

STUDI LITERATUR HUBUNGAN STATUS NUTRISI DENGAN KADAR GULA DARAH PASIEN DIABETES MELITUS TIPE 2
Literature Study Relationship Nutrition Status With Blood Sugar Levels

Rahman, Iwan, Maryati Tombokan, Nasrullah
Politeknik Kesehatan Kemenkes Makassar
E-mail : rahman.nasar63@gmail.com

Abstract

The incidence of type 2 diabetes mellitus increased significantly, from 4.7% to 8.5% of the adult population. One of the risk factors for type 2 diabetes is nutritional status with overweight and obesity categories. Objective: This literature study aims to determine the relationship between nutritional status and blood sugar levels in patients with type 2 diabetes mellitus. The analysis in this literature study uses the PRISMA checklist in determining study selection. The data search was carried out from March to May 2021. The data used were publications for 2015-2021 obtained from four databases, namely Google Scholar, Research, Research Gate, and Pub-Med. There were ten articles that met the inclusion criteria discussing nutritional status and blood sugar levels according to the topic of the literature review. Most of the selected research articles used a cross-sectional study (8 studies), clinical trial (1 study) and descriptive study (1 study). The average number of participants is 12-150 people. This study found that there was a relationship between nutritional status and blood sugar levels in patients with type 2 diabetes mellitus. It is recommended for further researchers to pay attention to other variables that can reduce blood sugar levels such as adherence to diet.

Keywords : Nutritional Status, Blood Glucose Levels, Type 2 Diabetes Mellitus

Abstrak

Kejadian diabetes melitus tipe 2 meningkat secara signifikan, dari 4,7 % menjadi 8,5 % dari jumlah penduduk dewasa. Salah satu faktor risiko diabetes tipe 2 adalah status nutrisi dengan kategori *overweight* dan obesitas. Studi literatur ini bertujuan untuk mengetahui hubungan status nutrisi dan kadar gula darah pasien diabetes melitus tipe 2. Analisis pada studi literatur ini menggunakan PRISMA *checklist* dalam penentuan seleksi studi. Pencarian data dilakukan mulai Maret hingga Mei 2021. Data yang digunakan merupakan publikasi tahun 2015-2021 yang didapatkan dari empat *database* yaitu *Google Scholar*, *Neliti*, *Research Gate*, dan *Pub-Med*. Ditemukan sepuluh artikel memenuhi kriteria inklusi yang membahas mengenai status nutrisi dan kadar gula darah sesuai dengan topik *literature review*. Sebagian besar artikel penelitian yang dipilih menggunakan desain penelitian studi *cross sectional* (8 studi), *clinical trial* (1 studi) dan *descriptive study* (1 studi). Rata-rata peserta berjumlah 12-150 orang. Penelitian ini menemukan ada hubungan status nutrisi dan kadar gula darah pasien diabetes melitus tipe 2. Disarankan bagi peneliti selanjutnya dapat memperhatikan variabel lain yang dapat menurunkan kadar gula darah seperti kepatuhan melakukan diet .

Kata Kunci : Status Nutrisi, Kadar Gula Darah, Diabetes Melitus Tipe 2

PENDAHULUAN

Status nutrisi dapat diartikan sebagai ekspresi dari keadaan seimbang antara konsumsi dan penyerapan zat gizi serta penggunaannya (Hasanah & Anita, 2018). Tubuh manusia membutuhkan nutrisi yang tepat dengan diet seimbang untuk memenuhi kebutuhan dasar fisiologi tubuh. Status nutrisi yang tidak tepat yang mengarah pada konsumsi kalori berlebih disebut gizi berlebih sedangkan apabila salah satu jenis nutrisi penting tidak tercukupi disebut gizi kurang (Bhattacharya, Pal, Mukherjee, & Roy, 2019). Status nutrisi lebih terutama pada kategori obesitas merupakan faktor risiko yang sering dijumpai pada pasien diabetes melitus tipe 2. Pada populasi Asia, risiko terjadinya diabetes melitus tipe 2 meningkat pada IMT 22-25 kg/m², sedangkan risiko

tinggi muncul pada IMT 26-31 kg/m² (Harsari, Fatmaningrum, & Prayitno, 2018).

Pada kenyataannya, sebanyak 86% penderita diabetes melitus tipe 2 memiliki status nutrisi dengan kategori *overweight* atau obesitas, 52% dengan kategori obesitas, dan 8,1% dengan kategori obesitas morbid dari total keseluruhan jumlah penderita diabetes tipe 2 di dunia (Parmar, 2018). Secara global terdapat 422 juta populasi dewasa yang mengalami diabetes melitus dibandingkan pada tahun 1980 dengan total case hanya 108 juta jiwa. Hal ini menunjukkan adanya peningkatan prevalensi jumlah kasus dari 4,7 % menjadi 8,5 % dari jumlah populasi dewasa, di mana prevalensi kasus diabetes pada negara berkembang meningkat lebih pesat dibandingkan dengan negara maju (WHO, 2016). Negara Indonesia menempati urutan ke tujuh di dunia dengan jumlah penderita diabetes sebanyak 10,7

juta orang setelah Cina (116,4 juta orang), India (77,0 juta orang), USA (31,0 juta orang), Pakistan (19,4 juta orang), Brazil (16,8 juta orang), dan Meksiko (12,8 juta orang) (IDF, 2019). Dengan ini menempatkan Indonesia sebagai satu-satunya negara di Asia Tenggara yang masuk ke dalam daftar tersebut, sehingga dapat diprediksikan bahwa Indonesia memiliki kontribusi yang besar terhadap angka kejadian diabetes di Asia Tenggara (PUSDATIN, 2020). Beberapa provinsi di Indonesia dengan kasus prevalensi tertinggi berdasarkan laporan Riset Kesehatan Dasar, DKI Jakarta menduduki posisi pertama dengan prevalensi diabetes sebesar 2,6%, DI Yogyakarta sebesar 2,4%, Kalimantan Timur dan Sulawesi Utara sebesar 2,3%, Jawa Timur sebesar 2,0% dan Bengkulu sebesar 1,8%, sedangkan Sulawesi Selatan memiliki prevalensi diabetes sebesar 1,3%. Berdasarkan diagnosis dokter pada penduduk semua umur, Sulawesi Selatan mengalami kenaikan prevalensi sebesar 3,4 %, di mana kabupaten Wajo memiliki prevalensi diagnosis sebesar 2,19%, kota Makassar 1,73%, kota Pare-Pare 1,59%, dan kabupaten Bone 1,58 %. Keempat daerah tersebut merupakan daerah dengan prevalensi diagnosis DM tertinggi di Sulawesi Selatan (RISKESDAS, 2018a, 2018b).

Status nutrisi dengan kategori obesitas memicu terjadinya resistensi insulin yang menimbulkan dampak buruk terhadap jaringan dan sel tubuh sehingga komplikasi kronis timbul, sedangkan seseorang dengan status gizi kurang akan dengan mudah terserang infeksi. Apabila status gizi dan pilar pengelolaan diabetes penderita DM tidak terjaga dengan baik maka kejadian sindroma metabolik akan meningkat dan menyebabkan timbulnya komplikasi (Suryani, Rosdiana, & Christianto, 2016).

