

Tingkat Konsumsi Zn, Se, dan GDS Pasien Diabetes Melitus Tipe II

Consumption Levels of Zn, Se, and GDS in Type II Diabetes Mellitus Patients

Shintya Permata Adinda ¹⁾, Fifi Luthfiyah ^{2)*}

¹⁾ Program Studi Diploma 3 Gizi Jurusan Gizi, Poltekkes, Malang, Indonesia

²⁾ Program Studi Sarjana Terapan Gizi dan Dietetika Jurusan Gizi, Poltekkes, Malang, Indonesia
E - mail : fifiluthfiyah@poltekkes-malang.ac.id

Abstrak

Latar belakang: Sebanyak 12 provinsi di Indonesia mempunyai prevalensi DM diatas prevelensi nasional, yaitu salah satunya provinsi Jawa Timur. Di kota Batu penyakit DM tipe II merupakan salah satu penyakit 10 terbanyak yang terjadi, yaitu sebanyak 4.329 orang . Tata laksana DM tipe II meliputi 6 pilar, yaitu salah satunya terapi nutrisi medis. Prinsip ini memerlukan keteraturan 3J. Berdasarkan jenisnya, zat gizi terbagi menjadi 2. Mineral Zinc dan Selenium merupakan contoh mikronutrien. Mineral ini termasuk mineral metalloenzim yang bekerja sebagai antioksidan, sehingga berpotensi mencegah penyakit degeneratif . **Tujuan:** Mengetahui gambaran tingkat konsumsi Zn dan Se pada pasien DM tipe II yang dirawat di RSUD Karsa Husada Batu. **Metode:** Deskriptif Observasional dengan cara pengambilan sampel insidental sampling. **Hasil:** Terkumpul 9 pasien DM tipe II dengan tingkat konsumsi Zn defisit berat, Se normal dan kadar GDS tinggi. **Simpulan:** Tingkat konsumsi Zn defisit mempengaruhi hasil kadar GDS semakin tinggi, sedangkan tingkat konsumsi Se berlebih disertai Zn normal dapat menghasilkan kadar GDS mendekati normal.

Kata kunci: Diabetes Melitus tipe II; Selenium; Zinc.

Abstract

Background: : A total of 12 provinces have DM prevalence above the national prevalence, namely East Java province. In the city of Batu, type II DM is one of the 10 most common diseases, namely 4,329 people . Management of type II DM includes 6 pillars, one of which is medical nutrition therapy. This principle requires 3J orderliness. Based on the type, nutrients are divided into 2. The minerals Zinc and Selenium are examples of micronutrients. This mineral includes metalloenzyme minerals which work as antioxidants, so they have the potential to prevent degenerative diseases in . **Objective:** To determine the level of Zn and Se consumption in type II DM patients treated at RSUD Karsa Husada Batu. **Design:** Descriptive Observational using incidental sampling. **Results:** Nine type II DM patients were collected with severe deficits in Zn consumption, normal Se and high GDS levels **Conclusions:** A deficit level of Zn consumption influences the results of higher GDS levels, whereas an excessive level of Se consumption accompanied by normal Zn can produce GDS levels that are close to normal.

Keywords: Diabetes Mellitus type II; Selenium; Zinc.

1. Pendahuluan

Saat ini terjadi pergeseran pola penyakit secara epidemiologi dari penyakit menular ke penyakit tidak menular. Menurut data *World Health Organisation (WHO)*, 2019 yakni 7 dari 10 penyebab utama kematian pada tahun 2019 adalah penyakit tidak menular. Ketujuh penyebab ini menyumbang 44% dari semua kematian atau 80% dari 10 besar. Kematian akibat penyakit tidak menular terus meningkat. Diabetes telah masuk ke dalam 10 besar penyebab utama kematian ini (WHO 2020).

