

5.6

LAPORAN AKHIR  
PENELITIAN HIBAH BERSAING  
TAHUN 2007-2008

PANGAN FUNGSIONAL DARI UMBI SUWEG (*Amorphophallus  
campanulatus* B1.) DAN UMBI GARUT (*Maranta arundinacea* L.):

KAJIAN DAYA HIPOKOLESTEROLEMIK  
DAN INDEKS GLISEMIKNYA

Tim Pelaksana :

Ir. Didah Nur Faridah, MSi

Dr.Ir. Endang Prangdimurti, MSi

Dr. Ir. Dede R. Adawiyah, MSi



LEMBAGA PENELITIAN DAN PEMBERDAYAAN MASYARAKAT  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR

BOGOR

2008

## RINGKASAN DAN SUMMARY

Pangan fungsional adalah pangan atau ingredien pangan yang memiliki manfaat kesehatan disamping manfaat gizi utamanya. Diet penderita diabetes dapat dikontrol dengan pangan fungsional yang bermanfaat untuk menekan peningkatan kadar glukosa darah sekaligus mengontrol kadar kolesterol plasma darah yaitu makanan yang memiliki indeks glikemik (IG) rendah dan memiliki efek hipokolesterolemik. Pati resisten (*Resistant Starch/RS*) yang merupakan fraksi pati tidak tercerna juga memiliki fungsi fisiologis yang sama dengan serat pangan. Sebagai bahan sumber karbohidrat, umbi suweg (*Amorphophallus campanulatus* Bl.) dan umbi garut (*Maranta arundinaceae* L.) perlu dikaji nilai IG-nya. Sebagai bahan pangan nabati kedua umbi tentunya mengandung serat pangan. Selain itu, umbi juga dapat mengandung pati resisten akibat pengolahan termasuk bentuk tepungnya. Dengan demikian kedua jenis umbi diharapkan memiliki potensi manfaat fungsional sebagai pangan alternatif dalam terapi diet penderita diabetes.

Proses modifikasi pati dengan pemanasan suhu tinggi yang digabungkan dengan pendinginan dapat menurunkan daya cerna pati dan meningkatkan kadar pati resisten. Pati resisten telah terbukti baik bagi fungsi fisiologi tubuh, antara lain : menurunkan indeks glikemik, menurunkan kolesterol, dan mengurangi risiko kanker usus sehingga dapat dimanfaatkan untuk pembuatan pangan fungsional.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi umbi suweg dan umbi garut sebagai alternatif bahan pangan fungsional berkaitan dengan nilai IG dan kemampuan penurunan kolesterol (hipokolesterolemik) baik secara *in vivo* maupun secara *in vitro*. Dihasilkannya RS dari pati garut yang dimodifikasi secara fisik (*autoclaving-cooling cycling treatment*), secara kimia yaitu hidrolisis asam dan enzimatik.

Komposisi kimia umbi segar yaitu kadar air, abu, protein, lemak dan karbohidrat masing-masing sebesar 72.14 %, 1.10 %, 3.25 %, 0.33 % dan 23.18 % pada umbi suweg, dan 72.66 %, 0.81 %, 1.59 %, 0.28 %, dan 24.67 % pada umbi garut. Hasil pengamatan karakter fisik tepung umbi meliputi warna, ukuran rata-rata granula pati, daya serap tepung suweg terhadap air, daya serap terhadap minyak, suhu awal gelatinisasi, suhu puncak gelatinisasi, dan viskositas puncak gelatinisasi masing-masing adalah sebesar  $L = 54.4$ ,  $a = + 4.62$ ,  $b = + 3.34$ ,  $^{\circ}\text{hue} = 35.8$  atau berwarna merah kekuningan kurang cerah, 49.75 %, 1.09 g/g, 2.14 g/g, 84°C, 895 BU, dan 93°C untuk tepung umbi suweg dengan kadar air 5.23 %, dan  $L = 62.83$ ,  $a = + 3.79$ ,  $b = + 1.70$ ,  $^{\circ}\text{hue} = 24.1$  atau berwarna merah kekuningan sedikit lebih cerah, 73.85 %, 1.16 g/g, 1.71 g/g, 76.1°C, 1020 BU, dan 82.5°C untuk tepung garut dengan kadar air 7.00 %. Hasil pengamatan karakter kimia tepung umbi meliputi kadar pati, kadar amilosa, kadar amilopektin, kadar serat pangan, pati resisten, dan daya cerna pati masing-masing adalah 63.45 % bk, 15.92 % pati, 84.08 % pati, 84.53 % pati, 15.10 % bk, 2.23 % bk dan 81.68 % pada tepung umbi suweg, dan 74.17 % bk, 15.47 % pati, 9.78 % bk, 2.63 % bk, dan 98.30 % pada tepung umbi garut. Beberapa karakter tersebut menjadikan tepung garut lebih baik terutama nilai derajat putih yang tinggi, daya serap minyak yang rendah, suhu awal dan puncak gelatinisasi yang rendah, dan viskositas puncak yang lebih tinggi dari tepung suweg.

