

PENGEMBANGAN TEKNOLOGI PENGOLAHAN BERAS RENDAH INDEKS GLISEMIK

Rimbawan

RINGKASAN

Sebagai sumber energi utama bagi sebagian besar masyarakat Indonesia, peran karbohidrat yang berasal dari beras selain zat gizi yang lain dapat dikaji dari indeks glikemiknya mengingat beragamnya proses pengolahan beras. Tulisan ini diharapkan dapat menjelaskan tentang fungsi beras sebagai bahan pangan yang berpeluang besar untuk dapat dimanfaatkan dalam berbagai kondisi gizi masyarakat.

Hasil analisis menunjukkan bahwa diantara beberapa faktor yang menentukan indeks glikemik, kandungan amilosa dan amilopektin beras serta teknologi pengolahan beras merupakan hal yang penting untuk diperhatikan agar dihasilkan produk dengan IG (Indeks Glikemik) yang diharapkan. Peningkatan kadar amilosa dan teknologi pengolahan yang meningkatkan kadar "resistant starch" akan menurunkan indeks glikemik.

PENDAHULUAN

Kualitas pangan dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, antara lain oleh keadaan genetik, faktor lingkungan, teknik penanaman dan pengolahan, distribusi sampai ke penyajian pangan. Sebagai pangan pokok yang dinilai mampu menyumbang sampai separuh dari total kalori dari pangan yang dikonsumsi per hari oleh separuh dari populasi dunia, upaya untuk meningkatkan kualitas beras sudah seharusnya mendapat perhatian. Berbagai varietas unggul padi telah dihasilkan. Peningkatan produktivitas kini bukan lagi menjadi satu-satunya hal yang selalu menjadi pertimbangan, karakteristik fisik seperti ukuran, bentuk, keseragaman dan penampilan beras yang dihasilkan secara umum juga mendapat perhatian. Upaya peningkatan kualitas gizi beras juga terus diupayakan antara lain dengan meningkatkan kandungan zat gizi atau dengan mengembangkan teknologi pengolahan agar beras yang dihasilkan nantinya mampu memberikan sumbangan dalam penanganan masalah gizi dan kesehatan.

Saat ini telah diketahui bahwa tidak semua karbohidrat akan memberikan respon yang sama dalam meningkatkan kadar glukosa darah setelah pangan yang mengandung karbohidrat tersebut dikonsumsi. Konsep ini dikenal dengan nama Indeks Glikemik (IG). Sebagai sumber energi utama bagi sebagian besar masyarakat Indonesia, peran karbohidrat yang berasal dari beras selain zat gizi yang lain dapat dikaji dari indeks glikemiknya mengingat beragamnya proses pengolahan beras. Pemahaman ini diharapkan dapat menunjang fungsi beras sebagai bahan pangan yang berpeluang besar untuk dapat dimanfaatkan dalam berbagai kondisi gizi masyarakat.

INDEKS GLISEMIK DAN PENERAPANNYA BAGI KESEHATAN

Konsep IG pertama kali dikembangkan tahun 1981 oleh David Jenkins, seorang Professor Gizi pada Universitas Toronto, Kanada, untuk membantu menentukan pangan yang tepat untuk penderita Diabetes Mellitus (DM). Pada masa itu, diet bagi penderita DM

didasarkan pada porsi karbohidrat. Konsep ini menganggap bahwa semua pangan berkarbohidrat, pada kuantitas yang sama, menghasilkan pengaruh yang sama pada kadar glukosa darah.

Hasil penelitian sejak era tahun 80-an menunjukkan bahwa kecepatan pencernaan karbohidrat di saluran pencernaan memiliki implikasi penting. Masing-masing jenis karbohidrat bekerja dengan cara yang berbeda. IG memberi petunjuk kepada efek faali pangan pada kadar glukosa darah dan respon insulin. IG memberikan cara yang lebih mudah dan efektif untuk mengendalikan fluktuasi kadar glukosa darah. Dengan mengetahui IG pangan, kita dapat memilih jenis dan kuantitas pangan yang tepat untuk meningkatkan dan memelihara kesehatan.

