

**INDEKS GLIKEMIK DAN ANALISIS MAKRONUTRIEN  
TEPUNG UMBI KIMPUL (*Xanthosoma violaceum* Schott.)  
SEBAGAI ANTIDIABETES MELITUS TIPE II**

**GLYCEMIC INDEX AND MACRONUTRIENT ANALYSIS  
FLOUR TUBER KIMPUL (*Xanthosoma violaceum* Schott.)  
AS ANTIDIABETIC MELLITUS TYPE II**

**Ika Puspitaningrum\*, Lia Kusmita, Mutmainah  
STIFAR “Yayasan Farmasi” Semarang  
\*Email: ika2vita@gmail.com**

Diabetes mellitus tipe 2 atau diabetes mellitus tidak tergantung insulin (DMTTI) merupakan tipe diabetes melitus yang terjadi karena menurunnya kepekaan jaringan pada insulin. Tepung umbi kimpul (*Xanthosoma violaceum* Schott.) telah terbukti sebagai antidiabetes mellitus tipe II.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai indeks glikemik tepung umbi kimpul. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk mengetahui kadar makronutrien dalam tepung umbi kimpul yang meliputi karbohidrat, protein, lemak dan serat.

Pengukuran nilai indeks glikemik menggunakan hewan uji tikus jantan galur Wistar usia 2-3 bulan sebanyak 15 ekor. Hewan uji dibagi menjadi 3 kelompok perlakuan yaitu pemberian glukosa standar dan suspensi tepung umbi kimpul dalam CMC-Na 0,1 % dosis 2g/kg berat badan serta CMC Na 0,1% secara oral. Selanjutnya *sampling* serum darah tikus dilakukan pada jam ke-0, 1 dan 2 setelah pemberian bahan uji. Penetapan kadar glukosa darah menggunakan metode GOD-PAP. Kadar glukosa darah yang diperoleh selanjutnya dihitung nilai indeks glikemiknya (IG). Nilai IG suweg dapat dilakukan dengan cara membandingkan nilai *Area Under Curve* (AUC) glukosa darah individu setelah pemberian sampel dengan nilai AUC glukosa standar yang bernilai IG 100. Perhitungan AUC mengikuti rumus trapesium yang terbentuk di daerah bawah kurva antara waktu (jam) dengan kadar glukosa (mg/dL).

Hasil penelitian menunjukkan nilai Indeks Glikemik tepung umbi kimpul sebesar 0,29. Nilai IG tepung umbi kimpul masuk klasifikasi IG yang sangat rendah. Analisa makronutrien menunjukkan bahwa tepung umbi kimpul mengandung karbohidrat sebesar 52,2%, protein sebesar 3,07%, lemak sebesar 0,44% dan serat sebesar 3,00%.

**Kata kunci: umbi kimpul, indeks glikemik, karbohidrat, protein, lemak, serat**

## **PENDAHULUAN**

Diabetes melitus merupakan suatu kelompok penyakit gangguan metabolik dengan karakteristik hiperglikemia (peningkatan kadar glukosa darah) yang terjadi karena kelainan sekresi insulin, kerja insulin

atau keduanya. Diabetes melitus tipe 2 atau disebut juga diabetes melitus tidak tergantung insulin (DMTTI) merupakan salah satu tipe diabetes melitus yang terjadi karena menurunnya kepekaan jaringan pada insulin. Dan hampir 80% pasien diabetes melitus tipe 2 menderita

obesitas atau mengalami peningkatan asam lemak bebas di dalam tubuh (Prince and Wilson, 2005).

Penatalaksanaan diabetes melitus secara nonfarmakologi yaitu dengan melakukan diet. Salah satu tujuan intervensi diet/gizi pada penderita diabetes melitus adalah untuk mengendalikan kadar glukosa dan lemak darah, serta mencegah komplikasi akut maupun kronis yang dapat membawa kematian atau disabilitas. Konsensus PERKINI 2002 tentang perencanaan makan bagi penyandang diabetes di Indonesia telah menyusun sejumlah pedoman. Pedoman tersebut adalah hidangan dengan komposisi yang seimbang pada persentase hidrat arang, protein, dan lemak, yaitu hidrat arang 60-70%, lemak 20-25% dan protein 10-15%. Jumlah kandungan kolesterol < 300 mg/hari dan kandungan serat  $\pm$  25 gram/hari, khususnya serat larut. Jumlah garam sama seperti yang dianjurkan untuk orang normal sedangkan pemanis pengganti boleh digunakan asalkan tidak berlebihan (Hartono, 2006).