Aktifitas fisik, diet, dan penurunan berat badan merupakan faktor yang dapat menunda atau mencegah diabetes tipe 1 dan diabetes tipe 2. Pada hakikatnya, status nutrisi adalah suatu kondisi pada individu yang dipengaruhi oleh pemanfaatan gizi (Singh, Rekha, & Prabhakarsinghbais, 2015). Pemeriksaan status nutrisi ini merupakan bagian integral dalam manajemen diabetes dan edukasi perawatan diri yang bertujuan untuk mempertahankan hasil metabolisme yang optimal (Mohammed, 2019). Terapi nutrisi memiliki peran yang penting dalam manajemen diabetes, hal ini dikarenakan diabetes langsung berkorelasi dengan

karbohidrat, lipid, dan metabolisme protein. Tujuan utama dalam terapi nutrisi yaitu memonitoring parameter metabolik, seperti berat badan, kadar glukosa darah, lipids, tekanan darah, dan fungsi ginjal agar menjamin efek kesehatan yang sukses (R, Hashmi, AM, & S, 2020). Oleh karena itu perlu dilakukan studi literatur yang bertujuan untuk menganalisis hubungan status nutrisi dengan kadar gula darah pada penderita diabetes melitus tipe 2.

METODE

Strategi Pencarian Literatur

Rangkuman dilakukan secara menyeluruh dalam bentuk studi literatur terkait dengan hubungan status nutrisi dengan kadar gula darah pasien diabetes melitus tipe 2. Protokol dan evaluasi dalam penyusunan skripsi ini akan menggunakan PRISMA *checklist* untuk penentuan seleksi studi yang telah ditemukan dan disesuaikan dengan tujuan dari studi literatur ini.

Pencarian dilakukan mulai bulan Maret – Mei 2021. Data dari penelitian ini berasal dari data sekunder, di mana data sekunder ini diperoleh bukan dari hasil pengamatan langsung melainkan berdasarkan hasil penelitian yang pernah dilakukan oleh para peneliti terdahulu. Sumber dari data sekunder yang telah ditemukan berupa sejumlah jurnal yang memiliki reputasi baik secara nasional maupun internasional dengan tema yang telah diatur. Pencarian literatur dalam studi literature ini menggunakan empat *database* dengan kriteria kualitas sedang dan rendah, yaitu *Google Scholar*, *PubMed*, *Research Gate*, dan *Neliti*.

Pencarian literatur menggunakan *keyword* dan metode *boolean operator* (AND, OR, or AND NOT). Dengan menggunakan metode *boolean operator*, pencarian jurnal menjadi lebih spesifik dan luas, sehingga mempermudah dalam menentukan jurnal yang akan digunakan. Kata kunci penelitian ini disesuaikan dengan *Medical Subject Heading* (MeSH) dan terdiri atas “*Nutritional Status OR Nourishment Status OR Nutriment Status OR Status Gizi AND Level of Blood Glucose OR Blood-sugar level OR Blood glucose level OR Sugar level in blood OR Glycemic control OR Kadar glukosa darah AND Type 2 Diabetes Mellitus OR Diabetes-mellitus*”.

Kriteria inklusi dan eksklusi pada penelitian ini seperti yang dijelaskan pada tabel berikut:

Tabel 2.2 Format PICOS dalam Literature Review

Kriteria	Inklusi	Ekslusi
<i>Population</i>	<i>Communities with Type 2 Diabetes</i>	<i>Communities not affected with Type 2 Diabetes</i>
<i>Intervention</i>	<i>Nutritional status and levels of blood glucose</i>	<i>Non- nutritional status and levels of blood</i>

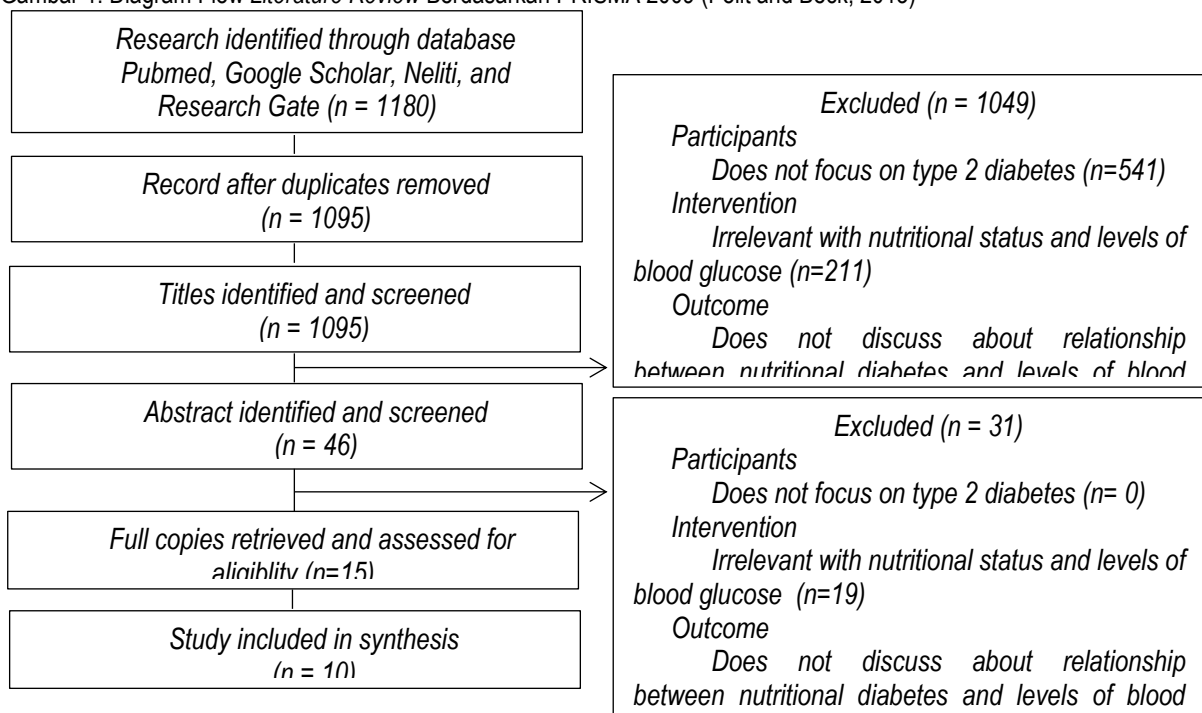
		glucose
Comparators	No comparators	
Outcomes	Described about relationship between nutritional status and blood glucose level of type 2 diabetes	Not described about relationship between nutritional status and blood glucose level of type 2 diabetes
Study design and publication type	Cross sectional study, clinical trial, and descriptive study.	No exclusion
Publication years	2015-2021	Before 2015
Languange	English, Indonesia	Languange other than Indonesia and english

Seleksi Studi dan Penilaian Kualitas

Berdasarkan hasil pencarian literatur melalui terbitan pada empat *database* dan penggunaan kata kunci yang telah dicocokkan dengan MeSH, peneliti menemukan sekitar 1180 artikel yang terkait dengan tema yang telah ditentukan. Kemudian dilakukan screening untuk pemeriksaan adanya duplikasi

artikel, ditemukan terdapat 85 judul artikel yang sama sehingga peneliti mengeluarkan artikel tersebut dan menyisakan 1095 artikel. Selanjutnya melakukan screening berdasarkan judul (n = 1095), abstrak (n = 46), dan teks lengkap (n=15) yang telah disesuaikan dengan tema pada penelitian studi literatur. Berikut ini diagram flow hasil dari seleksi artikel studi literature yang dilakukan.

