

Manajemen Cairan Pada Pasien Ketoasidosis Diabetik DM Tipe 2 Dengan Ketidakstabilan Kadar Glukosa Darah

Nurul Azmi Fauziyah^{1*}, Sandra Pebrianti², Sri Hartati Pratiwi³

^{1,3}Universitas Padjadjaran, Indonesia

Alamat: Jl. Raya Bandung Sumedang KM.21, Hegarmanah, Kec. Jatinangor, Kabupaten Sumedang, Jawa Barat 45363

Korespondensi penulis: nafauziyah@gmail.com*

Abstract. Diabetic ketoacidosis (DKA) is a life-threatening form of diabetes mellitus emergency. Rapid and appropriate management is needed to prevent worsening condition. Fluid management in DKA is important to improve tissue perfusion, correct electrolyte imbalance, reduce blood glucose concentration and counterregulatory hormones. This case report aims to describe the fluid management in a client with instability of blood glucose levels in DKA. A 42-year-old woman was rushed to the emergency room with decreased consciousness for 3 hours. Laboratory examination results: blood glucose >600mg/dL, Base Excess <-30mmol, urine ketones +3, urine protein +2, urine glucose +4, pH 6.8, HCO₃ 1.9mmol/L. The client had unstable blood glucose levels while in the treatment room. Fluid management was performed by combining 0.9% NaCl, WIDA 2A, 40% dextrose bolus, and continuous insulin drip, that was adjusted according to the client's blood glucose level. After receiving fluid management, the client's blood glucose levels are stable in the range of 100 - 200mg/dL on the fifth day until the client recovered. Providing fluid management tailored to the management of DKA and client needs can improve the stability of blood glucose levels so that this fluid management intervention can be utilized for DKA clients with similar complaints.

Keywords: Diabetic Ketoacidosis, Diabetes Mellitus, Fluid Management, Instability of Blood Glucose Levels

Abstrak. Ketoasidosis Diabetik (KAD) merupakan salah satu bentuk kegawatdaruratan diabetes mellitus. KAD ditandai dengan trias biokimia, yaitu hiperglikemia, ketonemia, dan asidosis metabolik. Penatalaksanaan yang cepat dan tepat dibutuhkan agar tidak terjadi perburukan kondisi. Manajemen cairan pada KAD diberikan untuk memperbaiki perfusi jaringan, mengoreksi ketidakseimbangan elektrolit, mengurangi konsentrasi glukosa darah dan hormon kontraindikasi. Laporan kasus ini bertujuan untuk mendeskripsikan tatalaksana manajemen cairan pada klien dengan ketidakstabilan kadar glukosa darah pada KAD. Seorang perempuan berusia 42 tahun dilarikan ke IGD dengan keluhan penurunan kesadaran 3 jam SMRS. Hasil pemeriksaan laboratorium: glukosa darah >600mg/dL, Base Excess <-30mmol, keton urin +3, protein urin +2, glukosa urin +4, pH 6.8, HCO₃ 1.9mmol/L. Klien memiliki kadar glukosa darah yang tidak stabil selama di ruang perawatan. Klien diberikan manajemen cairan dengan mengkombinasikan cairan NaCl 0.9%, WIDA 2A, bolus dextrose 40%, dan drip insulin kontinyu yang penggunaannya disesuaikan dengan kadar glukosa darah klien. Setelah diberikan manajemen cairan, kadar glukosa darah pada klien stabil dalam kisaran 100 – 200mg/dL pada hari kelima hingga klien dinyatakan pulih. Pemberian manajemen cairan yang disesuaikan dengan tatalaksana KAD dan kebutuhan klien dapat meningkatkan kestabilan kadar glukosa darah sehingga intervensi manajemen cairan ini dapat dimanfaatkan untuk klien KAD dengan keluhan yang sama.

