



**ANALISIS KADAR GLUKOSA DARAH SEBELUM DAN SESUDAH
OPERASI BERDASARKAN LAMA OPERASI DI RSUP Dr. M. DJAMIL
PADANG**

*Analysis of Blood Glucose Levels Pre and Post Operative Based on Duration of
Surgery at Dr. M. Djamil Hospital, Padang*

Jefri Henky*¹, Zayrina Suhada²

***^{1,2}Universitas Baiturrahmah**

***Email: neurosurg_henky@yahoo.co.id**

Abstract

Glucose functions as the human body main fuel which is responsible for producing energy. Risk factors are related to blood glucose levels: age, genetics, exercise habits, diet, stressors/trauma, smoking habits, obesity. The duration of surgery can affect blood glucose levels and cause the anesthesia to take longer, which can have an impact on blood glucose levels. The stress response to surgery is a change in the metabolic and hormonal systems, responses resulting in an increase in blood glucose levels or reactive hyperglycemia. To analyze of blood glucose levels pre and post operative based on duration of surgery at Dr. M. Djamil Hospital, Padang. This research using a cohort study design with T-test analysis. The sample in this study was selected using consecutive sampling techniques and the number of samples in this study 54 patients. The highest mean of blood glucose levels were found at the neurosurgery, which was 111.20 ± 18.62 mg/dL in preoperative and 182.60 ± 58.94 mg/dL in postoperative. The highest mean of blood glucose levels were found in the severe duration of surgery (>120 minutes), 94.69 ± 16.90 mg/dL in preoperative and 122.19 ± 42.37 mg/dL in postoperative with significant increase ($p < 0.05$). The severe duration of surgery increased postoperative blood glucose levels.

Keywords: blood glucose levels, duration of surgery

Abstrak

Glukosa berfungsi sebagai bahan bakar utama tubuh manusia yang bertugas menghasilkan energi. Faktor risiko berhubungan dengan kadar glukosa darah: usia, genetika, kebiasaan olahraga, pola makan, stres/trauma, kebiasaan merokok, obesitas. Durasi operasi dapat mempengaruhi kadar glukosa darah dan menyebabkan anestesi menjadi lebih lama sehingga dapat berdampak pada kadar glukosa darah. Respon stres terhadap pembedahan merupakan perubahan sistem metabolisme dan hormonal, respon tersebut mengakibatkan peningkatan kadar glukosa darah atau hiperglikemia reaktif. Untuk menganalisis kadar glukosa darah sebelum dan sesudah operasi berdasarkan lama operasi di RSUP Dr. M. Djamil Padang. Penelitian ini menggunakan desain studi kohort dengan analisis uji T. Sampel pada penelitian ini dipilih dengan menggunakan teknik konsektif sampling dan jumlah sampel pada penelitian ini 54 pasien. Rerata kadar glukosa darah tertinggi terdapat pada saat bedah saraf, yaitu $111,20 \pm 18,62$ mg/dL pada pra operasi dan $182,60 \pm 58,94$ mg/dL pada pasca operasi. Rerata kadar glukosa darah tertinggi terdapat pada durasi operasi berat (>120 menit), yaitu $94,69 \pm 16,90$ mg/dL pada praoperasi dan $122,19 \pm 42,37$ mg/dL pada pascaoperasi dengan peningkatan signifikan ($p < 0,05$). Durasi operasi yang parah meningkatkan kadar glukosa darah pasca operasi.

