh manusia. β -karoten memiliki aktivitas vitamin A tertinggi (100%) dibandingkan dengan senyawa karotenoid lainnya, seperti α dan γ -karoten. Kekurangan

Tabel 1. Komposisi kimia berbagai varietas/klon ubijalar.

Varietas/klon	Air (% bb)	Abu (% bk)	Protein (% bk)	Lemak (% bk)	Karbohidrat (% bk)
Kidal	65,98	1,69	5,32	0,77	92,22
Sukuh	59,26	1,65	3,71	2,01	92,63
BB 00105.10	63,71	1,53	5,47	0,76	92,24
Sari	65,44	1,23	4,83	1,42	92,52
Ungu	61,64	1,62	4,40	0,75	93,23
B0464	67,26	1,57	6,74	0,26	91,43
BB 00106.18	69,45	0,68	4,37	0,39	94,57
Jago	66,41	1,51	4,24	0,81	93,45

Sumber: Astawan dan Widowati (2005).

vitamin A, terutama pada anak-anak usia balita dapat menyebabkan gangguan pada penglihatan, seperti rabun senja, *xerophthalmia* hingga kebutaan permanen/*keratomalacia*. Meski Indonesia telah dinyatakan bebas *xerophthalmia* pada tahun 1992, namun masih dijumpai 50% anak balita mempunyai serum retinol < 2 µg/100 ml sehingga sangat berisiko kekurangan vitamin A dan sangat bergantung pada kapsul vitamin A dosis tinggi. Selain sebagai provitamin A, β-karoten juga dapat memberi perlindungan terhadap kanker, penuaan dini, penurunan kekebalan, penyakit jantung, stroke, katarak, sengatan cahaya matahari dan gangguan otot karena kemampuannya sebagai antioksidan untuk menangkai radikal bebas. Oleh karena itu sosialisasi dan promosi mengonsumsi ubijalar berkadar β karoten tinggi kepada anak sejak balita perlu dilakukan secara serius, sehingga manfaat pangan fungsional dapat dirasakan masyarakat dalam upaya mewujudkan anak yang sehat. Implikasi dari kemampuan betakaroten menangkai berbagai gangguan kesehatan perlu diimplementasikan anjuran mengonsumsi ubijalar sekitar 300 g ubi segar/hari sesuai dengan angka ideal pola pangan harapan (PPH) dalam program peningkatan kesehatan masyarakat.

Kaya Antosianin

Komponen fungsional lain pada ubi yang akhir-akhir ini gencar dipromosikan di Jepang adalah antosianin, yakni pigmen yang terdapat pada ubi yang warna dagingnya ungu. Antosianin menarik perhatian karena dilaporkan memiliki kemampuan sebagai antioksidan lebih tinggi dibandingkan dengan biji kedelai hitam, beras hitam dan terong ungu, sehingga berperan dalam mencegah terjadinya penuaan dini, kanker dan penyakit-penyakit degeneratif, di antaranya *atherosclerosis*. Selain itu, antosianin juga memiliki kemampuan sebagai antimutagenik dan antikarsinogenik terhadap mutagen dan karsinogen yang terdapat pada bahan pangan dan olahannya yang dapat mencegah gangguan pada fungsi hati, antihipertensi dan menurunkan kadar gula darah (antihiperlipidemik).

Evaluasi dari delapan klon ubijalar yang berbeda intensitas warna ungu pada daging ubinya (umur panen 4,5 bulan), didapatkan satu klon yang berkadar antosianin lebih tinggi dibandingkan dengan varietas Ayamurasaki (282 mg setara sianidin-3-glukosida/100 g ubi segar), yakni JP-23 (503 mg setara sianidin-3-glukosida/100 g ubi segar) dan dua klon yang mendekati Ayamurasaki, yakni JP-46 dan MSU 03007-82 (masing-masing 197 mg dan 148 mg setara sianidin-3-glukosida/100g ubi segar). Empat klon lainnya yang memiliki kadar antosianin antara 9-64 mg setara sianidin-3-glukosida/100 g umbi segar (Ginting *et al.* 2006). Kadar antosianin ini berkaitan erat dengan intensitas warna ungu pada daging ubi segar.

