

COMPARISON OF URINE GLUCOSE LEVELS IN DIABETES MELITUS TYPE 2 USING REDUCTION AND OPTICAL DENSITY METHODS IN HOSPITAL. PROF. DR. ALOEI SABOE

Noveling Jovancha Pongoh
School of Health (STIKES) Bina Mandiri Gorontalo
Email: noveljovancha1203@gmail.com

ABSTRACT

Diabetes Mellitus (DM) is a chronic disease that is characterized by blood glucose levels that exceed normal caused by the malfunctioning of the pancreas in producing sufficient insulin (DM type 1) or the body's inability to use insulin that has been produced (DM type 2). When glucose in the blood increases, the sugar will be excreted in urine, this is called glucosuria. Urine glucose testing is a chemical examination and as a screening test for diabetics. Urine glucose testing can be done by several methods including the reduction method and optical density method.

The purpose of this study was to determine the comparison of urine glucose levels in patients with type 2 diabetes mellitus using the reduction method and *optical density* method in hospitals. Prof. Dr. Aloei Saboe. This research is a quantitative study with a *pre-experimental* design. The sampling technique was *purposive sampling* that is by setting specific criteria in inclusion and exclusion. 2-hour PP (Postprandial) urine samples from inpatients with type 2 of diabetes mellitus. Each urine sample was tested by two methods, namely the reduction method using Reagent benedict and the *optical density* method using a urine analyzer. Glucosuria levels of both types of examinations are interpreted semiquantitatively. Then compare the results of the two methods.

Data were analyzed by *paired sample t-test* using SPSS (*Statistical Package for Social Science*). *Paired sample t-Test* statistical test showed a significant value of 0,000 with a significance level of 0.05, $0.000 < 0.05$. So it can be concluded that there are differences in the urine glucose levels of patients with type 2 diabetes using the reduction method and *optical density* method.

Keywords: Diabetes Mellitus, Reduction Method, *Optical Density* Method

PENDAHULUAN

Diabetes Mellitus (DM) merupakan suatu penyakit menahun yang ditandai oleh kadar glukosa darah melebihi normal yang disebabkan oleh tidak berfungsinya pankreas dalam memproduksi insulin yang cu-

kup (DM tipe 1) atau ketidakmampuan tubuh dalam menggunakan insulin yang telah diproduksi (DM tipe 2). Insulin adalah hormon yang mengatur keseimbangan kadar gula darah. Akibatnya terjadi peningkatan konsentrasi glukosa di dalam darah. Bila

hal ini dibiarkan tidak terkontrol maka terjadi komplikasi metabolik (Fatimah 2015).

Menurut data pada tahun 2015 dari per kumpulan Endokrinologi (PERKENI) menyatakan bahwa jumlah penderita DM di Indonesia telah mencapai 9,1 juta orang. Indonesia disebut-sebut telah bergeser naik dari peringkat 7 menjadi peringkat ke 4 terbesar diantara negara-negara dengan jumlah penderita DM terbanyak dunia setelah India, Cina, dan Amerika Serikat. Organisasi kesehatan dunia WHO (World Health Organization) memperkirakan jumlah penderita diabetes mellitus di Indonesia akan terus melonjak, dari semula 8,4 juta orang di tahun 2000 menjadi sekitar 23 juta orang di tahun 2030 (Risksdas, 2017).

Glukosa di dalam urin (Glukosuria) adalah kondisi di mana terjadi peningkatan pengeluaran glukosa atau gula darah melalui urine. Pada kondisi normal tidak ditemukan gula pada urine. Darah yang disaring pada ginjal akan meloloskan sebagian kecil gula. Namun, saluran pada ginjal memiliki kemampuan untuk menyerap kembali gula tersebut sehingga tidak ada gula yang keluar melalui urine. Menurut Rahmatullah et al (2014), ambang batas toleransi ginjal terhadap glukosa yaitu 160-180 mg/dL. Jika ambang batas terlampaui maka glukosa akan diekskresikan ke dalam urine karena ginjal tidak mampu menampung kadar glukosa yang berlebih tersebut sehingga timbul suatu keadaan yang dinamakan glukosuria.

