



Efektivitas Pemberian Insulin Bolus Pada Pasien Ketoasidosis Diabetikum: Literature Review

Lailatul Husni¹, Nurul Hidayah^{2*}

¹Program Studi S1 Ilmu Keperawatan, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Magelang, Indonesia

²Program Studi Profesi Ners, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Magelang, Indonesia

*email: nurulhidayah@ummgl.ac.id

DOI: 10.31603/bnur.13153

Abstract

Diabetic Ketoacidosis is a complication of Diabetes Mellitus characterized by high levels of ketones in the body. This ketoacidosis occurs due to the absence of insulin produced by the pancreas. This condition occurs due to insulin deficiency, namely the breakdown of fat into free fatty acids and glycerol. Diabetic Ketoacidosis is an acute complication of Diabetes Mellitus that must be treated quickly and appropriately considering the very high mortality rate. Management of Diabetic Ketoacidosis patients is carried out by administering bolus insulin. Bolus insulin is an intensive insulin therapy that involves taking a combination of insulin. In this bolus insulin has a strong but short-lived effect on blood sugar and can be an ideal supplement for people with Diabetic Ketoacidosis. The purpose of this study was to determine the effectiveness of administering bolus insulin to patients with Diabetic Ketoacidosis. The methods used in this study were three databases, namely Google Scholar, PubMed, and Science Direct. Data collection techniques by searching for reputable and high-quality journal articles using boolean operators (AND, OR, NOT, or AND NOT). The keywords in this literature review are adjusted to the Medical Subject Heading (MeSH). The final results carried out based on the eligibility of the inclusion and exclusion criteria obtained as many as 7 articles that could be used in this literature review research. The conclusion is that giving bolus insulin to patients with Diabetic Ketoacidosis is not effective. Many experts say that giving rapid bolus insulin to patients with Diabetic Ketoacidosis can cause dangers including hypoglycemia, hypokalemia, and cerebral edema if glucose levels are corrected too quickly.

Keywords: *Insulin Bolus, Diabetic Ketoacidosis*



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

Abstrak

Ketoasidosis Diabetikum adalah komplikasi Diabetes Melitus yang ditandai dengan tingginya kadar keton di dalam tubuh. Ketoasidosis ini terjadi karena tidak adanya insulin yang dihasilkan oleh pankreas. Kondisi ini terjadi akibat dari defisiensi insulin yaitu pemecahan lemak menjadi asam-asam lemak bebas dan gliserol. Ketoasidosis Diabetikum merupakan suatu penyakit komplikasi akut Diabetes Melitus yang harus segera dilakukan penanganan cepat dan tepat mengingat angka kematian yang sangat tinggi. Penatalaksanaan pasien Ketoasidosis Diabetikum dilakukan dengan pemberian insulin bolus. Insulin bolus merupakan terapi insulin intensif yang melibatkan pengambilan kombinasi insulin. Pada insulin bolus ini memiliki efek yang kuat tetapi berumur pendek pada gula darah serta dapat menjadikan suplemen yang ideal bagi penderita Ketoasidosis Diabetikum. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui efektivitas pemberian insulin bolus pada pasien Ketoasidosis Diabetikum. Metode yang digunakan pada penelitian ini berupa tiga database yakni *Google Scholar*, *PubMed*, dan *Science Direct*. Teknik pengumpulan data dengan cara pencarian artikel jurnal bereputasi baik dan berkualitas tinggi menggunakan *boolean operator* (AND, OR, NOT, atau AND NOT). Kata kunci dalam *literature review* ini disesuaikan dengan *Medical Subject Heading* (MeSH). Hasil akhir yang dilakukan berdasarkan kelayakan terhadap kriteria inklusi dan eksklusi didapatkan sebanyak 7 artikel yang bisa dipergunakan dalam penelitian *literature review* ini. Kesimpulannya dengan pemberian insulin bolus pada pasien Ketoasidosis Diabetikum tidak efektif. Banyak ahli menyampaikan bahwa pemberian insulin bolus yang cepat pada pasien Ketoasidosis Diabetikum dapat menyebabkan bahaya termasuk hipoglikemia, hipokalemia, dan edema serebral apabila kadar glukosa dikoreksi terlalu cepat.

Kata Kunci: Insulin Bolus, Ketoasidosis Diabetikum

1. Latar Belakang

Perubahan dunia yang terjadi saat ini dapat menyebabkan perubahan gaya hidup masyarakat. Perubahan gaya hidup seperti pola makan, kurangnya aktivitas fisik serta perilaku yang tidak sehat dapat menjadi salah satu faktor utama yang dapat mengancam kesehatan. Masalah kesehatan yang cukup serius dan banyak terjadi di negara maju dan berkembang salah satunya adalah kasus Diabetes Melitus. Diabetes Melitus merupakan suatu kelompok penyakit metabolik yang memiliki karakteristik hiperglikemi yang terjadi karena adanya kelainan sekresi insulin, kerja insulin, atau keduanya ([Rinawati, 2020](#)). Hiperglikemi merupakan suatu tanda dari penyakit Diabetes Melitus yang mengalami peningkatan kadar glukosa dalam darah yang melebihi batas normal ([Amini, 2019](#)). Diabetes Melitus umumnya terjadi karena adanya kombinasi dari resistensi insulin dan berkurangnya sekresi insulin akibat dari menurunnya fungsi sel beta pankreas ([Ompusunggu & Rahman, 2020](#)).

