

STRATEGI NUTRISI PADA PASIEN HIPERGLIKEMIA DI *INTENSIVE CARE UNIT (ICU)*: *SCOPING REVIEW*

Dadan Ramdani¹, A. Danang Asmara², Deris Riandi Setiawan³ , Stepanus Prihasto Septiawan⁴

¹Fakultas Keperawatan dan Kebidanan, Universitas Binawan, Jakarta, Indonesia

²Departemen Gawat Darurat RSUD Jenderal Ahmad Yani, Metro, Lampung, Indonesia

³Program Studi Sarjana Keperawatan dan Profesi Ners, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Dharma Husada, Bandung, Indonesia

⁴Departemen Keperawatan Jiwa, Universitas Santo Borromeus, Bandung, Indonesia
derisriandis@stikesdhib.ac.id

Abstrak

Hiperglikemia merupakan kondisi umum yang terjadi pada pasien *Intensive Care Unit (ICU)* akibat stres metabolik dan resistensi insulin, yang berisiko meningkatkan komplikasi kardiovaskular, gangguan fungsi organ, dan infeksi. Manajemen nutrisi yang tepat berperan penting dalam mengontrol kadar glukosa darah pasien ICU. Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi berbagai strategi pemberian nutrisi bagi pasien dengan hiperglikemia di ICU. Metode yang digunakan adalah *scoping review* terhadap enam artikel yang diterbitkan antara 2014 hingga 2024, yang mencakup nutrisi enteral dan parenteral. Hasil analisis menunjukkan bahwa pemberian nutrisi melalui rute enteral berfokus pada asupan protein tinggi, lemak cukup, dan pembatasan karbohidrat. Beberapa studi juga merekomendasikan konsumsi buah dengan kandungan protein tinggi untuk membantu mengontrol kadar glukosa darah. Pemberian nutrisi parenteral dengan vitamin D3 dan kalsium juga menunjukkan pengaruh terhadap pengendalian glukosa. Kesimpulan dari kajian ini adalah bahwa pemberian nutrisi yang tepat dapat mengoptimalkan pengelolaan kadar glukosa darah pada pasien ICU dan mengurangi kebutuhan insulin. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan bagi tenaga kesehatan dalam merancang strategi nutrisi yang lebih efektif bagi pasien hiperglikemia di ICU.

Kata Kunci: Hiperglikemia, *Intensive Care Unit*, Nutrisi

Abstract

Hyperglycemia is a common condition in Intensive Care Unit (ICU) patients caused by metabolic stress and insulin resistance, which increases the risk of cardiovascular complications, organ dysfunction, and infections. Proper nutritional management plays a crucial role in controlling blood glucose levels in ICU patients. This study aims to explore various nutritional strategies for patients with hyperglycemia in the ICU. The method used is a scoping review of six articles published between 2014 and 2024, which include both enteral and parenteral nutrition. The analysis results show that enteral nutrition focuses on high protein intake, adequate fat, and carbohydrate restriction. Some studies also recommend consuming high-protein fruits to help control blood glucose levels. Parenteral nutrition with vitamin D3 and calcium has also been shown to influence glucose control. The conclusion of this study is that proper nutritional management can optimize blood glucose control in ICU patients and reduce the need for insulin. This research is expected to serve as a reference for healthcare professionals in designing more effective nutritional strategies for hyperglycemic patients in the ICU.

Keywords: *Hyperglycaemia, Intensive Care Unit, Nutrition.*

@Jurnal Ners Prodi Sarjana Keperawatan & Profesi Ners FIK UP 2025

* Corresponding author : Deris Riandi Setiawan

Address : Jl. Terusan Jakarta No.75, Bandung, Jawa Barat, Indonesia

Email : derisriandis@stikesdhib.ac.id

Phone : 0895421221214

PENDAHULUAN

Hiperglikemia merupakan masalah umum pada pasien yang dirawat di *Intensive Care Unit* (ICU) (Roberts et al., 2015). Kondisi ini ditandai oleh peningkatan kadar glukosa darah di atas batas normal dan dapat dipicu oleh berbagai faktor, antara lain respons stres akut, penggunaan obat kortikosteroid, serta penyakit penyerta seperti trauma berat, sepsis, atau diabetes melitus (Flynn et al., 2020). Faktor penyebab hiperglikemia di ICU cukup beragam, mulai dari cedera atau operasi besar hingga penggunaan terapi farmakologis kortikosteroid yang sering diberikan dalam penanganan kondisi inflamasi (Gupta et al., 2023).

Prevalensi hiperglikemia di ICU mengalami peningkatan yang signifikan dan dapat meningkatkan risiko mortalitas. Hiperglikemia dengan kadar glukosa darah >140 mg/dL dan HbA1c $>6,5\%$, atau dalam kasus ekstrem >300 mg/dL, dapat meningkatkan risiko kematian hingga $42,5\%$. Secara global, sekitar 425 juta orang dewasa ($8,8\%$) berusia 20–79 tahun menderita diabetes, dan jumlah ini diperkirakan akan meningkat menjadi 629 juta pada tahun 2045 akibat perubahan gaya hidup (Doola et al., 2019). Indonesia sendiri menjadi penyumbang terbesar keenam pasien diabetes dengan 10,3 juta penderita (International Diabetes Federation, 2025).

Hiperglikemia di ICU memiliki dampak signifikan terhadap luaran klinis pasien, termasuk peningkatan risiko komplikasi kardiovaskular, infeksi nosokomial, gangguan fungsi organ, serta komplikasi neurologis. Kadar glukosa darah yang tinggi dapat menyebabkan kerusakan pembuluh darah, yang berujung pada penyumbatan arteri dan disfungsi organ vital seperti ginjal, mata, dan saraf perifer (Clyne, 2021). Selain itu, hiperglikemia juga meningkatkan risiko infeksi bakteri dan jamur yang lebih sulit diobati pada pasien dengan kontrol glukosa yang buruk (Martin et al., 2016).