Selain itu, makanan bagi penderita diabetes melitus diharapkan mempunyai nilai indeks glikemik yang rendah. Makanan yang memiliki IG rendah

membantu orang untuk mengendalikan rasa lapar, nafsu makan, dan kadar gula darah. Indeks glikemik membantu orang yang sedang berusaha menurunkan berat tubuh dengan cara memilih makanan yang “cepat” mengenyangkan dan tahan lama (Rimbawan dan Siagian, 2004).

Kimpul (*Xanthosoma violaceum* Schott.) merupakan salah satu contoh umbi-umbian yang dapat digunakan sebagai sumber diet makanan. Umbi Kimpul dapat dikonsumsi sebagai makanan kesehatan dan harga umbi kimpul juga relatif murah. Tepung umbi kimpul terbukti dapat menurunkan kadar glukosa darah pada tikus jantan yang diberi diet lemak tinggi dan fruktosa dengan dosis efektif sebesar 270 mg/kgBB tikus (Puspitaningrum, dkk, 2014). Oleh karena itu, tepung umbi kimpul agar dapat digunakan sebagai salah satu alternatif diet bagi penderita diabetes melitus, maka penelitian perlu dilakukan untuk mengetahui kandungan makronutrient serta nilai indeks glikemiknya.

## METODOLOGI

### a. Bahan

Bahan utama adalah umbi Kimpul (*Xanthosoma violaceum*

Schott.) yang diperoleh dari Salatiga, akuades, CMC Na.

Hewan percobaan yang digunakan adalah tikus putih (*Rattus norvegicus*) galur Wistar dengan berat badan 120-200 gram, jantan dan berumur 2-3 bulan. Tikus ditempatkan dalam kandang plastik yang diberi alas sekam dan berada dalam ruangan dengan suhu 23°-25°C. Pakan tikus berupa pelet dan air/minuman diberikan secara *ad libitum*.

#### **b. Peralatan**

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah erlenmeyer, pipet volume, beker glass, gelas ukur, cawan porselin, oven, penangas air, labu kjeldahl, destilator, soxhlet, kertas saring, corong kaca, pipet tetes, indikator universal, plat tetes, bunsen, labu takar, sonde, labu takar, beker glass, lumpang alu, spuit injeksi, kandang hewan uji, skalpel, *Glucotest*.

#### **c. Persiapan sediaan uji**

Umbi kimpul yang diperoleh dikupas kulitnya, dicuci bersih dengan air mengalir selama 5 menit. Umbi kimpul direndam dalam air garam 1% selama 20 menit, kemudian dicuci kembali dengan air mengalir. Selanjutnya umbi kimpul dipotong tipis-tipis, dikeringkan dalam lemari

pengering suhu 60° C selama 7 hari. Umbi kimpul yang telah kering digiling dan diayak dengan ayakan 80 mesh. Serbuk umbi kimpul selanjutnya disuspensikan dengan Na CMC 0,1% dalam akuades.

#### **d. Analisis Indeks Glikemik**

Percobaan dilakukan menggunakan 5 ekor tikus untuk masing-masing perlakuan. Tikus yang digunakan usia 2-3 bulan, kemudian glukosa standar dosis 6,75 g/kgbb tikus dan suspensi tepung umbi kimpul dalam CMC-Na 0,1% dengan dosis 2 g/kgbb tikus, serta CMC Na 0,1% diberikan secara oral. Selanjutnya dilakukan sampling darah tikus pada jam ke-0, 1 dan 2 setelah pemberian bahan uji. Kadar glukosa darah diukur menggunakan alat *Glucotest*.