Menurut [American Diabetes Association \(ADA\)](#) (2021) Diabetes Melitus dibedakan menjadi beberapa macam yaitu: Diabetes Melitus tipe 1 yang biasa dikenal dengan *Insulin Dependent Diabetes Mellitus* (IDDM); ialah suatu penyakit Diabetes Melitus yang disebabkan akibat kekurangan insulin dalam darah karena adanya kerusakan pada sel beta pankreas yang ditandai dengan sering buang air kecil (terutama di malam hari), sering merasakan lapar dan merasa dehidrasi. Sebagian besar penderita Diabetes Melitus tipe 1 ini berat badannya normal atau kurus dan biasanya banyak terjadi di kalangan usia muda yang memerlukan insulin seumur hidup ([Scott et al., 2018](#)). Sedangkan Diabetes Melitus tipe 2 atau *Non-Insulin Dependent Diabetes Mellitus* (NIDDM) ialah Diabetes Melitus yang tidak bergantung pada insulin, pada penderita Diabetes Melitus tipe 2 ini terjadi karena insulin yang ada tidak

dapat bekerja dengan baik dan kadar insulin dapat normal, rendah, ataupun meningkat ([Rinawati, 2020](#)).

Pada penderita Diabetes Melitus tipe 1 apabila tidak segera dilakukan pengobatan rutin, maka dapat mengakibatkan keparahan dan dapat menjadi Ketoasidosis Diabetikum. Proses terjadinya pasien dengan Diabetes Melitus menjadi Ketoasidosis Diabetikum, yaitu karena adanya suatu gangguan metabolisme dari adanya distribusi gula oleh tubuh. Penderita Diabetes Melitus tidak bisa memproduksi insulin dalam jumlah yang cukup dan tidak mampu menggunakan insulin secara efektif, sehingga terjadi kelebihan gula dalam darah. Kelebihan guladalam darah (hiperglikemia) dapat menjadikan racun dalam tubuh. Sebagian glukosa yang berada di dalam darah itu melimpah ke sistem urin untuk dibuang melalui urin. Pada tubuh yang sehat, pankreas akan melepaskan hormon insulin yang berfungsi sebagai pengangkut gula melalui darah ke otot-otot dan jaringan lain untuk memberi energi. Ketoasidosis ini terjadi karena tidak adanya insulin yang dihasilkan. Akibat dari defisiensi insulin lain yaitu pemecahan lemak menjadi asam-asam lemak bebas dan gliserol ([Rinawati, 2020](#)).

Asam lemak bebas akan diubah menjadi badan keton oleh hati, badan keton memiliki sifat asam dan bila bertumpukan dalam sirkulasi darah, maka badan keton akan menimbulkan Ketoasidosis Diabetikum. Ketoasidosis Diabetikum merupakan suatu penyakit komplikasi akut dari Diabetes Melitus yang harus segera dilakukan penanganan cepat dan tepat mengingat angka kematian yang sangat tinggi ([Rinawati, 2020](#)). Peran perawat dalam penanganan pasien ini adalah sebagai pemberi asuhan keperawatan dengan mengontrol glukosa darah dan mempertahankan glukosa darah mencapai kadar normal. Salah satu cara mengontrol kadar glukosa darah tetap normal yaitu dengan menggunakan terapi farmakologis berupa injeksi insulin. Dosis insulin yang diberikan perlahan dinaikkan secara perlahan, apabila kadar glukosa darah puasa belum mencapai target pada suatu keadaan kadar glukosa darah maka perlu diberikan terapi kombinasi insulin bolus ([Amini, 2019](#)).

Insulin bolus merupakan jenis terapi insulin intensif yang melibatkan pengambilan kombinasi insulin. Insulin bolus ini memiliki efek yang kuat tetapi berumur pendek pada gula darah serta dapat menjadikan suplemen yang ideal bagi pasien Ketoasidosis Diabetikum untuk dikonsumsi setelah makan dan pada saat gula darah sangat tinggi. Kondisi ini berkebalikan apabila dilakukan peninjauan ulang terhadap efek samping dari pemberian insulin bolus yang dirasakan langsung oleh pasien Ketoasidosis Diabetikum. Insulin bolus memberikan efek samping berupa kerusakan jaringan perifer, kerusakan neurologis serta dapat menyebabkan oedem serebral yang berlangsung tanpa disadari oleh tim kesehatan yang mengelola pasien Ketoasidosis Diabetikum ([Gómez et al, 2018](#)).

2. Metode

Metode yang digunakan pada penelitian ini berupa tiga database yakni *Google Scholar*, *PubMed*, dan *Science Direct*. Teknik pengumpulan data dengan cara pencarian artikel jurnal bereputasi baik dan berkualitas tinggi dalam 5 tahun terakhir menggunakan *boolean operator* (AND, OR, NOT, atau AND NOT). Kata kunci dalam *literature review* ini disesuaikan dengan *Medical Subject Heading* (MeSH).