Manajemen hiperglikemia yang efektif sangat penting untuk mengurangi risiko komplikasi dan memperbaiki luaran klinis pasien. Salah satu aspek kunci dalam pengelolaan ini adalah terapi nutrisi yang tepat. Komposisi diet yang tepat dapat secara langsung memengaruhi kontrol glukosa darah (Kadro et al., 2023). Penyediaan nutrisi yang seimbang dalam hal karbohidrat, protein, dan lemak berperan dalam menstabilkan kadar glukosa darah, serta mencegah komplikasi metabolik seperti obesitas dan resistensi insulin (Rice et al., 2019). Meskipun diet diakui sebagai bagian penting dalam manajemen diabetes, implementasi

pola makan yang tepat bagi pasien hiperglikemia di ICU masih menjadi tantangan. Faktor-faktor seperti kebutuhan nutrisi yang bervariasi, keterbatasan panduan klinis yang spesifik, serta kompleksitas kondisi medis pasien ICU membuat terapi nutrisi menjadi aspek yang sulit diterapkan secara optimal (Man et al., 2024).

Review sebelumnya menunjukkan bahwa pola makan berbasis diet Mediterania, DASH (*Dietary Approaches to Stop Hypertension*), dan AHEI (*Alternate Healthy Eating Index*) berpotensi membantu kontrol glukosa darah pada pasien diabetes (Khakbaz et al., 2024). Namun, kajian tersebut lebih fokus pada pasien diabetes secara umum, bukan pada pasien hiperglikemia di ICU. Hiperglikemia di ICU sering kali terkait dengan stres metabolik, resistensi insulin, dan pemberian nutrisi yang tidak optimal, sehingga pengelolaan diet menjadi lebih kompleks. Meskipun beberapa panduan klinis telah memberikan rekomendasi umum terkait terapi nutrisi di ICU, belum ada konsensus yang jelas mengenai pendekatan diet terbaik bagi pasien hiperglikemia. Selain itu, penelitian mengenai efektivitas intervensi nutrisi di ICU, termasuk komposisi makronutrien, metode pemberian nutrisi (*enteral vs parenteral*), dan target kontrol glukosa yang optimal, masih terbatas dan belum menghasilkan kesimpulan yang kuat. Oleh karena itu, scoping review ini bertujuan untuk mengidentifikasi strategi manajemen diet yang optimal bagi pasien hiperglikemia di ICU, guna mengisi kesenjangan dalam pemahaman serta praktik klinis saat ini.

METODE

Desain Studi

Penelitian ini menggunakan metode kerangka kerja dari Arksey dan O'Malley untuk *scoping review*. Metode ini dipilih karena memberikan fleksibilitas untuk melakukan eksplorasi literatur yang luas, yang memungkinkan peneliti untuk memetakan topik dan mengidentifikasi kesenjangan pengetahuan yang ada dalam penelitian nutrisi pasien hiperglikemia di ICU. *Scoping review* dimulai dengan pertanyaan penelitian yang lebih umum dan berfokus secara bertahap pada intervensi nutrisi bagi pasien hiperglikemia di ICU.

Kriteria Kelayakan

Penelitian ini mengikuti kerangka kerja PCC (*Population, Concept and Context*), yang direkomendasikan oleh Pollock et al. (2023)

sebagai panduan untuk menyusun tujuan penelitian yang jelas dan bermakna.

Population: Pasien berusia >18 tahun dengan hiperglikemia dengan dirawat di ICU.

Concept: Intervensi nutrisi yang diterapkan pada pasien hiperglikemia di ICU.

Context: Studi yang dilakukan di ruang ICU, yang melibatkan pasien dengan hiperglikemia

Kriteria inklusi dalam penelitian ini adalah artikel dalam bahasa Indonesia atau bahasa Inggris, dari tahun 2014-2024 dengan *full-text*. Kriteria eksklusi yaitu artikel yang tidak melibatkan intervensi nutrisi pada pasien hiperglikemia di ICU atau yang tidak relevan dengan pengelolaan pasien ICU, artikel yang tidak melibatkan pasien berusia > 18 tahun, artikel tidak tersedia dalam bahasa Inggris atau bahasa Indonesia.

Strategi Pencarian Dan Seleksi Studi

Pencarian literatur dilakukan melalui database MEDLINE, Scopus, dan PubMed. Strategi pencarian juga menggunakan kombinasi dari *Medical Subject Headings* (MeSH) dan kata kunci yang relevan untuk pemberian nutrisi yang tersedia pada pasien Hiperglikemia. Kami melakukan pencarian pada tanggal 16 maret 2024, dengan mengambil artikel pada tahun 2014 – 2024 untuk memastikan relevansi studi pada masa kini. Pencarian menggunakan fitur “*related articles*” dan menelusuri sendiri daftar referensi artikel yang disertakan untuk memperluas pencarian dan mengidentifikasi studi tambahan yang relevan. Kata kunci dan Mesh yaitu : diet OR *nutrition* OR “*food habit*” OR “*eating habit*” OR *lifes* AND “*diabetes mellitus*” OR “*Glucose Intolerance*” OR *Hyperglycemia* AND “*critical care*” OR “*intensive care unit*” or ICU. Kami menghapus duplikat yang kami dapat dari hasil pencarian menggunakan *reference tool* (Mendeley 19.8) dan menyeleksi artikel secara manual.

Ekstraksi Data Dan Analisis

Metode tabulasi digunakan untuk mengekstraksi data secara manual terkait dengan hasil studi, dan data penting lain termasuk *author*, lokasi studi, desain studi, intervensi, dan hasil dari studi. Setiap penulis terlibat dalam proses ekstraksi data. Proses ekstraksi data dilakukan menggunakan panduan PRISMA-ScR, dimana penulis mengidentifikasi duplikat, membaca judul dan abstrak, dan memperoleh *full text* dari studi yang relevan. Analisis data dilakukan secara deskriptif kualitatif

dengan pendekatan analisis konten. Pendekatan ini digunakan untuk menggambarkan dan meringkas berbagai tema yang muncul dari hasil penelitian yang relevan dengan tujuan penelitian. Temuan yang diperoleh akan disajikan dalam bentuk naratif yang komprehensif dan terstruktur, mencerminkan hasil dari literatur yang disusun dalam *scoping review* ini.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses Seleksi

Proses seleksi studi mengidentifikasi 1014 artikel dari 3 database. Setelah menghapus 110 artikel duplikasi, total 904 artikel dibaca oleh 4 penulis menggunakan panduan kriteria inklusi. Terdapat 904 Artikel yang ditarik dari pembacaan judul dan abstrak, menghasilkan 34 studi yang diperiksa secara *full text*. Dari 34 studi, 28 dikeluarkan sehingga 6 studi dilakukan proses analisis. Penjelasan dari proses tersebut dapat dilihat pada Bagan 1.