Diabetes mellitus dapat diklasifikasikan menjadi 4 yaitu diabetes mellitus tipe 1, diabetes mellitus tipe 2, Diabetes melitus gestasional (GDM) dan jenis Diabetes tertentu karena penyebab lain (ADA 2017). Diabetes mellitus tipe 1 ditandai dengan kurangnya produksi insulin. Tanpa pemberian insulin harian, diabetes mellitus tipe 1 akan berakibat fatal. Diabetes mellitus tipe 2 disebabkan karena penggunaan insulin yang tidak efektif. (Warganegara dan Nur 2016).

DM tipe II merupakan bentuk DM yang paling umum terjadi. Pada tahun 2019 diperkirakan ada sekitar 463 juta orang dewasa yang hidup dengan DM di seluruh dunia dan sebanyak 90-95% adalah DM Tipe II (IDF

2019). Penyebabnya biasanya berkaitan dengan gaya hidup, seperti pola makan yang tidak sehat dan kurang beraktivitas fisik. Selain itu, faktor genetik juga memegang peranan dalam terjadinya DM tipe II (Ginggi Ari Ginanjar 2023).

Berdasarkan hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesmas) tahun 2018 prevalensi nasional DM tipe II mencapai 8,5% dari total populasi. Sebanyak 12 provinsi mempunyai prevalensi DM diatas prevalensi nasional, yaitu salah satunya provinsi Jawa Timur (Riskesmas 2018). Di kota Batu penyakit DM tipe II merupakan salah satu penyakit 10 terbanyak yang terjadi, yaitu sebanyak 4.329 orang (Badan Pusat Statistik Kota Batu 2018).

Tata laksana DM tipe II meliputi 6 pilar, yaitu salah satunya merupakan terapi nutrisi medis. Prinsip terapi ini memerlukan penekanan pada pentingnya keteraturan jadwal makan, jenis, dan jumlah kandungan kalori yang dikonsumsi. Berdasarkan jenisnya, zat gizi terbagi menjadi makronutrien dan mikronutrien. Mikronutrien merupakan zat gizi yang diperlukan dalam jumlah sedikit tetapi sangat penting dalam tubuh, mineral *Zinc* dan Selenium merupakan contoh dari mikronutrien yang masih sangat sedikit diamati. Mineral ini termasuk dalam kelompok mineral metalloenzim yang bekerjanya sebagai antioksidan yang dapat mencegah terjadinya radikal bebas, meningkatkan sensitifitas reseptor insulin, sehingga berpotensi mencegah penyakit degeneratif (Yulianti Widiastuti 2016).

Zinc memiliki banyak peran penting dalam menjaga keseimbangan fungsi beberapa jaringan dan memiliki peran penting dalam modulasi sistem (pankreas). Zat gizi ini juga dapat mengontrol diabetes dengan mentoleransi kadar glukosa darah (Ridwanto, Kusumawati, dan Sari 2020). Kemampuan tubuh untuk mensintesis dan mengeluarkan insulin dipengaruhi oleh *zinc* dalam tubuh, karena *Zinc* terlibat dalam mekanisme regulasi dan sintesis reseptor insulin (Wierensperger dkk., 2010) dalam (Bandeira SM dkk. 2013). Berdasarkan AKG (Angka Kecukupan Gizi 2019) kecukupan konsumsi *Zinc* untuk orang dewasa laki-laki adalah 11 mg, dan perempuan 8 mg.

Berdasarkan penelitian (Hera J, Ruiz J, dan Delgado E 2015) menyimpulkan bahwa pasien yang menderita Diabetes Mellitus Tipe II kandungan *Zinc* mengalami penurunan dan kadar glukosa darah mengalami peningkatan. Hal ini terjadi disebabkan oleh pola konsumsi yang tidak seimbang, dan terapi obat-obatan yang mengalami absorpsi rendah dari mikronutrien termasuk *Zinc*. Melalui proses ekskresi zat gizi mikronutrien yang tidak terserap akan diproses di ginjal yang berfungsi untuk menyaring zat sisa dari makanan, obat-obatan, atau racun yang ada di darah. Zat sisa yang terakumulasi akan diubah menjadi urin. Urin akan mengalir dari ginjal ke kandung kemih melalui saluran yang disebut ureter untuk kemudian dikeluarkan saat buang air kecil (BAK).