2.1. Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian *literature review* yang menggunakan data sekunder dan telah dilaksanakan oleh peneliti terdahulu. Sumber data sekunder yang digunakan berupa artikel jurnal yang bereputasi baik dari jurnal internasional maupun nasional dengan tema pemberian insulin bolus pada pasien Ketoasidosis Diabetikum.

2.2. Teknik Sampling

Strategi yang digunakan untuk mencari artikel dengan menggunakan PICOS *framework* terdiri dari: *Population/problem* (P) diambil dari pasien dengan Ketoasidosis Diabetikum. *Intervention* (I) dari jurnal yang akan diambil yaitu efektivitas pemberian insulin bolus pada pasien Ketoasidosis Diabetikum. *Comparison* (C) dengan kelompok kontrol yang masuk dalam tema studi literatur ini. *Outcome* (O) dengan hasil penelitian yang dipublikasi dalam kurun waktu 5 tahun terakhir berupa efektivitas pemberian insulin bolus pada pasien Ketoasidosis Diabetikum. *Study design* (S) yang digunakan yaitu *research article*. Format PICOS dalam *literature review* dapat dilihat pada [tabel 1](#).

Tabel 1. Format PICOS dalam *Literature Review*

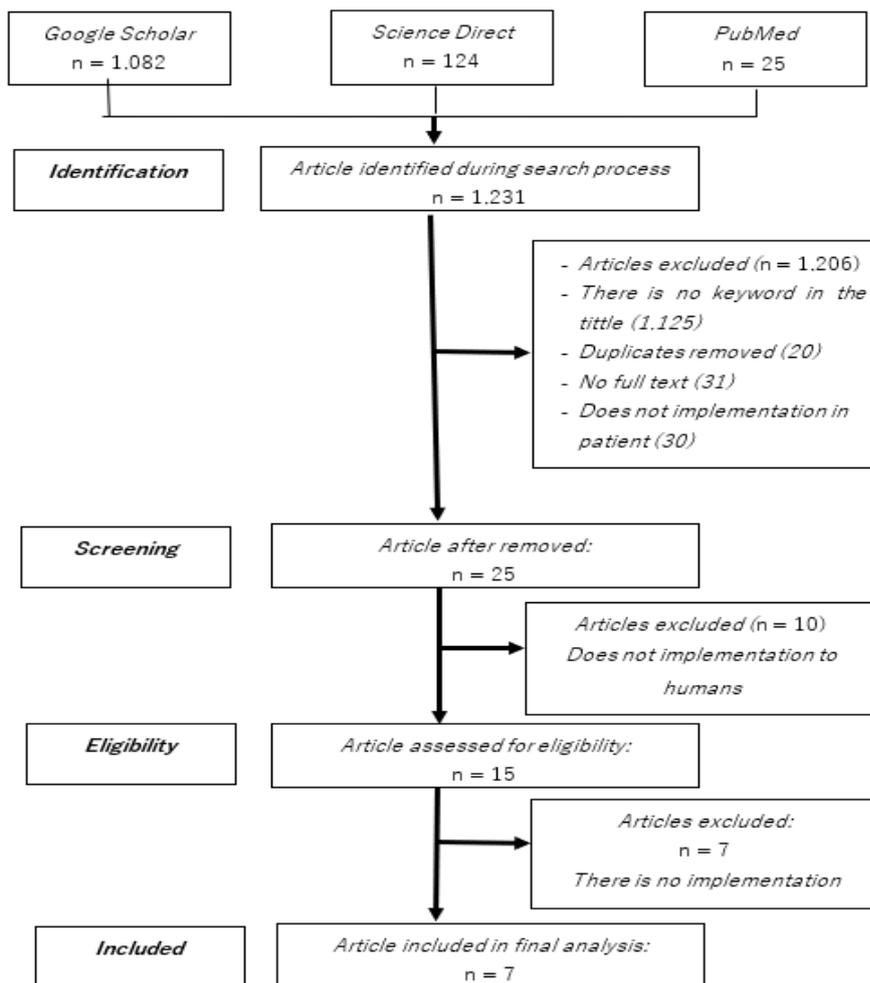
Kriteria	Inklusi	Eksklusi
<i>Population</i> (P)	Pasien Ketoasidosis Diabetikum.	Pasien Ketoasidosis Diabetikum dengan insulin lainnya.
<i>Intervention</i> (I)	Pemberian insulin bolus pada pasien Ketoasidosis Diabetikum	Pemberian insulin lainnya pada pasien Ketoasidosis Diabetikum
<i>Comparison</i> (C)	Tidak ada	Tidak ada
<i>Outcome</i> (O)	Hasil penelitian yang dipublikasi dalam kurun waktu 5 tahun terakhir berupa pemberian insulin bolus pada pasien Ketoasidosis Diabetikum.	Hasil penelitian di luar tema studi literatur ini.
<i>Study design and publication type</i> (S)	<i>Research article</i>	<i>Literature review, theoretical article, methodological article</i>
<i>Publication years</i>	2018-2021	Sebelum tahun 2018
<i>Language</i>	Artikel menggunakan bahasa Inggris dan Indonesia.	Artikel selain bahasa Inggris dan Indonesia.

2.3. Pengumpulan Data

Pengumpulan data menggunakan tiga database yakni *Google Scholar*, *PubMed*, dan *Science Direct* dengan tema pemberian insulin bolus pada pasien Ketoasidosis Diabetikum.