Karakteristik Studi

Terdapat 6 studi yang diidentifikasi dari negara seperti Australia, Spanyol, Iran, Jerman, Kanada dan Kolombia. Karakteristik dari 6 studi dapat dilihat pada tabel 1. Desain studi dari studi yang dipilih adalah 5 *randomized control trial* dan 1 *case report*. Pasien dalam studi yang dipilih ditemukan mengalami penurunan kesadaran dan menggunakan alat ventilasi mekanik, sehingga dibutuhkan pemberian nutrisi melalui enteral ataupun nutrisi parenteral. Tempat dalam studi yang dipilih adalah *critical care* seperti *intensive care unit* dalam suatu rumah sakit. Keragaman dari studi yang dipilih dapat menjadi pertimbangan untuk melakukan analisa komprehensif pada efektifitas intervensi dalam jangkauan konteks dan kondisi.

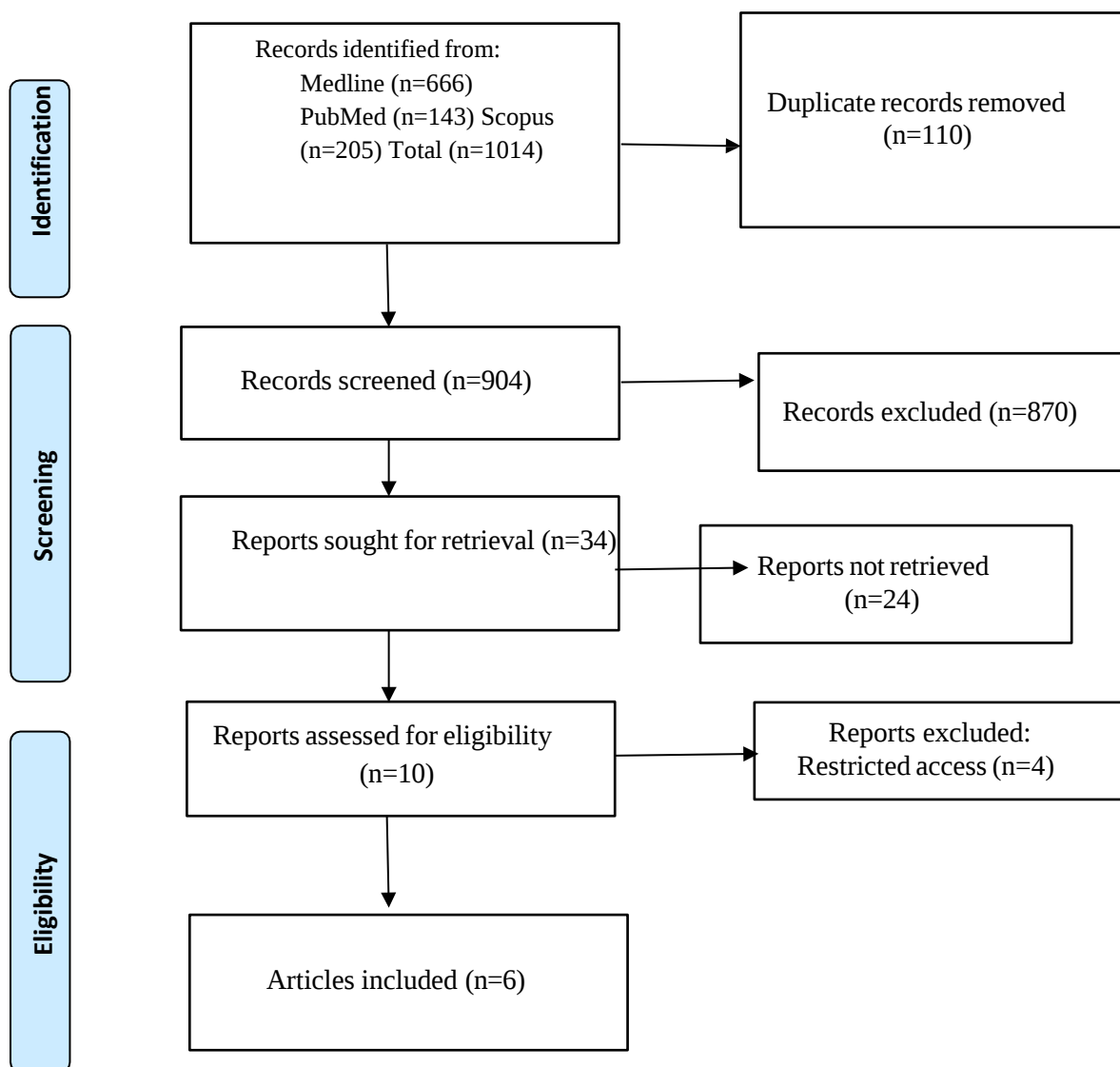
Model Pemberian Nutrisi Pada Hiperglikemia

Terdapat 5 pemberian nutrisi enteral dan 1 pemberian nutrisi parenteral yang didapatkan dari studi pada review. Deskripsi sajian pada setiap intervensi dapat dilihat pada tabel 2. Review ini menyimpulkan 2 tema dengan 7 sub tema. Tema pada review ini adalah rute pemberian nutrisi pada pasien hiperglikemia di *intensive care unit*. Sub-tema pada review ini terkait dengan nutrisi yang diberikan kepada pasien yaitu protein, kalori, karbohidrat, lemak, oatmeal, vitamin D3 dan kalsium. Penjabaran lebih lengkap terkait jumlah per sajian dapat dilihat pada Tabel 3. Rute pemberian nutrisi melalui enteral berfokus pada

pemberian protein yang tinggi, lemak yang cukup, karbohidrat yang rendah dan pemberian buah-buahan yang mengandung protein. Pemberian kadar kalori dapat menyesuaikan jumlah cairan yang akan diberikan atau 1:1 dengan jumlah cairan. Pemberian nutrisi melalui parenteral dapat memberikan vitamin D3 dan kalsium.

