



**PERBEDAAN KADAR ASETON SALIVA DAN URIN
PADA PENDERITA DIABETES MELLITUS**



**PROGRAM STUDI DIV ANALIS KESEHATAN
FAKULTAS ILMU KEPERAWATAN DAN KESEHATAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SEMARANG
2018**

PERNYATAAN PERSETUJUAN

Manuscript dengan judul

**PERBEDAAN KADAR ASETON SALIVA DAN URIN
PADA PENDERITA DIABETES MELLITUS**

Telah diperiksa dan disetujui untuk dipublikasikan

Semarang, 01 Oktober 2018

Pembimbing I



Herlisa Anggraini, SKM., M. Si. Med.

NIK. 28.6.1026.014

Pembimbing II



Dra. Endang Tri Wahyuni M, M. Pd

NIK : 28.6.1026.042

SURAT PERNYATAAN
PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya :

Nama : Nanda Egi Priadi

NIM : G1C217214

Fakultas / Jurusan : Fakultas Keperawatan dan Kesehatan / D-IV Analis Kesehatan

Jenis Penelitian : Skripsi

Judul : Perbedaan Kadar Aseton Saliva dan Urin Pada Penderita Diabetes Mellitus

Email : nanda.ep31@gmail.com

Dengan ini menyatakan bahwa saya menyetujui untuk :

1. Memberikan hak bebas royalti kepada Perpustakaan UNIMUS atas penulisan karya ilmiah saya, demi pengembangan ilmu pengetahuan.
2. Memberikan hak menyimpan, mengalihmediakan / mengalihformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, serta menampilkannya dalam bentuk softcopy untuk kepentingan akademis kepada Perpustakaan UNIMUS, tanpa perlu meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis / pencipta.
3. Bersedia dan menjamin untuk menanggung secara pribadi tanpa melibatkan pihak Perpustakaan UNIMUS, dari semua bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran hak cipta dalam karya ilmiah ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan semoga dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, 01 Oktober 2018

menyatakan

(Nanda Egi Priadi)

PERBEDAAN KADAR ASETON SALIVA DAN URIN PADA PENDERITA DIABETES MELLITUS

Nanda Egi Priadi¹, Herlisa Anggraini², Endang Tri Wahyuni Maharani³

1. Program Studi D IV Analis Kesehatan Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan Universitas Muhammadiyah Semarang
2. Laboratorium Patologi Klinik Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan Muhammadiyah Semarang
3. Laboratorium Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Muhammadiyah Semarang

Article info

Abstract

Ketones (acetone, beta-hydroxybutyrate, acetoacetic acid) are compounds produced by the body from solving of fatty acids (lipolysis) in the pathway of lipid metabolism. Ketone synthesis occurs when the body is in a state of severe hunger or due to intrinsic factors caused by insulin hormone disorders such as diabetes mellitus. This condition improves lipolysis process in adipose tissue to release free fatty acid as a substrate for the process of ketogenesis in the liver. Acetone as one of the products of ketogenesis will go into the kidney to be excreted with urine and if the levels are excessive then some will accumulate into the saliva. The purpose of this research is to determine the differences of saliva and urine acetone levels in diabetes mellitus patients. The type of this research is analytical research. Samples taken using sequential random sampling technique as many as 18 people who were diabetes mellitus patients at Kedungmundu Health Center. The results shown an average of saliva acetone level is 18.9 mg/L, while the average of urine acetone level is 555.6 mg / L. Mann-Whitney statistical test shown a significance value of 0.000 ($P < 0.05$), so it can be concluded that there is a significant difference between saliva and urine acetone levels.