2.4. Analisa Data

Berdasarkan pada hasil pencarian literatur yang dilakukan pada tanggal 10 November 2021 sampai dengan 22 April 2022 melalui tiga database (*Google Scholar*, *Science Direct*, dan *PubMed*) menggunakan kata kunci yang telah disesuaikan dengan MeSH, peneliti mendapatkan 1.231 artikel yang sesuai dengan kata kunci tersebut. Artikel tersebut berasal dari *Google Scholar* sebanyak 1.082 artikel, *Science Direct* sebanyak 124 artikel, dan *PubMed* sebanyak 25 artikel. Hasil yang sudah didapat tersebut kemudian diperiksa duplikasi, ditemukan terdapat 20 artikel yang sama sehingga dikeluarkan dan tersisa 1.211. Peneliti selanjutnya melakukan identifikasi berdasarkan judul ($n = 1.125$), tidak melakukan implementasi langsung pada pasien ($n = 30$), *no full text* ($n = 31$) yang sudah disesuaikan dengan tema *literature review* ini sehingga tersisa 15 artikel. Peneliti kemudian melakukan skrining lebih lanjut pada 25 artikel tersebut dan mengeluarkan 10 artikel karena tidak melakukan implementasi kepada manusia hingga tersisa 15 artikel. Setelah dilakukan *eligibility* dan ditemukan 7 artikel yang tidak menjelaskan mengenai efektivitas insulin bolus pada pasien Ketoasidosis Diabetikum yang digunakan. Hasil akhir yang dilakukan berdasarkan kelayakan terhadap kriteria inklusi dan eksklusi didapatkan sebanyak 7 artikel yang bisa dipergunakan dalam *literature review* ini. Hasil seleksi artikel studi dapat digambarkan dalam Diagram *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA) di bawah ini:



Gambar 1. Diagram PRISMA

3. Hasil dan pembahasan

3.1 Hasil

Penelitian *literature review* ini menggunakan 7 artikel yang berfokus pada pembahasan pemberian insulin bolus pada pasien Ketoasidosis Diabetikum. Secara umum, artikel-artikel tersebut membahas mengenai pemberian insulin bolus pada pasien Ketoasidosis Diabetikum. Hasil penelitian “efektivitas pemberian insulin bolus pada pasien Ketoasidosis Diabetikum” dapat dilihat pada [tabel 2](#).

Tabel 2. Efektivitas Pemberian Insulin Bolus Pada Pasien Ketoasidosis Diabetikum

No	Penulis dan tahun	Temuan hasil secara singkat	Keterbatasan penelitian
1.	Brown et al., (2018)	Hasil utama dan waktu untuk resolusi Ketoasidosis Diabetikum dari masuk ke unit gawat darurat, tidak berbeda secara signifikan antara kelompok insulin bolus dan tanpa bolus (masing-masing 15 vs 15,9 jam; $p = 0,24$). Tidak ada perbedaan dalam hasil sekunder, waktu untuk resolusi Ketoasidosis Diabetikum dari inisiasi infus insulin antara	Keterbatasan penelitian ini adalah desain kohort non-acak. Penugasan kelompok ditentukan oleh preferensi penyedia, dan keberadaan variabel pengganggu tidak dapat dikesampingkan.

No	Penulis dan tahun	Temuan hasil secara singkat	Keterbatasan penelitian
		insulin bolus, dan tidak ada kelompok bolus (masing-masing 10,8 vs 11,3 jam; $p = 0,97$). Pemberian insulin bolus tidak menghasilkan perbedaan yang bermakna pada total insulin yang diterima ($p = 0,18$). Menerima insulin bolus tidak menghasilkan insiden hipoglikemia yang lebih tinggi ($p = 0,64$) atau hipokalemia ($p = 0,65$) dalam waktu 4 jam dari inisiasi protokol Ketoasidosis Diabetikum.	
2.	Griffey et al., (2019)	Insulin bolus tidak ada perubahan metrik ketika dikelompokkan berdasarkan apakah pasien menerima insulin bolus sebelum memulai infus insulin karena penurunan variabilitas untuk sejumlah metrik termasuk penggunaan jalur oleh dokter, penggunaan jalur oleh perawat untuk titrasi infus insulin, urutan cairan yang mengandung dekstrosa, dan pemberian insulin kerja lama.	Banyak faktor sistem yang mendasari kebutuhan untuk memberikan perawatan lanjutan untuk pasien dengan Ketoasidosis Diabetikum.
3.	Lee et al., (2020)	Pemberian insulin bolus atau waktu pemeriksaan glukosa pertama tidak mempengaruhi tingkat hipoglikemia maupun waktu untuk resolusi Ketoasidosis Diabetikum (83,5%) dengan dosis rata-rata $0,1 + 0,06$ U/kg. Selain itu, 98 pasien (95,2%) menerima darah pertama mereka pemeriksaan glukosa dalam waktu 90 menit dari inisiasi infus insulin kontinu pada waktu rata-rata + SD $59 + 18,3$ menit. Pemberian insulin bolus atau waktu pemeriksaan glukosa pertama tidak mempengaruhi tingkat hipoglikemia maupun waktu untuk resolusi Ketoasidosis Diabetikum (83,5%) dengan dosis rata-rata $0,1 + 0,06$ U/kg. Selain itu, 98 pasien (95,2%) menerima darah pertama mereka pemeriksaan glukosa dalam waktu 90 menit dari inisiasi infus insulin kontinu pada waktu rata-rata + SD $59 + 18,3$ menit. Pemberian insulin bolus atau waktu pemeriksaan glukosa pertama tidak mempengaruhi tingkat hipoglikemia maupun waktu untuk resolusi Ketoasidosis Diabetikum.	Penelitian berlingsung di satu pusat dan hanya melibatkan pasien dewasa, yang dapat membatasi generalisasi ke institusi lain atau populasi pasien.
4.	Defayette et al., (2020)	Ada 12 pasien di pre group dan 4 pasien di post group yang mengalami setidaknya 1 kejadian hipoglikemik, Empat kejadian parah terjadi pada 3 pasien sebelum intervensi dan tidak ada penerapan alat baru kemudian Perawat memberikan insulin bolus dekstrosa	Penelitian ini kurang mendasari mengani fenomena pemberian insulin bolus pada pasien Ketoasidosis Diabetikum.