Nilai IG umbi suweg sebesar 36 sedikit lebih tinggi dari umbi garut yang memiliki nilai IG sebesar 32. Pada takaran saji 100 g, beban glikemik umbi garut kukus (8) lebih rendah dari beban glikemik umbi suweg kukus (10), sehingga umbi garut dapat dijadikan pilihan diet yang lebih baik untuk mengontrol kadar glukosa darah.



Pengujian daya hipokolesterolemik tepung garut secara *in vivo* menunjukkan bahwa pemberian tepung umbi garut selama 106 hari dapat mencegah peningkatan total kolesterol dan LDL seperti halnya tepung oat komersial. Kelompok tepung umbi garut dan kelompok tepung oat komersial tidak berbeda dengan kelompok kontrol negatif namun lebih rendah ( $p < 0.05$ ) dibandingkan kelompok kontrol positif. Berdasarkan data analisis tersebut dapat disimpulkan bahwa tepung umbi garut memiliki daya hipokolesterolemik yang baik seperti halnya tepung oat komersial

Pengujian daya hipokolesterolemik tepung suweg secara *in vivo* menunjukkan bahwa pada taraf nyata yang sama, nilai total kolesterol darah dan LDL kontrol negatif lebih kecil jika dibandingkan dengan nilai total kolesterol kontrol positif dan kelompok tepung suweg. Sedangkan nilai total kolesterol dan LDL kelompok perlakuan tepung suweg tidak berbeda nyata dengan kontrol positif. Ketiga kelompok perlakuan tersebut memiliki kadar HDL yang tidak berbeda nyata. Kadar trigliserida kelompok kontrol negatif lebih besar dibandingkan kadar trigliserida kelompok perlakuan tepung suweg, namun tidak berbeda nyata apabila dibandingkan dengan kadar trigliserida kelompok kontrol positif. Kadar trigliserida kelompok perlakuan tepung suweg lebih kecil apabila dibanding kadar trigliserida kelompok kontrol negatif, namun tidak berbeda nyata dengan kadar trigliserida kelompok kontrol positif.

Pati garut, Novelose 330 dan pati modifikasi 1 siklus dengan waktu gelatinisasi 15 menit, 1 siklus dengan waktu gelatinisasi 30 menit, 3 siklus dengan waktu gelatinisasi 15 menit, 3 siklus dengan waktu gelatinisasi 30 menit, 5 siklus dengan waktu gelatinisasi 15, dan 5 siklus dengan waktu gelatinisasi 30 menit masing-masing memiliki daya cerna 70.69%, 47.85%, 70.81%, 80.02%, 48.44%, 62.08%, 28.35%, dan 33.01%. Pati modifikasi 3 siklus dipilih untuk dianalisis lebih lanjut karena memiliki daya cerna yang tidak berbeda nyata dengan produk pati resisten tipe III komersial berdasarkan analisis ragam. Pati modifikasi 5 siklus juga dipilih karena memiliki daya cerna pati terendah. Waktu gelatinisasi 15 menit pada pati modifikasi 3 dan 5 siklus dipilih karena lama pemanasan yang lebih singkat.

Kadar pati dari pati garut, Novelose 330, pati modifikasi 3 dan 5 siklus dengan gelatinisasi 15 menit masing-masing 94.89%bk, 83.00%bk, 94.56%bk, dan 94.00%bk. Kadar amilosa sampel tersebut berturut-turut sebesar 18.66%bk, 32.50%bk, 18.69%bk, dan 19.11%bk. Kadar amilosa pati garut dan pati garut yang telah dimodifikasi tidak berbeda nyata. Hal ini memperlihatkan bahwa proses modifikasi tidak menghasilkan perubahan pada kadar amilosa namun perubahan terjadi pada strukturnya. Kadar serat pangan total pati garut, Novelose 330, pati modifikasi 3 dan 5 siklus dengan gelatinisasi 15 menit masing-masing 3.82%bk, 35.89%bk, 13.56%bk, dan 15.67 %bk, sedangkan kadar pati resisten berturut-turut sebesar 2.12%bk, 20.80%bk, 10.91%bk, dan 12.15%bk. Hasil analisis memperlihatkan bahwa *autoclaving-cooling cycling treatment* dapat meningkatkan kadar pati resisten tipe III. Berdasarkan hasil analisis ragam kadar pati resisten tipe III pati garut modifikasi 3 siklus dan 5 siklus dengan waktu gelatinisasi 15 menit tidak berbeda nyata. Untuk penerapan di industri, penerapan modifikasi pati 3 siklus 15 menit akan lebih efisien karena mempersingkat lama *autoclaving* dan waktu pembuatan.