Keywords

acetone, saliva, urine

Pendahuluan

Diabetes mellitus (DM) merupakan salah satu penyakit dengan jumlah penderita terbanyak di Indonesia. Berdasarkan data Riset Kesehatan Dasar tahun 2013 oleh Kementerian Kesehatan, tercatat sebanyak lebih dari 12 juta orang menderita diabetes mellitus. Salah satu daerah yang terjadi peningkatan prevalensi penderita DM yaitu di Provinsi Jawa Tengah yang mencapai

152.075 kasus. Jumlah penderita DM tertinggi sebanyak 5.919 jiwa di Kota Semarang. Menurut data dari Depkes RI tahun 2012 menunjukkan rata-rata kasus penderita DM di Jawa Tengah sebanyak 4.216 kasus.

Diabetes mellitus (DM) adalah suatu penyakit metabolik yang disebabkan karena adanya defisiensi insulin absolut atau relatif serta penurunan sensitivitas insulin, sehingga terjadi peningkatan kadar glukosa darah atau

* Corresponding Author :

Nanda Egi Priadi

Program Studi D IV Analis Kesehatan Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Semarang, Semarang Indonesia 50273

E-mail : nanda.ep31@gmail.com

hiperglikemia (Irianto, 2014). Gangguan hormonal pada insulin dapat mengakibatkan proses metabolisme karbohidrat tidak berjalan sebagaimana mestinya (Suyono dkk, 2009).

Energi tubuh terbanyak secara normal dihasilkan dari metabolisme karbohidrat yaitu mencapai 80%. Karbohidrat yang dikonsumsi akan dipecah di dalam tubuh menjadi glukosa dengan melibatkan berbagai enzim pencernaan. Glukosa akan digunakan sebagai bahan bakar metabolisme untuk produksi ATP di dalam sel. Tidak tersedianya glukosa di dalam tubuh seperti saat kelaparan atau diet karbohidrat maupun karena disfungsi insulin seperti pada penderita diabetes dapat memicu peningkatan lipoposis di jaringan adiposa, sehingga mengakibatkan pelepasan asam lemak untuk dikonversikan menjadi energi melalui proses metabolisme lemak (Murray dkk, 2006).

Penggunaan lemak sebagai sumber energi akan menghasilkan benda keton yaitu asam asetoasetat, asam beta-hidroksibutirat dan aseton. Asam asetoasetat dan asam beta-hidroksibutirat digunakan sebagai bahan bakar metabolit untuk otot rangka dan jantung serta dapat memenuhi sebagian kebutuhan energi otak, sedangkan aseton merupakan produk limbah yang bersifat toksin sehingga tubuh akan mengekskresikannya bersama urin (Swanson dkk, 2007). Penderita diabetes mellitus dengan kadar aseton tinggi akan mengeluarkan aroma nafas yang khas menyerupai aroma kuteks yang menunjukkan adanya kontaminasi keton pada saliva (Gaw dkk, 2012).

Pemeriksaan aseton baik pada sampel urin maupun saliva dapat dijadikan salah satu parameter untuk memperkuat diagnosis diabetes mellitus dengan komplikasi akut seperti ketoasidosis diabetikum. Penggunaan saliva sebagai bahan pemeriksaan aseton harus melalui tahap preparasi terlebih dahulu sebelum pada proses analitik, hal tersebut bertujuan untuk menghilangkan sejumlah protein pada saliva melalui proses deproteinasi menggunakan

larutan asam triklorasetat 10% karena dapat mengganggu pembacaan absorbansi spektrofotometer (Handayani J, 2005).

Beberapa metode pemeriksaan aseton diantaranya rothera, carik-celup, dan spektrofotometri. Prinsip dasar pemeriksaan aseton adalah reaksi antara natrium nitroprussida yang terkandung dalam reagen rothera dengan aseton dan asetoasetat pada sampel dalam suasana basa akan membentuk senyawa berwarna ungu. (Gandasoebrata, 2008). Konsentrasi senyawa tersebut dapat dihitung kadarnya menggunakan spektrofotometer berdasarkan hukum Beer-Lambert. Nilai absorbansi dari cahaya yang dilewatkan akan sebanding dengan konsentrasi larutan di dalam kuvet (Khopkar, 2003).