IG pangan adalah ranking pangan menurut efeknya terhadap kadar glukosa darah. Sebagai perbandingan, IG glukosa murni dinyatakan dengan nilai 100. Karbohidrat dalam pangan yang dicerna dan diserap dengan cepat selama pencernaan akan memiliki IG yang tinggi. Respon glukosa darah terhadap jenis pangan (karbohidrat) ini cepat dan tinggi. Dengan kata lain, glukosa dalam aliran darah akan meningkat dengan cepat setelah mengkonsumsi pangan tersebut. Sebaliknya, karbohidrat yang dicerna dan diserap dengan lambat akan melepaskan glukosa ke dalam darah dengan lambat pula sehingga memiliki IG yang rendah (*slow-release carbohydrate*).

IG pangan ditentukan dengan membandingkan luas kurva respon glikemik selama 2 jam setelah mengkonsumsi karbohidrat pangan uji dengan luas kurva respon glikemik selama 2 jam setelah mengkonsumsi pangan acuan. Selain glukosa murni, roti tawar juga dapat digunakan sebagai pangan acuan untuk penentuan IG pangan lain. IG pangan yang ditentukan dengan menggunakan glukosa sebagai acuan dapat dinyatakan ke dalam IG dengan pangan acuan roti tawar menggunakan faktor perkalian 1,4. Berdasarkan respon glikemiknya, Miller dkk (1996) mengelompokkan pangan menjadi 3 kelompok, yaitu pangan ber-IG rendah ($IG < 55$), IG sedang ($IG: 55-70$), dan

IG tinggi ($IG > 70$).

IG merupakan suatu cara yang secara ilmiah dapat diterapkan untuk penatalaksanaan diet bagi penderita Diabetes Melitus (DM), orang yang sedang berupaya menurunkan berat badan, dan olahragawan. Bagi penderita kelebihan berat badan, IG pangan yang relatif rendah seringkali juga dihubungkan dengan penundaan munculnya rasa lapar. Sementara itu, olahragawan memerlukan pangan yang mempunyai IG tinggi untuk meningkatkan staminanya. Penderita DM diharapkan dapat memanfaatkan pangan dengan IG rendah untuk membantu mengendalikan kadar glukosa dalam darahnya. Seseorang yang mempunyai permasalahan kekurangan energi kronis tentu memerlukan pangan dengan IG tinggi secara kontinyu agar permasalahan dapat segera diatasi.

FAKTOR YANG MEMPENGARUHI INDEKS GLISEMIK PANGAN

Para ahli telah mempelajari faktor-faktor penyebab perbedaan IG antara pangan yang satu dengan pangan yang lain. Pangan dengan jenis yang sama pun dapat memiliki IG berbeda bila diolah atau dimasak dengan cara yang berbeda. Pengolahan dapat merubah struktur dan komposisi zat gizi pangan yang dapat merubah daya serap zat gizi. Varietas tanaman juga mempengaruhi IG. Beberapa faktor yang mempengaruhi IG pangan adalah cara pengolahan (tingkat gelatinisasi pati dan ukuran partikel), perbandingan amilosa dengan amilopektin, kadar gula, kadar serat, kadar lemak dan protein, serta kadar anti-gizi pangan (Rimbawan dan Siagian, 2004).

Proses Pengolahan

Zaman dahulu pangan karbohidrat bersumber pada kacang-kacangan, sayuran dan serelia dengan kandungan tinggi karbohidrat dan lemak yang rendah. Pengolahan pangan juga sederhana yaitu dengan cara ditumbuk dan dimasak sehingga proses pencernaan dan penyerapan berlangsung lambat, akibatnya kadar gula naik secara perlahan.