Intervensi nutrisi pada pasien hiperglikemia di ICU (Lihat tabel 4) menunjukkan hasil yang signifikan dalam pengurangan dosis insulin dan pengendalian glukosa darah. Formula rendah karbohidrat dan formula diabetes-spesifik generasi baru berhasil menurunkan kebutuhan insulin dan glukosa darah secara signifikan, dengan *p-value* masing-masing 0,02 dan 0,01 untuk formula rendah karbohidrat,

serta $<0,05$ dan $<0,001$ untuk formula diabetes-spesifik. Formula dari rumah sakit juga efektif dalam mengurangi insulin (*p-value* 0,007) dan mengontrol glukosa (*p-value* 0,001). Formula eksperimental dan formula mikronutrien parenteral menunjukkan penurunan signifikan pada insulin dan glukosa darah, masing-masing dengan *p-value* 0,048 dan 0,015 untuk formula eksperimental, serta *p-value* $<0,000$ untuk formula mikronutrien parenteral. Sebaliknya, oatmeal diet modifikasi tidak menunjukkan data yang cukup untuk penilaian. Temuan ini menunjukkan bahwa intervensi nutrisi dapat secara efektif mengatur kadar glukosa dan mengurangi ketergantungan pada insulin di ICU.



Bagan 1. Prisma Flow Diagram

Tabel 1. Karakteristik Studi

Penulis Tahun	Negara	Desain	Populasi	Rute	Intervensi	Hasil	
						Penggunaan Insulin	Glukosa dalam tubuh
(Doola et al., 2019)	Australia	RCT	41 pasien IG : 21 CG : 20	EN	Formula Rendah Karbohidrat	Penggunaan insulin menurun	Glycaemic variability dan glycaemic control lebih rendah
(Mesejo et al., 2015)	Spanyol	RCT	157 pasien Group A: 52 Group B: 53 Group C: 52	EN	Formula Diabetes-Spesifik Generasi Baru	Penggunaan insulin menurun	plasma glucose rendah. Glukosa pada kapiler memiliki level rendah.
(Vahabzadeh et al., 2019)	Iran	RCT	88 Pasien IG : 41 CG : 39	EN	Formula dari Rumah Sakit	Penurunan dosis insulin	Glukosa darah menurun
(Storz & Helle, 2019)	Jerman	Case Report	67 years old female patient	EN	<i>Oatmeal</i> Diet Modifikasi	Penggunaan insulin menurun	Konsentrasi glukosa menurun
(Rice et al., 2019)	Kanada	RCT	105 patients IG : 52 CG : 53	EN	Formula Eksperimental	Penggunaan insulin menurun	Penurunan glukosa yang signifikan
(Páez et al., 2015)	Kolombia	RCT	32 patients IG : 16 CG : 16	PN	Formula Micronutrien	N/A	Perbedaan signifikan glukosa darah pada hari ke 3

Tabel 2. Deskripsi Sajian Intervensi

Rute	Intervensi	Deskripsi sajian
Nutrisi Enteral	Formula Rendah Karbohidrat	5g/100ml Protein
		1 kcal / 1 ml Kalori
		7.4g / 100ml Karbohidrat
		5.4 g / 100ml Lemak
	Formula Diabetes-Spesifik Generasi Baru	5.7g protein (Kaesin 50 %, Whey P + GMP 25 % , Protein Sayuran 25 %)
		100 kcal / 100 ml Kalori
		8.2 g Karbohidrat Maltodextrin Modifikasi (setara dextrose rendah)
		4.4 g Lemak
	Formula dari Rumah Sakit	20% Protein
		1 kcal / ml Kalori
		35 % Karbohidrat
		45% (minyak zaitun dan minyak bunga matahari)
	<i>Oatmeal</i> Diet Modifikasi	180 g oatmeal dan 60 g buah-buahan (wortel dan mentimun)

	Formula Eksperimental	37% (Whey yang dihidrolisis secara enzimatik) protein
		1 kcal / ml kalori
		29% (Maltodextrin, pati jagung) karbohidrat
		4% (MCT, minyak ikan, minyak bunga matahari linoleat tinggi, minyak kedelai) lemak
Nutrisi Parenteral	Formula Micronutrien	1000 IU Vitamin D3
		1000 mg Kalsium

Tabel 3. Sajian Nutrisi

Rute	Nutrisi	Jumlah Per sajian
Nutrisi Enteral	Protein	5,7g (Kasein 50%, Whey P + GMP 25%, Protein Sayuran 25%)
		5g/100ml
		20%
		37% (Whey yang dihidrolisis secara enzimatik)
	Kalori	100 kcal / 100 ml
		1 kcal / ml
	Karbohidrat	8,2 g Maltodextrin Modifikasi (setara dextrose rendah)
		7.4g / 100ml
		35 %
		29% (Maltodextrin, pati jagung)
	Lemak	4.4 g
		5.4 g / 100ml
		45% (minyak zaitun dan minyak bunga matahari)
		34% (MCT, minyak ikan, minyak safflower linoleat tinggi, minyak kedelai)
	Oatmeal	180 g oatmeal dan 60 g buah-buahan (wortel dan mentimun)
Nutrisi Parenteral	Vitamin D3	1000 IU
	Kalsium	1000 mg

Tabel 4. Kontrol Glukosa dan Insulin dari Pemberian Intervensi

Rute	Intervensi	Indikator	Pengukuran	Hasil pada IG	<i>p-value</i>
EN	Formula Rendah Karbohidrat	Insulin	N/A	45 IU / 48 h (95% CI : 21.4 - 68.7)	0.02
		Gula	ABL 800-flex Radiometer / freestyle optimum Neo-H	12.6% (95 % CI : 12.2 - 14.1)	0.01
	Formula Diabetes-	Insulin	N/A	19.1 (13.1)	<0.05

	Spesifik Generasi Baru	Gula	Peripheral blood sample (Lab)	146.1 (45.8)	<0.001
	Formula dari Rumah Sakit	Insulin	N/A	0 (0-6)	0.007
		Gula	ACCU CHEK	159.97 (49.99)	0.001
	Oatmeal Diet Modifikasi	Insulin	N/A	45IU	N/A
		Gula	N/A	140-150	N/A
	Formula Eksperimental	Insulin	N/A	(-10.9% ; 95% CI : -21.9% to -0.1 %)	0.048
		Gula	Point-of-care bedside Monitor (Lab)	(-13% ; 95% CI : -24% to -3%)	0.015
PN	Formula Micronutrien	Insulin	N/A	N/A	N/A
		Gula	Liquid AA Enzymatic Blood Glucose	98.41 (19.82)	<0.000