Pemeriksaan laboratorium memiliki manfaat salah satunya sebagai uji saring adanya penyakit, dengan tujuan menentukan resiko terhadap suatu penyakit dan mendeteksi dini penyakit terutama bagi individu yang beresiko tinggi, sebagai contoh pemeriksaan yang sering diminta oleh dokter sebagai pemeriksaan uji saring adalah pemeriksaan urinalisa (Gandasoebrata, 2016).

Pemeriksaan urinalisa biasa diminta oleh dokter yang digunakan sebagai pemeriksaan penyaring yang berfungsi untuk

mengetahui potensi gangguan penyakit hati, penyakit DM, gangguan penyakit ginjal dan infeksi saluran kemih. Pemeriksaan urine terdiri dari makroskopis, mikroskopis, dan kimia urine. Metode yang dipakai untuk memperoleh hasil pemeriksaan urine pun bermacam-macam, seperti metode konvensional (reduksi), metode carik celup, dan metode optical density (Urine analyzer). Metode dengan menggunakan alat urine analyzer sering dipakai, tapi faktanya metode konvensional juga masih sering digunakan, seperti pemeriksaan glukosa urinen dapat dilakukan dengan metode benedict (Soegondo, 2011).

Pemeriksaan glukosa urine metode benedict memanfaatkan sifat glukosa sebagai pereduksi. Prinsip pemeriksaan benedict adalah glukosa dalam urine akan mereduksi cuprosulfat yang terlihat dengan perubahan warna dari larutan benedict. Hasil positif ditunjukkan dengan adanya kekeruhan dan perubahan warna dari biru menjadi hijau kekuningan sampai merah bata. Pemeriksaan glukosa urine menggunakan metode optical density ialah pemeriksaan dengan memanfaatkan dipstick (carik celup) yang diperiksa pada alat (urine analyzer) dimana hasil yang ditunjukkan berupa data semi kuantitatif. Menurut Gandasoebrata (2015), dalam melakukan pemeriksaan ini kedua metode tersebut mempunyai keunggulan dan kelemahan masing-masing yang dapat memengaruhi hasil positif dan negatif palsu pada kedua metode ini.

Banyak penelitian mengenai validitas hasil terhadap berbagai macam metode tersebut, tetapi hasilnya variatif. Dari uraian diatas mendorong penulis untuk mengetahui perbandingan pemeriksaan kadar glukosa urine menggunakan metode reduksi dan optical density, lebih spesifik pada penderita DM tipe 2.

METODE PENELITIAN

1) Jenis dan Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif (*quantitative method*) yaitu penelitian yang dicirikan dengan lebih

menekankan pada informasi yang dinyatakan dalam suatu bentuk angka atau bilangan numerik dimana angka tersebut mewakili suatu variabel tertentu dan di analisis datanya, dilakukan menggunakan teknik statistik. Penelitian ini menggunakan desain *pre-eksperiment* laboratorium, yaitu penelitian yang dilakukan untuk mendapatkan data dari hasil pengujian yang telah dilakukan di laboratorium.

2) Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan di Laboratorium RSUD Prof. Dr. Aloi Saboe. Adapun waktu penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus sampai dengan September 2019.

3) Populasi dan Sampel

Sampel dalam penelitian ini adalah pasien penderita DM tipe 2 yang berada di RSUD Prof. Dr. Aloi Saboe. Dengan menggunakan rumus besaran sampel populasi tidak diketahui, sehingga didapatkan jumlah sampel untuk penelitian ini berjumlah 15 orang. Penelitian ini menggunakan *Purposive Sampling* sehingga sampel harus memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi.

Kriteria inklusi responden yaitu bersedia menjadi responden, pasien penderita DM tipe 2, pasien terdaftar sebagai pasien rawat inap di RSUD. Prof. Dr. Aloi Saboe, berusia > 30 tahun, serta pasien dapat berkomunikasi dengan baik dan jelas. Kriteria Eksklusi responden yaitu pasien tidak bersedia menjadi responden, pasien dalam keadaan sehat jasmani, dan pasien yang memiliki komplikasi berat.