#### **e. Analisa Data**

Nilai Indeks Glikemik tepung umbi kimpul dapat dilakukan dengan cara membandingkan nilai AUC glukosa darah tikus setelah pemberian sampel dengan nilai AUC glukosa standar yang bernilai IG 100. Perhitungan AUC mengikuti rumus trapesium yang terbentuk di daerah bawah kurva antara waktu (jam) dengan kadar glukosa (mg/dL).

$$AUC_{t1}^{t2} = \frac{\text{glukosa pada } t1 + \text{glukosa pada } t2}{2} \times (t1 + t2)$$

$$AUC \text{ Total} = AUC_{t1}^{t2} + AUC_{t2}^{tn}$$

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar makronutrien dalam tepung umbi kimpul yang meliputi karbohidrat, protein, lemak dan serat. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk mengetahui nilai indeks glikemik dari tepung umbi kimpul.

Umbi kimpul yang digunakan diperoleh dari Salatiga. Selanjutnya umbi kimpul dideterminasi untuk memastikan bahwa sampel yang diperoleh benar-benar kimpul seperti yang dikehendaki. Determinasi dilakukan di Bagian Biologi Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Gadjah Mada Yogyakarta. Hasil yang diperoleh umbi kimpul memiliki nama latin *Xanthosoma violaceum* Schott.

Umbi kimpul yang diperoleh dikupas kulitnya, dicuci bersih dengan air mengalir selama 5 menit. Umbi kimpul direndam dalam air garam 1% selama 20 menit, kemudian dicuci kembali dengan air mengalir. Pencucian dan perendaman dengan air berfungsi

untuk menghilangkan zat-zat pengotor dalam talas. Penurunan kadar oksalat terjadi karena reaksi antara natrium klorida (NaCl) dan kalsium oksalat (CaC<sub>2</sub>O<sub>4</sub>). Garam (NaCl) dilarutkan dalam air terurai menjadi ion-ion Na<sup>+</sup> dan Cl<sup>-</sup>. Ion-ion tersebut bersifat seperti magnet. Ion Na<sup>+</sup> menarik ion-ion yang bermuatan negatif dan Ion Cl<sup>-</sup> menarik ion-ion yang bermuatan positif. Sedangkan kalsium oksalat (CaC<sub>2</sub>O<sub>4</sub>) dalam air terurai menjadi ion-ion Ca<sup>2+</sup> dan C<sub>2</sub>O<sub>4</sub><sup>2-</sup>. Na<sup>+</sup> mengikat ion C<sub>2</sub>O<sub>4</sub><sup>2-</sup> membentuk natrium oksalat (Na<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub>). Ion Cl<sup>-</sup> mengikat Ca<sup>2+</sup> membentuk endapan putih kalsium diklorida (CaCl<sub>2</sub>) yang mudah larut dalam air. Selanjutnya umbi kimpul dipotong tipis-tipis, dikeringkan dalam lemari pengering suhu 60° C selama 7 hari. Umbi kimpul yang telah kering digiling dan diayak dengan ayakan 80 mesh. Hal ini untuk mempermudah pembuatan sediaan yang nantinya akan diberikan pada hewan uji secara oral, yaitu sediaan suspensi dengan CMC Na 0,1% dalam akuades.

Selanjutnya pengukuran nilai indeks glikemik (IG) tepung umbi kimpul. IG adalah luas kadar perubahan glukosa darah mengikuti konsumsi karbohidrat dicerna relatif terhadap standard glukosa. IG merupakan

parameter yang menentukan besarnya respon glukosa darah setelah pengkonsumsian karbohidrat. Pangan yang menaikkan kadar gula darah dengan cepat memiliki IG tinggi. Sebaliknya, pangan yang menaikkan kadar gula darah dengan lambat memiliki IG rendah. Sebagai perbandingan, IG glukosa murni adalah 100 (Rimbawan dan Siagian, 2004).