Bahan dan Metode Penelitian

Jenis penelitian adalah penelitian analitik dengan pendekatan *cross sectional* karena pengumpulan data variabel bebas dan terikat dilakukan dalam waktu yang bersamaan pada satu waktu, untuk mengetahui perbedaan kadar aseton urin dan saliva pada penderita diabetes mellitus.

Populasi penelitian adalah penderita diabetes mellitus yang merupakan pasien program pengelolaan penyakit kronis (prolanis) di Puskesmas Kedungmundu. Pengambilan sampel menggunakan teknik *sequential random sampling* yaitu setiap subyek penelitian yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi dimasukkan dalam sampel penelitian sampai jumlahnya terpenuhi. Sampel penelitian berjumlah 18 orang didapat berdasarkan rumus Slovin (Sugiyono, 2005). Teknik pengumpulan data dengan melakukan pemeriksaan langsung terhadap aseton saliva dan urin yang diukur menggunakan metode spektrofotometri. Sampel pemeriksaan diambil pada saat responden dalam keadaan berpuasa.

Data hasil pemeriksaan diuji normalitas menggunakan uji *shapiro-wilk*. Analisis data dilanjutkan menggunakan analisis univariat non-parametrik dengan uji

* Corresponding Author :

Nanda Egi Priadi

Program Studi D IV Analis Kesehatan Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Semarang, Semarang Indonesia 50273

E-mail : nanda.ep31@gmail.com

mann-whitney dikarenakan data yang diperoleh tidak berdistribusi normal ($p < 0,05$).

Hasil Penelitian

Optimasi Panjang Gelombang

Optimasi dilakukan menggunakan baku aseton 50 ppm, 1.100 ppm dan 2.000 ppm dengan panjang gelombang 530, 540, 550, 560, dan 570 nm. Hasil pembacaan absorbansi seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil optimasi panjang gelombang

Panjang Gelombang (nm)	Konsentrasi baku aseton (ppm)		
	50	1.100	2.000
530	0,000	0,110	0,213
540	0,002	0,128	0,229
550	0,005	0,134	0,235
560	0,001	0,125	0,222
570	0,000	0,115	0,213

Berdasarkan Tabel 1, pembacaan absorbansi baku aseton 50 ppm, 1.100 ppm dan 2.000 ppm dengan menggunakan panjang gelombang 530, 540, dan 550 nm mengalami kenaikan, sedangkan pada panjang gelombang 560 dan 570 nm terjadi penurunan absorbansi, sehingga dapat diketahui bahwa panjang gelombang optimum untuk penetapan kadar aseton adalah 550 nm.

Optimasi Waktu Kestabilan Sampel

Optimasi waktu kestabilan dilakukan menggunakan baku aseton 50 ppm, 1.100 ppm dan 2.000 ppm dengan lama waktu inkubasi pada suhu ruang selama 8, 11, 14, dan 17 menit. Absorbansi baku dibaca pada panjang gelombang 550 nm.

Tabel 2. Hasil optimasi Waktu Kestabilan Sampel

Waktu (menit)	Konsentrasi baku aseton (ppm)		
	50	1.100	2.000
8	0,001	0,112	0,213
11	0,003	0,138	0,229
14	0,005	0,139	0,235
17	0,002	0,128	0,231

* Corresponding Author :

Nanda Egi Priadi

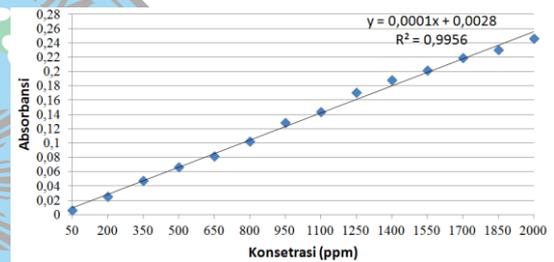
Program Studi D IV Analis Kesehatan Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Semarang, Semarang Indonesia 50273

E-mail : nanda.ep31@gmail.com

Berdasarkan Tabel 2, pembacaan absorbansi baku aseton 50 ppm, 1.100 ppm dan 2.000 ppm pada panjang gelombang 550 nm yang diinkubasi selama 8, 11, dan 14 menit disuhu ruang mengalami kenaikan, sedangkan absorbansi baku dengan lama inkubasi 17 menit terjadi penurunan, sehingga dapat diketahui bahwa waktu kestabilan optimum sampel adalah 14 menit.

