

Proses Asuhan Gizi Terstandar pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 dengan Hipertensi: Diet Rendah Karbohidrat, Gula, dan Garam

The Nutrition Care Process to Type 2 Diabetes Mellitus Patients with Hypertension: Low Carbohydrate, Sugar, and Salt Diet

Erwanda Anugrah Permatasari*¹, Qonita Rachmah¹, Avilla Arsa²

ABSTRAK

Latar Belakang: Pasien diabetes mellitus tipe 2 memerlukan asuhan gizi khusus untuk menurunkan kadar gula darah, pemulihan, dan mencukupkan asupan gizi. Terlebih pada kasus pasien diabetes mellitus tipe 2 dengan hipertensi yang mempengaruhi nafsu makan dan kemampuan untuk mengonsumsi makanan secara adekuat. Proses asuhan gizi terstandar dilakukan dengan pemberian diet rendah karbohidrat, gula, dan garam untuk menurunkan kadar gula darah dan tekanan darah, serta mencegah penurunan berat badan yang tidak diharapkan.

Tujuan: Untuk mengetahui proses asuhan gizi terstandar pada pasien diabetes mellitus tipe 2 dengan hipertensi yang menerapkan diet rendah karbohidrat, gula, dan garam.

Metode: Studi kasus dilakukan pada bulan November 2021 pada pasien rawat inap RS X Sidoarjo.

Hasil: Setelah pemberian intervensi gizi, kondisi pasien mulai membaik ditandai dengan sebagian besar asupan telah memenuhi target (>80%), hasil laboratorium biokimia gula darah acak, kreatinin, dan natrium menunjukkan penurunan dan peningkatan menuju nilai normal, namun masih terdapat gejala yang dirasakan meskipun telah mengalami penurunan skala seperti mual, sulit mengunyah, dan BAB.

Kesimpulan: Pada kasus ini, pemulihan kondisi pasien cukup cepat. Nafsu makan dan kemampuan untuk mengonsumsi makanan membaik secara bertahap ditandai dengan sisa makanan telah memenuhi target (<30%). Secara keseluruhan, intervensi gizi yang diberikan tercapai.

Kata kunci: proses asuhan gizi, diet rendah karbohidrat gula garam, diabetes mellitus tipe 2, hipertensi

ABSTRACT

Background: Type 2 diabetes mellitus patients require special nutrition care to reduce levels of blood sugar, recovery, and adequate nutrition intake. Especially in the case of type 2 diabetes mellitus patients with hypertension that affects appetite and the ability to consume food adequately. The nutrition care process was done by providing a low carbohydrate, sugar, and salt diet to reduce levels of blood sugar and blood pressure, and prevent unexpected weight loss.

Objectives: To knowing the nutrition care process to type 2 diabetes mellitus patients with hypertension which apply a low carbohydrate, sugar, and salt diet.

Methods: This study was conducted in November 2021 in hospitalized patients of RS X Sidoarjo.

Results: After the nutrition intervention, the patient's condition began to improve, marked by most of the intake can reach target (>80%), the results of the biochemical laboratory such as random blood sugar, creatinine, and sodium showed a decrease and increase to normal values, but there are still symptoms that are felt even though they have decreased in scale such as nausea, difficulty chewing, and defecation.

Conclusions: In this case, recovery of the patient's condition is quite fast. Appetite and the ability to consume food gradually improve, marked by the food waste can reach target (<30%). Overall, the nutrition intervention provided was achieved.

Keywords: nutrition care process, low carbohydrate sugar salt diet, type 2 diabetes mellitus, hypertension

*Koresponden:

erwanda.anugrah.permatasari-2018@fkm.unair.ac.id

Erwanda Anugrah Permatasari

¹Departemen Gizi, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Airlangga, Kampus C Mulyorejo, 60115, Surabaya, Jawa Timur, Indonesia

²Persatuan Ahli Gizi Indonesia (PERSAGI) Sidoarjo, Sidoarjo, Jawa Timur, Indonesia