Kata kunci: Diabetes Mellitus, Ketoasidosis Diabetik, Ketidakstabilan Kadar Glukosa Darah, Manajemen Cairan

1. LATAR BELAKANG

Ketoasidosis Diabetikum (KAD) merupakan salah satu bentuk komplikasi dan kegawatdaruratan diabetes mellitus yang mengancam jiwa. KAD ditandai dengan adanya trias biokimia, yaitu hiperglikemia, ketonemia, dan asidosis metabolik. Kisaran terjadinya insiden KAD berada dalam rentang 0 – 56 jiwa pada 1000 orang setiap tahun (Lizzo et al., 2023).

Prevalensi kejadian KAD pada klien dengan diabetes mellitus tipe 2 berkisar antara 10 – 30% kejadian (Ghimire & Dhamoon, 2024). Tanda dan gejala yang biasa terjadi pada pasien dengan KAD adalah terjadinya poliuria, polidipsia, adanya mual muntah, pernapasan kussmaul, kelemahan, hipotensi, syok, penurunan kesadaran hingga koma, terjadinya hiperglikemia >300 mg/dL, $\text{HCO}_3^- < 20$ mmol/L, pH 7.35, ketonemia, glukosuria dan ketonuria (Tjokroprawiro & Murtiwi, 2015)

Penatalaksanaan pada KAD meliputi 5 hal, yakni koreksi hiperglikemia, identifikasi dan penanganan faktor presipitasi, koreksi terjadinya dehidrasi, koreksi asam basa dan elektrolit, serta pemantauan rutin untuk pencegahan komplikasi. Manajemen cairan yang diberikan pada kondisi KAD bertujuan untuk memperbaiki perfusi jaringan, sebagai pengoreksi ketidakseimbangan elektrolit, mengurangi konsentrasi glukosa darah dan hormon kontra regulasi sehingga dapat meningkatkan efektivitas terapi insulin nantinya. Jenis cairan yang digunakan dalam manajemen cairan klien dengan KAD yaitu cairan kristaloid, normal saline, plasma lyte 148, kalium, plasma lyte A, serta pemberian secara bersamaan cairan elektrolit dan dextrose (Pebrianti et al., 2023)

Penatalaksanaan yang tidak sesuai dapat menimbulkan beragam perburukan kondisi hingga terjadinya koma dan kematian. Proyeksi angka kesakitan dan kematian di Indonesia telah memperkirakan terjadinya peningkatan jumlah kematian akibat diabetes mellitus sebanyak 117% pada tahun 2045. Jumlah kematian akibat KAD sendiri diperkirakan meningkat dari 162,382 menjadi 353,576 kasus (Wahidin et al., 2024) Peningkatan angka kematian dan perburukan kondisi pada KAD dapat dihindari dengan adanya penentuan diagnosis yang cepat, serta pengobatan yang tepat dan rasional sesuai patofisiologi yang dialami klien.

Peneliti menemukan salah satu kasus dengan kondisi ketidakstabilan kadar glukosa darah selama pemberian manajemen cairan dalam tatalaksana KAD. Dalam laporan kasus ini, peneliti akan mendeskripsikan perubahan kadar glukosa darah pada klien, serta tatalaksana manajemen cairan yang telah dilakukan untuk mengembalikan kadar glukosa klien menjadi stabil.

2. KAJIAN TEORITIS

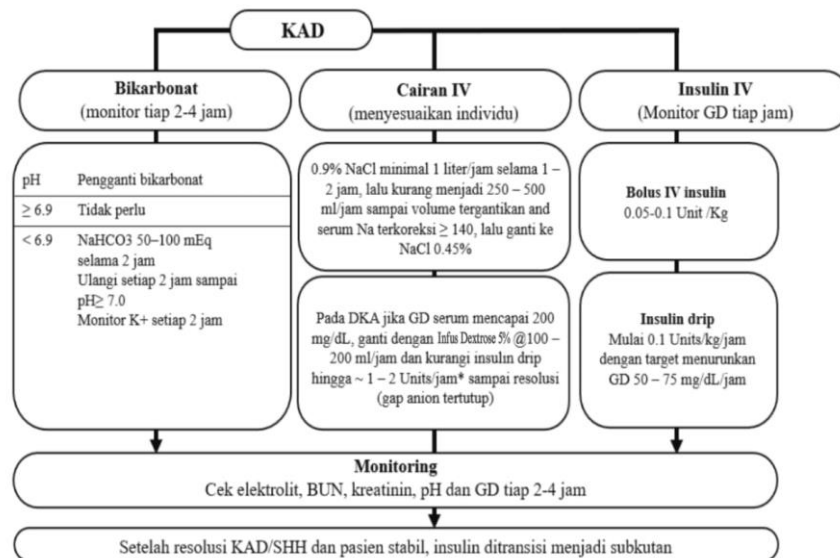
Ketoasidosis diabetikum (KAD) merupakan salah satu komplikasi diabetes mellitus akut. Kondisi ini lebih sering terjadi pada klien diabetes tipe 1 karena telah terjadi resistensi insulin, sedangkan pada diabetes tipe 2, klien masih memiliki insulin walaupun dengan jumlah yang sedikit. Ketika terjadi KAD pada klien dengan diabetes mellitus tipe 2, berarti terdapat 3