Selenium merupakan mineral penting yang mulai menarik perhatian para peneliti di bidang kesehatan. Mineral ini berfungsi sebagai antioksidan, anti inflamasi dan berperan di dalam sistem imun tubuh (Novita 2018). Selain memiliki efek antioksidan, Selenium (Se) juga merupakan mineral yang dapat berfungsi seperti insulin karena dia dapat mengendalikan kadar glukosa darah sehingga istilahnya menjadi *insulin-mimetic* (Febiyanto dkk. 2013). Se juga berfungsi sebagai reseptor yang bisa meningkatkan sensitifitas insulin untuk menyerap glukosa dalam sel / dapat menyeimbangkan kadar glukosa darah sehingga glukosa darah tidak banyak beredar di pembuluh darah. Glukosa darah ditarik kedalam sel, sehingga sel tidak kekurangan energi agar dapat digunakan untuk beraktifitas. Cara untuk bisa masuk kedalam sel yaitu proses glikogenik dan glukoneogenesis.

Berdasarkan (Angka Kecukupan Gizi 2019) kecukupan konsumsi selenium untuk laki-laki sebesar 30 µg, dan perempuan 25 µg. Sedangkan menurut (Sumiwi 2018) berkisar antara 30-85 µg / hari. Penelitian (Ibrahim ZS. 2012) ini juga menghasilkan kesimpulan bahwa konsumsi selenium pada manusia sebanyak 55 µg/hari dapat mencegah terjadinya Diabetes Melitus tipe 2. Berdasarkan uraian diatas, peneliti bertujuan mengetahui gambaran tingkat konsumsi Zn, Se dan kadar GDS pada pasien Diabetes Mellitus Tipe II yang dirawat di RSU Karsa Husada Batu.

2. Bahan dan Metode

Metode penelitian Deskriptif Observasional dan dilaksanakan di Rumah Sakit Karsa Husada Batu pada tanggal 6 - 30 Maret 2023. Dengan populasi seluruh pasien DM Tipe II yang dirawat di RSU Karsa Husada Batu yang dirawat selamat bulan Maret 2023, dan usia >30 tahun. Teknik sampling yang digunakan *insidental sampling* dengan kriteria berjenis kelamin laki-laki dan perempuan dengan atau tanpa komplikasi. Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini meliputi form kesediaan pasien untuk menjadi responden penelitian, form identitas, form food recall 24 jam, buku rekam medis pasien, software TKPI 2007, alat tulis, laptop, kalkulator, timbangan badan digital, alat ukur tinggi badan (Mikrotoa), pita LLA, medline.

Teknik pengumpulan data karakteristik pasien yang meliputi nama, usia, jenis kelamin, pendidikan, pekerjaan, riwayat sakit dan riwayat keluarga dikumpulkan dengan cara mewawancarai pasien, untuk pasien yang tidak dapat diajak berkomunikasi dilakukan wawancara pada penunggu/ keluarga pasien. Data berat badan dikumpulkan dengan cara menimbang menggunakan timbangan badan digital. Untuk pasien yang tidak dapat berdiri menggunakan pengukuran estimasi LLA. Hasil data yang diperoleh dicatat menggunakan form identitas pasien, pengambilan data setiap pasien selama 15 menit, dan dilakukan di setiap ruang rawat inap pasien pada