Kata Kunci: kadar glukosa darah, durasi operasi

PENDAHULUAN

Menurut kamus saku kedokteran Dorland, glukosa adalah monosakarida aldoheksosa yang ditemukan dalam buah-buahan dan tanaman lainnya, yang terikat dengan glukosida dan polisakarida. Glukosa merupakan produk akhir dari metabolisme karbohidrat yang penggunaannya terkendali dengan bantuan insulin.¹ Glukosa berperan sebagai bahan bakar utama tubuh yang bertugas menghasilkan energi.² Selain itu, glukosa juga merupakan bahan bakar utama untuk sel darah merah dan otak, sekaligus merupakan prekursor sintesis semua karbohidrat tubuh.^{3,4}

Di duodenum dan jejunum usus halus, karbohidrat diserap sebagai monosakarida; glukosa dan galaktosa memasuki aliran darah melalui transpor aktif, dan fruktosa melalui difusi. Sel hati mengubah hasil pemecahan sukrosa dan laktosa yaitu fruktosa dan galaktosa menjadi glukosa. Glukosa diangkut melalui pembuluh darah ke hati, kemudian di distribusikan ke seluruh jaringan tubuh yang membutuhkannya.^{3,5}

Menurut *World Health Organization* (WHO), prevalensi GDS normal dua jam setelah makan berkisar antara 80 dan 180 mg/dl; kondisi ideal adalah 80-144 mg/dl. Selain itu, kadar glukosa darah normal dapat berubah kapan saja, jika belum makan selama 8 jam (puasa) < 100 mg/dl, sebelum makan 70-130 mg/dl, dan sebelum tidur 100-140 mg/dl. Glukosa darah dapat diukur dengan metode enzimatis, kimia, dan strip.⁶ Faktor risiko yang berhubungan dengan kadar glukosa darah, yakni: usia, genetika, kebiasaan olahraga, pola makan, stressor/trauma, kebiasaan merokok, obesitas.⁷

Pembedahan merupakan prosedur medis yang menggunakan metode invasif untuk membuka bagian dari tubuh dengan membuat sayatan pada area yang akan dibedah, kemudian melakukan prosedur korektif, dan akhirnya menutup dan menjahit luka pada bagian tubuh. Ada berbagai alasan mengapa pembedahan dilakukan.⁸ Dalam pembedahan terdapat fase-fase yang dilalui oleh pasien yaitu fase pra bedah atau pra operasi, fase intra bedah atau intra operasi serta fase pasca bedah atau post operasi.⁹ Berdasarkan jenisnya, pembedahan dibagi menjadi dua jenis, operasi besar (*major*) dan operasi kecil (*minor*).¹⁰ Pembagian pembedahan berdasarkan durasinya dibagi 3 kelompok, yaitu operasi ringan (<60 menit), operasi sedang (60-120 menit), dan operasi besar (>120 menit).^{8,11}

Durasi operasi yang lama dapat mempengaruhi kadar glukosa darah serta menyebabkan tindakan anestesi semakin lama pula, yang bisa berdampak pada kadar glukosa darah.^{12,13} Selama perioperatif, peningkatan glukosa darah disebabkan oleh stres anestesi dan stres pembedahan. Akibatnya, hiperglikemia lebih sering terjadi ketika cairan yang mengandung glukosa berlebihan diberikan selama prosedur operasi.¹⁴ Respon stres terhadap pembedahan adalah perubahan dalam sistem metabolisme dan hormon, termasuk respon endokrin, imunologi, dan hematologi sehingga terjadi peningkatan kadar glukosa darah atau hiperglikemi reaktif.¹⁵

Hiperglikemi reaktif adalah peningkatan glukosa darah yang disebabkan oleh sekresi kortisol yang berlebihan sebagai reaksi terhadap berbagai jenis stres yang didistribusikan oleh struktur sistem saraf pusat melalui aktivitas sistem aksis hipotalamus-pituitari dan adrenal meningkatkan glukoneogenesis, yang menyebabkan tubuh menghasilkan lebih banyak glukosa, yang menyebabkan hiperglikemi.^{15,16}

Prosedur anestesi umum dimulai dengan obat intravena dan inhalasi yang

mudah menguap yang mengandung nitrit oksida. Tindakan ini dapat meningkatkan katekolamin dan kortisol menyebabkan peningkatan glukosa darah. Sedangkan anestesi regional atau lokal, anestesi spinal, atau blok subarachnoid, memiliki resiko rendah terhadap peningkatan glukosa darah.^{17,18}