masalah serius yang mungkin mendasarinya, yakni terjadinya insulinopenia, peningkatan hormon stress counter-regulator, atau terjadinya peningkatan asam lemak bebas yang terjadi pada klien (Lin et al., 2010).

Faktor risiko utama terjadinya KAD pada klien dengan diabetes mellitus tipe 2 adalah ketidakpatuhan terhadap pengobatan, tidak menjalani perawatan medis dengan rutin dan memiliki kebiasaan konsumsi minuman ringan tinggi gula. Hiperglikemia kronis dapat menyebabkan disfungsi sel beta sementara dan hilangnya sekresi insulin yang diinduksi oleh glukosa (Masuda et al., 2022). Hiperglikemia yang terjadi akibat kurangnya kontrol glukosa terus menerus dapat menyebabkan terjadinya toksisitas glukosa, dengan menurunkan regulasi sistem transporter glukosa dan mengurangi transkrip gen insulin sehingga terjadi penumpukan sekresi insulin dan berkurangnya kemampuan tubuh dalam pembuangan glukosa (Puttanna & Padinjakara, 2014).

Ketidakefektifan insulin terjadi bersamaan dengan meningkatnya hormon kontraregulator, yakni glukagon, katekolamin, kortisol, serta growth hormon. Ketidakmampuan tubuh untuk menggunakan glukosa juga menyebabkan tubuh harus memproduksi sumber energi alternatif, yakni dengan meningkatkan aktivitas lipase. Aktivasi lipase ini akan menyebabkan pemecahan jaringan lemak menjadi asam lemak bebas yang selanjutnya akan dikonversi menjadi asetil koenzim-A yang sebagian masuk kedalam sistem krebs untuk memproduksi energi bagi tubuh dan sisanya akan dipecah menjadi keton yang dapat berupa aseton, asetoasetat, dan beta-hidroksibutirat (Febrianto & Hindariati, 2021). Asetoasetat dan beta-hidroksi butirat merupakan asam kuat yang mengakibatkan bikarbonat berkurang sehingga terjadi asidosis metabolik (Miarta et al., 2019).

Penatalaksanaan KAD meliputi koreksi cairan, insulin, serta kalium dan bikarbonat jika diperlukan (Tarigan, 2022). Pada pasien KAD, tujuan manajemen hiperglikemia adalah untuk mengembalikan fungsi fisiologis tubuh serta mengatasi penyebab yang mendasarinya dengan memperbaiki gangguan asam basa dan elektrolit, serta memperbaiki kadar glukosa darah dengan sasaran awal 200 – 250 mg/dL. Pemberian insulin dilakukan untuk mencegah terjadinya lipolisis dengan memperhatikan kadar glukosa darah agar tidak terlalu rendah untuk mengurangi risiko terjadinya hipoglikemia. Keberhasilan tatalaksana pada pasien KAD dapat terlihat dari beberapa parameter perbaikan gejala klinis, yakni glukosa darah <200 mg/dL, kadar bikarbonat >18 mEq/L, dan badan keton negatif.