No	Penulis dan tahun	Temuan hasil secara singkat	Keterbatasan penelitian
		25 g IV untuk pre group dan 3 post group. Didapatkan hasil Tidak ada perbedaan antara pre group dan post group karena pada pre group memiliki inisiasi yang tepat dari infus D5 W kontinu bila dibandingkan dengan post group, tetapi ini tidak signifikan secara statistik.	
5.	Thomas et al., (2019)	Pada penelitian ini peneliti mengaudit 69 dari 71 pasien yang dirawat selama masa studi. Satu pasien berusia 13 tahun dikeluarkan dari penelitian. Usia rata-rata peserta adalah 36 (kisaran 27 - 52) tahun, dengan 60,56% pasien laki-laki. Insulin dosis rendah yang diberikan sebagai bolus IV per jam telah ditemukan sama efektifnya dengan dosis tinggi farmakologis dalam sebuah penelitian dengan 9 peserta.	Penelitian ini tidak membahas berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk melakukan intervensi pemberian insulin bolus pada pasien Ketoasidosis Diabetikum.
6.	Collyns et al., (2021)	Penelitian ini dilakukan dengan dua periode intervensi 4 minggu dan 2 minggu, dari total insulin bolus yang diberikan pada kedua kelompok tersebut yaitu 21,5 (96%) secara komparatif kedua kelompok penelitian dengan nilai sensor yang valid untuk 0,09% dari waktu ini didapatkan hasil bahwa tidak ada perubahan atau perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok tersebut.	Penelitian ini tidak menyertakan berapa banyak insulin bolus yang diberikan pada setiap kali pemberian pada pasien Ketoasidosis Diabetikum.
7.	Pruitt et al., (2019)	Analisis regresi multi variabel menunjukkan bahwa Ketoasidosis Diabetikum pediatrik pasien yang menerima bolus IV awal 10 cc/kg atau kurang memiliki lama rawat inap di rumah sakit dan tingkat normalisasi bikarbonat dibandingkan dengan pasien yang menerima bolus cairan IV awal yang lebih besar. Tidak ada kasus hipomagnesemia pada kelompok pediatrik kami pasien Ketoasidosis Diabetikum, dan kadar magnesium tidak boleh dipesan secara rutin pada pasien ini.	Penelitian ini tidak mencantumkan bagaimana proses pemberian insulin bolus pada pasien Ketoasidosis Diabetikum.

3.2 Pembahasan

Pemberian insulin pada penelitian ini adalah insulin bolus yaitu salah satu jenis terapi insulin intensif yang melibatkan pengambilan kombinasi insulin. Pada insulin bolus ini memiliki efek yang kuat tetapi berumur pendek pada gula darah serta dapat menjadikan suplemen yang ideal bagi pasien Ketoasidosis Diabetikum untuk dikonsumsi setelah makan dan pada saat gula darah sangat tinggi. Insulin bolus tidak berpengaruh pada pasien Ketoasidosis Diabetikum. Hal ini terlihat pada hasil penelitian [Yasmin](#) (2019) yang menyebutkan bahwa pemberian insulin bolus atau waktu pemeriksaan glukosa pertama tidak mempengaruhi tingkat hipoglikemia maupun waktu untuk resolusi Ketoasidosis

Diabetikum ($p > 0,06$). Pemberian insulin bolus pada pasien Ketosidosis Diabetikum yaitu melalui intra vena dengan pemberian awal dengan dosis rendah yaitu 0,1 unit/kg ([Yasmin, 2019](#)). Dari ketujuh artikel yang *direview*, semuanya memiliki cara pemberian insulin bolus dan dosis yang berbeda. Pemberian insulin bolus yang diterapkan yaitu dengan menggunakan pengecekan kadar glukosa darah, apabila didapatkan hasil 400 mg/desiliter (dL) atau lebih maka harus diberikan insulin bolus reguler sebanyak 8 unit dan tingkatkan kecepatan infus sebesar 1 unit/jam; mg/desiliter (dL) ([Brown, 2017](#)).