Penentuan besaran sampel dilakukan dengan menggunakan rumus besar sampel eksperimental dimana populasi tidak diketahui dan berpasangan menurut Cahyono (2018), yaitu:

$$n = (Z\alpha + Z\beta)^2$$

Keterangan:

n : Besar sampel

α : Taraf signifikansi yaitu 5%

β : *Power test* yaitu 95%

$Z\alpha$: Nilai standar normal, yaitu 1,96

$Z\beta$: Nilai standar pada *power*, yaitu 1,64

$$n = (1,96 + 1,64)^2$$

$$n = (3,6)^2$$

$$n = 12,96 \text{ dibulatkan jadi } 13$$

Berdasarkan perhitungan tersebut diketahui bahwa besaran sampel yang dibutuhkan adalah sebanyak 13 responden. Setelah itu, sebagai bentuk antisipasi apabila terdapat responden *drop out* maka besaran sampel ditambahkan 10%, yaitu sebagai berikut:

$$n' = \frac{n}{1 - f}$$

Keterangan :

n' : Jumlah sampel setelah dikoreksi

n : Jumlah sampel sebelumnya

f : Prediksi presentase sampel *drop out*
= 10%

$$n' = \frac{13}{1 - 0,1}$$

$$n' = \frac{13}{0,9}$$

$$n' = 14,44 \text{ dibulatkan menjadi } 15$$

Berdasarkan perhitungan tersebut diketahui bahwa dibutuhkan sebanyak 15 responden untuk masing-masing metode, yaitu metode reduksi dan metode *optical density*. Sehingga, total responden yang dibutuhkan adalah sebanyak 30 responden.

6) Teknik Pengumpulan Data

Pra-Analitik

Pra analitik adalah tahap awal dalam penanganan pasien. Adapun prosedur yang dilakukan adalah menjelaskan penelitian yang akan dilakukan pada responden, memberikan *informed consent* dan kuesioner pada responden, menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan, melakukan pengambilan sampel urine pada pasien rawat inap penderita DM tipe 2. Sampel diperiksa di laboratorium RSUD Prof. Dr. H. Aloi Saboe.

Analitik

Analitik merupakan tahap pengerjaan penanganan spesimen yang dilakukan sebagai berikut:

1. Metode reduksi
 - a. Tuang 5 ml larutan benedict ke dalam tabung reaksi
 - b. Tambahkan sampel urin sebanyak 5-8 tetes
 - c. Didihkan di atas nyala api bunsen selama 2 menit
 - d. Perhatikan adanya perubahan warna setelah isi tabung dikocok.
2. Metode *optical density*
 - a. Celupkan carik hanya sekejap dalam urine. Reagen harus seluruhnya masuk dalam urin
 - b. Hilangkan kelebihan urine yang melekat pada carik dengan menyentuh pinggir carik celup kepada pinggir wadah urine
 - c. Pegang carik celup dengan posisi horizontal untuk menghindari kemungkinan tercampurnya zat kimia (reagen) dari 1 kolom tes dengan tabel warna pada etiket botolnya.
 - d. Strip uji ditempatkan pada baki geser, lalu motor penggerak bergerak kedalam alat pembaca. Analisa pada membaca referensi, diikuti oleh masing-masing dari bagian uji pada strip. Alat pembaca berisi LED yang memancarkan cahaya pada berbagai macam panjang gelombang
 - e. Pembacaan dilakukan secara “*electro-optically*”

Prosedur Penelitian

Pasca analitik merupakan tahap akhir yang dilakukan untuk menegakkan hasil pemeriksaan yang dilakukan. Adapun prosedur yang dilakukan yaitu membaca hasil pemeriksaan dan mencatat kadar glukosa urine dan laporkan hasil pemeriksaan.

1. Metode Reduksi
 - a. Negatif (-) warna biru jernih karena tidak ada perubahan warna pa-

da reagen benedict

- b. Positif 1 (+) dimaknai warna hijau kekuningan dan keruh atau setara dengan 50-100 mg/dL.
 - c. Positif 2 (++) dimaknai warna kuning keruh atau setara dengan 101-200 mg/dL
 - d. Positif 3 (+++) dimaknai warna jingga atau lumpur keruh atau setara dengan 201-350 mg/dL.
 - e. Positif 4 (++++) dimaknai warna merah bata keruh atau setara dengan >350 mg/dL.
2. Metode *Optical Density*
 - a. Negatif (-) dimaknai warna biru tidak terjadi perubahan warna pada test pad
 - b. Positif 1 (+) dimaknai warna biru kehijauan pada test pad atau setara dengan 50-100 mg/dL.
 - c. Positif 2 (++) dimaknai warna hijau tua pada test pad atau setara dengan 101-200 mg/dL
 - d. Positif 3 (+++) dimaknai warna cokelat pada test pad atau setara dengan 201-350 mg/dL
 - e. Positif 4 (++++) dimaknai dengan warna cokelat tua pada test pad atau setara dengan >350 mg/dL