tanggal 6- 31 Maret. Data tinggi badan dikumpulkan dengan cara mengukur menggunakan mikrotoa. Sedangkan yang tidak dapat berdiri menggunakan pengukuran estimasi tinggi lutut. Hasil data yang diperoleh dicatat menggunakan form identitas pasien, pengambilan data setiap pasien selama 15 menit, dan dilakukan di setiap ruang rawat inap pasien pada tanggal 6- 31 Maret. Data asupan *zinc* dan selenium dikumpulkan dengan cara mewawancarai pasien, sedangkan untuk pasien yang tidak dapat diajak berkomunikasi wawancara dilakukan pada penunggu pasien. Dicatat menggunakan form food recall 1 x 24 jam pada saat hari pertama masuk rumah sakit. Data Kadar Glukosa Darah Sewaktu diperoleh dengan cara mencatat hasil laboratorium pada rekam medis pasien.

Pengolahan dan analisis data karakteristik pasien dengan cara analisis deskriptif secara singkat untuk mengetahui usia, jenis kelamin, pendidikan, pekerjaan, status gizi dan kadar glukosa darah pasien. Status gizi pasien dihitung menggunakan rumus : (Supariasa, 2022)

$$IMT = \frac{\text{Berat Badan (kg)}}{\text{Tinggi Badan (m)} \times \text{Tinggi Badan (m)}}$$

Tingkat konsumsi Zn dihitung menggunakan rumus : (Supariasa, 2022)

$$= \frac{\text{Konsumsi Zn berdasarkan recall 24 jam}}{\text{Kebutuhan Zn per hari}} + \text{faktor koreksi tubuh} \times 100\%$$

Tingkat konsumsi Se dihitung menggunakan rumus : (Supariasa, 2022)

$$= \frac{\text{Konsumsi Se berdasarkan recall 24 jam}}{\text{Kebutuhan Se per hari}} \times 100\%$$

Metode pengukuran Gula Darah Sewaktu (GDS) dengan cara menggunakan alat glukometer yaitu, dengan mengambil sampel darah dengan lancet yang dimasukkan ke dalam lancet pen. Kemudian tempelkan sampel darah secukupnya pada strip tes gula darah yang terpasang pada glukometer. Ketika strip dimasukan dalam glukometer, glukosa dalam darah akan bereaksi dengan enzim yang terdapat pada strip. Reaksi tersebut dapat menciptakan arus listrik yang terhubung ke glukometer. Intensitas arus listrik tersebut setara dengan kadar glukosa dalam darah sehingga hasilnya bisa diketahui (Selano, M. K., Marwaningsih, V. R. and Setyaningrum, N,2020).Kadar GDS yang telah diperoleh disajikan dalam tabel kemudian diolah dan dianalisis secara deskriptif. Data pemeriksaan gula darah yang dapat dilakukan kapan saja tanpa perlu berpuasa terlebih dahulu diambil berdasarkan pemeriksaan laboratorium terakhir pasien.

3. Hasil

Tabel 1. Karakteristik Pasien

Karakteristik		n	%
Diagnosa	Diabetes Melitus	4	44,5
	DM + Hipertensi	3	33,5
	DM + Retinopati Diabetik	1	11
	DM + Hipertensi + Retinopati Diabetik	1	11
	Total	9	100
Usia (Tahun)	< 45	1	11
	≥ 45	8	89
	Total	9	100
Jenis Kelamin	Laki – laki	4	44,5
	Perempuan	5	55,5
	Total	9	100
Pekerjaan	PNS	0	0
	Pensiunan	0	0
	Ibu Rumah Tangga	2	22
	Wiraswasta	3	33,5
	Tani	0	0
	Tidak Bekerja	3	33,5
	Lain-lain	1	11
Total	9	100	
Status Gizi	Underwight	3	33,5

Karakteristik		n	%
Normal		4	44,5
Overweight		2	22
Total		9	100
Kadar Glukosa Darah	Tinggi	9	100
	Rendah	0	0
	Total	9	100

Tabel 2. Perhitungan Kandungan Zn dan Se pada menu untuk Pasien

Menu	Zat Gizi	
	Zn (mg)	Se (μ g)
A	8,2	117,4
B	7,2	101
Rata-rata	7,7	109,2
Kebutuhan	4,2	50

Berdasarkan Tabel 2, menunjukkan hasil bahwa perhitungan kandungan Zn dan Se pada menu untuk pasien Diabetes Mellitus tipe 2 rata-rata cukup tinggi dibandingkan dengan rata-rata kebutuhan pasien di RSU Karsa Husada Batu.