Pemanfaatan ubi kaya antosianin, seperti MSU 01015-7 dan MSU 01015-6 tampaknya kurang sesuai untuk dikonsumsi langsung, seperti dikukus atau digoreng karena kadar airnya yang tinggi sehingga memberi kesan lembek dan berair di mulut, warnanya cenderung gelap dan rasanya manis. Demikian pula untuk ubi kaya antosianin, seperti JP 23, Ayamurasaki dan JP 24 kurang disukai bila ubi dikukus karena warnanya yang ungu pekat, tekstur cenderung lunak dan rasa cenderung pahit/sepet. Oleh karena itu, pemanfaatan ubi tersebut lebih sesuai untuk diekstrak sebagai bahan pewarna alami. Dalam bentuk segar, juga dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku atau campuran pada produk selai dan saos. Alternatif lainnya adalah diolah menjadi tepung yang selanjutnya dapat digunakan sebagai substitusi terigu (10-50%) pada produk mi, roti, kue kering (*cookies*), *cake* dan es krim serta substitusi 50% tepung ketan pada pembuatan jenang. Khusus untuk klon yang daging ubinya berwarna ungu MSU 01022-12 dengan warna daging ubi ungu kombinasi dengan putih, sesuai untuk diolah menjadi keripik karena warnanya menarik.

Keunikan tepung ubi yaitu warna tepung beraneka ragam, mengikuti warna daging ubi. Proses pengolahan yang benar dapat menghasilkan tepung dengan warna sesuai warna ubi segarnya. Sebaliknya, proses yang tidak tepat akan menurunkan mutu tepung, warna tepung kusam, gelap atau kecoklatan.

Selain peran pigmen yang cukup banyak tersebut, ubijalar sebagai pangan fungsional juga mempunyai keunggulan sifat fisiologis yang penting perannya dalam pencegahan penyakit diabetes mellitus dan obesitas. Oleh karena itu pemanfaatan ubijalar sebagai pangan fungsional menjadi semakin penting dan diimplementasikan dalam program pemerintah seperti keunggulan betakaroten.

Keunggulan Sifat Fisiologis

Penyakit degeneratif merupakan salah satu penyakit yang saat ini menjadi perhatian utama masyarakat di dunia, baik di negara maju maupun negara berkembang, termasuk di Indonesia. Penyakit degeneratif di Indonesia mengalami peningkatan cukup serius dalam dua dekade terakhir ini. Penyebabnya adalah: perubahan gaya hidup yang cenderung santai (*sedentary lifestyle*), kurang aktivitas fisik (olahraga), serta perubahan pola konsumsi masyarakat (terutama masyarakat kota) yang cenderung mengikuti pola makan ala Barat (Tsuji dan Kuzuya 2004). Maraknya restoran *fast food* memberi kontribusi terhadap meningkatnya penyakit degeneratif, karena menu yang disajikan cenderung tinggi lemak dan energi, serta rendah vitamin dan mineral. Selain bumbu-bumbu yang lezat, lemak merupakan komponen pangan yang memberi rasa enak sehingga menjadi

salah satu penyebab konsumsi pangan berlebihan. Hal ini menjadi salah satu pemicu kelebihan berat badan dan obesitas.

Penyakit degeneratif dengan prevalensi yang cenderung meningkat dari tahun ke tahun di antaranya adalah penyakit diabetes melitus (DM), kardiovaskuler, hipertensi, dan kanker. DM dapat terjadi pada semua kelompok usia dan populasi, namun jumlah penderitanya makin meningkat pada kelompok lanjut usia. DM yang tidak ditangani dengan baik akan meningkatkan resiko komplikasi, 75-80% di antaranya berdampak pada kematian. Mandrup-Poulsen (1998) memperkirakan penderita DM dunia pada tahun 2010 akan mencapai 239 juta orang (dua kali lipat dibandingkan kejadian tahun 1994) dan 306 juta jiwa pada tahun 2020.

Menurut survei yang dilakukan oleh WHO, Indonesia menempati urutan ke-4 dengan jumlah penderita *diabetes melitus* (DM) terbesar di dunia setelah India, Cina dan Amerika Serikat. Prevalensi DM di Indonesia sebesar 8,6% dari total penduduk. Pada tahun 2025 penderita DM diperkirakan mencapai 12,4 juta jiwa yang merupakan 3 kali jumlah kejadian pada tahun 1995 yaitu 4,5 juta penderita (Dep. Kes. 2005). Namun ternyata prediksi tersebut telah terlampaui dengan cepat. Dalam peringatan hari diabetes bulan Nopember 2007, Ketua Persatuan Diabetes Indonesia (Persadia) melaporkan bahwa penderita DM Indonesia telah mencapai 14 juta jiwa. Fakta ini merupakan salah satu permasalahan nasional pada bidang kesehatan, jika tidak diintervensi secara serius, sehingga permasalahan DM akan bertambah besar dan sulit ditanggulangi. Salah satu upaya pencegahan dan penanggulangan penyakit tersebut adalah memasukkan pangan fungsional yang terjangkau oleh setiap rumah tangga ke dalam menu makan harian.