Kini teknik pengolahan pangan tersedia dalam bentuk, ukuran, dan rasa yang lebih enak. Proses penggilingan menyebabkan struktur pangan yang halus sehingga mudah dicerna dan diserap. Penyocoran yang cepat mengakibatkan timbulnya rasa lapar karena kadar gula darah naik secara cepat dan menggerakkan sekresi insulin dari pankreas. Makin kecil ukuran partikel makin besar luas permukaan total pangan sehingga IG pangannya makin tinggi. Pemanasan atau pemasakan menyebabkan pati tergelatinisasi sempurna sehingga terbentuk granula yang mengembang dan mudah dicerna akibat besarnya luas permukaan untuk kontak dengan enzim pencernaan. Reaksi cepat dengan enzim menghasilkan peningkatan kadar gula darah yang cepat sehingga pati yang tergelatinisasi penuh memiliki IG tinggi.

Kadar Amilosa dan Amilopektin

Terdapat dua bentuk pati di dalam pangan, yaitu amilosa dan amilopektin. Amilosa berupa polimer gula sederhana dan tak bercabang sehingga struktur amilosa terikat kuat dan sulit tergelatinisasi akibatnya sulit dicerna. Sedangkan amilopektin merupakan polimer gula sederhana bercabang dengan ukuran molekul yang besar dan lebih terbuka sehingga mudah tergelatinisasi dan mudah dicerna. Kadar gula darah dan respon insulin berbanding terbalik dengan kadar amilosa dan sebanding dengan kadar amilopektin bahan pangan. Pengolahan pati mungkin juga dapat menghasilkan pati yang tidak dapat dicerna (*resistant starch*) sehingga dapat menurunkan indeks glikemik pangan.

Kadar Gula

Gula meja (sukrosa) memiliki IG 65 (sedang). Gula meja tidak menaikkan kadar gula darah lebih tinggi dibandingkan karbohidrat kompleks lain seperti roti. Pengaruh gula, yang secara alami terdapat di pangan (laktosa, sukrosa, glukosa, dan fruktosa) dalam berbagai proporsi terhadap respon gula darah sangat sulit diprediksi. Hal ini dikarenakan pengosongan lambung diperlambat oleh peningkatan konsentrasi gula apapun strukturnya.

Kadar serat pangan

Serat kasar mempertebal kerapatan atau ketebalan campuran dalam saluran cerna sehingga memperlambat pergerakan enzim dan memperlambat proses pencernaan akibatnya respon gula darah lebih rendah.

Kadar Lemak dan Protein Pangan

Pangan berkadar lemak dan protein tinggi cenderung memperlambat laju pengosongan lambung sehingga laju pencernaan makanan di usus juga diperlambat. Akibatnya pangan berkadar lemak tinggi cenderung memiliki IG lebih rendah.

Kadar Zat Antigiizi Pangan

Beberapa pangan mengandung zat yang menghambat pencernaan pati misalnya pital dan tannin. Zat anti gizi pada biji-bijian dapat memperlambat pencernaan karbohidrat didalam usus sehingga IG pangan menurun. Faktor-faktor yang mempengaruhi nilai GI dirangkum dalam tabel berikut.

Tabel 1 : Faktor-faktor Pangan yang Mempengaruhi Respon Glisemik

Sifat komponen monosakarida
Glukosa, fruktosa, galaktosa
Sifat pati
Amilosa, amilopektin, interaksi pati dan zat gizi lain, pati resisten
Pemasakan/Pengolahan Pangan
Derajat gelatinisasi pati, ukuran partikel, bentuk pangan, struktur sel
Komponen lain dalam pangan
Lemak dan protein, serat pangan, zat antigiizi

Sumber : FAO (2005)

MUTU BERAS

Kualitas beras dapat dinilai dari berbagai aspek mutu seperti mutu komersial, *cooking quality*, *eating quality*, dan mutu gizi. Mutu komersial dapat ditentukan dari keadaan fisik butir beras seperti persen beras kepala, derajat sobek, dan persen benda asing. Kualitas beras juga ditentukan lamanya masa penyimpanan. Mutu beras juga sangat ditentukan *cooking quality* yang dapat dinilai dari kriteria seperti penyerapan air, pengembangan volume, resistensi terhadap disintegrasi, dan perpanjangan ukuran butir nasi. Dari segi *eating quality*, kriteria yang menentukan meliputi keempukan, kepulenan, dan kelengketan.