Pengukuran dan Hasil Pemberian Nutrisi

Dari hasil intervensi dengan pemberian nutrisi melalui enteral atau parenteral, hasil studi menunjukkan statistik yang signifikan terhadap hasil yang baik. Penjelasan lengkap terkait dengan pengukuran dan hasil dapat dilihat pada tabel 4. Pada pemberian nutrisi enteral, formula yang diberikan dapat berupa rendah karbohidrat (Doola et al., 2019), atau formula dengan generasi terbaru berupa rendah karbohidrat dan tinggi protein (Mesejo et al., 2015). Formula juga dapat berupa oatmeal yang sudah dimodifikasi dengan buah-buahan dengan mengandung tinggi protein (Storz & Helle, 2019). Untuk memeriksa glukosa dalam darah pasien, dapat dilakukan melalui darah perifer (Mesejo et al., 2015), atau melalui darah vena sentral. Hasil pemeriksaan dari glukosa dapat salurkan langsung dari laboratorium menuju komputer dimana perawat berada (Rice et al., 2019). Pemberian nutrisi untuk menurunkan gula darah juga dapat menggunakan nutrisi parenteral dengan menggunakan Vitamin D3 dan kalsium (Páez et al., 2015).

PEMBAHASAN

Hasil review ini menunjukkan bahwa pemberian nutrisi dengan kandungan karbohidrat yang rendah dapat mengatasi masalah hiperglikemia pada pasien ICU. Diet rendah karbohidrat didefinisikan sebagai asupan karbohidrat antara 30 hingga 200 gram per hari atau kurang dari 45% dari total energi harian.

Sebuah studi di China merekomendasikan pola makan yang mencakup 500 gram sayuran, 100 gram makanan pokok (setara dengan 300 gram karbohidrat), 3 sendok makan minyak per hari, konsumsi buah yang memenuhi syarat tertentu (misalnya, memiliki indeks glikemik rendah, dikonsumsi antara waktu makan, dan tidak berlebihan dalam jumlah kalori), serta asupan protein dalam bentuk susu, telur, ikan/udang, kedelai/produk olahannya, dan daging (Wang et al., 2022). Selain itu,

direkomendasikan juga konsumsi garam sebanyak 6 gram per hari. Diet rendah karbohidrat telah terbukti efektif dalam menangani obesitas, menurunkan berat badan secara signifikan, serta memperbaiki profil lipid darah dan resistensi insulin. Organisasi seperti *American Diabetes Association* (ADA) dan Diabetes UK juga mengakui keefektifan diet rendah karbohidrat dalam mengelola berat badan, meningkatkan kontrol glukosa darah, dan menormalkan profil lipid pada pasien diabetes melitus (Dyson et al., 2018).

Selain itu, penelitian ini juga menunjukkan bahwa pemberian nutrisi tinggi protein merupakan hal penting pada pasien hiperglikemia di ICU. Penelitian terkait pemberian nutrisi tinggi protein untuk pasien hiperglikemia menunjukkan bahwa diet tinggi protein dapat menjadi strategi untuk memerangi obesitas pada orang dewasa yang mengalami diabetes melitus (Mesejo et al., 2015). Pada pasien hiperglikemia, pemberian diet tinggi protein dapat mengurangi kadar gula darah hingga mendekati normal, meningkatkan kadar hemoglobin dan albumin, serta mengembalikan berat badan (Shivarudrappa & Ponesakki, 2020). Namun, hasil penelitian lain menunjukkan bahwa pemberian diet tinggi protein tidak direkomendasikan sebagai metode untuk menurunkan berat badan pada penyandang diabetes, sebab efek jangka panjang serta komplikasi dari asupan protein melebihi 20% dari kalori total harian masih belum diketahui pasti (Zoungas et al., 2014). Sehingga, pertimbangan asupan nutrisi tinggi protein tetap perlu memperhatikan persentase pada kandungan gizi yang lain (Avanzini et al., 2009).

Pemberian oatmeal dalam dua hari berpengaruh signifikan terhadap penurunan glukosa dalam darah dan menurunnya dosis insulin harian pada pasien kritis dengan diagnosa sepsis dan mengalami resistensi insulin (Storz & Helle, 2019). Pasien

mendapatkan 180g oatmeal dan 60g sayuran (wortel dan ketimun) setiap harinya dengan jumlah kalori sekitar 700 kkal melalui *Nasogastric tube* (NGT). Selama dan setelah dilakukan intervensi, konsentrasi rata-rata gula darah menurun ke 174 mg/dl dan 164 mg/dl pada hari pertama dan kedua selama intervensi, kemudian penurunan gula darah berlanjut secara konstan antara 140 dan 150 mg/dl pada hari ketiga dan keempat setelah intervensi. Sedangkan hasil observasi terjadi penurunan akan kebutuhan insulin harian. Selama intervensi berlangsung kebutuhan insulin menurun menjadi 105 IE/d dan 45 IE/d pada hari pertama dan kedua intervensi dilakukan. Penemuan ini senada dengan penelitian yang dilakukan di setting non kritis mengatakan bahwa dengan mengadopsi diet diabetes dilanjutkan dengan pemberian oatmeal selama 2 hari dapat menurunkan penggunaan dosis insulin secara signifikan pada hari ketiga dan keempat setelah dilakukan intervensi (Delgado et al., 2019).

Pada pemberian nutrisi parenteral menggunakan vitamin D3 dan calcium menunjukkan perbedaan yang signifikan terkait gula darah setelah 72 jam, berdasarkan akumulasi dari dosis pemberian micronutrients, yang mengindikasikan bahwa pemberian 3000 IU vitamin D3 dan 3000 mg kalsium dapat memproses dalam penurunan level gula darah. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan Von Hurst (2010) dimana pasien yang menerima pengobatan dengan 4000 IU vitamin D3 per hari selama 6 bulan dengan total 730.000 IU, memberikan perubahan resistensi terhadap penggunaan insulin pada level serum vitamin normal (Von Hurst et al., 2010). Suplemen vitamin D juga dapat memberikan perubahan terhadap sensitivitas insulin dengan memfasilitasi exocytosis, memberikan efek pada penurunan cytokines inflammatory yang berperan sebagai resistensi insulin dan apoptosis sel (Moreira & Hamadeh, 2010). Kaitan dengan kalsium, dilaporkan bahwa kalsium melakukan regulasi sintesis insulin pada sel pankreas terkait dengan sekresi, dimana level sekresi serum dimediasi oleh vitamin D (Palomer et al., 2008).