Penentuan Kurva Kalibrasi

Penentuan kurva kalibrasi dilakukan menggunakan larutan baku aseton 50 – 2.000 ppm. Absorbansi dibaca pada panjang gelombang 550 dengan lama waktu inkubasi selama 14 menit. Data konsentrasi aseton terhadap absorbansi terbaca diolah menggunakan teknik regresi linier sederhana sehingga diperoleh persamaan garis seperti pada Gambar 1 :

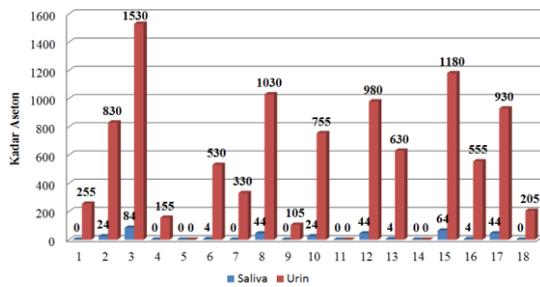


Gambar 1. Kurva kalibrasi aseton

Berdasarkan Gambar 1, kurva kalibrasi aseton 50 – 2.000 ppm diperoleh persamaan garis linear yaitu $y = 0,0001x + 0,0028$ dengan $R^2 = 0,9956$. Persamaan garis linear tersebut digunakan untuk menghitung kadar aseton dalam sampel saliva dan urin.

Kadar Aseton Sampel

Hasil pemeriksaan kadar aseton pada sampel saliva dan urin secara keseluruhan seperti pada Gambar 2 :



Gambar 2. Hasil pemeriksaan kadar aseton pada sampel saliva dan urin

Berdasarkan Gambar 2, dari 18 sampel saliva yang diperiksa sebanyak 10 sampel terdeteksi mengandung sejumlah aseton dengan kadar tertinggi sebesar 84 ppm (mg/L) sementara 8 sampel lain dinyatakan negatif dengan kadar 0 mg/L. Hasil pemeriksaan aseton urin menunjukkan sebanyak 15 sampel mengandung aseton dengan kadar yang bervariasi, tertinggi yaitu 1.530 mg/L sementara 3 sampel lain dinyatakan negatif. Nilai rata-rata kadar aseton saliva yaitu 18,9 mg/L, sementara aseton urin sebesar 555,6 mg/L. Selisih rata-rata kadar aseton dari kedua variabel tersebut cukup tinggi yaitu sebesar 536,7 mg/L.

Normalitas data ditentukan menggunakan uji *shapiro-wilk* dengan SPSS dikarenakan jumlah sampel kurang dari 50. Nilai signifikansi saliva dan urin yang diperoleh berturut-turut 0,000 dan 0,260. Transformasi data saliva untuk menormalkan data tersebut tidak valid karena sebagian data bernilai nol sehingga untuk uji hipotesis menggunakan analisis univariat non-parametrik dengan uji *mann-whitney*. Hasil uji hipotesis menunjukkan nilai signifikansi 0,000 ($p < 0,05$), yang berarti terdapat perbedaan yang bermakna antara kadar aseton saliva dengan kadar aseton urin.