Prosedur puasa pra operasi bagi pasien yang menjalani operasi elektif merupakan prosedur wajib sebelum operasi. Hal ini untuk membantu mengurangi volume dan keasaman lambung, selain mengurangi kemungkinan regurgitasi atau aspirasi. ASA menyarankan waktu puasa enam jam untuk makanan padat dan dua jam untuk air putih sebelum operasi. Puasa pra operasi yang berkepanjangan mempengaruhi glukosa darah pra operasi dan pasca operasi pasien.^{19,20,21}

Hipotalamus mengaktifkan sekresi hormon pituitari, seperti *adrenocorticotrophic hormone* (ACTH), selama pembedahan. ACTH juga merangsang sekresi kortisol dari korteks adrenal, dan kadar keduanya tetap tinggi karena mekanisme feedback negatif diinhibisi. Banyak organ terpengaruh oleh kortikoid, yang menyebabkan hiperglikemia. Kerja mineral kortikoid juga meningkatkan retensi garam dan air dari sistem saraf simpatis dan hormon antidiuretik.²² Hiperglikemia pasca operasi dapat menghambat proses penyembuhan luka pasca operasi dan meningkatkan kejadian infeksi luka pasca operasi hingga menyebabkan kematian.^{21,23,24,25}

METODE

Penelitian ini dilakukan di RSUP Dr. M. Djamil Padang pada tahun 2023 dengan menggunakan rancangan *cohort study*. Data langsung diambil dari hasil pemeriksaan kadar glukosa darah pasien pra operasi dan pasca operasi. Didapatkan sampel sebanyak 54 pasien dengan metode pengambilan sampel *consecutive sampling technique*. Data univariat ditampilkan dalam bentuk rerata dari setiap variabel penelitian dan data bivariat dianalisis perbandingannya menggunakan uji *T-test*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Rerata Kadar Glukosa Darah Berdasarkan Jenis Pembedahan

| Jenis Pembedahan | n | Rerata Kadar Glukosa Darah (mg/dL) | |
|------------------|----|------------------------------------|-------------------------|
| | | Pra Operasi (n=54) | Pasca Operasi (n=54) |
| Bedah Onkologi | 13 | 91.46±10.18 | 105.15±24.22 |
| Bedah Digestif | 11 | 89.73±15.98 | 118.18±32.97 |
| Bedah Ortopedi | 11 | 93.27±19.06 | 118.00±57.00 |
| Bedah Urologi | 6 | 108.00±25.18 | 126.50±38.94 |
| Bedah Saraf | 5 | 111.20±18.62 | 182.60±58.94 |
| Bedah Vaskular | 4 | 83.50±22.71 | 95.00±5.72 |
| Bedah THT-KL | 3 | 81.33±7.57 | 118.67±20.65 |
| Bedah Thoraks | 1 | 84.00 | 103.00 |

Berdasarkan Tabel 1. dapat diketahui bahwa jenis pembedahan bedah saraf memiliki rerata kadar glukosa darah pra operasi lebih tinggi (111.20±18.62 mg/dL) dan rerata kadar glukosa darah post operasi paling tinggi (182.60±58.94 mg/dL) dibandingkan kelompok pembedahan lainnya. Secara umum disemua variabel jenis pembedahan memiliki rerata kadar glukosa darah post operasi lebih tinggi dibandingkan rerata kadar glukosa darah pra operasi.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa stress atau trauma pada organ saraf terutama otak akan mempengaruhi kadar glukosa darah sehingga menyebabkan hiperglikemia reaktif. Peningkatan glukosa darah ini disebabkan oleh sekresi kortisol yang berlebihan sebagai reaksi terhadap berbagai jenis stres yang didistribusikan oleh struktur sistem saraf pusat melalui aktivitas sistem aksis hipotalamus pituitari dan adrenal yang meningkatkan glukoneogenesis, yang menyebabkan tubuh menghasilkan lebih banyak glukosa, yang menyebabkan hiperglikemi.^{15,16} Hipotalamus mengaktifkan sekresi hormon pituitari, yaitu ACTH selama pembedahan. ACTH juga merangsang sekresi kortisol dari korteks adrenal, dan kadar keduanya tetap tinggi karena mekanisme feedback negatif diinhibisi. Banyak organ terpengaruh oleh kortikoid, yang menjadi penyebab hiperglikemia.²²