Diabetes Melitus dan Obesitas

Diabetes Melitus (DM) adalah kondisi abnormalitas metabolisme energi, yang disebabkan oleh defisiensi insulin, baik absolut maupun relatif (Cataldo *et al.* 1989). Hal ini terjadi jika sel- β pulau Langerhans di pankreas mengalami kerusakan, sehingga jumlah insulin yang disekresikan berkurang. Keadaan ini akan menyebabkan gangguan metabolisme karbohidrat yang ditandai oleh peningkatan kadar glukosa di dalam darah. Selama dekade yang lalu, banyak hasil-hasil penelitian yang menunjukkan hubungan antara menu makanan dengan kejadian DM. Hasil studi menunjukkan bahwa asupan karbohidrat dengan indeks glikemik (IG) tinggi menghasilkan insulin resisten yang lebih tinggi dibandingkan dengan asupan dengan IG rendah (Willett *et al.* 2002).

Seiring dengan kesadaran masyarakat akan kesehatan, dan mahalnnya harga obat-obatan, maka tindakan pencegahan terhadap penyakit menjadi sangat penting. Salah satu upaya pencegahan DM adalah pengelolaan diet

yang benar dan pemilihan makanan yang tepat (Marsono 2002). Lasimo *et al.* (2002) menyebutkan bahwa terapi primer DM yang lazim dilakukan adalah terapi diet didasarkan pada kaidah 3-J, yaitu: (1) Jumlah kalorinya terukur disesuaikan dengan status gizi pasien, (2) Jenis dietnya dipilih, umumnya yang memiliki efek menurunkan glukosa darah (hipoglikemik) atau berpotensi mencegah komplikasi, dan (3) Jadwal penyajian terprogram untuk menghindari beban glukosa postprandial yang tidak terkontrol, yang justru dapat membahayakan penderita DM.

Selain terapi diet, obat-obatan juga tetap diperlukan. Seiring dengan meningkatnya jumlah penderita DM, maka kebutuhan obat-obatan hipoglikemik oral juga semakin meningkat, karena hampir 88% penderita DM dilaporkan menggunakan obat oral hipoglikemik. Namun saat ini ketersediaan bahan baku obat dalam negeri tidak seimbang dengan kebutuhan obat di masyarakat, sehingga masih perlu mengimpor. Salah satu upaya yang dapat ditempuh untuk mengatasi hal ini antara lain dengan menggali potensi kekayaan alam Indonesia, dan dimanfaatkan secara rasional sebagai pangan fungsional maupun suplemen pangan guna mencegah meningkatnya prevalensi DM.

Berdasarkan pertimbangan bahwa DM merupakan kondisi abnormalitas metabolisme energi, maka penanganan menu makanan pada penderita DM umumnya difokuskan pada porsi makanannya, terutama karbohidrat. Hal ini dilakukan karena anggapan bahwa setiap karbohidrat, pada jumlah yang sama akan memberikan efek yang sama terhadap peningkatan kadar glukosa darah. Namun penelitian terakhir menunjukkan bahwa karbohidrat yang berbeda ternyata memberikan efek peningkatan kadar gula darah dan respon insulin yang berbeda, walaupun diberikan pada jumlah (gram) yang sama. Hal ini mengisyaratkan bahwa jumlah karbohidrat saja bukan merupakan dasar yang kuat dalam mengendalikan kadar gula darah. Selain porsi makanan, informasi tentang IG dari jenis pangan yang dikonsumsi perlu juga diketahui.

Kadar gula darah selain dikendalikan oleh indeks glikemik dan obat-obatan hipoglikemik juga dikendalikan oleh kadar pati, daya cerna pati, pati resisten, serat pangan, dan aktivitas hipoglikemik.

Indeks Glikemik

IG pangan merupakan tingkatan pangan menurut efeknya terhadap kadar glukosa darah. Pangan yang menaikkan kadar glukosa darah dengan cepat memiliki IG tinggi, dan sebaliknya. Hasil penelitian Heather *et al.* (2001) menunjukkan bahwa pangan dengan IG rendah dapat memperbaiki pengendalian metabolik pada penderita DM tipe 2 dewasa. Sedangkan Miller *et al.* (1991) melaporkan bahwa studi pemberian pangan IG rendah jangka

menengah pada penderita DM dapat membantu upaya pengendalian kadar glukosa darah. Berdasarkan IG-nya, pangan dikelompokkan menjadi tiga, yaitu pangan dengan IG rendah (<55), sedang (55-70) dan tinggi (>70). Oleh karena kadar karbohidrat dalam bahan pangan sangat bervariasi, maka dalam aplikasinya konsep IG perlu dipadukan dengan beban glikemik (BG), yaitu IG dikalikan dengan kadar karbohidrat pangan (Willett *et al.* 2002). Selain IG, perlu juga diketahui sifat kimia yang berkaitan dengan upaya pencegahan penyakit DM, di antaranya adalah sifat hipoglikemik.