Mutu gizi beras dapat dinilai dari kandungan zat gizi dalam beras seperti kadar protein, kadar lemak, kadar asam amino esensial, kadar vitamin, dan kadar mineral. Beras yang secara komersial bermutu tinggi belum tentu bermutu tinggi secara gizi.

Komposisi zat gizi pada beras berbeda-beda tergantung pada varietas dan cara pengolahannya. Sifat tekstur nasi dapat dilihat dari perbandingan antara kadar amilosa dan amilopektin (Somantri, 1983; Allidawati dan Bambang, 1989). Kadar amilosa ini sangat mempengaruhi tekstur nasi. Kadar amilosa lebih banyak menentukan sifat tekstur nasi daripada sifat-sifat fisik lainnya, seperti suhu gelatinasi dan gel konsistensi (Suwamo et al., 1982). Kadar amilosa dalam beras berkisar 1-37% (Somantri, 1983).

Berdasarkan kadar amilosa, beras diklasifikasikan menjadi ketan atau beras beramilosa sangat rendah (< 10%), beras beramilosa rendah (10-20%), beras beramilosa sedang (20-25%), dan beras beramilosa tinggi (> 25%) (Allidawati dan Bambang, 1989). Sementara itu Juliano (2004) mengklasifikasikan amilosa menjadi 4 kelompok yaitu kelan (*waxy*) dan rendah (0-20%), sedang (20-25%), tinggi (25-33%) dan sangat tinggi (40%). Beras yang berkadar amilosa rendah bila dimasak menghasilkan nasi yang lengket, mengkilap, tidak mengembang, dan tetap menggumpal setelah dingin. Beras yang berkadar amilosa tinggi bila dimasak nasinya tidak lengket, dapat

mengembang, dan menjadi keras jika sudah dingin, sedangkan beras beramilosa sedang umumnya mempunyai tekstur nasi pulen (Suwamo et al., 1982).

Secara umum penduduk di negara-negara Asean, khususnya Filipina, Malaysia, Thailand dan Indonesia menyenangi nasi dengan kandungan amilosa medium, sedangkan Jepang dan Korea menyenangi nasi dengan amilosa rendah.

Dari segi gizi, beras sobek yang setiap hari kita konsumsi kalah jauh dibandingkan dengan beras pecah kulit (beras PK). Proses penyosohan beras pecah kulit menghasilkan beras giling, dedak dan bekatul. Sebagian protein, lemak, vitamin dan mineral akan terbawa dalam dedak, sehingga kadar komponen-komponen tersebut dalam beras giling menurun. Beras yang memiliki cita rasa disukai belum tentu bermutu gizi lebih baik dibandingkan dengan beras yang bercita rasa kurang enak.

Protein merupakan komponen kedua terbesar beras setelah pati. Sebagian besar (80 persen) protein beras merupakan fraksi tidak larut dalam air, yang disebut protein glutelin. Sebagai bahan pangan pokok bagi sekitar 90 persen penduduk Indonesia, beras menyumbang antara 40-80 persen protein dari keseluruhan makanan yang dikonsumsi. Beras pecah kulit rata-rata mengandung 8 persen protein, sedangkan beras giling mengandung 7 persen. Dari komposisi asam aminonya, lisin tetap merupakan asam amino pembatas yang utama dalam beras. Selain sebagai sumber energi dan protein, beras juga mengandung lemak serta berbagai unsur mineral dan vitamin.

PENGARUH PENGOLAHAN TERHADAP INDEKS GLISEMIK BERAS

Nilai IG bahan sumber karbohidrat berbeda-beda meskipun kandungan karbohidrat hampir sama. Perbedaan terutama disebabkan oleh jenis polisakarida yang menyusun masing-masing karbohidrat. (Soetrisno dan Apriyantono 2005). Kandungan amilosa yang lebih tinggi akan cenderung memberikan IG yang lebih rendah.