Modifikasi pati garut secara kimia yaitu dengan hidrolisis asam yang dikombinasikan dengan *autoclaving-cooling cycling treatment* dapat meningkatkan kadar RS yang dapat dilihat dari menurunnya daya cerna pati.

## BAB I. PENDAHULUAN

Jadikan pangan sebagai obatmu dan jadikan obat sebagai panganmu. Filosofi yang dikemukakan oleh Hippocrates lebih dari 2500 tahun yang lalu tersebut menandakan bahwa penggunaan pangan yang memiliki manfaat kesehatan atau yang akhir-akhir ini disebut dengan pangan fungsional telah dikenal sejak lama. *Institute of Medicine of The National Academy of Science* (1994) di dalam Milner (1999) mendefinisikan pangan fungsional sebagai bahan pangan maupun ingredien pangan yang dapat memberikan manfaat kesehatan disamping manfaat kandungan gizi utamanya.

Berbagai jenis pangan maupun ingredien pangan telah dinyatakan sebagai pangan fungsional berdasarkan kajian mengenai khasiatnya untuk kesehatan dan kebugaran termasuk beberapa jenis umbi-umbian. Contohnya adalah ubi jalar yang kaya akan oligosakarida yang bersifat prebiotik. Umbi garut dan umbi suweg yang memiliki nilai indeks glikemik (IG) rendah yaitu masing-masing 14 (Marsono *et al.*, 2002) dan 42 (Faridah, 2005) juga diharapkan memiliki sifat fungsional untuk terapi diet penderita diabetes karena dapat menekan peningkatan kadar glukosa darah penderita. Indeks glikemik menyatakan seberapa besar pengaruh konsumsi suatu pangan terhadap kenaikan kadar glukosa darah, semakin besar nilai IG semakin besar respon kadar glukosa darah (Mendosa, 2002).

Dampak penyakit diabetes akan membawa komplikasi pada berbagai penyakit lain, seperti impotensi, penyakit jantung, *stroke*, gagal ginjal, dan komplikasi pada kaki. Akibat abnormalitas metabolisme, penderita diabetes dapat mengalami komplikasi metabolik berupa hiperlipidemia. Oleh sebab itu terapi diet bagi penderita diabetes idealnya tidak hanya ditujukan untuk menekan peningkatan kadar glukosa darah tetapi juga menurunkan kadar kolesterol dan trigliserida plasma darah (Levine, 1993). Diet yang kaya akan serat pangan telah diketahui dapat menurunkan kadar kolesterol plasma darah (efek hipokolesterolemik), mengurangi respon glikemik dan respon insulin, meningkatkan volume feses dan mempercepat pengeluarannya. Efek



fisiologis tersebut dihubungkan dengan pengaruh konsumsi serat pangan dalam mengurangi resiko timbulnya pengakit degeneratif seperti penyakit kardiovaskular, diabetes dan kanker kolon (Schneeman, 1999).

Sebagian besar penyakit jantung koroner disebabkan oleh konsumsi kolesterol serta asam lemak jenuh berlebih, serta diet yang rendah serat. Hal ini menyebabkan meningkatnya kadar kolesterol dalam darah. Kadar kolesterol yang tinggi dalam darah (>130 mg/dl) dapat menyebabkan terjadinya aterosklerosis, yaitu penyempitan pembuluh koroner akibat pengerasan di dinding pembuluh koroner. Untuk mengontrol kolesterol darahnya, penderita PJK dapat mengkonsumsi makanan yang memiliki kemampuan menurunkan kolesterol (hipokolesterolemik) yang baik.