Sifat Hipoglikemik

Ubijalar merupakan salah satu sumber karbohidrat alternatif pengganti beras, yang sering dipilih oleh penderita DM. Hal ini karena ubijalar dipercaya tidak meningkatkan kadar glukosa secara drastis atau bersifat hipoglikemik. Pendapat tersebut tidak selalu benar. Brand *et al.* (1985) melaporkan bahwa IG ubijalar tergolong rendah, yaitu 55, namun penelitian yang dilakukan oleh Marsono (2002) menghasilkan IG ubijalar sangat tinggi (179). Hal ini mungkin saja terjadi, karena kondisi pangan yang diuji berbeda. IG bahan pangan dipengaruhi berbagai faktor, terutama jenis/varietas, lingkungan tumbuh, dan cara pengolahan, serta sifat pati. Oleh karena itu perlu adanya pengelompokan varietas ubijalar berdasarkan kadar IG yang dipadukan dengan faktor-faktor agronomis. Di Indonesia, daftar indeks glikemik masih sangat langka. Namun beberapa tahun terakhir ini mulai banyak dilakukan penelitian IG berbagai komoditas pangan, antara lain IG berbagai varietas beras (Widowati *et al.* 2008, Indrasari *et al.* 2008, Widowati *et al.* 2009), IG umbi-umbian (Marsono 2002), IG ubijalar (Astawan dan Widowati 2011), IG hotong (Herodian *et al.* 2008). Selain efektivitas IG dalam pengendalian kadar gula darah dipengaruhi oleh faktor-faktor tersebut, sifat pati dan kadar gula dalam bahan makanan juga berpengaruh terhadap perannya dalam pengendalian kadar gula darah.

Pati resisten dan gula

Pati merupakan sumber energi utama pada bahan pangan nabati. Kadar pati dari tepung ubijalar berkisar antara 72,0% (varietas Sari) sampai 93% (klon BB00105.10). Jadi potensi energi terbesar dapat diperoleh bila menggunakan klon BB00105.10 (Tabel 2). Namun, energi yang dapat dimanfaatkan di dalam tubuh dan kemampuan meningkatkan kadar glukosa darah tidak selalu sejalan dengan kadar pati bahan pangan, karena sangat dipengaruhi oleh daya cerna dan pati resisten. Hal ini ditunjukkan oleh klon BB 00105.10 yang memiliki kadar pati tertinggi namun aktivitas hipoglikemiknya juga paling tinggi. Dengan kata lain, meskipun kandungan pati klon BB 00105.10 tinggi, tetapi tidak menaikkan kadar glukosa darah dengan cepat.

Tabel 2. Kandungan pati resisten dan gula berbagai varietas/klon ubijalar.

Sampel	Pati (% bk)	Pati resisten (% bk)	Kadar gula (% bk)
Kidal	79,20	3,00	0,36
Sukuh	88,40	3,00	0,34
BB00105.10	93,00	3,80	1,10
Sari	72,00	3,40	2,08
Ungu	85,40	2,00	0,12
B0464	86,60	2,80	0,15
BB 00106.18	89,00	2,90	0,61
Jago	81,80	3,40	0,45

Sumber: Astawan dan Widowati (2005).

Konsep lama dalam ilmu gizi meyakini bahwa pati dapat dicerna secara sempurna di dalam usus halus manusia. Hal ini didasari bahwa air liur dan pankreas menghasilkan enzim amilase yang mempunyai kemampuan untuk mencerna pati. Teori tersebut saat ini dikoreksi setelah banyak penelitian baik *in vitro* maupun *in vivo* menemukan bahwa tidak semua pati yang dikonsumsi dapat dicerna dengan sempurna. Fraksi pati yang tidak tercerna ini disebut pati tahan cerna/pati resisten (*resistant starch, RS*). Secara fisiologis, pati resisten didefinisikan sebagai jumlah dari pati dan hasil dari pencernaan pati yang tidak diserap di dalam usus halus individu yang sehat. Karbohidrat yang dicerna dan diserap lambat menyebabkan pengurangan pada respon metabolik postprandial. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa karbohidrat yang dicerna lambat, misalnya pati resisten, mempunyai efek menurunkan respon glikemik, sehingga kadar gula darah tidak meningkat secara drastis (Tabel 4).

Kadar gula total klon BB 00105.10 relatif tinggi (tertinggi kedua setelah varietas Sari), namun tidak secara langsung meningkatkan respon glikemiknya. Kemungkinan jenis gula yang ada didalam klon tersebut didominasi oleh gula non glukosa. Tabel 2 menunjukkan kadar gula total ubijalar yang diteliti berkisar antara 0,10% (Varietas Ungu) sampai 2,08% (Varietas Sari).