Gambar 1. Diagram Flow *Literature Review* Berdasarkan PRISMA 2009 (Polit and Beck, 2013)



Dalam penilaian kualitas setiap studi (n= 10) dengan *checklist* daftar penilaian *literature (critical appraisal)*, terdapat beberapa pertanyaan dengan penilaian kriteria diberikan nilai 'ya', 'tidak', dan 'tidak jelas'. Setiap kriteria dengan jawaban 'ya' diberikan nilai satu poin, dan untuk jawaban lainnya diberikan nilai nol. Hasil dari setiap poin penilaian kemudian dijumlahkan.

Apabila penilaian studi setidaknya 50%, maka studi dapat masukkan ke dalam kriteria inklusi. Dari penelusuran studi yang dilakukan, seluruh studi yang

telah diseleksi pada bagian seleksi studi (n=10) mencapai skor >50%.

Hasil Penelitian

Karakteristik Studi

Ditemukan sepuluh artikel memenuhi kriteria inklusi yang membahas mengenai status nutrisi dan kadar gula darah sesuai dengan topik *literature review*. Sebagian besar artikel/jurnal penelitian yang dipilih menggunakan desain penelitian studi *cross sectional* (8 studi), *clinical trial* (1 studi) dan *descriptive study* (1 studi). Rata-rata peserta

berjumlah 12-150 orang. Hasil karakteristik dari 4 Secara garis besar, semua jurnal yang dipilih membahas mengenai nutrisi dan kadar gula darah. Studi yang dilakukan pada setiap penelitian rata rata berada di Indonesia dengan delapan studi (Harsari, Fatmaningrum, & Prayitno, 2018; Masruroh, 2018; Audina, Maigoda, & W, 2018; R, Silitonga, Silangit, Kamajaya, & Lim, 2019;

database digambarkan dalam tabel berikut ini:

Nurgajayanti, Kurdanti, & Setiyobroto, 2017; Wardani, Sugiarto, & Cilmiaty, 2018; Hasanah & Anita, 2018; Suryanti, Raras, Dini, & Ciptaningsih, 2019), satu studi dilakukan di India (S & Latheef, 2015), dan satu studi lainnya dilakukan di Brazil (Silveira, Rosa, Santos, Cardoso, & Noll, 2020).

Tabel 3.2 Hasil Pencarian Literatur

Authors, years, and titles	Study design, Sample, Variable, Instrument, Analysis	Outcome of analysis relation	Summary of Result
(Harsari, Fatmaningrum, & Prayitno, 2018)	<i>Design:</i> Pendekatan <i>cross-sectional</i> <i>Sample:</i> 65 subjek <i>Variable:</i> Status gizi, kadar GDP, usia, jenis kelamin, dan terapi farmakologis. <i>Instrument:</i> kuisisioner, timbangan injak, <i>microtoice</i> , data glukosa darah puasa. <i>Analysis:</i> Uji <i>Pearson</i>	24,61% responden yang mengalami <i>overweight</i> dan 52,31% responden yang mengalami obesitas. 63,08% responden memiliki tingkat pengendalian kadar GDP yang buruk. Hasil penelitian menunjukkan terdapat hubungan antara status gizi dengan kadar glukosa darah pasien diabetes melitus tipe 2 dengan <i>p value</i> = 0,04.	Penurunan berat badan menunjukkan kontrol glukosa darah yang baik pada pasien diabetes melitus tipe 2.
(Masruroh, 2018)	<i>Design:</i> Pendekatan <i>cross-sectional</i> <i>Sample:</i> 30 responden <i>Variable:</i> Status gizi, kadar gula darah, umur, jenis kelamin, dan tingkat pendidikan. <i>Instrument:</i> Kuisisioner, timbangan injak, mikrotoise, dan <i>glucotest stick</i> . <i>Analysis:</i> <i>Paired t-test</i>	Dari 30 responden, rata-rata memiliki status gizi dengan kategori obesitas (25,77 kg/m ²) dan kadar gula darah tinggi. Hasil penelitian menunjukkan terdapat hubungan status gizi terhadap kadar gula darah pasien diabetes melitus tipe 2 dimana <i>p value</i> = 0,000.	Intoleransi glukosa terjadi pada seseorang yang memiliki status gizi berlebih, terutama di atas umur 40 tahun, hal ini dikarenakan semakin tua usia maka penurunan fisiologis organ pankreas menjadi cepat.
(Audina, Maigoda, & W, 2018).	<i>Design:</i> Pendekatan <i>cross-sectional</i> <i>Sample:</i> 33 responden <i>Variable:</i> Status gizi, aktifitas fisik, asupan serat dan kadar GDP. <i>Instrument:</i> wawancara dengan <i>PAL</i> dan <i>SQ-FFQ</i> , pengukuran berat badan, dan tinggi badan, serta pemeriksaan glukosa darah puasa. <i>Analysis:</i> Uji Korelasi	Hasil uji korelasi yang dilakukan kepada pada 33 responden menunjukkan nilai <i>p value</i> >0,05 yang berarti tidak terdapat hubungan yang signifikan antara status gizi dengan GDP pasien diabetes melitus tipe 2.	Status gizi tidak mempengaruhi kadar gula darah seseorang, namun kadar gula darah akan semakin tinggi apabila berkurangnya aktivitas fisik dan asupan serat.
(Wardani, Sugiarto, & Cilmiaty, 2018).	<i>Design:</i> Pendekatan <i>cross-sectional</i> <i>Sample:</i> 120 responden <i>Variable:</i> Stress, status nutrisi berdasarkan IMT, kadar GDP, dan kadar gula darah post-prandial <i>Instrument:</i> Kuisisioner <i>PSS-10</i> , data IMT, data kadar GDP, & kadar glukosa	Dari 120 responden terdapat 50 responden yang mengalami obesitas dan memiliki kadar GDS tinggi dan terdapat dan terdapat 42 responden yang mengalami obesitas dan memiliki kadar GDP yang tinggi. Hasil penelitian menunjukkan terdapat korelasi antara status nutrisi dengan kadar gula darah post prandial (<i>p</i> = 0,016), namun tidak	Proporsi lemak tubuh dan obesitas sentral berkaitan dengan insulin resisten.