Pada penelitian ini diberikan perlakuan glukosa standar dosis 6,75

g/kgbb tikus, tepung umbi kimpul 2 g/kgbb tikus dalam suspensi CMC Na 0,1%, suspensi CMC Na 0,1% sebagai blanko dengan menggunakan 5 hewan uji jantan galur Wistar tiap perlakuan. Nilai indeks glikemik diperoleh dengan cara melakukan sampling kadar glukosa darah pada seluruh hewan uji jam ke-0, 1 dan 2. Data penentuan nilai indeks glikemik tepung umbi kimpul dapat dilihat pada tabel 1.

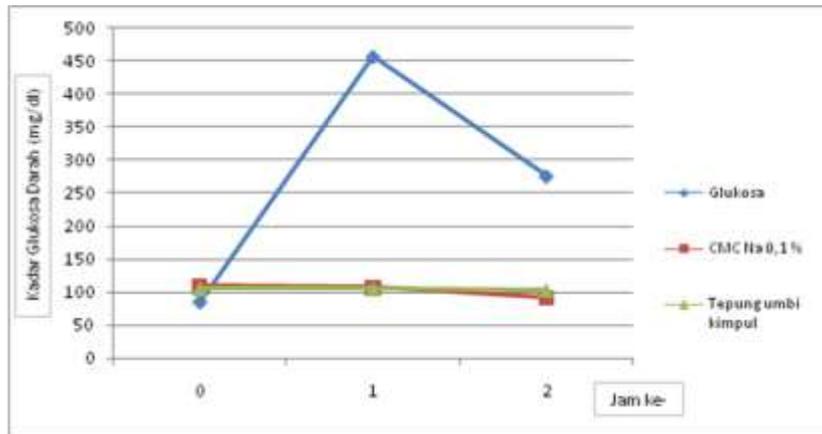
**Tabel 1. Penentuan Nilai Indeks Glikemik Tepung Umbi Kimpul**

Kelompok	Rerata Kadar Glukosa Darah (mg/dl) Jam Ke-			AUC (mg.jam/dl)	IG
	0	1	2		
Glukosa	86	456,8	276,2	637,9	100
CMC Na 0,1 %	109,8	107	92,8	-	-
Tepung umbi kimpul	105,6	105,8	103,2	1,9	0,29

Berdasarkan tabel 1 dan gambar 1, rerata kadar glukosa darah kelompok tepung umbi kimpul 1 jam setelah pemberian glukosa menunjukkan nilai yang rendah bila dibandingkan dengan kelompok pemberian glukosa. Hal ini menunjukkan sangat rendahnya respon glukosa darah setelah pengkonsumsian tepung umbi kimpul. Selain itu, tepung umbi kimpul juga memiliki nilai IG yang rendah sebesar 0,29. Menurut Rimbawan dan Siagian (2004), IG

pangan dapat diklasifikasikan sebagai berikut IG tinggi (>70), IG sedang (55-70), dan IG rendah (<55). Suatu pangan dengan IG rendah < 55 (*slow release carbohydrate*), karbohidrat akan dipecah dengan lambat sehingga melepaskan glukosa ke dalam darah dengan lambat. Hal ini menyebabkan pelepasan insulin terjadi secara bertahap untuk merespon adanya glukosa dalam darah (Willet, dkk. 2005). Oleh karena itu, tepung umbi kimpul dapat dijadikan

terapi diet bagi penderita diabetes mellitus.



**Gambar 1. Rerata kadar glukosa darah (mg/dl) pada jam ke 0,1,dan 2 pada pengukuran nilai indeks glikemik**

Selanjutnya analisis makronutrien dilakukan untuk mengetahui persen kadar karbohidrat, protein, lemak dan serat dalam tepung umbi kimpul. Menurut Rimbawan dan Siagian (2004) nilai indeks glikemik (IG) pangan, dipengaruhi makronutrien dalam makanan tersebut, diantaranya

adalah kadar serat pangan, kadar karbohidrat, kadar lemak dan protein pangan. Analisa makronutrien dilakukan di laboratorium kimia fakultas kimia Universitas Kristen Satya Wacana Salatiga. Kandungan makronutrien tepung umbi kimpul dapat dilihat pada gambar 2.