Diskusi

Sintesis badan keton (aseton, beta-hidroksibutirat, asam asetoasetat) terjadi pada saat tubuh mengalami kelaparan yang parah atau karena faktor intrinsik yang disebabkan oleh gangguan hormon insulin seperti yang dialami oleh penderita diabetes (Marks dkk, 2000). Kondisi demikian memicu

peningkatan lipopisis di jaringan lemak, dan asam-asam lemak bebas yang terbentuk menjadi substrat untuk ketogenesis di hati (Murray dkk, 2006). Hal tersebut mengakibatkan kontaminasi plasma darah oleh keton. Keton akan beredar ke berbagai organ dan jaringan tubuh, salah satunya ginjal. Keton di dalam ginjal akan lolos dari proses filtrasi dan reabsorpsi, sehingga akan diekskresikan bersama urin. Namun ketika terjadi proses ketogenesis yang berlebihan, keton akan terakumulasi sampai mengkontaminasi saliva (Kee Lefever, 2013).

Penggunaan sampel urin untuk pemeriksaan aseton selain plasma darah lebih diutamakan karena ketika terjadi proses ketogenesis, ginjal akan langsung mengekskresikan aseton bersama urin sehingga dapat lebih menggambarkan kadar aseton sebenarnya, sementara pada saliva, aseton akan terdeteksi ketika kadarnya sudah sangat tinggi. Berdasarkan hasil penelitian diatas, kadar aseton saliva baru akan terdeteksi atau terbaca ketika kadar aseton urin sudah mencapai >500 mg/L seperti yang ditunjukkan oleh sampel nomor 6, 13, dan 16 dengan kadar 4 mg/L. Data hasil pemeriksaan yang diperoleh menunjukkan adanya korelasi antara kedua variabel tersebut yaitu semakin tinggi kadar aseton urin, maka akan semakin tinggi pula kadar aseton yang terkandung dalam saliva meskipun kadarnya tidak sebanyak pada urin.

Pemeriksaan aseton dengan menggunakan metode spektrofotometri lebih akurat dibandingkan dengan metode konvensional maupun carik-celup. karena kadar aseton dalam sampel dapat ditentukan kadarnya secara kuantitatif. Warna ungu yang terbentuk sebagai akibat reaksi antara aseton dengan reagen rothera dapat menyerap sinar tampak yang dipancarkan. Jumlah intensitas sinar yang diserap bergantung pada konsentrasi aseton yang terlarut sesuai dengan hukum Beer-Lambert.

Penerapan metode spektrofotometri untuk pemeriksaan aseton di laboratorium klinik dengan jumlah sampel yang banyak akan menjadi tidak efisien. Hal ini

* Corresponding Author :

Nanda Egi Priadi

Program Studi D IV Analis Kesehatan Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Semarang, Semarang Indonesia 50273

E-mail : nanda.ep31@gmail.com

dikarenakan prosedur pemeriksaan yang panjang mulai dari proses pre-analitik seperti optimasi panjang gelombang dan waktu kestabilan sampel, menentukan kurva kalibrasi, hingga proses preparasi sampel yang memerlukan waktu lama untuk sekali pemeriksaan. Metode ini dapat mengakibatkan kadar aseton turun atau menjadi negatif palsu apabila proses pengerjaan sampel tidak dilakukan dengan cepat.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai perbedaan kadar aseton saliva dan urin pada penderita diabetes mellitus dengan jumlah masing-masing sampel sebanyak 18 dapat diambil kesimpulan sebagai berikut yaitu Panjang gelombang dan waktu kestabilan sampel optimum untuk pemeriksaan kadar aseton menggunakan spektrofotometer adalah $\lambda = 550 \text{ nm}$ dan $t = 14 \text{ menit}$. Hasil penelitian menunjukkan rata-rata kadar aseton saliva sebesar 18,9 mg/L, sementara rata-rata kadar aseton urin 555,6 mg/L. Sampel urin dapat memberikan hasil pemeriksaan aseton positif dalam konsentrasi keton plasma yang lebih kecil dibandingkan sampel saliva yang baru akan menunjukkan hasil positif ketika kadarnya sudah sangat tinggi. Uji statistik *Mann-Whitney* menunjukkan nilai signifikansi 0,000 ($P < 0,05$), sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna antara kadar aseton saliva dengan kadar aseton urin.