PENDAHULUAN

Diabetes mellitus tipe 2 (DM tipe 2) merupakan penyakit gangguan metabolik yang ditandai dengan kenaikan kadar gula darah akibat penurunan sekresi insulin oleh sel beta pankreas dan atau fungsi insulin (resistensi insulin). Pada negara berkembang, DM tipe 2 paling sering menyerang seseorang yang berusia di atas 45 tahun (Tjekyan, 2014). Tidak terkontrolnya gula darah yang berkepanjangan akan menginisiasi terjadinya hiperglisolia (Sulistiari, 2013). Hiperglisolia kronik akan mengubah homeostasis biokimiawi sel yang kemudian berpotensi terjadinya penebalan pada tunika intima. Penebalan tunika intima akan menyumbat arteri sehingga trombosit mengalami abnormalitas. Penyumbatan dan abnormalitas tersebut mengakibatkan perubahan tekanan darah sehingga memicu terjadinya hipertensi. Hipertensi adalah suatu keadaan dimana seseorang mengalami peningkatan tekanan darah di atas normal yang mengakibatkan peningkatan angka kesakitan (morbiditas) dan angka kematian (mortalitas) (Triyanto, 2014). Tekanan darah yang diukur dengan menggunakan tensimeter serta diperoleh hasil tekanan sistolik >140 mmHg dan tekanan diastolik >90 mmHg dapat dikatakan sebagai hipertensi (*American Heart Association*, 2012).

Pada studi kasus ini didapatkan seorang perempuan berumur 50 tahun datang ke RS X Sidoarjo pada tanggal 20 November 2021 dengan keluhan mengalami lemas, mual, muntah 1x/hari, nafsu makan menurun, sulit BAB (konstipasi), pusing, dan penglihatan mata buram. Pasien beragama Islam, berpendidikan terakhir SLTA, dan tinggal bersama suami. Diketahui bahwa pasien memiliki riwayat pola makan tidak seimbang dan aktivitas fisik ringan akibat berjualan di Warkop serta tidak suka berolahraga tetapi rutin jalan-jalan pagi menuju ke pasar. Pasien memiliki kebiasaan makan yaitu sering telat makan tetapi frekuensi makan tetap 1-3x/hari dengan porsi yang banyak, serta selalu membeli makanan di luar. Pasien tidak suka makan buah kecuali pisang, semangka, jeruk manis, dan melon. Akan tetapi, pasien suka makan sayur (wortel, kelor, dan labu siam), ikan (gurami, patin, dan lele), tahu, tempe, minum susu (kental manis dan kaleng *Bear Brand*) 1x/hari, serta makanan yang digoreng. Selain itu, pasien juga telah membatasi makan jeroan dan *seafood*. Pasien pernah MRS sebanyak 2x dan telah mendapatkan edukasi gizi sebelumnya karena penyakit DM tipe 2 yang dideritanya sejak 5 tahun yang lalu. Pasien memiliki riwayat penyakit keluarga yaitu hipertensi yang berasal dari orang tua (Bapak).