	darah PP <i>Analysis: Kendall-tau</i> Korelasional	terdapat korelasi dengan kadar GDP (p = 292).	
(S & Latheef, 2017)	<i>Design: Descriptive study</i> <i>Sample: 127 responden</i> <i>Variable: Umur, jenis kelamin, agama, tingkat pendidikan, kebiasaan diet, pekerjaan, tipe keluarga, kebiasaan addictive, riwayat penyakit lainnya, kadar gula darah (HbA1c), dan indeks massa tubuh (IMT).</i> <i>Instrument: Alat pengukur tinggi, timbangan, & hasil pengambilan darah dari laboratorium.</i> <i>Analysis: Chi-square</i>	Dari 127 responden, 72 wanita dan 55 pria, 8 responden memiliki status nutrisi dengan kategori obesitas, 79 orang dengan kategori <i>overweight</i> , 33 orang dengan kategori normal, dan 7 orang dengan kategori kurang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat korelasi yang positif antara kadar gula darah dan indeks massa tubuh (IMT) di mana nilai <i>p value</i> < 0,0001.	Kenaikan berat badan berhubungan dengan glukosa puasa memiliki insiden kelainan metabolik yang lebih tinggi. Tetapi, penderita diabetes cenderung tidak menyadari perubahan yang terjadi akibat diabetes.
(Nurgajayanti, Kurdanti, & Setiyobroto, 2017)	<i>Design: Studi cross-sectional</i> <i>Sample: 43 responden</i> <i>Variable: Kadar GDP, status gizi, asupan serat, asupan karbohidrat, jenis kelamin, usia, pendidikan, pekerjaan, frekuensi lama penyakit, riwayat turunan, komplikasi penyakit, konsultasi gizi, kepatuhan diet, & aktifitas fisik.</i> <i>Instrument: Kuisisioner Pal aktivitas fisik, timbangan injak, microtoise, dan formulir food recall 24 jam.</i> <i>Analysis: Chi-square</i>	Dari 43 responden terdapat 28 responden dengan status gizi lebih, 22 responden yang memiliki kadar GDP tidak terkontrol. Sementara itu, terdapat 18 responden dengan status gizi normal, 10 responden memiliki kadar gula darah yang tidak terkontrol. Hasil penelitian menunjukkan tidak terdapat hubungan yang signifikan antara status nutrisi dengan kadar GDP di mana <i>p value</i> = 0,394.	Mengendalikan berat badan, melaksanakan diet, banyak mengonsumsi buah dan sayur, dan melakukan aktifitas fisik sangat dianjurkan untuk pasien DM dalam mengontrol kadar gula darah.
(Suryanti, Raras, Dini, & Ciptaningsih, 2019)	<i>Design: studi cross-sectional</i> <i>Sample: 30 responden</i> <i>Variable: Jenis kelamin, IMT, kadar GDP, dan umur.</i> <i>Instrument: Hasil dari rekam medis GDP dan IMT</i> <i>Analysis: Uji Spearman</i>	Dari 30 responden dengan rentang umur 50-30-80 tahun ke atas, didapatkan 9 responden memiliki status nutrisi yang normal dengan 6 responden mempunyai kadar gula darah yang buruk dan 3 lainnya mempunyai kadar gula darah dalam batas normal. Responden yang memiliki status nutrisi obesitas I sebanyak 9 orang dengan 7 orang yang memiliki kadar gula darah yang buruk dan 2 lainnya memiliki kadar gula darah normal. Hasil penelitian menunjukkan tidak ada hubungan antara indeks massa tubuh dengan kadar gula darah pasien diabetes melitus tipe 2.	Perbedaan hasil penelitian dapat disebabkan oleh berbagai faktor. Kadar gula darah tidak hanya dipengaruhi oleh status nutrisi namun juga dapat dipengaruhi oleh asupan lemak, kepatuhan pengobatan, kepatuhan diet, pengetahuan tentang diabetes, dan dukungan keluarga positif.
(R, Silitonga, Silangit, Kamajaya, & Lim, 2019)	<i>Design: Studi cross-sectional</i> <i>Sample: 12 responden</i> <i>Variable: Jenis kelamin, kadar GDP, dan indeks massa tubuh (IMT)</i> <i>Instrument: Pengukuran indeks massa tubuh (IMT)</i>	Dari 12 responden terdapat 1 responden yang memiliki IMT > 23-24,9 kg/m ² (<i>overweight</i>) dan 8 responden memiliki IMT = 25,0-29,0 kg/m ² (obesitas I) dan 3 lainnya memiliki IMT > 30 kg/m ² . Hasil penelitian menunjukkan terdapat korelasi positif yang signifikan antara	Dalam kondisi normal, sel β pankreas dapat mengatasi penurunan sensitivitas insulin dengan meningkatkan produksi insulin. Namun, apabila sel β tidak bisa mengatasi kondisi tersebut, maka gangguan toleransi

	dan pengukuran kadar gula darah puasa <i>Analysis: Observasional</i>	indeks massa tubuh (IMT) dengan kadar gula darah puasa pada penderita diabetes melitus tipe 2.	glukosa, gangguan glukosa puasa terjadi, dan jika disfungsi sel β telah menurun hingga kurang dari 50%, hal ini memicu terjadinya diabetes melitus tipe 2.
(Hasanah & Anita, 2018)	<i>Design: Studi cross-sectional</i> <i>Sample: 52 responden</i> <i>Variable: Usia, jenis kelamin, pendidikan terakhir, pekerjaan, kadar gula darah, IMT, lingkaran lengan atas, dan lingkaran pinggang-pinggul.</i> <i>Instrument: -</i> <i>Analysis: Spearman-rank dan regresi logistic ordinal</i>	Dari 52 responden, terdapat 17 orang yang memiliki IMT obesitas dengan kadar gula darah yang buruk, 15 orang memiliki LILA dalam kategori normal dengan kadar gula darah buruk, dan 29 orang memiliki LPP dengan kategori obesitas dan kadar gula darah yang buruk. Hasil penelitian menunjukkan terdapat hubungan yang positif dan signifikan antara status gizi (IMT dan LPP) dengan kadar gula darah, tetapi tidak terdapat hubungan antara lingkaran lengan atas dengan kadar gula darah.	Semakin tinggi kategori IMT, maka kadar gula darah akan meningkat atau dapat juga memburuk.
(Silveira, Rosa, Santos, Cardoso, & Noll, 2020)	<i>Design: Clinical Trial</i> <i>Sample: 150 responden</i> <i>Variable: Umur, jenis kelamin, ras, status pernikahan, tingkat pendidikan, status ekonomi, gaya hidup, makanan yang dikonsumsi, riwayat hipertensi, parameter biokemik (kadar gula darah puasa, glycosylated hemoglobin, HOMA-IR, indeks massa tubuh, dan insulinemia puasa), dan komposisi tubuh.</i> <i>Instrument: Kuisisioner frekuensi makanan, pengukuran kadar gula darah, akselerometer, skala elektronik digital, dan stadiometer.</i> <i>Analysis: Pearson correlation</i>	Dari 150 responden, terdapat 76 responden yang berada pada kategori obesitas kelas I (IMT = 35,0-44,9 kg/m ²) dan 74 responden dalam kategori obesitas kelas II (IMT \geq 45,0 kg/m ²). Hasil penelitian menunjukkan tidak terdapat hubungan antara indeks massa tubuh (IMT) dengan kadar gula darah puasa dimana nilai <i>p value</i> > 0,05 (<i>p value</i> = 0,437).	Terdapat beberapa faktor yang berkontribusi pada kejadian diabetes melitus tipe 2 pada individu dengan status nutrisi berada pada obesitas kelas I dan kelas II seperti tingkat pendidikan yang rendah, tidak mengonsumsi biji-bijian, dan lain-lainnya.

Karakteristik Responden Studi

Responden dalam setiap penelitian adalah penderita diabetes tipe 2 di masing-masing negara penelitian dengan jumlah 12-150 responden. Responden berusia antara 18-99 tahun. Karena penelitian dilakukan menyeluruh, maka karakteristik gender sama pada setiap penelitian yaitu pria dan wanita dengan nilai status gizi dan kadar gula darah yang bervariasi.

Status Nutrisi dan Kadar Gula Darah

Status Nutrisi

Status nutrisi adalah salah satu indeks yang mempengaruhi terjadinya diabetes melitus. Status nutrisi yang berlebih (obesitas) menyebabkan terjadinya resistensi insulin yang menimbulkan dampak buruk terhadap jaringan sehingga dapat

menyebabkan komplikasi kronis (Harsari, Fatmaningrum, & Prayitno, 2018). Penderita usia di atas 45 tahun cenderung memiliki risiko status nutrisi berlebih berdasarkan peningkatan indeks massa tubuh. Hal ini dapat dikarenakan pola makan dan gaya hidup yang kurang baik, serta aktifitas fisik yang kurang (Masrurroh, 2018).