Saran

Dari hasil penelitian diatas, peneliti menyampaikan saran kepada petugas laboratorium klinik, untuk pemeriksaan aseton/ benda keton sebaiknya menggunakan sampel urin karena dapat lebih menggambarkan aseton tubuh yang sesungguhnya, selain itu pada sampel saliva memerlukan waktu proses preparasi yang lebih lama karena harus dilakukan deproteinasi terlebih dahulu. Semua prosedur harus diperhatikan dengan seksama agar hasil

pemeriksaan dapat menggambarkan kadar aseton yang sebenarnya baik dalam saliva maupun urin. Kepada peneliti selanjutnya, perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai hubungan kadar glukosa darah dengan kadar aseton saliva dan urin pada penderita diabetes mellitus.

Ucapan Terima Kasih

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Herlisa Anggraini, SKM., M. Si. Med selaku dosen pembimbing pertama yang telah memberikan banyak arahan, bimbingan, masukan, serta motivasi dalam membimbing peneliti untuk dapat menyelesaikan penelitian dan artikel ini dengan baik. Selanjutnya kepada Dra. Endang Tri Wahyuni M, M. Pd selaku dosen pembimbing kedua yang telah memberikan banyak arahan, bimbingan, masukan, serta motivasi dalam membimbing peneliti untuk dapat menyelesaikan penelitian dan artikel ini dengan baik. Keluarga dan sahabat yang telah memberikan nasehat, doa, dan dukungannya, serta responden serta pihak-pihak yang membantu penelitian ini hingga penelitian ini bisa selesai dengan baik dan benar.

Referensi

- Gandasoebrata. 2008. *Penuntun Laboratorium*. Edisi 5. Jakarta : Dian Rakyat
- Kee, Joyce LeFever. 2013. *Pedoman Pemeriksaan Laboratorium & Diagnostik*. Edisi 6. Jakarta : EGC
- Gaw, Allan., Murphy, Michael J., Cowan, Robert A., O'Reilly, Denis., Stewart, Michael J., Shepherd, James. 2012. *Biokimia Klinis Teks Bergambar*. Edisi 4. Jakarta : EGC
- Handayani, Juli. 2005. *Pemeriksaan Komposisi Saliva Pada Penderita Diabetes*. Skripsi. Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Sumatera Utara

* Corresponding Author :

Nanda Egi Priadi

Program Studi D IV Analis Kesehatan Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Semarang, Semarang Indonesia 50273

E-mail : nanda.ep31@gmail.com

- Irianto, Koes. 2014. *Epidemiologi Penyakit Menular dan Tidak Menular Panduan Klinis*. Bandung : Afabeta
- Khopkar, S. M. 2003. *Konsep Dasar Kimia Analitik*. Jakarta : Universitas Indonesia Press
- Marks, Dawn B., Marks, Allan D., Smith, Colleen M. 2000. *Biokimia Kedokteran Dasar: Sebuah Pendekatan Klinis*. Jakarta : EGC
- Murray, Robert K., Granner, Daryl K., Mayes, Peter A., Rodwell, Victor W. 2006. *Biokimia Harper*. Edisi 25. Jakarta: EGC
- Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta
- Suyono, Slamet., Waspadji, Sarwono., Soegondo, Sidartawan., Soewondo, Pradana., Subekti, Imam. 2009. *Penatalaksanaan Diabetes Mellitus Terpadu*, Edisi 2. Jakarta : Balai Penerbit FKUI
- Swanson, Todd A., Kim, Sandra I., Glucksman, Marc J. 2007. *Biochemistry and Molecular Biology. 4th Edition/Asian edition*. Baltimore

*** Corresponding Author :**

Nanda Egi Priadi

Program Studi D IV Analis Kesehatan Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Semarang, Semarang Indonesia 50273

E-mail : nanda.ep31@gmail.com