Sumber: Perkeni (2022)

Gambar 1. Tatalaksana KAD

Pada kondisi glukosa darah klien <100 mg/dL, klien diberikan bolus dextrose 30% dengan rincian: kadar glukosa darah 60 – 100 mg/dL diberikan bolus dextrose 40% 1fl, kadar glukosa darah 30 – 60 mg diberikan bolus dextrose 40% 2 fl, dan kadar glukosa darah <30 mg/dL diberikan bolus dextrose 40% 3 fl. Pada peningkatan kadar glukosa darah, pemberian cairan berfokus terhadap pemberian insulin kontinyu yang ditingkatkan. Pemberian insulin ini disesuaikan dengan peningkatan atau penurunan kadar glukosa darah sebelumnya.

Perubahan GD per jam	Tindakan
GD ↑	Rebolus 0,1 unit/kgBB dan gandakan (<i>double</i>) kecepatan drip insulin
GD ↓ 0-49 mg/dL	Tingkatkan drip insulin 25 – 50%
GD ↓ 50-75 mg/dL	Pertahankan drip Insulin
GD ↓ >75 mg/dL	Turunkan drip insulin 50% laju sebelumnya

↑, peningkatan; ↓, penurunan; GD, gula darah

Sumber: Perkeni (2022)

Gambar 2. Pengaturan Drip Insulin Berdasarkan Perubahan Kadar Glukosa Darah

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode penelitian deskriptif dan rancangan studi kasus dilakukan pada tanggal 20 – 26 September 2023 di salah satu ruang rawat inap Rumah Sakit Umum Daerah. Penelitian ini menggunakan pendekatan observasi dan wawancara. Data dikumpulkan dengan persetujuan pasien dan keluarga melalui lembar *inform consent* yang

telah disediakan. Selanjutnya pengumpulan data mulai dilakukan melalui pemeriksaan fisik klien, wawancara kepada klien dan keluarga, serta studi dokumentasi.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Klien berusia 42 tahun datang ke Instalasi Gawat Darurat RSUD pada tanggal 20 September 2024 pukul 18.30 dengan keluhan penurunan kesadaran 3 jam SMRS, nilai GCS 3. Hasil pemeriksaan glukosa darah >600 mg/dL, pemeriksaan tanda-tanda vital: TD 80/60 mmHg, HR 112x/menit, RR 24x/menit, suhu 38°C, dan SPO2 89%. Selama di IGD klien telah mendapatkan penatalaksanaan resusitasi cairan sebanyak 4000 cc.

Klien tiba di ruang rawat inap pada tanggal 21 September 2023 dengan kesadaran Composmentis. Hasil pemeriksaan tanda-tanda vital: nilai TD 98/76 mmHg, HR 110x/menit, RR 20x/menit, suhu 38°C, dan SPO2 98% dengan nasal kanul 5 liter. Berat badan klien 35 kg dengan tinggi badan 150 cm, LILA 21 cm, dengan IMT 15.4 (berat badan sangat kurang). Klien mendapatkan diet DM dari ahli gizi, namun asupan makan hanya ¼ porsi karena terjadi penurunan nafsu makan disertai mual dan muntah yang parah. Tidak ada masalah pada pemeriksaan dada, tidak ada suara tambahan pada jantung dan paru. Turgor kulit baik, cukup lembab, keluaran urin 500 ml/6 jam.

Klien diketahui memiliki riwayat penyakit diabetes sejak 4 tahun yang lalu dan memiliki riwayat rawat inap 2 tahun yang lalu akibat diabetes. Tidak ada riwayat diabetes dari keluarga, klien memiliki riwayat konsumsi banyak minuman kemasan sejak 8 tahun yang lalu hingga sekarang. Klien jarang menggunakan insulin secara rutin sejak tahun 2021, dan berhenti total menggunakan insulin pada awal tahun karena keterbatasan biaya.