Tabel 3. Tingkat Konsumsi Energi, Lemak, Protein dan Karbohidrat Pasien

Tingkat konsumsi	Energi		Karbohidrat		Lemak		Protein	
	n	%	n	%	N	%	n	%
Lebih	0	0	0	0	1	11	0	0
Baik	0	0	0	0	3	33	3	33
Sedang	0	0	0	0	1	11	1	11
Kurang	2	22	0	0	0	0	0	0
Defisit	7	78	9	100	4	45	5	56
Total	9	100	9	100	9	100	9	100

Tabel 3 menunjukkan hasil tingkat konsumsi energi, lemak, protein, dan karbohidrat pasien dari data food recall 24 jam pasien DM tipe II. Terlihat bahwa sebagian besar tingkat konsumsi pasien di RSU Karsa Husada Batu defisit.

Tabel 4. Gambaran Tingkat Konsumsi Zinc, Selenium dan Glukosa Darah Sewaktu

Pasien	Tingkat Konsumsi		Kadar Glukosa Darah Sewaktu	
	Zn	Se	Hasil	Normal
A	Defisit Berat	Defisiensi Berat	329 mg/dL	<200 mg/dL
B	Defisit Berat	Defisiensi Berat	286 mg/dL	<200 mg/dL
C	Normal	Berlebih	206 mg/dL	<200 mg/dL
D	Defisit Berat	Normal	311 mg/dL	<200 mg/dL
E	Defisit Berat	Normal	264 mg/dL	<200 mg/dL
F	Defisit Berat	Normal	381 mg/dL	<200 mg/dL
G	Defisit Berat	Normal	396 mg/dL	<200 mg/dL
H	Defisit Berat	Berlebih	304 mg/dL	<200 mg/dL
I	Normal	Berlebih	216 mg/dL	<200 mg/dL

Berdasarkan Tabel 4, terlihat bahwa tingkat konsumsi mineral Zinc harian yang defisit mempengaruhi hasil kadar glukosa darah sewaktu semakin tinggi, sedangkan tingkat konsumsi mineral Selenium harian yang berlebih disertai tingkat konsumsi Zinc yang normal dapat menghasilkan kadar glukosa darah sewaktu yang mendekati normal.

4. Pembahasan

Pada penelitian ini telah terkumpul 9 data pasien yang memiliki diagnosis Diabetes Melitus tipe 2 dengan berbagai komplikasi. Didapatkan 4 pasien dengan diabetes melitus, 3 pasien diabetes melitus dengan hipertensi, 1 pasien diabetes melitus dengan komplikasi diabetes yang mempengaruhi mata, serta 1 pasien dengan hipertensi dan diabetes melitus komplikasi yang mempengaruhi mata. Usia pasien diabetes mellitus di RSU Karsa Husada Batu sebagian ≥ 45 tahun. Hasil penelitian ini sejalan dengan pendapat (Wijyaningrum dan Biomed 2023) yang mengatakan bahwa Diabetes Mellitus tipe II sering terjadi pada orang dewasa yang berumur lebih dari 30 tahun dan menjadi lebih umum dengan peningkatan usianya. Jenis kelamin pasien penderita Diabetes Mellitus tipe 2 di RSU Karsa Husada Batu didapatkan sebagian besar pada perempuan. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian (Imelda 2019) yang mengatakan bahwa jenis kelamin termasuk dalam faktor resiko terjadinya DM