Tabel 2. Analisis Rerata Kadar Glukosa Darah Berdasarkan Durasi Operasi

| Durasi Operasi | n | Rerata Kadar Glukosa Darah (mg/dL) | | p-value |
|--------------------------|----|------------------------------------|------------------------|---------|
| | | Pra Operasi (n=54) | Post Operasi (n=54) | |
| Sedang (60-120 menit) | 12 | 90.92±22.89 | 112.00±46.56 | 0,00 |
| Berat (>120 menit) | 42 | 94.69±16.90 | 122.19±42.37 | 0,00 |

Berdasarkan Tabel 2. dapat diketahui bahwa kelompok durasi operasi berat (>120 menit) memiliki rerata kadar glukosa darah pra operasi lebih tinggi yaitu 94.69±16.90 mg/dL dari kelompok operasi sedang dan kelompok durasi operasi berat (>120 menit) juga memiliki rerata kadar glukosa darah pasca operasi lebih tinggi yaitu 122.19±42.37 mg/dL dibandingkan kelompok durasi operasi sedang. Secara umum disemua kelompok durasi operasi, didapatkan rerata kadar glukosa darah pasca operasi lebih tinggi dibandingkan rerata kadar glukosa darah pra operasi.

Analisis perbedaan rerata kadar glukosa darah pra operasi dan pasca operasi pada kelompok durasi operasi sedang diperoleh $p=0,00$ ($p<0.05$). Artinya terdapat perbedaan bermakna rerata kadar glukosa darah pra dengan pasca operasi pada kelompok durasi operasi sedang. Sedangkan analisis perbedaan rerata kadar glukosa darah pra operasi dan pasca operasi pada kelompok durasi operasi berat diperoleh $p=0,00$ ($p<0.05$). Artinya terdapat perbedaan bermakna rerata kadar glukosa darah pra dengan pasca operasi pada kelompok durasi operasi berat.

Perbedaan kadar glukosa darah pra dan pasca operasi ini dapat di akibatkan oleh beberapa faktor saat pembedahan berlangsung salah satunya adalah durasi operasi. Peningkatan kadar glukosa darah pasca operasi dapat terjadi karena adanya respon stress terhadap pembedahan, terutama jika semakin lama durasi operasi maka akan semakin meningkatkan respon stress tersebut, sehingga akan dapat menyebabkan terjadinya perubahan dalam sistem metabolisme dan hormon, termasuk respon endokrin, imunologi, dan hematologi sehingga terjadi peningkatan kadar glukosa darah atau hiperglikemi reaktif.¹⁵

Durasi operasi yang lama dapat menyebabkan efek anestesi lebih lama terutama pada anestesi umum yang menggunakan anestesi intravena dan inhalasi, yang dapat berpengaruh pada kenaikan glukosa darah. Kegagalan sekresi insulin selama operasi menyebabkan katabolisme, yang menyebabkan respon yang meningkatkan kadar glukosa darah.^{13,25} Penelitian Yaqin, dkk tahun 2017 mendapatkan hasil yang sama yaitu pasien dengan anestesi umum mengalami

peningkatan kadar glukosa darah setelah 30 menit dilakukannya tindakan anestesi 96 mg/dL menjadi 103 mg/dL dan 60 menit setelah dilakukannya tindakan anestesi kadar glukosa darah pasien semakin meningkat 96 mg/dL menjadi 116,7 mg/dL. Hal ini membuktikan, lamanya durasi operasi dapat berpengaruh terhadap tindakan anestesi yang semakin lama pula yang dapat berdampak pada peningkatan glukosa darah.¹⁷