Pati resisten tertinggi terdapat pada klon BB00105.10 (3,8%) dan terendah pada varietas Ungu (2,0%) (Tabel 2). Sifat fisikokimia ubijalar dalam penelitian ini yang paling konsisten mempengaruhi respon glikemik adalah pati resisten. Peningkatan kadar RS secara konsisten menunjukkan penurunan respon glikemik. Hasil penelitian menunjukkan RS tertinggi pada klon BB 00105.10 mempunyai respon glikemik terendah, diikuti oleh Sari dan Jago, lalu Kidal, Sukuh, B0464 dan BB 00106.18. RS dari Varietas Ungu terendah sehingga respon glikemiknya paling tinggi.

Daya cerna pati dan serat pangan

Secara umum, pangan yang mudah dicerna dan diserap akan menaikkan kadar glukosa di dalam darah dengan cepat. Peningkatan kadar glukosa darah yang cepat ini mendorong pankreas untuk mensekresikan insulin lebih banyak. Oleh karena itu, kadar gula darah yang tinggi juga meningkatkan respon Insulin (Ostman *et al.* 2001). Hasil penelitian menunjukkan daya cerna pati terendah pada klon BB106.18 dan tertinggi pada varietas ungu (Tabel 3).

Nampaknya, kadar RS mempunyai kecenderungan negatif terhadap daya cerna (Tabel 2 dan 3), yaitu maksudnya kadar RS yang rendah akan mempunyai daya cerna yang tinggi (yaitu ditunjukkan pada varietas Ungu). Sebaliknya klon BB00105.10 mempunyai kadar RS paling tinggi, sehingga mempunyai daya cerna yang relatif rendah (51%), meskipun bukan yang paling rendah. Berdasarkan respon glikemik ternyata kecenderungan tersebut tidak berlaku untuk semua varietas/klon.

Serat pangan mempunyai peran penting bagi kesehatan manusia. Serat dapat membantu mencegah berbagai penyakit, khususnya yang berhubungan dengan saluran pencernaan. Berdasarkan berbagai penelitian, konsumsi serat orang Indonesia pada umumnya masih dibawah rata-rata (Astawan dan Wresdiyati 2004). Umbi-umbian, termasuk ubijalar merupakan salah satu bahan pangan sumber karbohidrat yang kaya akan serat pangan.

Aktivitas hipoglikemik

Penapisan respon aktivitas hipoglikemik bertujuan untuk menentukan varietas/klon ubijalar yang mempunyai aktivitas glikemik paling rendah. Penapisan secara *bioasay* menggunakan tikus percobaan. Tabel 4 menunjukkan kadar glukosa darah puasa dan pengukuran setiap 30 menit selama 2 jam setelah pemberian ekstrak pati masing-masing ubijalar secara

Tabel 3. Kadar serat pangan dan daya cerna pati varietas/klon ubijalar.

Sampel	Daya cerna pati (% bk)	Serat pangan larut (% bk)	Serat pangan tidak larut (% bk)
Kidal	71,05	14,27	27,74
Sukuh	98,30	13,89	36,69
BB 00105.10	51,40	12,81	38,56
Sari	45,13	21,24	36,98
Ungu	99,99	13,28	38,77
B0464	99,00	11,79	26,79
BB 00106.18	44,57	17,34	17,02
Jago	62,00	13,30	17,23

Sumber: Astawan dan Widowati (2005).

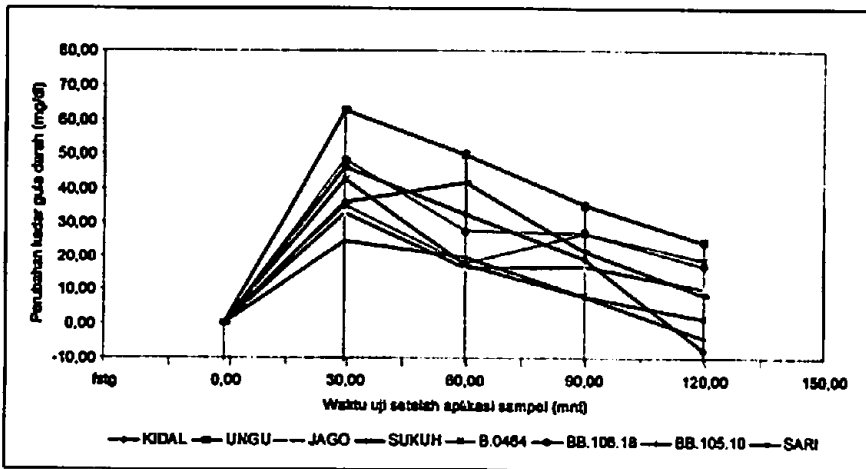
oral. Hasil tersebut kemudian dihitung respon perubahan kadar glukosa darah dan nilainya diplot pada kurva yang disajikan pada Gambar 2.