Nasi seperti juga kentang dan roti tawar secara umum dikenal sebagai pangan dengan IG tinggi. Meskipun demikian banyak penelitian yang menunjukkan bahwa varietas dan jenis pengolahan yang berbeda ternyata dapat memberikan IG yang berbeda. Nilai IG beras dan produk olahannya dibandingkan dengan glukosa bervariasi antara 38 – 92. Ada juga yang melaporkan antara 38 – 128. Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa nasi parboiled dan basmati cenderung mempunyai IG yang lebih rendah (*intermediate*), khususnya apabila tidak dimasak secara berlebihan (*overcooked*).

pemasakan konvensional dengan pemanasan moderat mungkin tidak menyebabkan kerusakan pati yang besar atau hanya sebagian tergelatinisasi (IG sekitar 50), sedangkan pengolahan modern seperti "*extrusion puffing*" dan "*instanisasi*" nampaknya akan membuat pati lebih mudah tergelatinisasi dan lebih mudah dicerna sehingga akan meningkatkan IG (IG *instant rice* sekitar 90 dan IG *rice bubbles* sekitar 95).

Tabel 2 : Kandungan zat gizi dan indeks glikemik sumber karbohidrat (per 300 kkal)

Sumber Karbohidrat	Berat (gram)	Protein (%)	KH (%)	IG
Nasi pera	182	3.6	71	79
Nasi Pulen	182	3.6	71	95
Sagu Ambon	309	0.8	74	102
Nasi Ketan	156	5.8	68	85
Nasi Gaplek	205	1.3	73	94
Singkong Kukus	205	2.5	71	94

Sumber : Soetrisno dan Apriyentono (2005)

Hasil penelitian Yang dkk (2006) menunjukkan bahwa selain kandungan amilosa, pemasakan yang berbeda dapat memberikan IG yang bervariasi dari rendah sampai tinggi. Tabel 3 di bawah ini menunjukkan bahwa untuk proses pemasakan yang sama, kadar amilosa dan serat pangan yang lebih tinggi akan memberikan IG yang lebih rendah. Proses pemasakan dengan volume air dan temperature yang tinggi dapat menurunkan IG (seperti terlihat pada pembuatan bubur dan pemasakan dengan air panas).

Studi lain oleh Brand dkk (1985) menunjukkan bahwa pemasakan beras dan produk hasil olahannya dapat meningkatkan IG. Apabila diurutkan dari nilai yang terendah ke yang tertinggi maka diperoleh urutan sebagai berikut : *White rice (boiled)*, *instant rice (boiled)* dan *rice bubbles (boiled)*. Proses

Tabel 3 : Nilai IG beberapa produk olahan beras

Nama Pangan	Nilai Indeks Glikemik (%)
Cooked rice	83,2 ± 3,1
Brown rice (cooked)	87,0 ± 5,0
Sticky rice (cooked)	87,0 ± 7,0
Sticky rice (higher amylase)	50,0 ± 8,0
Rice porridge	69,4 ± 18,5
Sticky rice porridge	66,3 ± 20,6
Black rice porridge	42,3 ± 9,0
Rice bran porridge	19,0 ± 3,0
Rice cake	82,0 ± 7,2
Instant rice (in hot water 3 minutes)	46,0 ± 8,5
Instant rice (cooked 6 minutes)	87,0 ± 5,5

Teknik pengolahan beras yang menyebabkan padi menjadi sulit dicerna (resistant starch) akan menurunkan IG, misalnya "parboiling" dan "noodle extrusion", sedangkan pengolahan yang menahan terbentuknya "resistant starch" seperti "puffing" dan "precooking" akan meningkatkan IG (Juliano, 2004). Studi oleh Cui dkk (1999) menunjukkan bahwa komposisi makanan berpengaruh terhadap indeks glikemik. Nilai IG pada variasi menu makanan terlihat pada Tabel 4 di bawah ini. Protein dan serat makanan berpengaruh nyata terhadap IG, sedangkan pengaruh lemak terhadap IG tidak nyata meskipun dapat menghambat peningkatan kadar glukosa.