Pemeriksaan penunjang laboratorium tanggal 20 September 2023 pada pemeriksaan hematologi: trombosit 650 ribu/uL, hemoglobin 10.5 g/dL, leukosit 22 103/uL, dan hematokrit 33%. Nilai glukosa darah sewaktu: >600 mg/dL. Pemeriksaan urine: keton urin +3, protein urin +2, dan glukosa urin +4. Pemeriksaan analisa gas darah: Base Excess <-30 mmol, PCO2 11.9 mmHg, HCO3 1.9 mmol/L, SaO2 94%, pH 6.8, dan PO2 130 mmHg. Terapi medis yang diberikan pada klien berupa insulin (5u/jam IVFD), ceftriaxone (1x1gr IV), Ondansetron (2x1gr IV), Bicnat (1x500 mg PO), omeprazole (1x1gr IV), dan lantus (1x10iu IV).

Berdasarkan kasus tersebut, masalah keperawatan utama yang dimiliki klien adalah ketidakstabilan kadar glukosa darah berhubungan dengan resistensi insulin yang ditandai dengan glukosa darah sewaktu >600 mg/dL, Base Excess <-30 mmol, keton urin +3, protein urin +2, glukosa urin +4, pH 6.8, HCO3 1.9 mmol/L, keluaran urin 500 ml/6 jam. Intervensi

yang dilakukan untuk mengatasi masalah keperawatan tersebut adalah dengan memberikan tatalaksana manajemen cairan pada hiperglikemia.

Dalam mengatasi ketidakstabilan kadar glukosa darah yang dialami oleh klien, dilakukan terapi cairan IV yang telah diberikan di IGD dan dilanjutkan di ruang perawatan. Klien diberikan cairan NaCl 0.9%, WIDA 2A, drip insulin kontinyu dan bolus D40% yang disesuaikan dengan kebutuhan klien.

Tanggal	Jam	Glukosa Darah	Penatalaksanaan Cairan (Kontinyu)
20/09/2023	18.30	>600	NaCl 0.9% sebanyak 4000 cc, dengan rincian 1000 cc per 1/2 jam, 1000 cc per 1 jam, 1000 cc per 2 jam, dan 1000 cc per 4 jam + mendapatkan bolus insulin 6 unit + drip insulin 4 unit/jam.
21/09/2023	06.00	244	NaCl 0.9% 20 tpm + drip insulin 5 unit/jam
	20.00	87	WIDA 2A 14 tpm + D40% 1 fl + drip insulin 0.5 unit/jam
22/09/2023	04.00	375	WIDA 2A 14 tpm + drip insulin 2.5 unit/jam
	12.00	594	NaCl 30 tpm + drip insulin 5 unit/jam
23/09/2023	08.00	239	NaCl 30 tpm + drip insulin 3 unit/jam
	22.00	72	WIDA 2A 14 tpm
24/09/2023	08.00	49	WIDA 2A 14 tpm
	16.00	256	NaCl 0.9% 30 tpm + drip insulin 2 unit/jam
	20.00	64	NaCl 0.9% 20 tpm + D40% 2 fl
25/09/2023	00.00	189	NaCl 30 tpm + drip insulin 2 unit/jam
	18.00	186	NaCl 30 tpm + Lantus 4 unit SC

Tabel 1. Perubahan Kadar Glukosa Darah Klien Selama Masa Perawatan

Selama pemberian terapi, klien mengeluhkan mual muntah yang hebat sehingga pada hari perawatan pertama, hanya ada 1/3 asupan makanan yang masuk dan klien mengeluh bertambah lemas. Kondisi mual muntah ini berangsur membaik hingga pada hari perawatan kelima, klien sudah sanggup menghabiskan sekitar $\frac{3}{4}$ porsi makan yang telah disediakan. Sebelum diakhirinya seluruh asuhan keperawatan, klien dan keluarga diberikan pendidikan kesehatan mengenai manajemen diabetes mellitus. Pendidikan kesehatan yang diberikan mencakup pola aktivitas, pola diet, kepatuhan minum obat, dan kepatuhan untuk kontrol rutin terkait kondisi diabetesnya. Klien dan keluarga telah dibekali informasi untuk pemanfaatan layanan BPJS sehingga dapat membantu kondisi perekonomian klien untuk kontrol rutin. Setelah diberikan pendidikan kesehatan, klien dan keluarga mengatakan telah mengerti dan memverbalisasi adanya kesiapan dan komitmen untuk bersama-sama menjalankan anjuran yang diberikan untuk mempertahankan kesehatannya.