Kadar Gula Darah

Kadar gula darah merupakan jumlah kandungan gula di dalam plasma darah. Apabila kadar gula darah tinggi tidak dikelola dengan baik dapat menyebabkan terjadinya berbagai macam komplikasi pada penyakit diabetes melitus. Diantaranya seperti gangguan penglihatan, penyakit jantung, gangguan ginjal, luka sulit untuk sembuh, dan gangren. Selain itu, pasien diabetes yang memiliki kadar gula darah yang tidak terkontrol

memiliki risiko kematian (Masruroh, 2018). Gaya hidup, kebiasaan yang tidak sehat, ketidakpatuhan terapi dan diet yang diberikan menyebabkan kontrol glikemik yang buruk (Harsari, Fatmaningrum, & Prayitno, 2018). Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya, aktifitas fisik yang teratur dan pengaturan pola makan yang tepat berperan dalam mengendalikan kadar glukosa darah sehingga akan menurunkan risiko komplikasi pada penderita diabetes (Nurgajayanti, Kurdanti, & Setiyobroto, 2017).

Hubungan Status Nutrisi dengan Kadar Gula Darah Pasien Diabetes Melitus Tipe 2

Responden dengan kategori IMT obesitas memiliki kadar gula darah yang buruk (Hasanah & Anita, 2018). Status nutrisi lebih dapat menyebabkan resistensi insulin. Apabila terjadi resistensi insulin maka akan mempengaruhi peningkatan gula darah dan memperburuk jaringan serta dapat menyebabkan komplikasi (Suryanti, Raras, Dini, & Ciptaningsih, 2019). Hal ini sejalan dengan enam studi yang menyatakan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara status nutrisi dengan kadar gula darah pada pasien diabetes melitus tipe 2. Namun terdapat empat studi yang menyatakan bahwa tidak ada hubungan antara status nutrisi dengan kadar gula darah pada pasien diabetes tipe 2.

PEMBAHASAN

Status Nutrisi

Berdasarkan artikel yang telah diulas, semua artikel penelitian menggunakan penilaian status nutrisi berdasarkan indeks massa tubuh dan rata-rata menunjukkan status nutrisi responden berada pada kategori obesitas dan *overweight*. Penelitian yang dilakukan oleh Audina, Maigoda dan W (2018) menunjukkan dari 33 responden dengan diagnosa diabetes melitus tipe 2, rata-rata indeks massa tubuh responden adalah 26 kg/m² yang berada pada kategori status nutrisi obesitas.

Penelitian yang dilakukan oleh R, Silitonga, Silangit, Kamajaya dan Lim, (2019) menunjukkan dari 12 responden, rata-rata responden mengalami obesitas I (IMT = 25,0-29,9 kg/m²). Selanjutnya, penelitian yang dilakukan oleh Harsari, Fatmaningrum dan Prayitno (2018) menunjukkan bahwa dari 65 responden penderita diabetes melitus tipe 2, terdapat 50 responden memiliki status gizi lebih berdasarkan indeks massa tubuh (IMT), status gizi kurang 3 responden, dan status gizi normal 12 responden.

Penelitian yang dilakukan oleh S dan Latheef (2017) menunjukkan bahwa dari 127 responden penderita diabetes melitus tipe 2 rata-rata responden memiliki status nutrisi *overweight* sebanyak 79 orang.

Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Suryanti, Raras, Dini dan Ciptaningsih (2019) menunjukkan bahwa dari 30 responden penderita diabetes melitus tipe 2, mayoritas responden memiliki status nutrisi normal dan obesitas I. Status nutrisi sangat dipengaruhi oleh makanan yang dikonsumsi dan zat-zat nutrisi yang digunakan. Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Masruroh (2018) menunjukkan bahwa dari 30 responden diabetes melitus tipe 2, rata-rata memiliki status nutrisi dalam kategori obesitas dengan indeks massa tubuh (IMT) adalah 25,77 kg/m².

Status nutrisi adalah gambaran ukuran keseimbangan antara asupan makanan dengan kebutuhan gizi (Harjotmo, Par'i, & Wiyono, 2017). Status nutrisi dengan kategori obesitas dan berlebih, merupakan salah satu faktor predisposisi diabetes melitus tipe 2 yang disebabkan oleh kebiasaan makan yang buruk dan kurang beraktivitas (Wahome & Kiboi, 2016).

Pada kenyataannya, 1 dari 3 orang dewasa di dunia memiliki kelebihan berat badan dan 1 dari 10 orang mengalami obesitas. Status nutrisi dengan kategori kelebihan berat dan obesitas dikaitkan dengan peningkatan resistensi sel terhadap insulin (Wahome & Kiboi, 2016). Hal ini dikarenakan penumpukan lemak tubuh dapat mengganggu kerja insulin sehingga menyebabkan terjadinya peningkatan kadar gula darah. Konsumsi makanan secara berlebih menyebabkan jumlah energi yang masuk ke tubuh menjadi tidak seimbang dengan kebutuhan energi (Nurgajayanti, Kurdanti, & Setiyobroto, 2017).

Seseorang yang memiliki status nutrisi dengan kategori kelebihan berat akan mengalami peningkatan kadar leptin. Adanya peningkatan leptin menyebabkan *fosforilasi insulin reseptor substrate 1* terhambat sehingga kadar gula darah meningkat dikarenakan proses ambilan glukosa mengalami hambatan (Masruroh, 2018).

Tingkat pendidikan seseorang mempengaruhi tingkat kesembuhan diabetes melitus tipe 2, hal ini dikarenakan dengan terpaparnya sumber informasi mengenai diet akan memberikan dampak positif terhadap pengetahuan gizi, sehingga mampu memilih makanan sehat dan mempertahankan berat badan yang optimal (Mohammed, 2019). Meskipun pengetahuan penderita dalam menangani diabetes dan nutrisi belum dikenal secara adekuat dalam beberapa tahun terakhir, modifikasi diet masih dianggap sebagai landasan manajemen diri diabetes melitus tipe 2 yang efektif. Oleh karena itu, penting bagi pasien untuk memahami dan mendukung pengambilan keputusan dan perawatan diri yang tepat (FA, CA, SA, & A, 2019).

Selain tingkat pendidikan dan pengetahuan, terdapat beberapa faktor lain yang mempengaruhi status nutrisi seseorang seperti aktifitas fisik, gaya

hidup, dan pola makan. Perubahan *lifestyle* yang modern mempengaruhi pola konsumsi seseorang yang cenderung lebih sering mengonsumsi makanan cepat saji yang tinggi lemak dan gula, tetapi rendah serat. Selain itu, aktifitas fisik di era modern cenderung berkurang akibat kemajuan teknologi. Akses teknologi yang mudah menyebabkan seseorang dapat melakukan segala hal tanpa harus bergerak. Kurangnya aktifitas fisik dengan pola makanan yang tinggi lemak dan gula dapat menyebabkan seseorang memiliki status nutrisi berlebih dan obesitas (Nugroho, Triandhini, & Haika, 2018).