Tabel 4 : Nilai IG pada berbagai variasi menu makanan

Menu makanan	Nilai Indeks Glikemik (%)
Rice	83,2 ± 3,1
Rice + stir fry pork	72,0 ± 14,0
Rice + stir fry pork and celery	57,1 ± 11,2
Rice + stir fry garlic sprout	57,9 ± 7,8
Rice + stir fry garlic sprout and eggs	62,8 ± 16,7
Steamed bread	80,1 ± 22,5
Steamed bread + butter	68,0 ± 16,3
Steamed bread + beef	49,4 ± 22,8

PENUTUP

Sebagai sumber karbohidrat utama bagi penduduk Indonesia, selain pertimbangan terhadap mutu komersial, *cooking quality* dan *eating quality*, perhatian ke mutu gizi beras dan produk olahannya perlu ditingkatkan dengan memperhatikan pengaruh konsumsinya terhadap respon glikemik yang akan mendukung upaya peningkatan kesehatan masyarakat. Diantara beberapa faktor yang menentukan indeks glikemik, kandungan amilosa dan amilopektin beras, serta teknologi pengolahan beras merupakan hal yang penting untuk diperhatikan agar dihasilkan produk dengan IG yang diharapkan. Peningkatan kadar amilosa dan teknologi pengolahan yang meningkatkan kadar "resistant starch" akan menurunkan indeks glikemik.

- Alidewati dan Bambang K. (1989). "Metode uji mutu beras dalam Teknik Analisis Kadar Amilosa Dalam Beras" dalam G. Alidewati. *Buletin Teknik Pertanian* Vol. 8, Nomor 2, 2003. <http://www.pustaka-deptan.go.id/publication/4082031.pdf> [13 September 2006]
- Brand, J.C., P.I. Nicholson, A.W. Thorburn and A.S. Truswell (1985). "Food Processing and the Glycemic Index". *Am. J. Clin. Nutr.* 42 : 1182 - 1186.
- Cui, H. Y. Yang, L. Bian and M. He. (1999). "Effect of food composition of mixed food on glycemic index". *Wei Sheng Yan Jiu*, 28(6) : 356-358.
- Juliano, B. O. (2004). Overview of rice and rice-based products. In : *Rice is life: Scientific perspective for the 21st century*. Philippine Rice Research Institute : 268-270.
- Miller, J.B., S. Hayne, P. Petocz and S. Colagiuri (1996). "Low Glycemic Index Diets in the Management of Diabetes : A Meta Analysis of Randomized Controlled Trials". *Diabetes Care*, 25 : 2261-2267.
- Rimbawan dan Siagian, A. (2004). *Indeks Glikemik Pangan: Cara Baru Memilih ————— Pangan yang Menyehatkan*. Penerbit Penerbit Swadaya, Jakarta
- Somantri, I.H. (1983). *Pewarisan Kadar Amilosa pada Beberapa Persilangan Padi*. Tesis, Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran, Bandung.
- Suwarno, A.B. Surono, dan Z. Harshap (1982). "Hubungan antara Kadar Amilosa Beras dengan Rasa Nasi". *Penelitian Pertanian* 2(1) : 33-35.
- Soetrisno U.S.S. dan R.R.S. Apriyanto (2005). "Formula Karbohidrat dan Protein Terolah untuk Makanan Jajanan Glikemik Tinggi". *Prosiding Temu Ilmiah Kongres XIII PERSAGI 2005 Denpasar Bali* : 349 - 352.
- Yang, Yue-Xin, H-W Wang, H-M Cui, Y. Wang, L-D Yu, S-X Xiang and S-Y Zhou (2006). "Glycemic index of cereals and tubers produced in China". *World J. of Gastroenterology*, 12(21) : 3430 - 3433.

Dr. Ir. Rimbawan, Dosen Departemen Gizi Masyarakat, Fakultas Ekologi Manusia, Institut Pertanian Bogor. Memperoleh S3 Applied Biochemistry and Nutrition, Nottingham University, England.