**Gambar 2. Diagram Kandungan Makronutrien Tepung Umbi Kimpul**

Rendahnya kadar karbohidrat dalam tepung umbi kimpul, yaitu sebesar 52,2%, menyebabkan rendahnya nilai IG. IG merupakan parameter yang menentukan besarnya respon glukosa darah setelah pengkonsumsian karbohidrat, sehingga apabila asupan karbohidrat dalam jumlah yang rendah maka respon glukosa darah juga rendah. Menurut PERKINI tahun 2002, pedoman asupan karbohidrat bagi penderita diabetes mellitus (DM) sebesar 60-70% (Hartono, 2006). Pengurangan asupan karbohidrat dapat meningkatkan sensitivitas insulin pada individu sehat dan penurunan kadar glukosa darah puasa pada pasien DM tipe 2 (Samaha dkk, 2003). Tidak terkontrolnya kadar glukosa darah pada pasien DM tipe 2 disebabkan asupan karbohidrat melebihi kebutuhan sehingga pembentukan glukosa yang bersumber dari karbohidrat menjadi lebih tinggi dan reseptor insulin menjadi rendah (Edgren, 2004).

Kandungan protein dalam tepung umbi kimpul rendah yaitu 3,07%. Protein merupakan bagian dari semua sel hidup. Protein sangat bermanfaat bagi tubuh, antara lain: membentuk jaringan baru dalam masa

pertumbuhan dan perkembangan tubuh, memelihara jaringan tubuh, memperbaiki serta mengganti jaringan yang aus, rusak atau mati, dan menyediakan asam amino yang diperlukan (Baliwati, dkk. 2004). Defisiensi asam amino esensial akan melemahkan kinerja sel yang bertugas memproses gula. Selain itu, proses penyembuhan akan berlangsung lama karena tidak adanya asam amino yang berfungsi regenerasi sel yang rusak akibat level glukosa darah yang tinggi (Lingga, 2012). Rendahnya kandungan protein dalam tepung umbi kimpul harus disertai dengan makanan kaya protein lainnya. Menurut PERKINI tahun 2002, pedoman asupan protein bagi penderita diabetes mellitus (DM) sebesar 10-15% (Hartono, 2006).

Kandungan lemak dalam tepung umbi kimpul sangat rendah yaitu 0,44%. Lemak merupakan zat makanan yang penting untuk menjaga kesehatan tubuh manusia. Selain itu lemak dan minyak juga merupakan sumber energi yang lebih efektif dibanding dengan karbohidrat dan protein (Winarno, 2004). Penderita diabetes melitus tidak dapat memperoleh energi dari katabolisme glukosa. Energi adalah hal wajib yang harus dimiliki oleh sel

tubuh, sehingga tubuh akan mencari alternatif substrat untuk menghasilkan energi tersebut. Cara yang digunakan oleh tubuh adalah dengan merombak simpanan lemak pada jaringan adipose (Kaplan *et al*, 1992). Menurut PERKINI tahun 2002, pedoman asupan lemak bagi penderita diabetes mellitus (DM) sebesar 20-25% (Hartono, 2006). Oleh karena itu, rendahnya kandungan lemak dalam tepung umbi kimpul harus disertai dengan makanan kaya lemak lainnya. Lemak esensial yang dibutuhkan oleh penderita diabetes mellitus yaitu kecukupan omega 3. Omega 3 memiliki fungsi khusus terkait perannya untuk meningkatkan sensitivitas insulin (Lingga, 2012).