Kurva perubahan kadar glukosa darah selama 2 jam pada tikus percobaan yang diberi ekstrak pati ubijalar sangat sejalan dengan kandungan pati resisten ubijalar. Dalam penelitian ini hubungan tersebut ditunjukkan secara positif pada Gambar 1, yaitu klon BB00105.10 yang mempunyai kadar pati resisten tertinggi (3,0%) memberikan respon glikemik paling rendah, diikuti dengan varietas Sari dan Jago (RS 3,40%), varietas Sukuh dan Kidal (RS 3,0%), kemudian klon BB106.18 (RS 2,9%) serta B0464

Tabel 4. Profil glukosa darah puasa dan selama dua jam setelah pemberian ekstrak pati ubijalar secara oral pada tikus percobaan.

Varietas/klon	Kadar glukosa menit ke				
	Puasa	30	60	90	120
Kidal	67	115	93	93	83
Sukuh	80	122	97	88	82
BB 00105.10	78	102	97	86	74
Sari	81	122	98	89	82
Ungu	77	139	126	111	101
B0464	66	101	84	92	85
BB 00106-18	69	117	96	95	86
Jago	74	106	91	92	84

Sumber: Astawan dan Widowati (2005).



Gambar 1. Respon perubahan gula darah puasa dan selama dua jam setelah pemberian ekstrak pati ubijalar secara oral pada tikus percobaan (Astawan dan Widowati 2005).

(RS 2,8%). Varietas Ungu yang mempunyai kadar pati resisten paling rendah (2,0%) terbukti menunjukkan respon glikemik paling tinggi. Jadi kadar pati resisten yang diperoleh dari ubijalar yang digunakan dalam penelitian ini sejalan dengan konsep yang menyatakan bahwa pati yang susah dicerna akan menurunkan respon glikemik.

Daya cerna pati mempunyai kontribusi yang besar dalam aktivitas glikemik bahan pangan. Daya cerna rendah cenderung menurunkan aktivitas glikemik. Berdasarkan kurva perubahan respon glikemik, klon BB00105.10 mempunyai daya cerna relatif rendah (51.40%), meskipun bukan yang paling rendah, dan ternyata mempunyai respon glikemik paling rendah diantara ubijalar yang diteliti.

Serat pangan mempunyai kecenderungan menurunkan respon glikemik, karena merupakan jenis karbohidrat yang dicerna lambat. Serat pangan bersama-sama pati resisten mencapai usus besar dan difermentasi oleh bakteri anaerobik. Polisakarida tersebut dipecah menjadi sakarida yang lebih sederhana melalui berbagai reaksi yang menghasilkan produk akhir meliputi: laktat, CO₂, H₂, CH₄, air dan asam lemak rantai pendek (asetat, propionat dan butirrat). Klon BB00105.10 mempunyai kadar serat pangan tidak larut yang tinggi, namun serat terlarutnya relatif rendah.

Amilosa mempunyai ikatan yang kuat sehingga sulit tergelatinasi, oleh karena itu kadar amilosa yang tinggi cenderung menurunkan respon glikemik. Klon BB00105.10 mempunyai kadar amilosa termasuk sedang (24,94%), karena menurut IRRRI kadar amilosa 20-25 digolongkan dalam kategori sedang, meskipun pada batas atas menuju kategori tinggi.

Berdasarkan hasil pengujian tersebut diatas, maka klon BB00105.10 terpilih sebagai ubijalar yang memenuhi persyaratan sebagai bahan pangan fungsional antidiabetes, karena mempunyai aktivitas hipoglikemik tertinggi.

Pengaruh Pengolahan terhadap Indeks Glikemik

Salah satu faktor yang berpengaruh terhadap IG pangan adalah cara pengolahannya (Rimbawan dan Siagian 2004). Bahan baku pangan dari satu komoditas bila diolah dengan cara yang berbeda akan menghasilkan produk olahan dengan IG yang tidak sama. Hal ini menekankan pentingnya proses pengolahan. Hasil penelitian Astawan dan Widowati (2005) memperkuat pernyataan tersebut. Pengujian IG dilakukan terhadap ubijalar klon BB 00105.10, dengan tiga metode pengolahan dasar, yaitu perebusan, pemanggangan dan penggorengan (Gambar 2).

