

## PERBEDAAN METODE SPEKTROFOTOMETRI VISIBEL DAN TITRIMETRI PADA PENETAPAN KADAR GULA REDUKSI NASI DAN BLENDUNG JAGUNG

Etty Sulistyowati, Erlita Verdia M., Niaba Akmalia  
Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi Yayasan Pharmasi Semarang

### SARI

Nasi jagung merupakan makanan pokok alternatif lain dari nasi beras, mengandung karbohidrat kompleks sehingga bisa dijadikan alternatif untuk pengganti beras bagi penderita diabetes. Sedangkan blendung jagung merupakan jajan pasar yang terbuat dari jagung yang direbus dengan air kapur secukupnya sampai matang dan bentuk fisik jagung menjadi merekah. Kedua olahan jagung ini diduga mempunyai kandungan gula reduksi yang rendah sehingga perlu diteliti kadar gula reduksinya. Analisis kandungan gula reduksi pada nasi dan blendung jagung dilakukan dengan dua metode yaitu spektrofotometri visibel dengan metode Nelson-Somogyi dan dengan cara titrasi dengan metode Luff Schoorl. Analisis data dilakukan dengan cara menghitung kadar gula reduksi pada sampel nasi dan blendung jagung. Kadar gula reduksi pada nasi jagung lebih tinggi dari pada blendung jagung. Rerata kadar gula reduksi pada nasi jagung metode spektrofotometri dan titrimetri berturut-turut adalah 555,5267 ppm dan 902,2575 ppm. Rerata kadar gula reduksi pada blendung jagung metode spektrofotometri dan titrimetri berturut-turut adalah 302,3287 ppm dan 555,9534 ppm. Hasil penetapan kadar gula reduksi selanjutnya dibitung dengan statistik menggunakan uji t. Dari data yang diperoleh menunjukkan perbedaan yang signifikan yang berarti terdapat perbedaan kandungan gula reduksi pada nasi dan blendung jagung yang ditetapkan secara spektrofotometri visibel dan titrimetri.

**Kata kunci :** Gula reduksi, nasi jagung, blendung jagung, metode Nelson-Somogyi, Luff Schoorl.

### PENDAHULUAN

Jagung (*Zea mays L.*), merupakan salah satu jenis tanaman pangan yang merupakan sumber utama karbohidrat dan protein selain beras (Departemen Pertanian, 1997). Penyakit – penyakit yang berhubungan dengan karbohidrat berkaitan dengan kuantitas dan kualitas karbohidrat, serta karena gangguan metabolisme. Yang termasuk gangguan metabolisme karbohidrat adalah penyakit gula atau diabetes mellitus, lactose intolerance dan lain-lain (Djaeni, 2000 : 45). Dilihat dari komposisi karbohidratnya, kandungan gula pada beras cukup tinggi sehingga perlu alternatif karbohidrat lain yang mengandung gula yang lebih rendah sehingga aman dikonsumsi untuk penderita diabetes, salah satunya adalah jagung (Muchtadi, 2010). Jagung dapat diolah menjadi makanan alternatif selain beras, salah satunya adalah nasi jagung. Selain itu, jagung juga bisa diolah menjadi camilan atau makanan tradisional, misalnya blendung jagung.

Untuk menentukan kandungan gula tersebut dapat dilakukan dengan mengukur kandungan gula reduksi yang terdapat pada sampel.

Gula reduksi adalah gula yang mempunyai gugus aldehida atau keton bebas yang dalam suasana basa dapat mereduksi logam-logam, sedangkan gula itu sendiri teroksidasi menjadi asam-asam (asam aldolat, asam ketonat, atau asam uronat). Yang termasuk gula reduksi antara lain dekstrosa (D-Glukosa), levulosa (D-fruktosa), dan galaktosa (Almatsier, 2002 : 28).

Untuk mengetahui adanya gula reduksi yang terdapat pada nasi dan blendung jagung maka perlu dilakukan penetapan kadar gula reduksi. Metode yang digunakan antara lain spektrofotometri visibel dengan metode Nelson-Somogyi dan titrimetri dengan Luff Schoorl (Sudjadi & Abdul Rohman, 2004)

## METODE PENELITIAN

### Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah eksperimental.