7) Teknik Analisa Data

Penelitian ini menggunakan teknik analisa *Paired sampel t-Test* yaitu suatu pengujian yang digunakan untuk menguji hipotesis komparatif (uji perbedaan atau perbandingan). Menurut Meyers et al (2013), *Paired sampel t-Test* yaitu pengujian yang dilakukan untuk mengetahui perbedaan antara dua pengukuran (sampel) yang berhubungan atau berpasangan (sampel yang sama tetapi mendapatkan perlakuan yang berbeda) dimana data yang disajikan diolah dari program SPSS (Statistical Package for Social Science). Uji beda *t-Test* yaitu *Paired Sampel t-Test* dan menggunakan uji prasyarat normalitas yaitu *Shapiro-Wilk Test*. Taraf signifikansi yang digunakan dalam penelitian ini adalah 5% (0,05)

duksi diuraikan pada tabel 2 berikut:

HASIL PENELITIAN

Analisis Univariat

1. Hasil pemeriksaan glukosa urine menggunakan metode reduksi dan metode *optical densit*. Data didapat berdasarkan penelitian yang telah dilakukan di Laboratorium RSUD Prof. Dr. Aloi Saboe Kota Gorontalo dengan menggunakan sampel urine penderita DM. Sampel penelitian sebanyak 15 sampel urine pasien, dengan pengerjaan triplo. Pengerjaan sampel secara triplo atau yang berarti tiga kali pengulangan dengan cara kerja yang sama untuk memastikan agar data hasil yang didapat semakin akurat. Hasil penelitian disajikan dalam bentuk tabel sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil uji kreatinin serum

No	Kode Sampel	Kontrol Urine Negatif		Pemeriksaan Glukosa Urine	
		Metode Reduksi	Metode <i>Optical Density</i>	Metode Reduksi	Metode <i>Optical Density</i>
1	SU01	Negatif (-)	Negatif (-)	+4	+4
2	SU02			+4	+3
3	SU03			+1	-0
4	SU04			+2	+1
5	SU05			+3	+2
6	SU06			+3	+2
7	SU07			+1	-0
8	SU08			+3	+2
9	SU09			+2	+1
10	SU10			+3	+2
11	SU11			+4	+3
12	SU12			+2	+2
13	SU13			+3	+2
14	SU14			+1	-0
15	SU15			+2	+1

Sumber: Data primer 2019

Berdasarkan tabel 3.1, hasil pemeriksaan menggunakan sampel kontrol urine negatif menunjukkan hasil negatif pada kedua metode tersebut. Kemudian rata-rata hasil pemeriksaan keseluruhan antara metode reduksi dan metode *optical density* menunjukkan bahwa tidak adanya perbedaan antara ketiga pengerjaan secara triplo tersebut.

2. Distribusi hasil pemeriksaan glukosa urine menggunakan metode reduksi. Distribusi frekuensi hasil pemeriksaan kadar glukosa urine menggunakan metode re-

Tabel 2. Distribusi hasil uji glukosa urine

Metode Pemeriksaan	Hasil Pemeriksaan Glukosa Urine					Total n
	(-)	1 (+)	2 (++)	3 (+++)	4 (++++)	
	n	n	n	n	n	n
Reduksi (Benedict)	0	3	4	5	3	15

Sumber: Data primer 2019

Berdasarkan tabel 2 dapat diketahui bahwa hasil pemeriksaan glukosa urine yang telah dilakukan menggunakan metode reduksi terhadap sampel urine pasien rawat inap DM tipe 2, ialah tidak ditemukan hasil yang negatif (-), ditemukan hasil positif 1 (+) sebanyak 3 sampel, positif 2 (++) sebanyak 4 sampel, positif 3 (+++) sebanyak 5 sampel dan hasil positif 4 (++++) sebanyak 3 sampel.