Klien diperbolehkan untuk pulang pada hari perawatan keenam, tanggal 26 September 2023. Evaluasi terakhir yang dilakukan mengenai kondisi klien menunjukkan telah stabilnya kadar glukosa darah klien dalam ambang batas normal, kesadaran composmentis, serta mual dan muntah tidak ada, Hasil pemeriksaan tanda tanda vital: tekanan darah 117/87 mmHg, HR 87x/menit, RR 18x/menit, suhu 36.5°C, dan saturasi oksigen 99%. Masalah keperawatan

ketidakstabilan kadar glukosa darah telah teratasi, dan klien dianjurkan untuk melanjutkan terapi penggunaan insulin secara rutin.

Pembahasan

Selama di ruang perawatan, klien mengalami perubahan kadar glukosa darah yang tidak stabil. Selama masa rawat, klien pernah mengalami kenaikan glukosa darah mencapai 594 mg/dL, namun setelahnya klien mengalami penurunan kadar glukosa darah kembali dengan kadar paling rendah 49 mg/dL. Fluktuasi glukosa darah yang besar ini disebut dengan *brittle diabetes*. *Brittle diabetes* merupakan ketidakstabilan kadar glukosa darah dengan adanya hipoglikemia dan/atau terjadinya ketoasidosis diabetik. Kejadian ini merupakan akibat dari buruknya fungsi sel beta, pola diet yang buruk, olahraga yang buruk, serta pengobatan yang tidak efektif sehingga menurunkan fungsi insulin (Liu et al., 2023). Pada kasus ini, klien memiliki riwayat konsumsi banyak minuman kemasan dan telah berhenti melakukan pengobatan terkait kondisi diabetesnya, sehingga memicu penurunan fungsi insulin klien. Klien juga tidak rutin melakukan olahraga dan aktivitas fisik lainnya. Stabilitas kadar glukosa darah pada *brittle diabetes* ini merupakan hal yang tidak mudah untuk dilakukan sehingga pemberian manajemen cairan harus sangat diperhatikan.

Hal lain yang mempengaruhi fluktuasi glukosa darah pada klien adalah kesesuaian pemberian manajemen cairan yang diberikan. Pemberian manajemen cairan ini harus disesuaikan dengan tatalaksana yang telah ditetapkan, namun perlu disesuaikan juga dengan kondisi dan kebutuhan klien. Penatalaksanaan cairan pada klien dilakukan melalui dua jalur IV, satu jalur digunakan untuk NaCl 0.9%, dan satu jalur lainnya digunakan untuk drip insulin secara kontinyu. Ketika klien mengalami penurunan kadar glukosa dalam darah, terapi cairan NaCl 0.9% akan diganti menjadi cairan WIDA 2A yang merupakan larutan intravena dengan kandungan dextrose 2.5% dan sodium chloride 0.45%.

Klien masuk rumah sakit dengan penurunan kesadaran disertai dengan nilai glukosa darah >600 mg/dL. Kondisi ini telah tertangani dengan tatalaksana pemberian bolus insulin sebanyak 6 unit dan drip insulin 4 unit/jam. Pemberian cairan NaCl diberikan sebanyak 4000 cc, dengan 1000 cc per 1/2 jam, 1000 cc per 1 jam, 1000 cc per 2 jam, dan 1000 cc per 4 jam. Setelah diberikan tatalaksana tersebut, klien dibawa ke ruang perawatan dengan terpasang cairan NaCl 0.9% + drip insulin 5 unit/jam. Selama pemberian tatalaksana tersebut, kadar glukosa darah klien turun hingga 87 mg/dL.

Menurut tatalaksana KAD yang dikeluarkan oleh perkeni, setelah kadar glukosa darah klien mencapai 200-250 mg/dL, pemberian cairan NaCl 0.9% sebaiknya dihentikan dan diganti

menjadi infus D5% sebanyak 100-200 ml dan mengurangi drip insulin menjadi 1-2 unit/jam. Penggantian cairan ini dilakukan untuk mencegah terjadinya hipoglikemia pada klien, namun tetap memberikan insulin untuk menangani KAD yang diderita klien (Tarigan et al, 2022). Klien yang tidak mendapatkan terapi D5% beresiko besar mengalami hipoglikemia karena tubuh terus-menerus menerima insulin dalam jumlah yang banyak tanpa menerima glukosa.