### Variabel Penelitian

Variabel terdapat pada penelitian ini adalah nasi dan blendung jagung, dan metode penetapan kadar gula reduksi pada nasi dan blendung jagung secara spektrofotometri dan titrimetri. Variabel teramati adalah kandungan gula reduksi pada nasi jagung dan blendung jagung.

### Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini antara lain : Labu takar, kompor, penangas air, neraca analitik, sentrifuge, kuvet, Spektrofotometer UV-Visible 1240, buret, pipet volume, pendingin alir balik, batu didih, erlenmeyer tutup asah.

### Bahan

Nasi jagung dan blendung jagung, reagen Nelson, reagen Arsenomolybdat, reagen Molish, reagen Barford, reagen Benedict, larutan  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \pm 0,1 \text{ N}$ ; larutan Luff Schoorl;  $\text{H}_2\text{SO}_4 6 \text{ N}$ ;  $\text{HCl} 2 \text{ N}$ ;  $\text{KI} 10 \%$ ;  $\text{KIO}_3 0,1 \text{ N}$ ;  $\text{Pb}$  asetat;  $\text{Na}$  oksalat; indikator amylum 1%.

### Cara Kerja

#### Pembuatan nasi jagung

Jagung yang telah dipanen, diambil butirannya lalu dijemur sampai kering, kemudian ditumbuk dan direndam dengan air kurang lebih selama satu malam. Disaring, ditumbuk dan diolah menjadi nasi dengan cara disiram dengan air, lalu

dimasukkan ke dalam kukusan. Proses dilakukan hingga dua kali sampai benar-benar tanak menjadi nasi.

#### **Pembuatan blendung jagung**

Rebus jagung kering dengan air kapur secukupnya sampai mendidih dan jagung merekah. Dicuci sampai bersih, tiriskan. Direbus kembali dengan air sampai matang.

#### **Penyiapan larutan baku dan pembuatan deret baku**

Ditimbang 100 mg larutan glukosa baku ditambah aquadest hingga 100,0 ml dalam labu takar. Kemudian diencerkan sepuluh kali, dan dibuat deret baku dengan konsentrasi 10 ppm, 12 ppm, 16 ppm, 20 ppm, dan 30 ppm. Dimasukkan ke dalam tabung reaksi masing-masing 1,0 ml ditambah 1,0 ml reagensia Nelson, dipanaskan dalam air mendidih selama 20 menit. Lalu didinginkan pada air dingin hingga suhu  $\pm 25^{\circ}\text{C}$ , ditambah reagensia Arsenomolybdat 1,0 ml dan 7,0 ml aquadest, digojog dan diukur absorbansinya dengan spektrofotometer visibel pada  $\lambda$  747 nm.

#### **Pengukuran absorbansi gula reduksi nasi jagung dan blendung jagung metode Nelson-Somogyi**

Ditimbang sampel masing-masing 5 g, dilarutkan dalam 100,0 ml aquadest, didiamkan selama 15 menit, lalu diambil 5,0 ml filtrat dimasukkan dalam tabung reaksi, ditambah 1,0 ml Pb asetat dan 1,0 ml Natrium oksalat kemudian disentrifuge selama 10 menit dan dipisahkan endapannya. Filtrat yang disentrifuge diambil 1,0 ml, ditambah 1,0 ml reagensia Nelson dan dipanaskan dalam air mendidih selama 20 menit, didinginkan dengan air dingin hingga suhu  $\pm 25^{\circ}\text{C}$ , ditambah 1,0 ml reagensia Arsenomolybdat dan 7,0 ml aquadest, digojog dan diukur absorbansinya pada spektrofotometer visibel pada  $\lambda$  747 nm.