Berbagai metode skrining dikembangkan dalam penentuan status nutrisi seseorang: penilaian tanda dan gejala klinis, indikator biokimia, survei diet, dan pengukuran antropometri (Bhattacharya, Pal, Mukherjee, & Roy, 2019). Pengukuran antropometri digunakan untuk menentukan status nutrisi meliputi penilaian status logis tubuh berdasarkan berat badan dan tinggi badan (Slowik *et al.*, 2019). Pengukuran indeks massa tubuh dianggap sebagai indikator yang paling baik sebagai acuan penilaian defisiensi energi kronis pada orang dewasa, terutama di negara berkembang. Hal ini dikarenakan adanya kaitan antara lemak dan massa lemak bebas sehingga cadangan protein dan lemak tubuh dapat diperkirakan (Bhattacharya, Pal, Mukherjee, & Roy, 2019).

Dengan melihat berbagai hasil dari jurnal-jurnal yang diulas dapat ditunjukkan bahwa masyarakat Indonesia penderita diabetes melitus tipe 2 cenderung memiliki status nutrisi dengan kategori *overweight* dan obesitas. Kelebihan berat badan dan obesitas akan mengakibatkan terjadinya peningkatan asam lemak dan menyebabkan gangguan respon sel β . Ketika sel β tidak mampu mengatasi penurunan sensitivitas insulin maka akan terjadi gangguan toleransi glukosa. Obesitas dapat dikendalikan dengan kontrol pada pola asupan makan dan pencapaian status nutrisi yang baik.

Kadar Gula Darah

Berdasarkan artikel yang telah diulas. Pada penelitian yang dilakukan oleh Audina, Maigoda dan W (2018) menunjukkan bahwa dari 33 responden dengan rentang umur 21-60 tahun, rata-rata kadar GDP responden adalah 191 mg/dl. Penelitian yang dilakukan oleh R, Silitonga, Silangit, Kamajaya dan Lim (2019) menunjukkan bahwa dari 5 responden pria dan 7 wanita memiliki rata-rata kadar gula darah >125 mg/dl.

Penelitian yang dilakukan oleh Wardani, Sugiarto dan Cilmiaty (2018) menunjukkan bahwa dari 120 responden memiliki rata-rata kadar gula darah puasa 152,91 mg/dl dan kadar gula darah post prandial 213,96 mg/dl. Selanjutnya, penelitian yang dilakukan oleh Suryanti, Raras, Dini dan

Ciptaningsih (2019) menunjukkan bahwa dari 30 responden dengan rentang umur 30-80 tahun ke atas, terdapat 14 orang wanita dan 16 orang pria, rata-rata kadar gula darah responden adalah >126 mg/dl.

Kadar glukosa darah akan bervariasi sepanjang hari, mengalami peningkatan setelah makan dan setelah 2 jam kadar gula darah kembali normal. Kadar GDP normal adalah 70-110 mg/dl. Kadar glukosa darah 2 jam setelah makan atau minum minuman/cairan yang mengandung gula maupun karbohidrat lainnya adalah 120-140 mg/dl (Panelewen, Rumbajan, & Satiawati, 2017). Kadar glukosa darah berkaitan erat dengan diabetes melitus. Peningkatan kadar glukosa darah sewaktu (GDS) adalah ≥ 200 mg/dl yang disertai dengan gejala poluria, polidipsia, polifagia, dan adanya penurunan berat badan yang terjadi secara tiba-tiba (Amir, Wungouw, & Pangemanan, 2015). Resiko terjadinya diabetes melitus tipe 2 akan meningkat ketika individu berusia 45 tahun ke atas. Hal ini dikarenakan semakin bertambahnya usia, sel beta akan mengalami penyusutan yang progresif, sehingga hormon yang dihasilkan terlalu sedikit (Masruroh, 2018).

Pada usia >30 tahun proses penuaan mulai berjalan, konsentrasi gula darah akan naik 1-2mg%/tahun pada saat puasa sedangkan 2 jam setelah makan glukosa darah akan naik sekitar 5,6-13mg%. Hal inilah yang menyebabkan meningkatnya faktor risiko terjadinya gangguan toleransi glukosa diabetes melitus tipe 2. Selain itu, sensitivitas reseptor insulin mulai berkurang ketika seseorang berada di usia >30 tahun karena resistensi insulin yang terjadi tidak dapat lagi dikompensasi sehingga ambilan glukosa mengalami penurunan (Suryani, Rosdiana, & Christianto, 2016). Pankreas menghasilkan insulin yang memungkinkan glukosa dari aliran darah masuk ke sel tubuh untuk diubah menjadi energi. Apabila jumlah insulin kurang dari kebutuhan atau sel tidak mampu merespon insulin, kadar glukosa darah akan mengalami peningkatan (IDF, 2019).

Penyakit diabetes sebagian besar dapat ditemukan pada wanita dibandingkan pria. Hal ini dikarenakan wanita memiliki kadar LDL atau kolesterol jahat tingkat gliserida yang lebih dibandingkan pria. Selain itu, peningkatan lipid pada wanita lebih tinggi dibanding pria. Sehingga wanita cenderung mengalami peningkatan kadar gula darah lebih tinggi dibandingkan pria (Masruroh, 2018).

Berdasarkan interpretasi jurnal-jurnal yang diulas, dapat disimpulkan bahwa ada beberapa faktor yang mempengaruhi risiko terjadinya peningkatan kadar gula darah secara progresif seperti umur, status nutrisi, dan jenis kelamin. Umur 45 tahun ke atas sangat beresiko untuk mengalami peningkatan

kadar gula darah, hal ini dikarenakan sensitivitas insulin mulai berkurang.

Hubungan Status Nutrisi dengan Kadar Gula Darah Pasien Diabetes Melitus Tipe 2

Dari data tabel sintesis grid dapat disimpulkan bahwa sebagian besar artikel-artikel penelitian yang telah diulas terkait hubungan status nutrisi dan gula darah penderita diabetes melitus tipe 2 menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara status nutrisi dan kadar gula darah pasien diabetes melitus tipe 2. Pada penelitian yang dilakukan oleh Masruroh (2018) yang menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara status nutrisi dengan kadar gula darah penderita diabetes melitus tipe 2. Rata-rata status nutrisi responden menunjukan status nutrisi dengan kategori obesitas berdasarkan indeks massa tubuh dan rata-rata kadar glukosa darah tinggi. Penelitian ini menggunakan penilaian status nutrisi hanya menggunakan satu aspek, yaitu dengan pengukuran IMT. Hal ini dikarenakan IMT merupakan indikator yang praktis dan paling sering digunakan untuk mengukur tingkat populasi berat badan berlebih.

Penelitian yang dilakukan oleh Harsari, Fatmaningrum dan Prayitno (2018) menunjukkan adanya hubungan antara status gizi dengan kadar gula darah puasa (GDP). Semakin tinggi suatu nilai IMT maka kadar GDP akan semakin meningkat. Jaringan lemak berlebih mengganggu proses metabolisme sehingga terjadi resistensi insulin yang merupakan patofisiologi diabetes melitus tipe 2.

Penelitian yang dilakukan R, Silitonga, Silangit, Kamajaya dan Lim (2019) menunjukkan korelasi yang signifikan antara indeks massa tubuh dengan kadar gula darah puasa pada penderita diabetes melitus tipe 2. Kelebihan berat badan akan mengakibatkan peningkatan asam lemak yang mengganggu respon sel β terhadap glukosa.

Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh S dan Latheef (2017) menunjukkan adanya korelasi yang signifikan antara status nutrisi berdasarkan indeks massa tubuh dengan kadar gula darah. Hal ini dikarenakan kerusakan adipogenesis atau morfologi jaringan lemak secara spesifik dan obesitas berperan dalam pathogenesis terjadinya diabetes tipe 2.