KESIMPULAN

Rerata kadar glukosa darah pra operasi dan post operasi yang paling tinggi terdapat pada jenis pembedahan bedah saraf. Terdapat perbedaan yang bermakna antara rerata kadar glukosa darah pra operasi dan pasca operasi berdasarkan durasi operasi, dengan peningkatan rerata tertinggi terdapat pada kadar glukosa darah post operasi. Rekomendasi yang diberikan adalah mengusahakan operasi bedah saraf dengan durasi yang lebih cepat, mengurangi stress pembedahan akibat kerusakan jaringan dengan memakai teknik pembedahan minimal invasive dan mempersiapkan pasien seoptimal mungkin untuk menghadapi gangguan metabolik post operasi; dan agar dapat mempercepat durasi operasi dan mempersiapkan tatalaksana yang adekuat untuk menurunkan kadar glukosa darah post operasi.

DAFTAR PUSTAKA

1. Dorland. 2020. *Kamus Saku Kedokteran Dorland. Ed-30*. Singapura: Elsevier.
2. Yuliadarwati NM, Harianto TD, Yulianti AY. 2021. Hubungan Kadar Gula Darah Sewaktu Dengan Kualitas Tidur Pada Lansia Beresiko Diabetes Melitus Di Posyandu Desa Kincang Wetan Kota Madiun. *FISIO MU Physiother Evidences 2* (2): 77-84.
3. Triana L, Salim M. 2017. Perbedaan Kadar Glukosa Darah 2 Jam Post Prandial. *J Lab Khatulistiwa*, 1 (1): 51.
4. Hayati M, Hamzah Z, Wanodoyo H. AT. 2020. Hubungan Kadar Insulin Pankreas dan Kadar Glukosa Darah Pada Model Tikus Wistar Jantan Setelah Diinduksi Bisphenol-A. *Stomatognathic (JKG Unej)*, 17 (1) :4-7.
5. victor W. Rodwell, David A. Bender, Kathleen M. Botham. 2019. *Harpers's Illustrated Biochemistry. 31st ed. manurung, Lilian roma, Sukiman M, Astrid EYD*, editor. Buku : Biokimia Harper.
6. Fahmi NF, Firdaus N, Putri N. 2020. Pengaruh Waktu Penundaan Terhadap Kadar Glukosa Darah Sewaktu Dengan Metode POCT Pada Mahasiswa. *J Ilmu Keperawatan*, 11 (2): 1-11.
7. Ramdani HT, Rilla EV, Yuningsih W. 2017. Analisis Faktor Dominan Yang Memengaruhi Kadar Gula Darah Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2. *J Keperawatan 'Aisyiyah*, 4 (1): 37-45.
8. Apriansyah A, Romadoni S, Andrianovita D. 2015. Hubungan Antara Tingkat Kecemasan Pre-Operasi Dengan Derajat Nyeri Pada Pasien Post Sectio Caesarea Di Rumah Sakit Muhammadiyah Palembang Tahun 2014. *J keperawatan Sriwij*, 2 (2355): 1-9.
9. Lestari B, Wahyuningtyas ES, Kamal S. 2022. The Effect of Health Education with Javanese Videos on the Anxiety of Preoperative Surgical Major Patients Pengaruh Edukasi Kesehatan dengan Video Berbahasa Jawa terhadap Kecemasan Pasien Pre Operasi Bedah. *J Univ Muhammadiyah Pekajangan Pekalongan*, 1: 51-61.