#### **Pembakuan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ dengan $\text{KIO}_3$**

Dipipet 10,0 ml  $\text{KIO}_3$  dimasukkan ke dalam erlenmeyer, ditambah 40 ml aquadest, 10 ml HCl 2 N dan 10 ml KI 10 %, ditutup plastik, dibiarkan di tempat gelap selama 2 menit. Dititrasi dengan larutan  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  hingga kuning pucat, ditambah 1 ml indikator amylum 1%, lalu dititrasi kembali dengan larutan  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  sampai warna biru tepat hilang.

#### **Penetapan kadar gula reduksi metode Luff Schoorl**

Dipipet 25,0 ml sampel yang telah dipreparasi, dimasukkan ke dalam erlenmeyer tutup asah, ditambah 25,0 ml larutan Luff Schoorl, beberapa butir batu didih, dihubungkan dengan pendingin alir balik, dipanaskan di atas nyala api sehingga larutan mendidih dalam 2 menit, dibiarkan mendidih selama 10 menit, segera

dinginkan dengan cepat di tangas es. Kemudian ditambah 15 ml KI 10 % dan 25 ml  $H_2SO_4$  6 N sambil digoyang perlahan-lahan. Dititrasi dengan larutan  $Na_2S_2O_3$  sampai warna kuning pucat, ditambah indikator amylum 1%. Dititrasi dengan larutan  $Na_2S_2O_3$  sampai warna biru tepat hilang. Dilakukan penetapan blangko.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan gula reduksi pada nasi dan blendung jagung yang dianalisis menggunakan dua metode yaitu spektrofotometri visibel dan titrimetri. Lebih tepatnya dilakukan analisa gula reduksi pada olahan jagung dengan membandingkan antara penggunaan analisa metode konvensional dan metode digital terhadap kandungan gula reduksi pada sampel karena dari hasil orientasi dihasilkan bahwa kandungan gula reduksi menggunakan metode konvensional lebih tinggi hasilnya dibandingkan dengan metode digital sehingga dilakukan penelitian lanjutan terhadap perbandingan hasil dari kedua metode tersebut.

Sebelum dilakukan penetapan kadar gula reduksi maka dilakukan uji organoleptis dan pengujian kualitatif yaitu uji reaksi pembentukan warna menggunakan pereaksi yang meliputi uji Molisch, Barfoed, dan Benedict.

Uji organoleptis dilakukan untuk membedakan bentuk fisik antara nasi dan blendung jagung meliputi bentuk, warna, bau dan rasa. Nasi jagung mempunyai bentuk seperti nasi dan agak lengket, berwarna putih, rasa agak manis dan berbau khas jagung. Blendung jagung mempunyai bentuk butir, berwarna putih, rasa kurang manis dan berbau jagung tapi lemah.

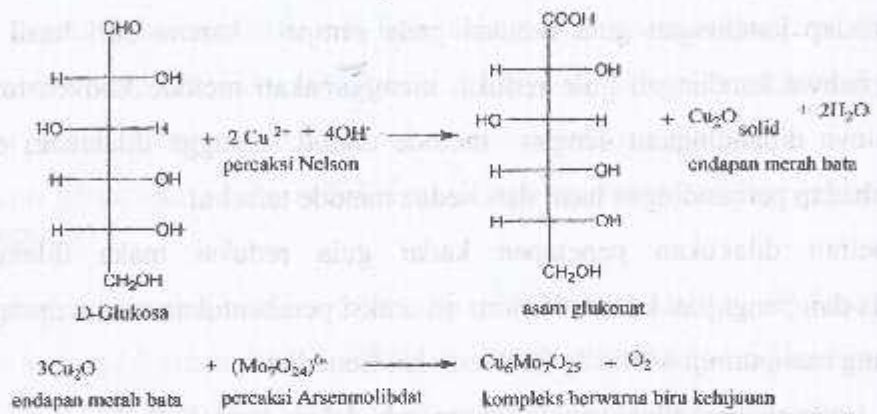
Dilakukan uji kualitatif gula dalam nasi dan blendung jagung menggunakan pereaksi Molisch, Benedict, Barfoed dan kristal Osazon. Hasil uji Molisch terbentuk cincin ungu yang berarti terdapat karbohidrat dalam nasi dan blendung jagung. Penambahan pereaksi Barfoed dan Benedict didapatkan endapan merah bata yang berarti dalam nasi dan blendung jagung mengandung gula reduksi. Uji kristal Osazon berfungsi untuk mengetahui jenis gula reduksi (monosakarida) dan mengetahui bentuk kristal dari jenis gula reduksi yang terdapat dalam sampel nasi dan blendung jagung. Berdasarkan bentuk kristalnya, nasi dan blendung jagung mengandung fruktosa dan sedikit glukosa karena yang lebih dominan adalah fruktosa.