Semua artikel menunjukkan hasil bahwa dengan pemberian insulin bolus tidak dapat menurunkan kadar gula darah pada kasus Ketoasidosis Diabetikum karena pada awalnya pasien dimulai dengan infus insulin reguler 0,1 unit/kg/jam IV yang dititiasi. Semua pasien dimulai dengan infus insulin reguler 0,1 unit/kg/jam IV, yang dititiasi oleh perawat dengan protokol yang digerakkan. Pasien dalam kelompok bolus insulin diobati dengan 0,1 unit/kg IV protokol yang digerakkan oleh perawat. Pasien dalam kelompok insulin bolus diobati dengan insulin bolus reguler 0,1 unit/kg IV, sebelum memulai infus insulin ([Al Hayek, 2019](#)). Pada kedua kelompok glukosa darah dipantau setiap 1-2 jam dan laju infus disesuaikan sebagai berikut: glukosa darah lebih besar dari atau sama dengan dipantau setiap 1-2 jam dan laju infus disesuaikan sebagai berikut: glukosa darah lebih besar dari atau sama dengan 400 mg/desiliter (dL), berikan 8 unit insulin reguler IV bolus dan tingkatkan kecepatan infus sebesar 1 unit/jam; mg/desiliter (dL) ([Carpenter, 2019](#)).

Pemberian 8 unit insulin reguler IV bolus dan meningkatkan kecepatan infus sebesar 1 unit/jam; glukosa darah 221–399 mg/dL, tingkatkan laju infus sebesar 1 unit/jam; dan glukosa darah pertama < 220 mg/dL, turunkan insulin 221–399 mg/dL, tingkatkan laju infus sebesar 1 unit/jam; dan glukosa darah pertama < 220 mg/dL, menurunkan laju insulin sebesar 50% dan mengganti cairan menjadi D5W 0,45% NaCl. Setelah glukosa darah di bawah 220 mg/dL dititiasi 50% dan ganti cairan menjadi D5W 0,45% NaCl. Setelah glukosa darah di bawah 220 mg/dL, dititiasi untuk mempertahankan glukosa darah antara 161 dan 220 mg/dL, sampai Ketoasidosis Diabetikum teratasi. Pasien juga menerima cairan IV mempertahankan glukosa darah antara 161 dan 220 mg/dL, sampai Ketoasidosis Diabetikum diselesaikan. Pasien juga menerima cairan IV dan dan penggantian elektrolit yang diperlukan penggantian elektrolit bila perlu ([Aschner, 2020](#)).

Berdasarkan cara pemberian dosis yang diberikan dari ketujuh artikel, hasilnya sejalan dengan penelitian [Skyler et al.](#), (2017), yang memberikan terapi insulin bolus pada pasien dengan Ketoasidosis Diabetikum untuk menurunkan kadar glukosa darah dengan dosis pemberian awal terbukti tidak bisa menurunkan kadar gula darah. Penelitian oleh [Defayette, et al.](#), (2020), responden diberikan intervensi dengan pemberian insulin bolus tidak ada perbedaan hasil yang signifikan secara statistik terlihat pada pasien Ketoasidosis Diabetikum pediatrik yang menerima bolus 10 cc/kg atau kurang dibandingkan dengan mereka yang menerima bolus awal yang lebih besar. Sebelumnya, banyak ahli percaya bahwa pemberian cairan intravena (IV) yang cepat pada pasien dengan Ketoasidosis Diabetikum dapat mengakibatkan pembengkakan otak dan berpotensi cedera neurologis sebagai akibat dari penurunan osmolalitas serum. Keyakinan ini didukung oleh studi retrospektif ([Griffey et al.](#), 2019).

Akibatnya, banyak protokol pengobatan untuk pasien Ketoasidosis Diabetikum merekomendasikan bolus cairan isotonik yang relatif kecil (seringkali 10 cc/kg), daripada tipikal 20 cc/kg yang digunakan untuk keadaan dehidrasi lain pada Ketoasidosis Diabetikum. Namun, hasil uji coba

terkontrol dan acak baru-baru ini menunjukkan bahwa kekhawatiran pemberian cairan yang cepat dapat menyebabkan kerusakan neurologis pada Ketoasidosis Diabetikum (Griffey et al., 2019). Tidak semua pasien dengan Ketoasidosis Diabetikum memerlukan bolus cairan. Perlu diingat bahwa asidosis itu sendiri sudah mengakibatkan perfusi perifer yang buruk dan mengacaukan keakuratan penilaian dehidrasi. Perfusi perifer akan diperbaiki dengan koreksi asidosis. Bila terdapat hipoperfusi, berikan 0,9% saline 10 ml/kgBB. Pasien dengan Ketoasidosis Diabetikum jarang memerlukan > 20 ml/kgBB total sebagai bolus ([Abdul, Jabeen, & Nomuju, 2020](#)).

Dari ketujuh artikel yang *direview* semua menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh pemberian insulin bolus pada pasien Ketoasidosis Diabetikum yang signifikan. Efek dari pemberian insulin bolus pada pasien Ketoasidosis Diabetikum yaitu dapat menyebabkan kerusakan jaringan perifer, kerusakan neurologis serta dapat menyebabkan oedem cerebral. Pada pasien dengan Ketoasidosis Diabetikum menemukan tingkat efek samping yang lebih rendah untuk pasien yang menerima pemberian cairan IV "cepat" (20 cc/kg dalam bolus dan kemudian penggantian defisit cairan tambahan selama 24 jam) dibandingkan dengan mereka yang menerima cairan IV "lambat" (bolus 10 cc/kg diikuti dengan penggantian defisit cairan tambahan selama 48 jam) ([Al Hayek, 2021](#)). Insulin bolus telah terbukti tidak efektif dalam mengurangi atau menurunkan kadar gula darah pada pasien Ketoasidosis Diabetikum berdasarkan hasil nilai p-valuenya ([Alanazi et al., 2018](#)).

Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh [Castellanos et al., \(2020\)](#) ditemukan bahwa bolus insulin intravena awal diberikan pada 86 pasien (83,5%) dengan dosis rata-rata 0,1 + 0,06 U/kg. Selain itu, 98 pasien (95,2%) menerima pemeriksaan glukosa darah pertama mereka dalam waktu 90 menit dari inisiasi infus insulin kontinu pada waktu rata-rata + SD 59 + 18,3 menit. Pemberian insulin bolus atau waktu pemeriksaan glukosa pertama tidak mempengaruhi tingkat hipoglikemia maupun waktu untuk resolusi Ketoasidosis Diabetikum ($p > 0,06$). Tidak ada data dalam kelompok preintervensi yang dikumpulkan untuk hasil ini. Penelitian [Yasmin \(2019\)](#) menyebutkan bahwa hasil keseluruhan dari analisis regresi logistik menunjukkan bahwa karakteristik dasar (termasuk usia, tipe diabetes, rejimen rumah insulin dan glukosa darah masuk) yang ditemukan perbedaan bermakna antara kelompok pre intervensi dan post intervensi tidak mempengaruhi hasil untuk tingkat hipoglikemia (semua $p > 0,06$).

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat diambil kesimpulan bahwa pemberian insulin bolus pada pasien Ketoasidosis Diabetikum tidak efektif karena banyak ahli menyampaikan bahwa pemberian insulin bolus yang cepat pada pasien Ketoasidosis Diabetikum dapat menyebabkan bahaya termasuk hipoglikemia, hipokalemia, dan edema serebral apabila kadar glukosa dikoreksi terlalu cepat. Pasien dengan Ketoasidosis Diabetikum diberikan terapi farmakologi dimulai dengan infus insulin reguler 0,1 unit/kilogram (kg)/jam (h) intravena (IV), dan pasien dalam kelompok bolus diobati dengan insulin bolus reguler 0,1 unit/kg IV. Dari 145 penerimaan yang dievaluasi, 58 menerima bolus dan 87 tidak. Tidak ada perbedaan dalam demografi awal, kecuali glukosa darah awal lebih tinggi pada kelompok bolus (653 vs 591 miligram (mg)/desiliter (dL), $p = 0,04$). Waktu untuk resolusi Ketoasidosis

Diabetikum dari masuk ke unit gawat darurat tidak berbeda antara kelompok bolus dan tanpa bolus (15 vs 15,9 jam; $p = 0,24$). Tidak ada perbedaan total insulin bolus yang diterima (1,3 vs 1,1 unit/kg, $p = 0,18$), kejadian hipoglikemia (2 vs 7%, $p = 0,64$), hipokalemia (16 vs 29%, $p = 0,65$), atau lama rawat inap (3,2 vs 2,7 hari, $p = 0,27$).

5. Ucapan Terima Kasih

Terima kasih yang tidak terhingga kami sampaikan kepada para *reviewer* Universitas Muhammadiyah Magelang dan *proofreader* dari Universitas Muhammadiyah Magelang.

Referensi

- American Diabetes Association. (2021). Standards of medical care in diabetes 2021. In Turkish Journal of Endocrinology and Metabolism (Vol. 14, Issue SUPPL.1). <https://doi.org/10.2337/diacare.29.02.06.dc05-1989>
- Abdul, M., Jabeen, T., & Namuju, R. (2020). A cross sectional study reveals severe disruption in glycemic control in people with diabetes during and after lockdown in India. *Diabetes & Metabolic Syndrome : Clinical Research & Reviews*, 14(January), 1579–1584.
- Al Hayek, A. A., Robert, A. A., & Al Dawish, M. A. (2021). Effectiveness of the freestyle libre 2 flash glucose monitoring system on diabetes-selfmanagement practices and glycemic parameters among patients with type 1 diabetes using insulin pump. *Diabetes and Metabolic Syndrome: Clinical Research and Reviews*, 15(5), 102265. <https://doi.org/10.1016/j.dsx.2021.102265>
- Alanazi, F. K., Alotaibi, J. S., Paliadelis, P., Alqarawi, N., Alsharari, A., & Albagawi, B. (2018). Knowledge and awareness of diabetes mellitus and its risk factors in Saudi Arabia. *Saudi Medical Journal*, 39(10), 981–989. <https://doi.org/10.15537/smj.2018.10.22938>
- Amini, A. (2019). Evaluasi Penggunaan Terapi Insulin Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 Di Poliklinik Penyakit Dalam RSUD Cibabat Cimahi.
- Aschner, P., Gagliardino, J. J., Ilkova, H., Lavalle, F., Ramachandran, A., Mbanya, J. C., Shestakova, M., Chantelot, J., & Chan, J. C. N. (2020). Persistent poor glycaemic control in individuals with type 2 diabetes in developing countries: 12 years of real-world evidence of the International Diabetes Management Practices Study (IDMPS). 711–721.
- Brown, S. A., García, A. A., Brown, A., Becker, B. J., Conn, V. S., Ramírez, G., Winter, M. A., Sumlin, L. L., Garcia, T. J., & Cuevas, H. E. (2017). Biobehavioral determinants of glycemic control in type 2 diabetes: A systematic review and meta-analysis. *Physiology & Behavior*, 176(3), 139–148. <https://doi.org/10.1159/000444169.Carotid>
- Carpenter, R., Dichiacchio, T., & Barker, K. (2019). Interventions for selfmanagement of type 2 diabetes: An integrative review. *International Journal of Nursing Sciences*, 6(1), 70–91. <https://doi.org/10.1016/j.ijnss.2018.12.002>
- Castellanos L, Ttuffaha M, Koren D, Levitsky LL. (2020). Management of diabetic ketoacidosis in children and adolescents with type 1 diabetes mellitus. *Pediatric Drugs*. 22(4):357-67