10. Walk LF. 2016. Major and Minor Surgery. *JAMA J Am Med Assoc*, 192 (2): 173.
11. Laksemi IGAA, Maliawan S, Kawiyana KS. 2016. Bedah Minor Sebaceous Cysts. *e-Jurnal Med Udayana*: 1-9.
12. Menkes. Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 189/Menkes/Sk/Iii/2016. Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indones. 2016;53(4):130.
13. Mashitoh D, Mendri NK, Majid A. 2018. Lama Operasi Dan Kejadian Shivering Pada Pasien Pasca Spinal Anestesi. *J Appl Nurs*, 4 (1): 14.
14. Khetarpal R, Chatrath V, Kaur J, Bala A, Singh H. 2016. Impact of different intravenous fluids on blood glucose levels in nondiabetic patients undergoing elective major noncardiac surgeries. *J Anesth Essays Res*, 10 (3): 425.
15. Y EYF, Murni TW, Mardhiyah A. 2020. Hubungan Antara Kadar Glukosa Darah Dengan systemic Inflammatory Response Syndrome Pada Pasien Post Kraniotomi. *J Keperawatan Sriwij*. 7 (2): 64-75.
16. Savitri D, Irfana L, Irawati DN, Prahasanti K. 2020. Hubungan Hiperglikemia Reaktif pada Stroke Iskemik Fase Akut dengan Gangguan Motorik Terhadap Keluaran Pasien Stroke Berdasarkan Indeks Barthel di Rumah Sakit Siti Khodijah Sepanjang. *J Magna Medica*, 7 (1): 14.
17. Yaqin MA., Tambajong HF, Kambey BI. 2017. Perbandingan Perubahan Kadar Gula Darah Sebelum Pembedahan, 30 Menit dan 60 Menit Saat Pembedahan dengan Anestesi Umum dan Anestesi Spinal. *J e-Clinic*, 5 (2).
18. Snezana. M, Pavlovic AP, Trpkovic S V., Ilić AN, Sekulic AD. 2020. Influence of spinal and general anesthesia on the metabolic, hormonal, and hemodynamic response in elective surgical patients. *J Med Sci Monit*, 20: 1833-1840.
19. Barus M, Simanullang MSD, Gea ECP. 2018. Pengaruh Progressive Muscle Relaxation terhadap Tingkat Kecemasan Pre Operasi di Rumah Sakit Santa Elisabeth Medan. *J Mutiara Ners*, 1 (2): 98-108.
20. Kusumayanti PD. 2015. Faktor-Faktor Yang Berpengaruh Terhadap Lamanya Perawatan Pada Pasien Pasca Operasi Laparatomi Di Instalasi Rawat Inap Brsu Tabanan. *J Ilmu Keperawatan FK Unud*, 3 (4).
21. Hartanto B, Suwarman, Sitanggang RH. 2016. Hubungan antara Durasi Puasa Preoperatif dan Kadar Gula Darah Sebelum Induksi pada Pasien Operasi Elektif di Rumah Sakit Dr. Hasan Sadikin Bandung. *J Anestesi Perioper*, 4 (2): 87-94.
22. Pardede DKB. 2020. Tinjauan atas Enhanced Recovery After Surgery (ERAS). *Cermin Dunia Kedokt*, 47 (7): 333.
23. Siregar S. 2020. Hubungan Kadar Gula Darah Sewaktu Dengan Proses Penyembuhan Luka Pada Pasien Post Sectio Caesarea Di Rsu Ipi Medan. *J Ilm Keperawatan Imelda*, 6 (1): 22-26.
24. Murniati, Zulkarnaini, Juwita Z. 2020. Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Terjadinya Infeksi Luka Post Sectio Caesarea. *Darussalam Indones J Nurs Midwifery*, 1 (1): 21-31.
25. Lumanauw FI, Tambajong HF, Kambey BI. 2016. Perbandingan kadar gula darah pasca pembedahan dengan anestesia umum dan anestesia spinal. *J e-Clinic*, 4 (2).