Nasi jagung mempunyai sifat organoleptis berbentuk nasi, berwarna putih, agak lengket, bau khas jagung, dan berasa manis, sedangkan blendung jagung mempunyai

bentuk butiran jagung, berwarna putih, bau khas jagung tapi lemah, dan rasanya kurang manis.

Perlakuan pada bahan baku jagungpun berbeda dari kedua hasil olahan jagung tersebut, untuk nasi jagung dengan cara pengukusan sedangkan blending jagung perebusan, dimungkinkan dengan pengaruh air akan mempengaruhi kandungan gula yang terlarut. Pada proses pengolahan jagung maka komponen pati akan diuraikan secara bertahap menjadi glukosa murni (John M deMan, 1997).

Prinsip kerja metode Nelson-Somogyi adalah tereduksinya jumlah endapan kuprooksida yang bereaksi dengan Arsenomolibdat yang tereduksi menjadi molybdine blue dan warna biru diukur absorbansinya.

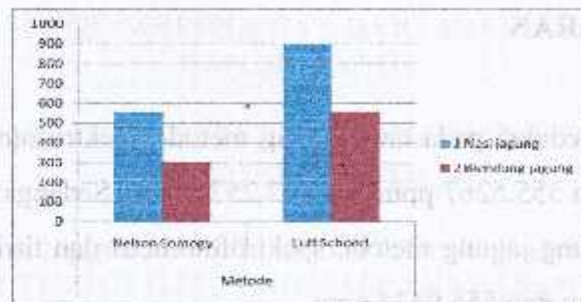


**Gambar 1. Reaksi Nelson-Somogyi terhadap gula pereduksi**

Pada penetapan kadar gula reduksi nasi dan blending jagung, baku standar yang digunakan adalah glukosa anhidrat. Dari kurva baku glukosa anhidrat diperoleh persamaan regresi linier  $y = 0,0310 x - 0,0989$ .

Berdasarkan hasil percobaan secara spektrofotometri, kadar gula reduksi pada nasi jagung lebih besar dari pada blending jagung. Hal ini disebabkan karena sampel tersebut diolah dengan cara yang berbeda.

Penentuan gula reduksi dengan metode Luff Schoorl yang bereaksi adalah glukosa dan fruktosa. Glukosa dan fruktosa dapat bereaksi dengan pereaksi ini karena adanya gugus aldehida pada glukosa dan alfa hidroksi keton pada fruktosa (Sudjadi & Abdul Rohman, 2004). Kemudian dalam metode Luff Schoorl yang ditentukan bukan kuprooksidanya yang mengendap tetapi dengan menentukan kuprioksida dalam larutan sebelum direaksikan dengan gula reduksi dan sesudah reaksi dengan gula reduksi yang dititrasi dengan larutan  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ . Selisihnya merupakan kadar gula reduksi. Berdasarkan perhitungan kadar gula reduksi secara titrimetri, nasi jagung memiliki kadar gula reduksi lebih tinggi dari pada blending jagung. (Sudarnadji,1996)



**Gambar 2. Perbandingan rerata kadar gula reduksi metode Nelson-Somogyi dan Luff Schoorl pada nasi dan blendung jagung**

Dari grafik tersebut, dapat dilihat bahwa kadar gula reduksi masing-masing sampel pada metode Luff Schoorl lebih besar dibandingkan dengan metode Nelson-Somogyi. Hal ini mungkin disebabkan karena perlakuan sampel pada penetapan kadar gula reduksi metode titrimetri berbeda dengan perlakuan sampel pada metode spektrofotometri. Pada metode titrimetri menggunakan cara iodometri dengan menggunakan amilum sebagai indikator padahal didalam sampel masih terkandung kemungkinan adanya karbohidrat kompleks sehingga dapat mengganggu pada saat pengamatan titik akhir titrasi. Selain itu pada saat penambahan indikator amilum yang tidak tepat dan perubahan warna yang kurang jelas menyulitkan dalam penentuan titik akhir titrasi. Faktor-faktor tersebut dapat menaikkan konsentrasi yang sebenarnya dari sampel yang dianalisa.