Metode perebusan dilakukan dengan cara berikut: ubi segar dicuci bersih, kemudian direbus di dalam panci hingga matang. Setelah matang,

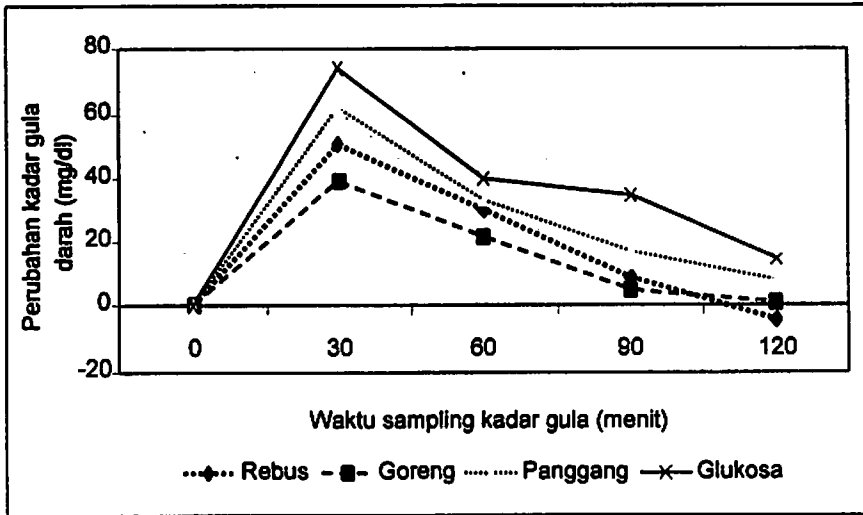


Gambar 2. Profil ubijalar klon BH 00105.10 untuk uji IG setelah digoreng, direbus dan dipanggang

ubi dikupas dan dipotong-potong bentuk kubus, dan disajikan kepada relawan dengan jumlah yang telah ditentukan (mengandung 50 g karbohidrat). Cara pemanggangan disiapkan sebagai berikut: ubi segar dikupas dan dicuci, kemudian dipotong-potong dengan ketebalan 0,5 cm dan dipanggang dalam oven hingga matang (\pm 30 menit). Metode penggorengan dipersiapkan dengan cara: ubi segar dikupas dan dicuci, kemudian dipotong-potong memanjang (0,5 cm x 0,5 cm x 5 cm) dan digoreng dalam minyak panas hingga matang. Ubi panggang dan goreng tersebut disajikan kepada relawan yang jumlahnya telah ditentukan.

Profil perubahan kadar glukosa darah dari relawan selama uji IG menunjukkan puncak tertinggi dan kurva terluas pada ubi yang dipanggang, kemudian yang direbus dan yang terendah adalah ubi yang digoreng (Gambar 3). Hasil penelitian menunjukkan IG ubi yang dipanggang = 80, direbus = 62, digoreng = 47. Rendahnya IG ubi yang digoreng kemungkinan pengaruh adanya minyak. Pangan berlemak dan protein tinggi cenderung memperlambat laju pengosongan lambung, sehingga penyerapan di dalam usus halus juga lambat. Oleh karena itu, IG nya cenderung rendah. Namun pangan berlemak harus tetap dikonsumsi secara bijak.

Dari bahasan tersebut dapat disimpulkan bahwa ubijalar merupakan salah satu komoditas pertanian yang mempunyai keunggulan sifat fungsional, karena berbagai komponen yang terkandung di dalamnya mempunyai fungsi-fungsi fisiologis tertentu. Secara khusus ubi dapat berfungsi sebagai alternatif sumber karbohidrat sebagai pangan pokok dengan keunikan, antara lain daging ubinya memiliki warna beragam yang juga menunjukkan komponen bioaktif, seperti antosianin pada ubi ungu, beta karoten pada ubi merah dan kuning. Selain sifat fungsionalnya, warna tersebut juga dapat diekstrak sebagai pewarna pangan alami atau digunakan secara langsung sebagai bahan baku industri yang sekaligus memberikan warna kepada produknya, sehingga atraktif.



Gambar 3. Profil perubahan kadar gula darah setelah mengonsumsi ubijalar rebus, goreng, dan panggang.