yang disebabkan oleh tingkat lemak pada wanita yang lebih tinggi dibanding laki-laki, sehingga terjadinya DM pada perempuan berkisar antara 3-7 kali lebih tinggi daripada pria, yaitu sebesar 2-3. Pekerjaan pasien penderita DM tipe 2 di RSU Karsa Husada Batu didapatkan pekerjaan yang ringan. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian (Wiasa, Ani, dan Januraga 2017) dimana orang yang memiliki aktifitas fisik rendah lebih beresiko terkena penyakit Diabetes Mellitus tipe II. Faktor pekerjaan mempengaruhi resiko besar terjadinya diabetes mellitus, pekerjaan dengan aktivitas fisik yang ringan akan menyebabkan kurangnya pembakaran energi oleh tubuh sehingga kelebihan energi dalam tubuh akan disimpan dalam bentuk lemak dalam tubuh yang mengakibatkan obesitas yang merupakan salah satu faktor resiko diabetes mellitus. Status Gizi pasien penderita Diabetes Mellitus tipe 2 di RSU Karsa Husada Batu didapatkan sebagian pasien normal. Hasil penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian (Nasution, Siagian, dan Lubis 2018) dimana bila anda gemuk tubuh anda lebih sulit dalam menggunakan insulin yang dihasilkan hal ini dinamakan keadaan resistensi insulin.

Kandungan Zn dan Se untuk Diet DM pada menu rumah sakit telah melebihi kebutuhan. Standar pemberian diet DM baik pada menu A dan menu B untuk penderita DM seharusnya sudah sesuai dengan standar. Namun demikian konsumsi Zinc pasien penderita Diabetes Mellitus tipe 2 di RSU Karsa Husada Batu didapatkan sebagian besar tingkat konsumsi defisit berat. Penelitian Akhuemokhan, 2013 mengungkapkan bahwa pasien DM tipe 2 memiliki kadar zink yang lebih rendah secara signifikan jika dibandingkan dengan orang normal. Zink adalah zat gizi mikro yang memiliki peran penting untuk modulasi sistem imun. Kemampuan tubuh untuk mensintesis dan mengeluarkan insulin dipengaruhi oleh zink dalam tubuh, karena zink ikut serta dalam mekanisme regulasi dan sintesis reseptor insulin.

Selenium merupakan mineral penting yang mulai menarik perhatian para peneliti di bidang kesehatan. Mineral ini berfungsi sebagai antioksidan, anti inflamasi dan berperan di dalam sistem imun tubuh (Novita 2018). Selain memiliki efek antioksidan, Se juga merupakan mineral yang dapat berfungsi seperti insulin karena dia dapat mengendalikan kadar glukosa darah sehingga istilahnya menjadi insulin-mimetic (Febiyanto dkk. 2013). Se juga berfungsi sebagai reseptor yang bisa meningkatkan sensitifitas insulin untuk menyerap glukosa dalam sel / dapat menyeimbangkan kadar glukosa darah sehingga glukosa darah tidak banyak beredar di pembuluh darah. Glukosa darah ditarik kedalam sel, sehingga sel tidak kekurangan energi agar dapat digunakan untuk beraktifitas. Cara untuk bisa masuk kedalam sel yaitu proses glikogenik dan gluconeogenesis (Febiyanto dkk. 2013). Konsumsi Se pasien penderita Diabetes Mellitus tipe 2 di RSU Karsa Husada Batu didapatkan sebagian besar tingkat konsumsi normal.