Dari hasil studi yang dilakukan oleh Vahabzadeh et al. 2019, pemberian formula diet tinggi lemak pada pasien kritis menyatakan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan dengan standar group formula. Rata-rata nilai gula darah menurun selama penelitian pada kedua group tersebut. Penurunan gula darah rata-rata adalah 66.75 mg/dL pada group tinggi lemak formula dan 51.74 mg/dL pada group standar formula. Walaupun angka penurunan level gula darah lebih besar pada group formula diet tinggi lemak, akan tetapi dari hasil analisa statistik menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antara kedua group

terhadap hasil akhir level gula darah. Dengan cara yang sama, pengukuran rata-rata insulin yang diberikan pada hari yang berbeda (setelah lebih dari 15 hari), menunjukkan bahwa kelompok diet formula tinggi lemak dan standar formula secara konsisten menurun akan kebutuhan rata-rata pemberian insulin. Sebagai bahan perbandingan beberapa hasil studi menunjukkan bahwa diet tinggi lemak tidak memiliki efek dalam mengontrol glukosa darah pada pasien (Little et al., 2011), dan tidak ada hubungannya dengan kebutuhan akan insulin (Gupta et al., 2023).

Beberapa argumen telah diajukan tentang keuntungan mengganti sebagian karbohidrat dengan lemak dan menciptakan formula tinggi lemak. Peningkatan kandungan lemak dengan mengurangi asupan karbohidrat dapat membantu meningkatkan kontrol glukosa darah. Selain itu, beberapa penelitian telah mengeksplorasi dampak jenis asam lemak terhadap pola sekresi insulin, resistensi insulin, dan sinyal seluler. Menggantikan sebagian karbohidrat dengan lemak dapat membantu meningkatkan asupan energi dan meningkatkan status gizi, terutama pada pasien yang mengalami kekurangan gizi (Magnoni et al., 2008). Namun, studi yang dilakukan oleh Pohl (2005) tidak merekomendasikan penggunaan formula tinggi lemak pada pasien dengan hiperglikemia dikarenakan dapat meningkatkan profil lipid (Pohl et al., 2005).

Selain nutrisi guna menurunkan pemakaian dosis insulin dan penurunan variabel glukosa dalam darah, penting untuk selalu menambahkan energi untuk pasien. Pasien di ICU dengan ventilator mekanik adalah pasien dengan tirah baring lama dan terpasang banyak akses guna memantau dan membantu kelangsungan hidupnya. Untuk itu, perlu diberikan energi berupa kalori untuk menguatkan imunitas pada pasien hiperglikemia di ICU (Mesejo et al., 2015). Pada studi yang dilakukan oleh Arabi, pemberian diet dengan kalori yang rendah pada 894 orang dewasa yang sakit dengan ventilator dengan kategori medis, bedah atau trauma yang dibagi menjadi dua kelompok, kelompok pertama diberi nutrisi dengan kebutuhan kalori 40%-60% dari kebutuhan kalori standar dan kelompok kedua diberi makanan enteral dengan kalori 70%-100% dari kebutuhan kalori standar selama 14 hari untuk dilihat pengaruhnya terhadap tingkat kematian didapatkan hasil tidak ada pengaruh signifikan terhadap kematian. Satu uji terkontrol secara acak melibatkan 82 pasien dengan cedera otak traumatis menunjukkan hasil neurologis yang lebih baik selama 3 bulan untuk asupan kalori tinggi (Roberts et al., 2015).

KETERBATASAN STUDI

Review ini memberikan gambaran komprehensif mengenai nutrisi bagi pasien

hiperglikemia di lingkungan *intensive care unit*. Hasil review menyoroti pentingnya melakukan tinjauan mengenai pemberian nutrisi pada pasien hiperglikemia di ruang ICU. Namun, review ini mempunyai beberapa keterbatasan. Kriteria inklusi review ini berfokus pada artikel yang dipublikasikan di jurnal *peer-review*, sehingga berpotensi menimbulkan bias terhadap penelitian yang telah diterima untuk dipublikasikan. *Preprint*, yang mungkin berisi informasi yang relevan, dikecualikan dari proses seleksi. Selain itu, *review* hanya mencari melalui 3 database, yang dapat menimbulkan bias seleksi terhadap penelitian yang dilakukan di wilayah tertentu atau diterbitkan dalam jangka waktu tertentu. Hasil positif atau signifikan secara statistik lebih besar kemungkinannya untuk dipublikasikan, sedangkan penelitian dengan temuan negatif atau tidak signifikan mungkin kurang terwakili. Meskipun terdapat keterbatasan, *review* ini menggunakan 5 artikel RCT dan 1 artikel case report yang diambil dari database yang dapat dipertanggung-jawabkan.

IMPLIKASI

Review ini memiliki beberapa implikasi yang dapat diterapkan untuk pemberian nutrisi bagi pasien hiperglikemia di ruang ICU. Pertama, pemberian nutrisi pada pasien hiperglikemia dapat melalui Enteral dan parenteral guna mengontrol gula darahnya. Mengontrol gula darah pada pasien ICU melalui nutrisi enteral dapat memberikan kalori, rendah karbo, dan penggunaan insulin menjadi dapat dibatasi. Selain nutrisi enteral, nutrisi parenteral juga dapat diberikan guna mengatur kadar glukosa dalam darah pasien yang sudah tidak bisa dikontrol menggunakan insulin. Pemberian dapat menggunakan vitamin D3 dan kalsium. Kedua, perawat dapat melakukan kolaborasi kepada nutrisisionis dalam mengatur glukosa yang ada pada pasien hiperglikemia di ICU.