- Collyns, O. J., Meier, R. A., Betts, Z. L., Chan, D. S. H., Frampton, C., Frewen, C. M., de Bock, M. I. (2021). Improved glycemic outcomes with medtronic minimed advanced hybrid closed-loop delivery: Results from a randomized crossover trial comparing automated insulin delivery with predictive low glucose suspend in people with type 1 diabetes. *Diabetes Care*, 44(4), 969–975. <https://doi.org/10.2337/dc20-2250>
- Defayette, A. A., Voigt, L. M., Zammit, K. T., Nadler, J. N., & Kersten, B. P. (2020). Evaluation of a Computerized Insulin Dosing Tool for the Treatment of Diabetic Ketoacidosis. *Journal of Pharmacy Practice*, 33(6), 768–773. <https://doi.org/10.1177/0897190019834367>
- Gómez, A. M., Vallejo, S., Ardila, F., Muñoz, O. M., Ruiz, Á. J., Sanabria, M., ... León-vargas, F. (2018). Impact of a Basal-Bolus Insulin Regimen on Metabolic Control and Risk of Hypoglycemia in Patients With Diabetes Undergoing Peritoneal Dialysis. *Diabetes Science and Technology*, (40). <https://doi.org/10.1177/1932296817730376>
- Griffey, R. T., Schneider, R. M., Malone, N., Peterson, C., & McCammon, C. (2019). Diabetic Ketoacidosis Management in the Emergency Department: Implementation of a Protocol to Reduce Variability and Improve Safety. *Journal for Healthcare Quality*, 41(6), E61–E69. <https://doi.org/10.1097/JHQ.0000000000000211>
- Lee, C., Szwak, J. A., Bastow, S., & McCarthy, S. (2020). Impact of a Nurse-Driven Diabetic Ketoacidosis Insulin Infusion Calculator on the Rate of Hypoglycemia. *Journal of Patient Safety*, 16(4), E255–E259. <https://doi.org/10.1097/PTS.0000000000000647>
- Ompusunggu, F., & Rahman, L. A. (2020). Insulin Pump Sebagai Teknologi Sistem Monitor Glukosa Pada Diabetes Melitus. *Jurnal Keperawatan*, 10(1), 57–65.
- Pruitt, L. G., Jones, G., Musso, M., Volz, E., & Zitek, T. (2019). Intravenous fluid bolus rates and pediatric diabetic ketoacidosis resolution. *American Journal of Emergency Medicine*, 37(12), 2239–2241. <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2019.03.039>
- Rinawati, P. C. C. (2020). Peningkatan Efektifitas Pola Napas Pada Pasien Ketoasidosis Diabetik. *Journal of Universitas Muhammadiyah Semarang*, 1(1), 50–58. <https://doi.org/10.26714/nm.v1i1.5498>
- Scott, C., Yang, Z., Mao, C., Tang, J., & Farmer, A. (2014). Resistance exercise versus aerobic exercise for type 2 diabetes: a systematic review and metaanalysis. *SportMed*, 44, 487–299.
- Skyler, J. S., Bakris, G. L., Bonifacio, E., Darsow, T., Eckel, R. H., Groop, L., Groop, P. H., Handelsman, Y., Insel, R. A., Mathieu, C., McElvaine, A. T., Palmer, J. P., Pugliese, A., Schatz, D. A., Sosenko, J. M., Wilding, J. P. H., & Ratner, R. E. (2017). Differentiation of diabetes by pathophysiology, natural history, and prognosis. *Diabetes*, 66(2), 241–255. <https://doi.org/10.2337/db16-0806>
- Thomas, S., Mohamed, N. A., & Bhana, S. (2019). Audit of diabetic ketoacidosis management at a tertiary hospital in Johannesburg, South Africa. *South African Medical Journal*, 109(6), 407–411. <https://doi.org/10.7196/SAMJ.2019.v109i6.13700>
- Yasmin F, Ahmed, M.A.U, Morshed, A.S.M, Begum, T, Mohsin, F., Baki, M.A. (2019). Precipitating factors, clinical features and outcome of diabetic ketoacidosis in children in a tertiary care hospital of Bangladesh. *BIRDEM Med J*. 9(2):121-6.