Sejak MRS, pasien didiagnosa dokter Diabetes Mellitus (DM) hiperglikemia dan hipokalemia serta mulai nampak lebih banyak tidur (*bed rest*). Selain itu, pasien juga dipasang infus RL 20 tpm serta mengonsumsi obat Novorapid, Glimpiride, Amlodipine, Alprazolam, Sansulin, Ceftriaxone, dan Pantopump. Dari hasil *food recall* 1x24 jam, diketahui bahwa Energi = 406 kkal, Lemak = 1 g, Protein = 5 g, Karbohidrat = 95 g, Serat = 2 g, dan Natrium = 188 mg (Tabel 1). Hal tersebut menunjukkan bahwa pasien mengalami kekurangan asupan energi, protein, lemak, karbohidrat, dan serat. Berdasarkan pengukuran antropometri, didapatkan Tinggi Badan (TB) = 156 cm, Berat Badan (BB) = 55 kg, Indeks Massa Tubuh (IMT) = 22,60 kg/m² (normal), Lingkar Lengan Atas (LILA) = 28 cm, dan % LILA = 98% (normal) (Tabel 1). Pasien mengatakan berat badannya turun selama 6 bulan terakhir, dari 60 kg menjadi 55 kg. Hal tersebut menunjukkan bahwa pasien mengalami perubahan berat badan yang signifikan yaitu turun sebanyak 8% dari sebelumnya. Akan tetapi, status gizi menurut IMT dan LILA masih tergolong normal. Hasil pemeriksaan biokimia menunjukkan kadar Hemoglobin = 11,1 g/dl, Eritrosit = 3,78 10⁶/μL, Leukosit = 7,58 10³/μL, Trombosit = 288 10³/μL, Hematokrit = 30,4%, MCV = 80,4 fL, MCH = 29,4 pg, MCHC = 36,5%, RDW-CV = 13%, Basofil = 0,3%, Eosinofil = 2,5%, Neutrofil = 74,4%, Limfosit = 16,9%, Monosit = 5,9%, PDW = 13,3 fL, MPV = 11 fL, PCT = 0,320%, Gula Darah Acak (GDA) = 900 mg/dl, AST (SGOT) = 25 U/L, ALT (SGPT) = 23 U/L, Albumin = 4,21 g/dl, BUN = 19,1 mg/dl, Kreatinin = 1,1 mg/dl, Natrium = 124,5 mmol/L, Kalium = 2,54 mmol/L, dan Klorida = 88,5 mmol/L (Tabel 1). Hal tersebut menunjukkan bahwa pasien mengalami gangguan metabolisme glukosa, ketidakseimbangan elektrolit di dalam tubuh, serta terkena infeksi virus dan bakteri. Dari hasil pemeriksaan fisik/klinis, diketahui bahwa GCS = 4-5-6 (Compos Mentis), Tekanan Darah (TD) = 175/97 mmHg, Suhu = 36,2°C, Nadi = 70x/menit, dan Laju Respirasi (RR) = 20x/menit (Tabel 1). Hal tersebut menunjukkan bahwa pasien mengalami kesadaran penuh dan hipertensi sistolik terisolasi. Akan tetapi, suhu, nadi, dan laju respirasi tergolong normal.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Rosiadi (2019), pasien DM dengan hipertensi memerlukan pemilihan asupan karbohidrat kompleks untuk menurunkan kadar gula darah serta pembatasan asupan natrium untuk menurunkan tekanan darah sehingga perlu diberikan diet rendah karbohidrat, gula, dan garam. Pada penelitian tersebut menunjukkan bahwa pemberian diet yang tepat memiliki hubungan signifikan antara nutrisi dan kadar gula darah serta tekanan darah pasien DM dengan hipertensi (Rosiadi, 2019). Pasien pada kasus ini juga menderita DM dengan hipertensi yang memerlukan pemilihan asupan karbohidrat kompleks untuk menurunkan

kadar gula darah serta pembatasan asupan natrium untuk menurunkan tekanan darah sehingga diberikan diet rendah karbohidrat, gula, dan garam.

METODE

Studi kasus ini dilakukan pada bulan November 2021 pada pasien rawat inap RS X Sidoarjo. Metode yang digunakan berupa observasi selama 3 hari pada aspek asupan yang dilihat dari 9 kali makan, aspek fisik dengan wawancara, dan aspek biokimia yang dilihat dari rekam medis pasien. Selain itu, peneliti juga melakukan studi literatur untuk melengkapi beberapa data yang dibutuhkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berawal dari kesukaan pasien mengkonsumsi makanan yang digoreng mengakibatkan tingginya asupan lemak, sehingga hal tersebut menjadi salah satu penyebab tidak langsung terjadinya penurunan kadar adiponektin dalam jaringan adiposa. Sebagian besar, lemak diperoleh dari makanan yang disimpan dalam bentuk triasilgliserol dalam jaringan adiposa. Peningkatan triasilgliserol akan menyebabkan sel adiposit berusaha mempertahankan keseimbangan energi dengan melepaskan sitokin-sitokin proinflamasi (Xu, Wang and Lam, 2007). Adiponektin memiliki peranan dalam mengatur konsentrasi lemak secara langsung maupun tidak. Kadar adiponektin berbanding terbalik dengan massa lemak tubuh yang berarti bahwa kadar adiponektin akan menurun jika massa lemak tubuh tinggi dan akan meningkat jika massa lemak tubuh normal. Selain itu, kadar adiponektin juga berhubungan dengan sensitivitas insulin (Kelishadi, 2012). Rendahnya kadar adiponektin akan menyebabkan sensitivitas insulin menurun, sehingga memicu terjadinya resistensi insulin. Selain itu, pasien juga suka mengkonsumsi makanan dan minuman yang manis dapat menyebabkan terjadinya peningkatan dalam penyerapan glukosa. Glukosa adalah jenis gula dengan susunan kimiawi monosakarida yang kerap dijadikan sebagai sumber energi utama oleh tubuh. Penyerapan gula menyebabkan terjadinya peningkatan kadar gula darah dan mendorong sekresi hormon insulin untuk mengontrol kadar gula darah (Linder, 2006). Adanya kondisi resistensi insulin dan tingginya kadar gula dalam darah dapat menyebabkan pankreas memproduksi insulin secara berlebihan atau disebut dengan hiperinsulinemia. Akan tetapi, insulin yang dihasilkan tidak sempurna sehingga sel tidak dapat membuka jalan untuk glukosa masuk. Kondisi tersebut dapat mengakibatkan terjadinya penumpukan glukosa dalam darah dan memicu terjadinya hiperglikemia. Hiperglikemia dapat menyebabkan penurunan laju filtrasi pada glomerulus. Selain itu, hiperglikemia dapat menyebabkan beberapa perubahan fungsi kerja dalam tubuh. Salah satu perubahan yang terjadi yaitu perpindahan elektrolit dari intraseluler ke ekstraseluler sehingga tubuh mengalami ketidakseimbangan elektrolit. Saat glukosa darah tidak terkontrol maka dapat menyebabkan lensa mata menjadi bengkak, makula mengalami edema, timbulnya perdarahan pada saraf mata atau retina sehingga visus mengalami penurunan serta penglihatan menjadi buram (Riordan-Eva and Whitcher, 2012). Hiperglikemia ditandai dengan tingginya nilai biokimia Gula Darah Acak (GDA). Selain disebabkan kondisi hiperglikemia, GDA yang tinggi juga dipicu oleh peningkatan hormon stres yaitu adrenalin dan kortisol. Kedua hormon tersebut meningkat karena pasien merasa stres akibat MRS. Kondisi ini akan berdampak pada terjadinya penyakit DM tipe 2.