Konsumsi yang kurang terlihat pada Tabel 3 menunjukkan hasil tingkat konsumsi energi, lemak, protein, dan karbohidrat pasien dari data food recall 24 jam pasien DM tipe II. Terlihat bahwa sebagian besar tingkat konsumsi pasien di RSU Karsa Husada Batu defisit. Makanan memegang peranan penting dalam memberikan nutrisi bagi penderita diabetes. Asupan makanan yang mengandung karbohidrat, protein dan lemak merupakan nutrisi yang penting. Karbohidrat, protein dan lemak akan memberikan energi yang akan digunakan bagi tubuh. Pembatasan asupan zat gizi telah ditetapkan berdasarkan PERKENI, 2019 yaitu asupan karbohidrat 45-60%, protein 10-20% dan lemak 10-20% dalam sehari. Pembatasan ini telah digunakan dalam penetapan standar diet DM di RS Karsa Husada Batu. Tetapi, penurunan kondisi pasien mempengaruhi keinginan untuk makan. Sehingga peningkatan rasa kenyang dan tidak adanya nafsu makan menjadi penyebab penurunan asupan.

Kadar GDS pasien penderita Diabetes Mellitus tipe 2 di RSU Karsa Husada Batu didapatkan dengan kategori tinggi yang disebabkan oleh prinsip pengaturan pola makan pasien DM yang perlu ditekankan tentang pentingnya menjaga jadwal makan yang teratur, jenis dan jumlah kalori yang dikonsumsi belum dapat diterapkan dengan baik, pasien masih suka mengonsumsi makanan yang tidak disarankan seperti kulit ayam, durian dan keripik singkong. Hal ini sejalan dengan pendapat (Retaningsih dan Kora 2022) yang mengatakan bahwa diperlukan upaya keras dan konsisten bagi penderita DM untuk mencapai kualitas hidup yang baik. Pasien DM harus mengikuti diet ketat setiap hari untuk menjaga kadar glukosa darah tetap normal.

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil diatas dapat disimpulkan bahwa tingkat konsumsi mineral Zinc harian yang defisit mempengaruhi hasil kadar glukosa darah sewaktu semakin tinggi, sedangkan tingkat konsumsi mineral Selenium harian yang berlebih disertai tingkat konsumsi Zinc yang normal dapat menghasilkan kadar glukosa darah sewaktu yang mendekati normal.

6. Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih penulis ucapkan kepada Ketua Jurusan Gizi, Ketua Program Studi Diploma 3 Gizi, yang turut andil dalam penyelesaian tulisan ini.