Kombinasi pemberian cairan juga harus diperhatikan. Ketika terjadi penurunan kadar glukosa dalam darah, klien dapat diberikan cairan WIDA 2A, atau bolus D40% sesuai dengan nilai glukosa darah pada klien. Pemberian WIDA 2A dan D40% harus dihentikan dan diganti kembali dengan NaCl 0.9% setelah glukosa darah klien stabil, untuk menghindari terjadinya peningkatan kadar glukosa darah yang berlebih pada klien. Pemberian drip insulin juga dapat diturunkan atau dihentikan sesuai kondisi klien. Ketika terjadi peningkatan kadar glukosa darah, cairan yang diberikan adalah NaCl 0.9% dan drip insulin kontinyu. Pemberian kombinasi cairan yang tidak sesuai dapat mengakibatkan fluktuasi glukosa darah seperti yang dialami oleh klien.

Dalam penatalaksanaan pemberian cairan, hal yang harus diperhatikan adalah haluaran urin. Pada klien, jumlah haluaran urin dan status hidrasi membaik seiring dengan pemberian manajemen cairan yang dilakukan. Keluaran urin pada hari pertama perawatan mencapai $\pm$ 3000 ml/24 jam, sedangkan pada hari selanjutnya menurun hingga hari terakhir mencapai 2200 ml/24 jam. Warna urin pada hari pertama klien juga cenderung pekat, namun seiring perawatan, warna urin telah bertambah jernih.

Dengan tatalaksana cairan yang sudah dilakukan, klien telah mengalami perbaikan kondisi. Selama proses perawatan, klien beberapa kali mengalami fluktuasi glukosa darah yang tinggi, namun kondisi tersebut telah teratasi dengan cepat sehingga kondisi klien kembali stabil dan tidak mengalami perburukan. Kadar glukosa darah telah stabil di kisaran 100 – 200 mg/dL sejak hari ke 5 perawatan. Pada klien tidak terdapat adanya edema selama masa perawatan, kulit bertambah lembab, turgor kulit membaik, dan rasa haus sudah berkurang.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Penatalaksanaan cairan pada klien KAD harus disesuaikan dengan tatalaksana KAD dan kondisi glukosa darah klien sehingga dapat meningkatkan kestabilan kadar glukosa darah dan menghindarkan klien dari perburukan kondisi yang mungkin terjadi. Saat glukosa darah normal, dapat diberikan pemberian cairan NaCl 0.9% dengan drip insulin kontinyu. Ketika terjadi penurunan glukosa darah, pada klien dapat diberikan cairan WIDA 2A yang dapat dikombinasikan dengan bolus D40% sesuai dengan kebutuhan klien. Dalam kondisi

peningkatan kadar glukosa darah, klien dapat diberikan NaCl 0.9% dengan drip insulin kontinyu yang disesuaikan dan dapat dikombinasikan dengan pemberian insulin SC. Dalam pemberian manajemen cairan, perlu diperhatikan keluaran urin dan balance cairan, serta pemeriksaan fungsi ginjal untuk mengevaluasi efektivitas manajemen cairan yang telah dilakukan.

Penelitian ini memiliki keterbatasan dalam hal pengecekan laboratorium. Pengecekan laboratorium hanya dilakukan satu kali pada saat masuk ke IGD, sedangkan pada perawatan hari kedua hingga klien pulang, tidak ada pemeriksaan laboratorium ulang sehingga peneliti hanya bisa melakukan pemantauan glukosa darah menggunakan glukometer. Pemantauan urin juga tidak dilakukan secara lebih detail, hanya dilakukan setiap 24 jam. Diharapkan kedepannya dilakukan pengecekan hasil laboratorium dan pemantauan keluaran urin secara berkala pada pasien KAD sehingga seluruh perubahan yang terjadi dalam tubuh dapat diketahui segera sehingga harapannya dapat mempercepat proses penyembuhan klien.