Angka insidensi dan prevalensi DM tipe 2 menunjukkan adanya kecenderungan peningkatan di berbagai penjuru dunia. *World Health Organization* (WHO) memprediksi adanya peningkatan jumlah pasien DM tipe 2 yang cukup besar pada beberapa tahun mendatang. WHO memprediksi kenaikan jumlah pasien DM tipe 2 di Indonesia dari 8,4 juta pada tahun 2000 menjadi sekitar 21,3 juta pada tahun 2030. Selain itu, *International Diabetes Federation* (IDF) juga memprediksi bahwa terdapat kenaikan jumlah pasien DM tipe 2 di Indonesia dari 10,7 juta pada tahun 2019 menjadi sekitar 13,7 juta pada tahun 2030. DM tipe 2 membutuhkan kecurigaan klinis yang tinggi karena gejala muncul secara perlahan dan seringkali tanpa disadari oleh penderitanya. Komplikasi yang terjadi dapat berupa gangguan pada pembuluh darah baik makrovaskular maupun mikrovaskular, serta gangguan pada sistem saraf atau neuropati (PERKENI, 2021). Gangguan ini dapat terjadi pada pasien DM tipe 2 yang sudah lama menderita penyakit atau yang baru terdiagnosis (PERKENI, 2021). Komplikasi makrovaskular umumnya mengenai organ jantung, otak, dan pembuluh darah, sedangkan komplikasi mikrovaskular dapat terjadi pada mata dan ginjal (PERKENI, 2021).

Pada kasus ini, gula darah pasien tidak terkontrol. Tidak terkontrolnya gula darah yang berkepanjangan akan menginisiasi terjadinya hiperglisolia (Sulistiari, 2013). Hiperglisolia adalah keadaan dimana sel kebanjiran masuknya glukosa akibat hiperglikemia kronik. Hiperglisolia kronik akan mengubah homeostasis biokimiawi sel yang kemudian berpotensi terjadinya penebalan pada tunika intima. Penebalan tunika intima akan menyumbat arteri sehingga trombosit mengalami abnormalitas. Penyumbatan dan abnormalitas tersebut mengakibatkan perubahan tekanan darah sehingga memicu terjadinya hipertensi. Sel darah putih (leukosit) dan sel pembekuan darah (trombosit) serta bahan-bahan lain ikut menyatu menjadi satu bersama bekuan plak (*plaque*). Hal ini membuat dinding pembuluh darah menjadi keras, kaku, dan akhirnya timbul penyumbatan yang mengakibatkan perubahan tekanan darah yang dinamakan hipertensi (Tandra, 2009).