3. Distribusi hasil pemeriksaan glukosa urine menggunakan metode *optical density*. Distribusi frekuensi hasil pemeriksaan kadar glukosa urine menggunakan metode *optical density* diuraikan pada tabel 3 berikut:

Tabel 3. Distribusi uji glukosa urine

Metode Pemeriksaan	Hasil Pemeriksaan Glukosa Urine					Total n
	(-)	1 (+)	2 (++)	3 (+++)	4 (++++)	
	n	N	n	n	n	n
<i>Optical Density</i>	0	3	4	5	3	15

Sumber: Data primer 2019

Berdasarkan tabel 3 untuk hasil pemeriksaan glukosa urine yang menggunakan metode *optical density* terhadap sampel urine pasien rawat inap DM tipe 2 ditemukan hasil yang negatif (-) sebanyak 3 sampel, positif 1 (+) sebanyak 3 sampel, positif 2 (++) sebanyak 6 sampel, positif 3 (+++) sebanyak 2 sampel & positif 4 (++++) sebanyak 1 sampel.

Analisis Bivariat

1. Uji normalitas pada kadar glukosa urine menggunakan metode reduksi dan metode *optical density*. Uji normalitas di-

Comparison of Urine Glucose Levels in Diabetes Melitus Type 2 Using Reduction and Optical Density Methods in Hospital of Prof. Dr. Aloe Saboe

maksudkan untuk mengetahui data yang diperoleh tersebut memiliki pendistribusian data yang normal atau tidak, yang selanjutnya digunakan sebagai acuan dalam penentuan uji komparatif parametrik ataupun non-parametrik. Adapun hasil uji normalitas pada kadar glukosa urine menggunakan metode reduksi dan metode *optical density* diuraikan pada tabel 4 berikut:

Tabel 4. Uji normalitas kadar glukosa urine

Metode Pemeriksaan Glukosa Urine	Signifikan	Taraf Sig.	Ket.
Metode reduksi	0,064	0,05	Normal
Metode <i>optical density</i>	0,175	0,05	Normal

Sumber: Data primer 2019

Menurut Santoso 2014, pada uji *Saphiro-Wilk* data dikatakan terdistribusi normal apabila nilai signifikan > taraf signifikansi (5% atau 0,05). Berdasarkan tabel 4 hasil pengujian normalitas untuk kadar glukosa urine pasien penderita DM tipe 2 metode reduksi ialah $0,064 > 0,05$ dan metode *optical density* ialah $0,175 > 0,05$. Maka dapat diketahui bahwa data yang diperoleh terdistribusi normal. Mengacu pada hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa data yang diperoleh semuanya terdistribusi normal sehingga dapat dilanjutkan pada pengujian analisis komparatif parametrik, yaitu uji *paired sample t-Test*.

2. Uji *Paired t-Test*

Uji *paired sample t-Test* bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan yang signifikan pada metode reduksi dan metode *optical density*. Dinyatakan signifikan apabila nilai signifikansi < taraf signifikansi (5% atau 0,05). Adapun hasil uji *paired t-Test* pada kadar glukosa urine penderita DM Tipe 2 menggunakan metode reduksi dan metode *optical density* diuraikan pada tabel berikut, yaitu:

Tabel 5. Uji Paired Sample t-Test

<i>Paired t-Test</i>	Signifikansi (2-Tailed)	Taraf Signifikansi	Keterangan
Metode Pemeriksaan Glukosa Urine	0,000	0,05	Signifikan

Sumber: Data primer 2019

Menurut Santoso (2014), pada *paired sample t-Test* data dikatakan terdapat perbedaan yang signifikan apabila nilai signifikansi (2-Tailed) < taraf signifikansi (5% atau 0,05). Berdasarkan tabel 4.5 hasil analisis *paired t-test* pada kadar glukosa urine penderita DM tipe 2 menggunakan metode reduksi dan metode *optical density*. Pada pemeriksaan glukosa urine ialah $0,000 < 0,05$. Maka, dapat diketahui terdapat perbedaan yang signifikan. Maka, hipotesis nol (H_0) ditolak dan hipotesis 1 (H_1) diterima sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada kadar glukosa urine penderita DM tipe 2 menggunakan metode reduksi dan metode *optical density*.