6. DAFTAR REFERENSI

- Aswath, G., Forish, L., Aswath, A., & Patel, K. (2023). Diabetic gastroparesis. StatPearls Publishing.
- Febrianto, D., & Hindariati, E. (2021). Tata laksana ketoasidosis diabetik pada penderita gagal jantung. *Jurnal Penyakit Dalam Indonesia*, 8(1), 46. <https://doi.org/10.7454/jpdi.v8i1.273>
- Ghimire, P., & Dhamoon, A. (2024). Ketoacidosis. In StatPearls. StatPearls Publishing.
- Goguen, J., & Gilbert, J. (2018). Hyperglycemic emergencies in adults. *Canadian Journal of Diabetes*, 42, S109–S114. <https://doi.org/10.1016/j.jcjd.2017.10.013>
- Lin, M. V., Bishop, G., & Benito-Herrero, M. (2010). Diabetic ketoacidosis in type 2 diabetics: A novel presentation of pancreatic adenocarcinoma. *Journal of General Internal Medicine*, 25(4), 369–373. <https://doi.org/10.1007/s11606-009-1237-9>
- Liu, J., Zhou, L., Sun, L., Ye, X., Ma, M., Dou, M., & Shi, L. (2023). Association between intestinal Prevotella copri abundance and glycemic fluctuation in patients with brittle diabetes. *Diabetes, Metabolic Syndrome and Obesity*, 16, 1613–1621. <https://doi.org/10.2147/DMSO.S412872>
- Lizzo, J. M., Goyal, A., & Gupta, V. (2023). Adult diabetic ketoacidosis. In StatPearls. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK560723/>
- Masuda, S., Ota, K., Okazaki, R., Ishii, R., Cho, K., Hiramatsu, Y., Adachi, Y., Koseki, S., Ueda, E., Minami, I., Yamada, T., & Watanabe, T. (2022). Clinical characteristics associated with the development of diabetic ketoacidosis in patients with type 2 diabetes. *Internal Medicine*, 61(8), 1125–1132. <https://doi.org/10.2169/internalmedicine.7266-21>

- Miarta, A., Zulkifli, & Zulfariansyah, A. (2019). Tatalaksana pasien ketoasidosis diabetikum yang disertai syok sepsis. *Anestesia dan Critical Care*, 37(3).
- Pebrianti, S., Nugraha, B. A., Shalahuddin, I., & Eriyani, T. (2023). Manajemen cairan pada pasien dengan diabetes ketoasidosis (DKA): Literatur review. *Jurnal Aisyah: Jurnal Ilmu Kesehatan*, 8(1). <https://doi.org/10.30604/jika.v8i1.1655>
- Puttanna, A., & Padinjakara, R. N. K. (2014). Diabetic ketoacidosis in type 2 diabetes mellitus. In *Practical Diabetes*, 31(4), 155–158. John Wiley & Sons Ltd. <https://doi.org/10.1002/pdi.1852>
- Rhodes, E., Prosser, L., Hoerger, T., Lieu, T., Ludwig, D., & Laffel, L. (2011). Estimated morbidity and mortality in adolescents and young adults diagnosed with type 2 diabetes mellitus. *Diabetic Medicine*, 29(4).
- Tarigan, E. (2022). Manajemen krisis hiperglikemia: Ketoasidosis diabetik (KAD) dan sindrom hiperglikemia hiperosmolar (SHH). In *Tatalaksana pasien dengan hiperglikemia di rumah sakit* (pp. 46–60).
- Tjokroprawiro, A., & Murtiwi, S. (2015). *Buku ajar ilmu penyakit dalam* (2nd ed.). Airlangga University Press.
- Wahidin, M., Achadi, A., Besral, B., Kosen, S., Nadjib, M., Nurwahyuni, A., Ronoatmodjo, S., Rahajeng, E., Pane, M., & Kusuma, D. (2024). Projection of diabetes morbidity and mortality till 2045 in Indonesia based on risk factors and NCD prevention and control programs. *Scientific Reports*, 14(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-024-54563-2>