SIMPULAN

Pemberian nutrisi merupakan intervensi penting dalam manajemen hiperglikemia pada pasien ICU. Dari enam artikel yang direview, pemberian nutrisi dapat dilakukan melalui rute enteral maupun parenteral, dengan memperhatikan komposisi yang tepat, seperti sajian rendah karbohidrat, tinggi protein, kadar lemak yang sesuai, serta asupan vitamin dan elektrolit. Tujuan utama dari intervensi ini adalah untuk mengontrol kadar gula darah dan dosis insulin pada pasien ICU yang mengalami hiperglikemia. Formula rendah karbohidrat dan formula diabetes-spesifik generasi baru terbukti efektif dalam menurunkan kebutuhan insulin dan memperbaiki kontrol glukosa. Formula dari rumah sakit dan formula eksperimental juga menunjukkan hasil positif, sementara oatmeal diet modifikasi membutuhkan penelitian lebih

lanjut untuk mengevaluasi efektivitasnya. Penelitian ini memberikan wawasan berharga bagi praktisi klinis dan peneliti dalam meningkatkan perawatan pasien ICU dengan hiperglikemia melalui pendekatan diet yang tepat. Ke depan, penelitian lebih lanjut dengan desain yang lebih kuat, seperti uji coba acak terkontrol (RCT), diperlukan untuk mengonfirmasi temuan ini dan mengeksplorasi pengaruh jangka panjang dari berbagai intervensi nutrisi di ICU. Penelitian tentang pengaruh nutrisi parenteral dalam pengendalian glukosa juga perlu lebih banyak dikembangkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Arksey, H., & O'Malley, L. (2005). Scoping studies: Towards a methodological framework. *International Journal of Social Research Methodology: Theory and Practice*, 8(1), 19–32. <https://doi.org/10.1080/1364557032000119616>
- Avanzini, F., Marelli, G., Donzelli, W., Sorbara, L., Palazzo, E., Bellato, L., Colombo, E. L., Roncaglioni, M. C., Riva, E., & De Martini, M. (2009). Hyperglycemia during acute coronary syndrome: a nurse-managed insulin infusion protocol for stricter and safer control. *European Journal of Cardiovascular Nursing*, 8(3), 182–189. <https://doi.org/10.1016/j.ejcnurse.2008.12.001>
- Clyne, A. M. (2021). Endothelial response to glucose: Dysfunction, metabolism, and transport. In *Biochemical Society Transactions* (Vol. 49, Issue 1, pp. 313–325). Portland Press Ltd. <https://doi.org/10.1042/BST20200611>
- de Man, A. M. E., Gunst, J., & Reintam Blaser, A. (2024). Nutrition in the intensive care unit: from the acute phase to beyond. In *Intensive Care Medicine* (Vol. 50, Issue 7, pp. 1035–1048). Springer Science and Business Media Deutschland GmbH. <https://doi.org/10.1007/s00134-024-07458-9>
- Delgado, G., Kleber, M. E., Krämer, B. K., Morcos, M., Humpert, P. M., Wiegand, K., Mauldin, A., Kusterer, K., Enghöfer, M., März, W., Segiet, T., & Lammert, A. (2019). Dietary Intervention with Oatmeal in Patients with uncontrolled Type 2 Diabetes Mellitus - A Crossover Study. In *Experimental and Clinical Endocrinology and Diabetes* (Vol. 127, Issue 9, pp. 623–629). Georg Thieme Verlag. <https://doi.org/10.1055/a-0677-6068>
- International Diabetes Federation. (2025). *Diabetes Facts and Figures | International Diabetes Federation*. International Diabetes Federation. <https://idf.org/about-diabetes/diabetes->

- facts- figures/
Doola, R., Deane, A. M., Tolcher, D. M., Presneill, J. J., Barrett, H. L., Forbes, J. M., Todd, A. S., Okano, S., & Sturgess, D. J. (2019). The effect of a low carbohydrate formula on glycaemia in critically ill enterally-fed adult patients with hyperglycaemia: A blinded randomised feasibility trial. *Clinical Nutrition ESPEN*, 31, 80–87. <https://doi.org/10.1016/j.clnesp.2019.02.013>
- Dyson, P. A., Twenefour, D., Breen, C., Duncan, A., Elvin, E., Goff, L., Hill, A., Kalsi, P., Marsland, N., McArdle, P., Mellor, D., Oliver, L., & Watson, K. (2018). Diabetes UK evidence- based nutrition guidelines for the prevention and management of diabetes. *Diabetic Medicine*, 35(5), 541–547. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/dme.13603>
- Flynn, M. C., Kraakman, M. J., Tikellis, C., Lee, M. K. S., Hanssen, N. M. J., Kammoun, H. L., Pickering, R. J., Dragoljevic, D., Al-Sharea, A., Barrett, T. J., Hortle, F., Byrne, F. L., Olzomer, E., McCarthy, D. A., Schalkwijk, C. G., Forbes, J. M., Hoehn, K., Makowski, L., Lancaster, G. I.,... Murphy, A. J. (2020). Transient Intermittent Hyperglycemia Accelerates Atherosclerosis by Promoting Myelopoiesis. *Circulation Research*, 127(7), 877–892. <https://doi.org/10.1161/CIRCRESAHA.120.316653>
- Gupta, M., Pandey, S., Rumman, M., Singh, B., & Mahdi, A. A. (2023). Molecular mechanisms underlying hyperglycemia associated cognitive decline. In *IBRO Neuroscience Reports* (Vol. 14, pp. 57–63). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.ibneur.2022.12.006>
- Kadro, Z. O., Chilcoat, A., Hill, J., Kenney, S., Nguyen, C., Post, E., Corbett, A. H., Asher, G. N., & Faurot, K. (2023). Healthcare Professionals' Perspectives on Improving Dietary Supplement Documentation in the Electronic Medical Record: Current Challenges and Opportunities to Enhance Quality of Care and Patient Safety. *Global Advances in Integrative Medicine and Health*, 12, 27536130231215028. <https://doi.org/10.1177/27536130231215029>
- Khakbaz, M., Poursalehi, D., Mirzaei, S., Asadi, A., Akhlaghi, M., & Saneei, P. (2024). The relationship between the Mediterranean-DASH Intervention for Neurodegenerative Delay (MIND) diet and metabolic health status in adolescents with overweight and obesity: Results from a cross-sectional study in Iran. *British Journal of Nutrition*. <https://doi.org/10.1017/S0007114524002381>
- Little, J. P., Gillen, J. B., Percival, M. E., Safdar, A., Tarnopolsky, M. A., Punthakee, Z., Jung, M. E., Gibala, M. J., & Gibala, M. J. (2011). Low- volume high-intensity interval training reduces hyperglycemia and increases muscle mitochondrial capacity in patients with type 2 diabetes. *J Appl Physiol*, 111, 1554–1560. <https://doi.org/10.1152/japplphysiol.00921.2011>
- Magnoni, D., Rouws, C. H. F. C., Lansink, M., van Laere, K. M. J., & Campos, A. C. (2008). Long- term use of a diabetes-specific oral nutritional supplement results in a low-postprandial glucose response in diabetes patients. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 80(1), 75–82. <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2007.10.027>
- Martin, E. T., Kaye, K. S., Knott, C., Nguyen, H., Santarossa, M., Evans, R., Bertran, E., & Jaber, L. (2016). Diabetes and risk of surgical site infection: A systematic review and meta- analysis. *Infection Control and Hospital Epidemiology*, 37(1), 88–99. <https://doi.org/10.1017/ice.2015.249>
- Mesejo, A., Montejo-González, J. C., Vaquerizo-Alonso, C., Lobo-Tamer, G., Zabarte-Martinez, M., Herrero-Meseguer, J. I., Acosta-Escribano, J., Blesa-Malpica, A., & Martinez-Lozano, F. (2015). Diabetes-specific enteral nutrition formula in hyperglycemic, mechanically ventilated, critically ill patients: A prospective, open-label, blind-randomized, multicenter study. *Critical Care*, 19(1). <https://doi.org/10.1186/s13054-015-1108-1>
- Moreira, T. S., & Hamadeh, M. J. (2010). The role of vitamin D deficiency in the pathogenesis of type 2 diabetes mellitus. In *e-SPEN* (Vol. 5, Issue 4). <https://doi.org/10.1016/j.eclnm.2010.05.001>
- Páez, E. V. R., Parada, E. M., Melgarejo, J. F., & Higuera, A. A. A. (2015). Behavior of blood glucose level with the administration of micronutrients vitamin D3 and calcium in nondiabetic patients with hyperglycemia in adult intensive care unit. *Nutricion Hospitalaria*, 31(5), 2103–2108. <https://doi.org/10.3305/nh.2015.31.5.8526>
- Palomer, X., González-Clemente, J. M., Blanco-Vaca, F., & Mauricio, D. (2008).