7. Daftar Pustaka

- Akhuemokhan, I.K., Eregie, A. dan Fasanmade, O.A. 2013. Diabetes prevention and management : the role of trace minerals. *African J. of Diabetes Med.*, 21: 37-41
- American Diabetes Association. 2017. “2. Classification And Diagnosis Of Diabetes.” *Diabetes Care* 40 (Supplement_1): S11–24. <https://doi.org/10.2337/Dc17-S005>.
- Angka Kecukupan Gizi. 2019. “Angka Kecukupan Gizi Yang Dianjurkan Untuk Masyarakat Indonesia.” 2023, 33.
- Badan Pusat Statistik Kota Batu. 2018. “Jumlah Kasus 10 Penyakit Terbanyak Di Kota Batu, 2018.”
- Bandeira SM, Fonseca LJS, Guedes GS, Rabelo LA, Goulart MOF, Dan Vasconcelos SM. 2013. “Oxidative Stress As An Underlying Contributor In The Development Of Chronic Complications In Diabetes Mellitus.”
- Ginggi Ari Ginanjar. 2023. “Diabetes Melitus.”
- Hera J, Ruiz J, Dan Delgado E. 2015. “Diabetes And Screening For Coronary Heart Disease: Where Should We Focus Our Efforts?”
- IDF. 2019. *IDF Diabetes Atlas*.
- Imelda, Sonta. 2019. “Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Terjadinya Diabetes Melitus Di Puskesmas Harapan Raya Tahun 2018” 8. <https://dx.doi.org/10.5281/Scj.V8i1.406>.
- Nasution, Lisna Khairani, Albiner Siagian, Dan Rahayu Lubis. 2018. “Hubungan Obesitas Terhadap Kejadian Diabetes Melitus Tipe 2 Pada Wanita Usia Subur Di Wilayah Kerja Puskesmas Pintupadang” 2 (1).
- Novian Febiyanto, Chiho Yamazaki, Satomi Kameo, Deni K Sunjaya, Dewi Marhaeni Diah Herawati, Gaga Irawan Nugraha, Dan Hiroshi Koyama. 2013. “Peran Selenium Pada Diabetes Tipe-2: Sebuah Kontradiksi.” <http://Pustaka.Unpad.Ac.Id/Wp-Content/Uploads/2013/11/Artikel-Cisral-Novian-Febiyanto-S2-IKM-Unpad.Pdf>.
- Novita, Risqa. 2018. “Konsumsi Selenium Untuk Mencegah Penderita Toleransi Glukosa Terganggu Menjadi Diabetes Mellitus Tipe 2.” *Media Gizi Mikro Indonesia* 10 (1): 51–64. <https://doi.org/10.22435/Mgmi.V10i1.1053>.
- PERKENI, 2019, Konsensus Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Mellitus Tipe 2 di Indonesia, Pengurus Besar Perkumpulan Endokrinologi Indonesia (PB PERKENI)
- Retaningsih, Veronika, Dan Firmina Th Kora. 2022. “Peningkatan Kualitas Hidup Pasien Dm Dengan Menjaga Kadar Gula Darah” 1. <https://doi.org/10.55426/ikars.V1i2.214>.
- Ridwanto, Muhammad, Dewi Kusumawati, Dan Fariza Yulia Kartika Sari. 2020. “Hubungan Asupan Zinc Dan Stres Psikologis Dengan Kadar Glukosa Darah 2 Jam Pasca Puasa Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2” 1. <https://ejr.stikesmuhkudus.ac.id/index.php/JMI/Article/View/1111/690>.
- Risikesdas. 2018. “Hasil Utama Risikesdas 2018.” https://kesmas.kemkes.go.id/assets/upload/dir_519d41d8cd98f00/files/Hasil-Risikesdas-2018_1274.pdf.
- Supariasa, I Dewa Nyoman, 2022, Buku Referensi Penilaian Status Gizi, Edisi 2., Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta
- Selano, M. K., Marwaningsih, V. R. and Setyaningrum, N. (2020) ‘Pemeriksaan Gula Darah Sewaktu (GDS) dan Tekanan Darah kepada Masyarakat’, *Indonesian Journal of Community Services*, 2(1), pp. 38–45. doi: 10.30659/ijocs.2.1.38-45
- Sumiwi, Sri Adi. 2018. “Selenium Dan Manfaatnya Untuk Kesehatan: Review Jurnal” 16 (Agustus).
- Warganegara, Efrida, Dan Nida Nabilah Nur. 2016. “Faktor Risiko Perilaku Penyakit Tidak Menular.” *April 2016* 5. <https://jke.kedokteran.unila.ac.id/index.php/majority/article/view/1082>.
- WHO. 2020. “The Top 10 Causes Of Death.” <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/the-top-10-causes-of-death>.
- Wiasa, I Nyoman Dharma, Luh Seri Ani, Dan Pande Putu Januraga. 2017. “Risk Factor Of Activity Level And Nutritional Consumption Pattern With Incidence Of Type 2 Diabetes Mellitus In Sanglah Hospital Denpasar.” *Bali Medika Jurnal* 4 (2): 18–37. <https://doi.org/10.36376/Bmj.V4i2.2>.
- Wijayaningrum, Sherryva Eva, Dan M Biomed. 2023. “Diabetes - Penyebab, Jenis, Gejala Dan Pengobatannya,” Mei.
- Yuliati Widiastuti, Indranila Kustarini Samsuria Judiono. 2016. “Aspek Molekuler Hubungan Asupan Zinc Dan Selenium Dengan Hemoglobin Glikosilasi Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2.” *Biota : Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Hayati*, Agustus, 19–25. <https://doi.org/10.24002/Biota.V1i1.708>.