PEMBAHASAN

Hasil pemeriksaan glukosa urine menggunakan metode reduksi. DM merupakan gangguan metabolik akibat kerusakan pada sekresi insulin, kerja insulin, atau keduanya yang ditandai dengan peningkatan kadar gula di dalam darah atau hiperglikemia (Purnomo, 2011).

Glukosuria terjadi apabila glukosa dalam darah meningkat, hal ini sesuai dengan pernyataan Cahyani 2011, yaitu glukosuria terjadi jika konsentrasi gula darah melebihi ambang reabsorpsi ginjal, sekitar 180 mg/dL. Adanya glukosa dalam urin dapat dilakukan dengan beberapa metode antara lain metode reduksi (*benedict*) dan metode *optical density* (Gandasoebrata, 2016). Larutan benedict dapat digunakan untuk menguji adanya glukosa dalam urine. Pemeriksaan glukosa urine dengan tes reduksi atau menggunakan benedict ini memanfaatkan sifat glukosa sebagai pereduksi. Zat yang paling sering digunakan untuk menyatakan adanya reduksi adalah yang mengandung garam cupri. Reagen terbaik yang mengandung garam cupri adalah larutan Benedict. Apabila sampel urine yang digunakan positif mengandung gula

maka pada uji glukosa urine metode reduksi menggunakan reagent benedict akan mengalami perubahan warna tergantung kadar glukosa yang diderita, yaitu positif 1 (+) berwarna hijau, positif 2 (++) berwarna kuning keruh, positif 3 (+++) berwarna jingga atau lumpur keruh, positif 4 (++++) berwarna merah bata, dan akan berwarna biru jernih apabila sampel negatif (-) mengandung gula.

Prinsip dari pemeriksaan ini ialah glukosa didalam urine akan mereduksi cupri-sulfat menjadi cuprosulfat yang terlihat dengan adanya perubahan warna dari larutan benedict tersebut. Apabila urine mengandung glukosa, maka akan terjadi perubahan warna. Namun, jika tidak ditemukan glukosa didalam urine maka tidak akan terjadi perubahan warna. Percobaan pertama dilakukan dengan menggunakan sampel kontrol urine negatif, kemudian ditambahkan 5 ml reagen benedict setelah itu sampel dipanaskan selama 2 menit diatas api bunsen. Berdasarkan percobaan yang dilakukan pada sampel kontrol yaitu tidak terjadi perubahan warna yang artinya sampel urine tidak mengandung glukosa. Kemudian percobaan berikut menggunakan sampel urine penderita DM. Berdasarkan tabel 2 diperoleh hasil yaitu tidak ditemukan hasil yang negatif (-), positif 1 (+) sebanyak 3 sampel, positif 2 (++) sebanyak 4 sampel, positif 3 (+++) sebanyak 5 sampel, dan positif 4 (++++) sebanyak 3 sampel.

Hasil pemeriksaan glukosa urine menggunakan metode *optical density*. Metode *optical density* menggunakan alat urine analyzer yaitu pengukuran glukosa urine menggunakan *reagent strip* yang dicelupkan ke dalam urine. *Reagent strip test* yang digunakan berupa strip plastik tipis yang ditempel kertas yang mengandung bahan kimia tertentu sesuai jenis parameter yang akan diperiksa. Pembacaan harus segera dilakukan, kemudian *reagent strip* dimasukan kedalam alat urine analyzer untuk diamati hasilnya. Pemeriksaan menggunakan alat urine analyzer menjamin pengukuran yang lebih cepat serta hasil yang akurat. Prinsip pemeriksaan glukosa menggunakan urine ana-

lyzer dilakukan secara *electro-optically* yaitu LED memancarkan cahaya dari panjang gelombang yang diarahkan oleh *light guide* ke permukaan *test pad* dengan sudut yang optimal. Cahaya LED yang mengenai *pad* atau *test zone* (zona uji) terpantul secara proporsional dengan warna yang dihasilkan pada *test pad* dan ditangkap oleh detektor. Kemudian cahaya *reflectance* tersebut dikelompokkan berdasarkan parameter dan dirubah menjadi sinyal analog menggunakan IC ADC (*Analog Digital to Converter*) dan hasil nya ditampilkan pada LCD.