Namun hal ini berbanding terbalik dengan penelitian yang dilakukan oleh Audina, Maigoda dan W (2018) menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan antara status nutrisi dengan kadar GDP penderita diabetes melitus tipe 2. Perbedaan hasil penelitian ini terjadi dikarenakan ada faktor-faktor pemicu lain seperti faktor genetik, pola makan, kepatuhan minum obat, pengetahuan, dan lain-lain dikarenakan dalam penelitian ini juga ditemukan kadar GDP yang normal pada responden yang memiliki status nutrisi obesitas. Hal ini menunjukkan

status nutrisi lebih tidak selalu menunjukkan kadar gula darah yang tinggi.

Penelitian yang dilakukan oleh Nurgajayanti, Kurdanti dan Setiyobroto (2017) menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan signifikan antara status nutrisi dengan kadar glukosa darah puasa. Rata-rata responden pernah melakukan konsultasi gizi, namun sebanyak 58% responden mengaku tidak patuh terhadap diet yang dijalkannya.

Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Silveira, Rosa, Santos, Cardoso dan Noll (2020) menunjukkan bahwa tidak terdapat korelasi yang signifikan antara indeks massa tubuh dan kadar gula darah puasa. Peningkatan IMT tidak secara langsung mempengaruhi penurunan kondisi metabolisme pada individu diabetes melitus tipe 2.

Berbeda dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Wardani, Sugiarto dan Cilmiaty (2018) menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara kadar gula darah *post prandial* dengan kadar gula darah sedangkan pada kadar GDP tidak memiliki hubungan yang signifikan dengan status nutrisi. Penelitian ini menggunakan penilaian status nutrisi dengan berdasarkan IMT. Rata-rata status nutrisi responden berada pada kategori obesitas dan kelebihan berat badan. Rata-rata kadar gula darah puasa responden pada kategori obesitas dan kelebihan berat badan memiliki kadar GDP yang tinggi. Kedua proporsi yang tinggi lemak dan dominan obesitas sentral dikaitkan dengan resistensi insulin.

Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Hasanah dan Anita (2018) menunjukkan terdapat hubungan antara indeks massa tubuh dan lingkaran pinggang-panggul dengan kadar gula darah diabetes melitus tipe 2. Semakin tinggi kategori indeks massa tubuh (IMT), maka semakin tinggi pula kadar gula darah di dalam tubuh. Lingkaran pinggang yang melebihi normal berhubungan dengan adanya peningkatan kadar gula plasma melalui keseimbangan antara asupan energi berlebih sehingga akumulasi lemak pada jaringan adiposa abdominal menyebabkan jumlah asam lemak bebas, proses glukogenesis, dan akumulasi trigliserida mengalami peningkatan. Hal inilah yang menimbulkan terjadinya resistensi insulin. Namun, tidak terdapat hubungan antara lingkaran lengan atas dengan kadar gula darah pasien diabetes melitus tipe 2. Sebagian besar responden dengan kategori normal memiliki kontrol kadar gula darah yang buruk.

Pada penderita diabetes, insulin dihasilkan dalam jumlah yang cukup oleh pankreas, namun dikarenakan terdapat gangguan, insulin tersebut tidak mampu bekerja secara optimal dalam membantu sel-sel tubuh menyerap glukosa (Masi & Oroh, 2018). Lemak memiliki hubungan erat dengan hormon insulin yang merupakan media perangsang lipogenesis. Terjadinya resistensi insulin dipicu oleh

regulasi yang kurang baik dari metabolisme lemak dan kemudian berlanjut dengan terjadinya intoleransi glukosa (Polii, Kepel, Bodhi, & Manampiring, 2016).

Individu yang mengalami kelebihan berat badan akan mengalami peningkatan kadar leptin. Jika kadar leptin dalam darah mengalami peningkatan, maka akan terjadi peningkatan berat badan. Leptin bekerja pada sistem saraf pusat dan perifer. Adanya hormon leptin ini akan menghambat proses pengambilan glukosa. Sehingga akan terjadi peningkatan kadar glukosa dalam darah. Namun, berat badan yang berlebih tidak selalu mempunyai kadar gula darah sewaktu yang tinggi. Hal ini dikarenakan tingkat kadar gula darah seseorang juga tergantung pada aktifitas hormon yang dikeluarkan oleh kelenjar adrenal yaitu adrenalin dan kortikosteroid. Adrenalin berfungsi untuk memacu kenaikan kebutuhan glukosa darah, dan kortikosteroid berfungsi untuk menurunkannya kembali (Andriana, Prihantini, & Raizza, 2018).

Diabetes dapat ditangani dan dicegah dengan olahraga yang teratur, diet dengan membatasi gula dan status nutrisi yang baik (Singh, Rekha, & Prabhakarsingbais, 2015). Mengurangi asupan kalori sangat penting bagi seseorang yang memiliki resiko tinggi terkena diabetes tipe 2 dan dianjurkan untuk mengonsumsi makanan rendah kalori yang sehat. Konsumsi kacang-kacangan, beri, yoghurt, kopi, dan teh memiliki kaitan dengan penurunan resiko diabetes (ADA, 2018).

Dari keseluruhan interpretasi jurnal-jurnal yang telah ditelaah terkait status nutrisi pada penderita diabetes melitus tipe 2 menunjukkan sebagian besar sejalan dengan teori terkait adanya hubungan signifikan antara status nutrisi dan kadar gula darah pasien diabetes melitus tipe 2. Namun tidak dapat dipungkiri bahwa terdapat beberapa faktor yang juga

turut dalam mempengaruhi kadar gula darah seperti faktor genetik, pola makan, kepatuhan minum obat, pengetahuan, dan lain-lain. Penderita diabetes melitus dianjurkan untuk mengendalikan berat badan, melaksanakan diet dengan membatasi karbohidrat dan mengonsumsi makanan yang dianjurkan. Hal ini dikarenakan resiko diabetes melitus tipe 2 akan meningkat secara signifikan dengan gaya hidup masyarakat, umur, dan masalah status nutrisi.

KESIMPULAN

Terdapat hubungan yang signifikan antara status nutrisi dan kadar gula darah penderita diabetes melitus tipe 2. Hal ini dikarenakan status nutrisi lebih dapat menyebabkan resistensi insulin yang mengakibatkan peningkatan kadar gula darah.

SARAN

Disarankan bagi peneliti selanjutnya dapat memperhatikan variabel lain yang dapat menurunkan kadar gula darah seperti kepatuhan melakukan diet .

UCAPAN TERIMA KASIH

1. Direktur dan Ketua Jurusan Keperawatan Poltekkes Kemenkes Makassar yang telah memberikan kesempatan melakukan penelitian
2. Rekan-Rekan peneliti yang telah berkontribusi dalam memberikan informasi kepada peneliti terkait karya-karyanya berupa buku-buku, jurnal dan artikel lainnya yang mendukung penyusunan penelitian ini
3. Rekan/teman-teman dosen yang telah memberikan masukan dan motivasi dalam penelitian ini

DAFTAR PUSTAKA

- American Diabetes Association (ADA). (2018). Standards of Medical Care in Diabetes — 2018. In *The Journal of Clinical and Applied Research and Education* (Vol. 41, Issue 1).
- Amir, S. M. J., Wungouw, H., & Pangemanan, D. (2015). Kadar Glukosa Darah Sewaktu pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di Puskesmas Bahu Kota Manado. *Jurnal E-Biomedik*, 3(1).
- Andriana, J., Prihantini, N. N., & Raizza, F. D. (2018). Hubungan Glukosa Darah Sewaktu dengan Indeks Massa Tubuh pada Usia Produktif. *Jurnal Ilmiah WIDYA*, 5(1), 5–8.
- Audina, M., Maigoda, T. C., & W, T. W. (2018). Status Gizi, Aktivitas Fisik dan Asupan Serat Berhubungan dengan Kadar Gula Darah Puasa Penderita DM Tipe 2. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kesehatan*, 6(1), 59–71.
- Bhattacharya, A., Pal, B., Mukherjee, S., & Roy, S. K. (2019). Assessment of Nutritional Status Using Anthropometric Variables by Multivariate Analysis. *BMC Public Health*, 19(1045), 9–11. <https://doi.org/10.1186/s12889-019-7372-2>
- FA, O., CA, A., SA, A., & A, O. (2019). Nutritional Knowledge , Dietary Habits and Nutritional Status of Diabetic Patients Attending Teaching Hospitals in Lagos , Nigeria. *Journal of Community Medicine and Primary Health*

Care, 31(2), 90–103.