Keunggulan tersebut merupakan faktor pendorong ubijalar sebagai pangan fungsional yang atraktif dan murah, sehingga potensial untuk dikembangkan dalam upaya meningkatkan kesehatan masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

- Astawan, M. 2003. Pangan fungsional untuk kesehatan yang optimal. Kompas 22 Maret 2003.
- Astawan, M, dan T. Wresdiyati. 2004. Diet sehat dengan makanan berserat. Tiga Serangkai, Solo.
- Astawan, M. dan S. Widowati. 2005. Evaluasi mutu gizi dan indeks glikemik ubijalar sebagai dasar pengembangan pangan fungsional. Lap. Hasil Penelitian RUSNAS Diversifikasi Pangan Pokok, IPB.
- Brand, J.C., P.L. Nicholson, A.W. Thorburn, and A.S. Truswel. 1985. Food processing and the glycemic index. *Am. J. Clin. Nutr.* 42: 1192-1196.
- Cataldo, CB, J.R. Nyenhuis, and E.N. Whitner. 1989. *Nutritional and diet therapy, principles and practice*. Ed ke-2. St. Paul : West Pub Comp.
- Departemen Kesehatan R.I. 2005. Jumlah penderita diabetes Indonesia ranking ke-4 di dunia. *Berita DepKes R.I.*, 5 September 2005.

- Fardiaz, D. 2004. Regulasi dan keamanan pangan fungsional. Makalah pada Sem. Nas. Pangan Fungsional Indigenous Indonesia: Potensi, Regulasi, Keamanan, Efikasi dan Peluang Pasar. Bandung 6-7 Oktober 2004. Puslitbang Sosial Ekonomi Pertanian, Badan Litbang Pertanian.
- Ginting, E, M. Jusuf, St.A. Rahayuningsih, Y. Widodo, Ratnaningsih, A. Krisnawati, dan Suprpto. 2006. Pemanfaatan ubijalar kaya antosianin dan beta karoten. Laporan Hasil Penelitian Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian.
- Heather, R *et al.* 2001. The effect of flexible low glycemic index dietary advice versus measured carbohydrate exchange diets on glycemic control in children with type 1 diabetes. *Diab Care*. Vol. 24:1137-1143.
- Herodian, S., Sugiyono, S. Widowati, dan B.A.S. Santosa. 2009. Pengembangan buru hotong (*Setaria italica (L) Beauv*) sebagai sumber pangan pokok alternatif. Lap. Hasil Penelitian KKP3T, Kerjasama Badan Litbang Pertanian dengan Institut Pertanian Bogor.
- Indrasari, S.D., E.Y. Purwani, S. Widowati, dan D.S. Damardjati. 2008. Peningkatan nilai tambah beras melalui mutu fisik, cita rasa, dan gizi. *Dalam: Daradjat, A.A., A. Setyono, A.K. Makarim, dan A. Hasanuddin (Eds.) Padi: Inovasi Teknologi Produksi*. Buku 2. BB Litbang Padi. Badan Litbang Pertanian.
- Lasimo, M, Z. Noor, dan Y. Marsono. 2002. Sifat hipoglikemik protein kedelai pada tikus model toleransi glukosa terganggu (TGT) induksi alloxan. *Agrosains* 15(1): 61-72.
- Mandrup-Poulsen T. 1998. Diabetes. *British Med J* 316:1221-1225.
- Marsono, Y. 2002. Indeks glisemik umbi-umbian. *Agritech* 22(1): 13-16.
- Miller, JB *et al.* 1991. Low glycemic index foods improve long term glycemic control in NIDDM. *Diab Care* 14: 95-101.
- Muchtadi, D. 2004. Khasiat pangan fungsional indigenous Indonesia. Makalah pada Sem. Nas. Pangan Fungsional Indigenous Indonesia: Potensi, Regulasi, Keamanan, Efikasi dan Peluang Pasar. Bandung 6-7 Oktober 2004. Puslitbang Sosial Ekonomi Pertanian.
- Ostman, E.M. H.G.M.L. Elmstahl, and I.M.E. Bjorck. 2001. Inconsistency between glycemic and insulinemic responses to regular and fermented milk products. *Am J. Nutr.* 74 (1): 96-100.
- Rimbawan, dan A. Siagian. 2004. Indeks glikemik Pangan. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Tsujii, S. and H. Kuzuya. 2004. The significance of lifestyle as a risk factor for the metabolic syndrome. *Nippon Rinsho*. Jun; 62 (6):1047-52.

- Widowati, S., B.A.S. Santosa, dan A. Budiyanto. 2008. Karakterisasi mutu dan indeks glikemik beras beramilosa rendah dan tinggi. Prosiding Sem Apresiasi Hasil Penelitian Padi Menunjang P2BN. p. 759-774. BB Padi.
- Widowati, S., B.A.S. Santosa, M. Astawan, dan Akhyar. 2009. Penurunan indeks glikemik berbagai varietas beras melalui proses pratanak. J. Penelitian Pascapanen Pertanian. Vol 6(1):1-9.
- Willett, W, J. Manson, and S. Liu. 2002. Glycemic index, glycemic load and risk of type 2 diabetes. *Am. J. Clin.Nutr.* 76(1):274S-280S.