Apabila sampel urine yang digunakan positif mengandung gula maka pada uji glukosa urine metode *optical density* menggunakan alat urine analyzer akan mengalami perubahan warna pada *strip pad* tergantung kadar glukosa yang diderita, yaitu positif 1 (+) berwarna biru kehijauan, positif 2 (++) berwarna hijau tua, positif 3 (+++) berwarna coklat, positif 4 (++++) berwarna coklat tua, dan akan berwarna biru apabila sampel negatif (-) mengandung gula. Berdasarkan tabel 3 untuk hasil pemeriksaan glukosa urine yang menggunakan metode *optical density* terhadap sampel urine pasien rawat inap DM tipe 2, ditemukan hasil yang negatif (-) sebanyak 3 sampel, positif 1 (+) sebanyak 3 sampel, positif 2 (++) sebanyak 6 sampel, positif 3 (+++) sebanyak 2 sampel dan positif 4 (++++) sebanyak 1 sampel.

Perbandingan hasil glukosa urine menggunakan metode reduksi dan metode *optical density*.

Setelah pemeriksaan dilakukan, didapatkan perbedaan antara *skrining test* metode reduksi dan metode *optical density*, yaitu metode reduksi menggunakan reagen benedict lebih unggul untuk membaca kadar glukosa pada urine penderita DM. Metode reduksi menggunakan uji benedict selain harganya terjangkau juga mempunyai sensitivitas yang tinggi untuk pemeriksaan glukosuria. Menurut Gandasoebrata (2016), reagen benedict mengandung garam cupri di mana jika ditambahkan urine yang mengandung glukosa dan dipanaskan maka akan berubah menjadi

cupro dengan ditandai adanya perubahan warna dan kekeruhan pada reagen benedict. Sehingga benedict dapat digunakan untuk mendeteksi glukosuria.

Perbandingan yang terjadi disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya faktor alat. Kontrol terhadap alat sangat diperlukan hal ini bertujuan untuk mendeteksi adanya *error* yang bersumber dari alat itu sendiri sehingga hasil yang dikeluarkan menjadi tidak akurat. Selain itu, perawatan alat yang tidak bersih dapat memberikan hasil pemeriksaan negatif dan positif palsu.

Dalam urine normalnya mengandung glukosa, namun kadarnya <50 mg/dl. Menurut Rahmatullah *et al* (2014), ambang batas toleransi ginjal terhadap glukosa yaitu 180 mg/dL. Jika ambang batas terlampaui maka glukosa akan dieksresikan ke dalam urine karena ginjal tidak mampu menampung kadar glukosa yang berlebih. Berdasarkan tabel 3 yaitu hasil pemeriksaan metode *optical density* menggunakan alat urine analyzer ialah, sebanyak 3 sampel ditemukan hasil yang negatif. Adapun sampel yang digunakan ialah pasien rawat inap penderita DM tipe 2 di RSUD Prof. Dr. Aloei Saboe. Hal ini didukung teori Floege *et al* (2010), yang menyatakan bahwa benedict dapat mendeteksi glukosa pada kadar > 50 mg/dl dan hasil semikuantitatif ini lebih akurat. Sedangkan pada alat *urine analyzer* spesifik mendeteksi kadar glukosa sekitar >200 mg/dl. Kandungan >50 mg/dl glukosa dalam urine akan terdeteksi +1 oleh metode reduksi, namun kadar glukosa tersebut belum dapat terdeteksi oleh metode *optical density* sebagai +1 karena batas minimal +1 metode *optical density* ialah >200 mg/dl dalam urine. Oleh sebab itu, pemeriksaan glukosa metode reduksi memiliki sensitivitas yang tinggi sehingga dapat mendeteksi kadar glukosa pada urine.

Faktor yang dapat mempengaruhi kadar glukosa urine ialah waktu pemeriksaan. Dimana sampel urine harus segera diperiksa apabila dibiarkan dalam waktu lama akan menyebabkan perubahan pada unsur-unsur urine. Menurut Kustiningsih (2016), peme-

riksaan harus dilakukan setelah pengambilan sampel. Apabila dilakukan penundaan pemeriksaan serta urine yang terlalu lama terpapar udara maka dapat mengurangi kualitas pemeriksaan, sehingga menyebabkan kesalahan diagnosis.