- Harjatmo, T. P., Par'i, H. M., & Wiyono, S. (2017). *Penilaian Status Gizi*. Pusat Pendidikan Sumber Daya Manusia Kesehatan.
- Harsari, R. H., Fatmaningrum, W., & Prayitno, J. H. (2018). Hubungan Status Gizi dan Kadar Glukosa Darah pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2. *EJournal Kedokteran*, 6(2), 2–6. <https://doi.org/10.23886/ejki.6.8784>
- Hasanah, R., & Anita, D. C. (2018). *Hubungan antara Status Gizi dengan Kadar Gula Darah pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe II di Puskesmas Gamping I*. Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta.
- International Diabetes Federation (IDF). (2019). *IDF diabetes atlas* (Vol. 9). Belgium : International Diabetes Federation.
- Masi, G., & Oroh, W. (2018). Hubungan Obesitas dengan Kejadian Diabetes Melitus di Wilayah Kerja Puskesmas Ranomut Kota Manado. *E-Journal Keperawatan*, 6(1).
- Masruroh, E. (2018). Hubungan Umur dan Status Gizi dengan Kadar Gula Darah Penderita Diabetes Melitus Tipe II. *Jurnal Ilmu Kesehatan*, 6(2), 153–163.
- Mohammed, E. S. E. (2019). Nutritional Status and Food Consumption Pattern of Type 2 Diabetic Patients in Aboudah Health Center , Kerri Locality , Khartoum State , Sudan. *East African Scholars Journal of Medical Sciences*, 2(10). <https://doi.org/10.36349/EASMS.2019.v02i10.033>
- Nugroho, K. P. A., Triandhini, R. L. N. K. R., & Haika, S. M. (2018). Identifikasi Kejadian Obesitas pada Lansia di Wilayah Kerja Puskesmas Sidorejo Kidul. *Media Ilmu Kesehatan*, 7(3), 213–222. <https://doi.org/10.30989/mik.v7i3.294>
- Nurgajayanti, C., Kurdanti, W., & Setiyobroto, I. (2017). *Hubungan antara Status Gizi, Asupan Karbohidrat, Serat dan Aktivitas Fisik dengan Kadar Glukosa Darah pada Pasien Rawat Jalan Diabetes Mellitus Tipe 2 di Puskesmas Jetis Kota Yogyakarta*. Politeknik Kesehatan Yogyakarta.
- Panelewen, R., Rumbajan, J. M., & Satiawati, L. (2017). Hubungan Usia Penyandang Diabetes Melitus Tipe 2 dan Disfungsi Ereksi. *Jurnal E-Biomedik*, 5(2).
- Parmar, M. Y. (2018). Obesity and Type 2 Diabetes Mellitus. *Integrative Obesity and Diabetes*, 4(4), 1–2. <https://doi.org/10.15761/ioid.1000217>
- Polii, R. C., Kepel, B. J., Bodhi, W., & E., A. (2016). Hubungan Kadar Glukosa Darah Puasa dengan Obesitas pada Remaja di Kecamatan Bolangitang Barat Kabupaten Bolaang Mongondow Utara. *Jurnal E-Biomedik*, 4(2), 2–7.
- Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan RI (PUSDATIN). (2020). *Tetap Produktif, Cegah, dan Atasi Diabetes Mellitus*. Kementerian Kesehatan RI
- R, D. F. J., Silitonga, H., & Silangit, T. (2019). Hubungan Indeks Massa Tubuh dengan Kadar Gula Darah Puasa pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2. *Jurnal Kedokteran Methodist*, 12(1), 22–26.
- R, U. M., Hashmi, F. K., Am, Y., & Khadka, S. (2020). Nutritional Management of Diabetes. *Diabetes & Obesity International Journal*, 5(1), 5. <https://doi.org/10.23880/doi-16000220>
- Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS). (2018a). *Laporan Nasional*. Jakarta : Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan.
- Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS). (2018b). *Laporan Provinsi Sulawesi Selatan*. Jakarta : Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan.
- S, S. K., & Latheef, F. (2017). Correlation Between Blood Glucose and Body Mass Index (BMI) among Type 2

Diabetics. *International Journal of Research in Ayurveda & Pharmacy*, 8(1), 97–101. <https://doi.org/10.7897/2277-4343.08120>

Silveira, E. A., Rosa, L. P. de S., Santos, A. S. e. A. de C., Cardoso, C. K. de S., & Noll, M. (2020). Type 2 Diabetes Mellitus in Class II and III Obesity: Prevalence, Associated Factors, and Correlation Between Glycemic Parameters and Body Mass Index. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(11), 1–13. <https://doi.org/10.3390/ijerph17113930>

Singh, A., Rekha, & Prabhakarsinghbais. (2015). A Comparative Study of Nutritional Status among Type 2- Diabetic Males and Females. *Journal of Dental and Medical Sciences*, 14(2), 54–57. <https://doi.org/10.9790/0853-14255457>

Slowik, J., Grochowska-Niedworok, E., Maciejewska-Paszek, I., Kardas, M., Niewiadomska, E., Szostak-Trybus, M., Palka-Slowik, M., & Irzyniec, T. (2019). *Nutritional Status Assessment in Children and Adolescents with Various Levels of Physical Activity in Aspect of Obesity*. 554–563. <https://doi.org/10.1159/000502698>

Suryani, Rosdiana, D., & Christianto, E. (2016). Gambaran Status Gizi Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di Bangsal Penyakit dalam RSUD Arifin Achmad Provinsi. *Jurnal Online Mahasiswa*, 3(1).

Suryanti, S. D., Raras, A. T., Dini, C. Y., & Ciptaningsih, A. H. (2019). Hubungan Indeks Massa Tubuh Dengan Kadar Gula Darah Puasa pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2. *Poltekita: Jurnal Ilmu Kesehatan*, 13(2), 86–90.

Wahome, E., & Kiboi, W. (2016). Nutritional Knowledge and Nutritional Status of Diabetes Type 2 Patients. *International Journal of Health Sciences and Research*, 6(October), 229–234.

Wardani, D. A. K., Sugiarto, S., & Cilmiaty, R. (2018). Stress, Nutritional Status and Blood Glucose Levels among Patients with Diabetes Mellitus Type 2. *International Journal of Public Health Science (IJPHS)*, 7(4), 283–288. <https://doi.org/10.11591/ijphs.v7i4.14914>

World Health Organization (WHO). (2016). *Global Report on Diabetes*. Geneva : World Health Organization.