Pada penetapan kadar gula reduksi secara spektrofotometri, kadar gula reduksi yang diperoleh lebih kecil dari pada metode titrimetri karena metode spektrofotometri dapat mengukur senyawa lebih spesifik dibandingkan titrimetri dalam hal ini adalah gula reduksi. Jagung mengandung fruktosa lebih banyak dari pada glukosa, sedangkan baku yang digunakan adalah glukosa sehingga mempengaruhi perhitungan kadar gula reduksi pada sampel.

Untuk mengetahui adanya perbedaan kadar gula reduksi nasi dan blendung jagung dengan metode spektrofotometri dan titrimetri, maka dilakukan uji statistik dengan program SPSS 16.0 kemudian diuji normalitasnya. Hasil pengujian menunjukkan untuk metode spektrofotometri dan titrimetri, kedua sampel berdistribusi normal. Berdasarkan hasil uji homogenitas diketahui bahwa untuk metode spektrofotometri kedua sampel menunjukkan hasilnya homogen, sedangkan untuk metode titrimetri tidak homogen. Kedua metode selanjutnya dilakukan uji parametrik menggunakan uji t. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada perbedaan yang signifikan yaitu dilihat nilai signifikan  $P = 0.000$  yang lebih kecil dari 0,05.

## **SIMPULAN DAN SARAN**

### **Simpulan**

1. Rerata kadar gula reduksi pada nasi jagung metode spektrofotometri dan titrimetri berturut-turut adalah 555,5267 ppm dan 902,2575 ppm. Sedangkan rerata kadar gula reduksi pada blendung jagung metode spektrofotometri dan titrimetri berturut-turut adalah 302,3287 ppm dan 555,9534 ppm.
2. Terdapat perbedaan kandungan gula reduksi pada nasi dan blendung jagung yang ditetapkan secara spektrofotometri visibel dan titrimetri.

### **Saran**

1. Analisa total gula reduksi dapat digunakan metode titrimetri dengan prinsip reaksi redoks lebih tepat digunakan pada metode analisa gula reduksi dengan sampel bebas dari karbohidrat kompleks seperti pati.
2. Untuk Analisa gula reduksi menggunakan metode spektrofotometri perlu dipastikan terlebih dahulu jenis gula reduksi yang terkandung didalam sampel.
3. Analisa gula reduksi menggunakan metode spektrofotometri digunakan baku yang sesuai terhadap jenis gula pereduksi yang diteliti.
4. Perlu dilakukan penelitian kadar gula reduksi pada jagung putih menggunakan baku fruktosa.
5. Perlu dilakukan penelitian kadar gula reduksi pada jagung putih secara in vivo.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Almatsier, Sunita. 2002. Prinsip-Prinsip Dasar Ilmu Gizi. Jakarta : PT. Gramedia Pustaka Utama
- Djaeni, Ahmad. 2000. Ilmu Gizi Untuk Mahasiswa dan Profesi Jilid I. Jakarta : Dian Rakyat
- deMan, John M, 1997. Kimia Makanan, Bandung : ITB
- Mabruri. 2010. <http://mabrurisirampog.files.wordpress.com/nasijagung>. (5 Oktober 2010)
- Muchtadi, Sugiyono, dan Ayustaningwarno. 2010. Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan. Bandung : Alfabeta
- Sudarmadji. 1996. Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian. Yogyakarta : Liberty.
- Sudjadi dan Abdul Rohman, 2004. Analisis Obat dan Makanan, Jogjakarta , Pustaka Pelajar