Selain itu, faktor yang dapat mempengaruhi kadar glukosa urine ialah perawatan pada alat. Pembersihan pada baki geser *strip pad* sangat diperlukan karena sampel urine dapat menempel pada baki geser tersebut dan dapat menyebabkan kontaminasi pada *strip pad* yang akan diperiksa sehingga memberikan hasil yang tidak akurat. Pembersihan dilakukan dengan cara dicuci menggunakan detergen dan dibilas dengan air mengalir sampai bersih kemudian dikeringkan dengan baik. Pencucian harus dilakukan dengan benar karena sisa detergent pada baki geser dapat memberikan hasil pemeriksaan yang tidak akurat. Hal ini didukung oleh teori Floege *et al* (2010) yang menyatakan detergent yang mengandung hipoklorid atau hidrogen peroksida dapat memberikan oksidasi yang kuat sehingga dapat mengoksidasi bantalan strip dan menyebabkan pembacaan yang salah pada *strip pad*. Kemudian faktor yang dapat mempengaruhi selanjutnya ialah, cara penggunaan dan penyimpanan strip urine. Wadah strip urine tidak ditutup rapat, padahal menurut petunjuk penggunaannya, setiap kali setelah selesai penggunaan wadah strip urine segera ditutup rapat. Strip urine yang sering terpapar udara karena seringkali dibuka tutup dapat menjadikan pembacaan menjadi tidak akurat. Strip yang hampir kadaluarsa dan adanya perubahan warna pada *strip pad* dapat menjadikan hasil yang tidak akurat.

Faktor lainnya yaitu teknik pemeriksaan yang tidak tepat dapat menghasilkan hasil yang tidak akurat, kelebihan urine pada *strip pad* dapat menyebabkan reagen bocor dari bantalan satu ke bantalan yang lain sehingga sebelum melakukan pemeriksaan tepi dari *strip* ditiriskan pada *tissue* untuk menghilangkan kelebihan urine dan untuk menghindari adanya sisa urine di antara ban-

talannya pemeriksaan karena dapat menyebabkan kesalahan pemeriksaan.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan sebelumnya, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara pemeriksaan glukosa urine menggunakan metode reduksi dan metode *optical density* dan ditunjukkan pada perbedaan yang signifikan ($0,000 < 0,05$).

SARAN

Saran yang dapat disampaikan adalah pemeriksaan glukosa urine dipengaruhi oleh berbagai zat yang terkandung di dalam urine sehingga disarankan untuk melakukan metode pemeriksaan lanjutan yang lebih sensitif untuk mendeteksi dan mengukur kadar yang lebih tepat sehingga dapat memberikan hasil yang lebih akurat.

DAFTAR PUSTAKA

Cahyono, Tri. 2018. *Statistika terapan dan Indikator Kesehatan*. Deepublish. Yogyakarta

Fatimah, N.R. 2015. Diabetes Mellitus Tipe 2. *Medical Journal of Lampung University. Journal Majority Vol. 4, No. 5.*

Floege J., Jhonson J.R., *et al.* 2010. *Comprehensive Clinical Nephrology*. Elsevier Saunders. United States of America. Fourth Edition

Gandasoebrata R. 2015. *Penuntun Laboratorium Klinis*. Edisi 16. Dian Rakyat. Jakarta

Gandasoebrata R. 2016. *Penuntun Laboratorium Klinis*. Edisi 17. Dian Rakyat. Jakarta

Perkumpulan Endokrinologi Indonesia. 2015. *Konsensus pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 di Indonesia*. PERKENI. Jakarta

Riset Kesehatan Daerah. 2017. *Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan RI*. Riskesdas. Jakarta

Santoso, S. 2014. *Statistik Multivariat: Konsep dan Aplikasi dengan SPSS* (Edisi Revisi). Elex Media Komputindo. Jakarta

Soegondo, S., 2011. *Sindroma Metabolik*. In: Sudoyo, A.W., Setiyohadi, B., Alwi, I., Simadibrata, M., Setiasti, S., editors. *Buku Ilmu Penyakit Dalam Jilid 3. 5th ed.* Jakarta: Departemen Ilmu Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia pp 1865