Menurut penelitian Faridah (2005), umbi suweg juga mengandung serat pangan dalam kadar yang cukup tinggi yaitu sebesar 13.71%. Disamping itu, sebagai bahan pangan sumber pati, terdapat kemungkinan adanya kandungan pati resisten dalam umbi suweg maupun umbi garut. Potensi umbi suweg dan umbi garut sebagai alternatif pangan fungsional dalam terapi diet bagi penderita diabetes masih perlu dikaji lebih lanjut, terutama mengenai daya hipokolesterolemik dan nilai IG-nya terkait kandungan serat pangan dan pati resisten yang dimilikinya.

Garut (*Marantha arundinacea*) merupakan jenis umbi komoditas lokal Indonesia. Garut secara turun-temurun telah dikonsumsi oleh masyarakat di beberapa daerah di Indonesia namun pengolahannya menjadi pangan fungsional masih terbatas. Padahal dengan kadar serat pangannya yang cukup tinggi (9.78%), umbi ini mempunyai potensi mencegah beberapa penyakit degeneratif, termasuk penyakit jantung koroner, melalui mekanisme penurunan kolesterol dalam darah. Garut lebih mudah dicerna dan dapat dijadikan makanan bayi dan anak penyandang autis serta diet bagi manula dan pasien dalam masa penyembuhan. Garut merupakan sumber potensial pengganti terigu, impor terigu setiap tahunnya tidak kurang dari tiga juta ton, padahal jika kita mempunyai 335 ribu hektar lahan garut, impor terigu dapat berkurang ratusan ribu ton. Tanaman garut telah dibudidayakan di daerah Jawa Tengah dan Jawa Timur dengan produktivitas 2 Kg/m<sup>2</sup> (Deptan 2008). Selain itu,

garut merupakan sumber pati yang baik digunakan sebagai bahan pangan fungsional (Raja dan Shindu 2000).

Di Indonesia pati umbi-umbian sangat berpotensi untuk dikembangkan sebagai bahan baku dan bahan pembantu untuk industri pangan dan non pangan. Salah satu cara untuk meningkatkan kegunaan pati adalah dengan membuat modifikasi pati menjadi produk modifikasi pati agar diperoleh sifat-sifat yang cocok untuk aplikasi tertentu. Pati termodifikasi adalah pati yang diberi perlakuan tertentu yang bertujuan untuk menghasilkan sifat yang lebih baik untuk memperbaiki sifat sebelumnya atau untuk mengubah beberapa sifat lainnya (Saguilan et al. 2005).

Industri pangan sudah mulai memanfaatkan penggunaan pati termodifikasi sebagai bahan pembantu bagi produk makanan tertentu. Penambahan pati termodifikasi pada produk pangan dapat meningkatkan nilai fungsional dan mempunyai keunggulan kualitas. Menurut beberapa penelitian dilaporkan bahwa proses modifikasi melalui perlakuan autoclaving-cooling terhadap pati dapat menurunkan daya cerna pati dan meningkatkan kadar pati resisten. Pati resisten telah terbukti baik bagi fungsi fisiologi tubuh, antara lain : menurunkan indeks glisemik, menurunkan kolesterol, dan mengurangi risiko kanker usus sehingga dapat dimanfaatkan untuk pembuatan pangan fungsional (Soto *et al.* 2004). Beberapa penelitian menunjukkan bahwa kadar pati resisten dapat ditingkatkan dengan hidrolisis asam dan penggunaan debranching enzyme. Hidrolisis pati dengan asam akan memperpendek rantai pati dan menurunkan berat molekul pati sehingga diharapkan akan semakin banyak yang teretrogradasi dan kandungan pati resistennya pun diharapkan meningkat.

Banyaknya komplikasi penyakit berbahaya yang disebabkan oleh penyakit diabetes, menuntut penderitanya lebih peduli pada pengaturan pola makan. Pengembangan produk baru dapat menjadi salah satu solusi untuk meningkatkan keberagaman makanan bagi penderita diabetes. Produk baru tersebut merupakan makanan fungsional yang harus dapat menurunkan, dan mengontrol kadar gula darah serta kolesterol darah. Selain itu, makanan tersebut harus dapat diterima oleh masyarakat baik tingkat dewasa maupun anak-anak. Salah satu makanan yang disukai

oleh hampir semua tingkat umur adalah cookies. Agar cookies dapat mengontrol gula darah dan kolesterol maka cookies tersebut harus mengandung *ingredient* yang mampu mengontrol gula darah dan kolesterol serta harus memiliki indeks glikemik yang rendah. Salah satunya adalah dengan menyubsitusikan bahan utama, yaitu tepung terigu dengan *resistant starch* tipe III.