Kandungan serat dalam tepung umbi kimpul sebesar 3,00%. Serat makanan didefinisikan sebagai komponen dalam tanaman yang tidak terdegradasi secara enzimatis menjadi sub-unit yang diserap di lambung dan usus halus (Rimbawan dan Siagian, 2004). Serat larut yang berbentuk viskus dapat memperpanjang waktu pengosongan lambung. Serat dapat difermentasi oleh bakteri kolon dan dapat menghasilkan asam lemak rantai pendek yang mungkin dapat menghambat mobilisasi asam lemak dan

mengurangi glukoneogenesis. Hal ini akan berpengaruh pada penggunaan glukosa, sekresi insulin, dan pemakaian glukosa oleh hati (Kusharto, 2006). Serat makanan menyebabkan perubahan level hormon di saluran pencernaan, seperti *Gastric inhibitory polipetida* (GIP), glukagon dan somatostatin yang berpengaruh pada motilitas saluran pencernaan, penyerapan zat gizi dan sekresi insulin, dan Serat makanan membantu meningkatkan sensitivitas insulin, menstabilkan level gula darah sehingga melindungi komplikasi akibat diabetik (Prangdimurti., dkk. 2007).

Berdasarkan nilai indeks glikemik serta kandungan makronutrien dapat menjadikan tepung umbi kimpul sebagai alternatif diet bagi penderita diabetes mellitus. Manfaat ini diharapkan dapat membuat tepung umbi kimpul menjadi suatu nutrasetikal yang dapat digunakan sebagai diet oleh penderita diabetes mellitus.

## KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah nilai Indeks Glikemik tepung umbi kimpul termasuk kategori rendah sebesar 0,29. Sedangkan analisa makronutrien menunjukkan bahwa tepung umbi

kimpul mengandung karbohidrat sebesar 52,2%, protein sebesar 3,07%, lemak sebesar 0,44% dan serat sebesar 3,00%.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi atas dana bantuan penelitian melalui Hibah Dosen Pemula

#### DAFTAR PUSTAKA

- Baliwati, Y. F. 2004. *Pengantar Pangan dan Gizi, Cetakan I*. Jakarta: Penerbit Swadaya.
- Edgren, A.R. Diabetes Mellitus, Health Sites. Inch.653 West 23<sup>rd</sup> Street. Panama City. 2004: 3(2) 41-53
- Hartono, A. 2006. *Terapi Gizi dan Diet Rumah Sakit Edisi 2*. Jakarta : Penerbit Buku Kedokteran EGC: Hal 134-136.
- Kaplan R. J., Greenwood C. E., Winocur G., Wolever T. MS., 1992. Cognitive Performance is Associated With Glucose Regulation in Healthy Elderly Persons and Can Be Enhance With Glucose and Dietary Carbohydrates. *Am J Clin Nutr* 1992: 72: 825-36.
- Kusharto., dan Clara. 2006. Serat Makanan dan Peranannya Bagi Kesehatan. *Jurnal Gizi dan Pangan*: November 2006 1 (2): 45-54.
- Lingga, L. 2012. *Bebas Diabetes Tipe 2 Tanpa Obat*. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Prangdimurti, E., F. R. Zakaria, dan N. S. Palupi. 2007. *Modul E-Learning Evaluasi Nilai Biologis Pangan*. Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian IPB: Bogor
- Prince, A.S. and Wilson, L.M. 2005. *Patofisiologi: Konsep Klinis Proses-proses Penyakit*. Edisi 6. Jakarta: Buku Kedokteran EGC.
- Puspitaningrum, I., Kusmita, L., Mutmainah. 2014. Pembuatan Tepung Umbi Kimpul (*Xanthosoma violaceum* Schott.) Dan Pemanfaatannya Sebagai Antidiabetes Mellitus Tipe II. *Seminar Nasional*. Semarang: Universitas Wahid Hasyim
- Rimbawan., dan Siagian. A. 2004. Indeks Glikemik Pangan Cara Mudah Memilih Pangan yang Menyehatkan. Jakarta : Penebar Swadaya. Hal: 11-21, 26, 27, 39, dan 40.
- Samaha, S., Pradona, S., Gatut, S., Suharko, S. The Status of Diabetes Control

- in Indonesia: A National Edit Of Patients With Type 2 Diabetes Mellitus in The Year 2001. 2003; 53(6): 283-289
- Willet, WC., Manson, J., Liu, S. Glycemic Index, Glycemicload and Risk of Type 2 Diabetes. Am S Clin Nutr. 2005: 76(1): 274S-80S
- Winarno, F.G., 2002. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama. Hal 51, 71, 84, dan 92.