- Role of vitamin D in the pathogenesis of type 2 diabetes mellitus. In *Diabetes, Obesity and Metabolism* (Vol. 10, Issue 3, pp. 185–197). Blackwell Publishing Ltd. <https://doi.org/10.1111/j.1463-1326.2007.00710.x>
- Pohl, M., Mayr, P., Mertl-Roetzer, M., Lauster, F., Lerch, M., Eriksen, J., Haslbeck, M., & Rahlfs, V. W. (2005). Glycaemic control in type II diabetic tube-fed patients with a new enteral formula low in carbohydrates and high in monounsaturated fatty acids: A randomised controlled trial. *European Journal of Clinical Nutrition*, 59(11), 1221–1232. <https://doi.org/10.1038/sj.ejcn.1602232>
- Pollock, D., Peters, M. D. J., Khalil, H., McInerney, P., Alexander, L., Tricco, A. C., Evans, C., de Moraes, É. B., Godfrey, C. M., Pieper, D., Saran, A., Stern, C., & Munn, Z. (2023). Recommendations for the extraction, analysis, and presentation of results in scoping reviews. *JBIC Evidence Synthesis*, 21(3), 520–532. <https://doi.org/10.11124/JBIES-22-00123>
- Rice, T. W., Files, D. C., Morris, P. E., Bernard, A. C., Ziegler, T. R., Drover, J. W., Kress, J. P., Ham, K. R., Grathwohl, D. J., Huhmann, M. B., & Gautier, J. B. O. (2019). Dietary Management of Blood Glucose in Medical Critically Ill Overweight and Obese Patients: An Open-Label Randomized Trial. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*, 43(4), 471–480. <https://doi.org/10.1002/jpen.1447>
- Roberts, G. W., Quinn, S. J., Valentine, N., Alhawassi, T., O’Dea, H., Stranks, S. N., Burt, M. G., & Doogue, M. P. (2015). Relative hyperglycemia, a marker of critical illness: Introducing the stress hyperglycemia ratio. *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 100(12), 4490–4497. <https://doi.org/10.1210/jc.2015-2660>
- Shivarudrappa, A. H., & Ponesakki, G. (2020). Lutein reverses hyperglycemia-mediated blockage of Nrf2 translocation by modulating the activation of intracellular protein kinases in retinal pigment epithelial (ARPE-19) cells. *Journal of Cell Communication and Signaling*, 14(2), 207–221. <https://doi.org/10.1007/s12079-019-00539-1>
- Storz, M. A., & Helle, P. (2019). Oatmeal interventions in severe insulin resistance on the intensive care unit: A case report. *Complementary Therapies in Medicine*, 46, 69–72. <https://doi.org/10.1016/j.ctim.2019.07.019>
- Vahabzadeh, D., Valizadeh Hasanloei, M. A., & Vahdat Shariatpanahi, Z. (2019). Effect of high- fat, low-carbohydrate enteral formula versus standard enteral formula in hyperglycemic critically ill patients: a randomized clinical trial. *International Journal of Diabetes in Developing Countries*, 39(1), 173–180. <https://doi.org/10.1007/s13410-018-0660-z>
- Von Hurst, P. R., Stonehouse, W., & Coad, J. (2010). Vitamin D supplementation reduces insulin resistance in South Asian women living in New Zealand who are insulin resistant and vitamin D deficient-a randomised, placebo- controlled trial. *British Journal of Nutrition*, 103(4), 549–555. <https://doi.org/10.1017/S0007114509992017>
- Wang, W., Hapach, L. A., Griggs, L., Smart, K., Wu, Y., Taufalele, P. V, Rowe, M. M., Young, K. M., Bates, M. E., Johnson, A. C., errell, N. J., Pozzi, A., & Reinhart-King, C. A. (2022). Diabetic hyperglycemia promotes primary tumor progression through glycation-induced tumor extracellular matrix stiffening. In *Sci. Adv* (Vol. 8). <https://doi.org/10.1126/sciadv.abo1673>
- Zoungas, S., Chalmers, J., Neal, B., Billot, L., Li, Q., Hirakawa, Y., Arima, H., Monaghan, H., Joshi, R., Colagiuri, S., Cooper, M. E., Glasziou, P., Grobbee, D., Hamet, P., Harrap, S., Heller, S., Lisheng, L., Mancia, G., Marre, M., ... Woodward, M. (2014). Follow-up of Blood- Pressure Lowering and Glucose Control in Type 2 Diabetes. *New England Journal of Medicine*, 371(15), 1392–1406. <https://doi.org/10.1056/nejmoa1407963>