Hipertensi disebut sebagai *the silent killer* karena gejala yang ditimbulkan tidak terduga dan seringkali tanpa keluhan, sehingga penderita tidak mengetahui bahwa dirinya mengidap hipertensi dimana biasanya mereka baru menyadari setelah terkena komplikasi. Akan tetapi, terdapat beberapa gejala yang mudah untuk diamati. Gejala-gejala tersebut merupakan gejala ringan seperti pusing atau sakit kepala, cemas, wajah tampak kemerahan, cepat marah, tinitus, sulit tidur, sesak napas, rasa berat di tengkuk, mudah lelah, mata berkunang-kunang, dan epistaksis (Fauzi, 2014). Sebagian besar, manifestasi klinis hipertensi baru muncul setelah mengalami hipertensi selama bertahun-tahun. Manifestasi klinis tersebut berupa nyeri kepala dengan disertai mual dan muntah akibat terjadi peningkatan tekanan darah pada intrakranium, kehilangan keseimbangan dan koordinasi karena kerusakan susunan saraf, penglihatan kabur akibat kerusakan retina, serta edema dependen akibat peningkatan tekanan kapiler dan nokturni akibat terjadi peningkatan tekanan darah pada ginjal (Nabila, 2021).

Hipertensi yang dialami pasien tergolong hipertensi sistolik terisolasi. Hal tersebut kemungkinan turunan yang berasal dari orang tua (Bapak) karena beliau pernah memiliki riwayat penyakit hipertensi sebelumnya. Penambahan umur juga dapat menyebabkan tekanan darah sistolik meningkat karena adanya kelenturan pembuluh darah besar yang berkurang sampai dekade ketujuh, sedangkan tekanan darah diastolik meningkat sampai dekade kelima dan keenam kemudian menetap atau cenderung menurun (Saputra, Rahayu and Indrawanto, 2013).

Di sisi lain, penumpukan glukosa darah pada kondisi DM tipe 2 memicu sel β pankreas bekerja lebih keras untuk menghasilkan insulin. Apabila hal tersebut terjadi secara terus-menerus akan mengakibatkan kerusakan pada pankreas dan penurunan jumlah sel β pankreas yang berujung pada penurunan pula jumlah insulin (hipoinsulinemia). Keadaan hipoinsulinemia menyebabkan produksi glukagon meningkat untuk menunjang terjadinya proses glukoneogenesis dari lemak. Jika keadaan ini berlangsung lama, maka akan menyebabkan ketogenesis dan penumpukan keton di dalam darah (ketonemia). Banyaknya keton di dalam darah akan mengakibatkan terjadinya ketoasidosis yang ditandai dengan pH menurun. Ketoasidosis memicu munculnya gejala mual dan muntah. Kondisi ini menyebabkan menurunnya nafsu makan sehingga asupan oral pasien tidak adekuat. Asupan oral yang tidak adekuat mengakibatkan kebutuhan gizi tidak terpenuhi. Hal ini terjadi terus-menerus dalam kurun waktu yang cukup lama sehingga menyebabkan pasien mengalami penurunan berat badan.

Pada kasus ini, pasien mengatakan berat badannya turun selama 6 bulan terakhir dari 60 kg menjadi 55 kg. Oleh karena itu, perlu dilakukan pengukuran antropometri untuk menentukan status gizi dan memperhitungkan kebutuhan gizi pasien. Berat badan pasien menurun secara signifikan sejak MRS akibat diet yang diberikan dan karena adanya keterbatasan mengkonsumsi makanan sebab gigi terasa sakit serta kesulitan mengunyah. Selama berat badan turun, pasien belum dapat sepenuhnya menjaga pola makan dan hanya makan dengan porsi kecil meski tetap 1-3x/hari sehingga asupan kurang dari total kebutuhan. Selain itu, pasien juga masih suka mengkonsumsi semangka, pepaya, dan jeruk sehingga dapat memperparah diabetes mellitus tipe 2 yang dideritanya.

Pada kasus ini, pasien dalam kondisi bedrest serta tidak dapat diukur berat badan (BB) dan tinggi badan (TB) aktualnya sehingga diperlukan untuk melihat rekam medis. Selain itu, diperlukan juga ukuran lingkaran lengan atas (LILA) sebagai data antropometri tambahan. LILA merupakan parameter yang berkorelasi dengan berat badan orang dewasa (Cattermole, Graham and Rainer, 2017; Mulyasari and Purbowati, 2018).

Tabel 1. Hasil Pemeriksaan Pasien

Pemeriksaan	Hasil	Nilai Normal
	Antropometri	
Tinggi Badan (TB)	156 cm	-
Berat Badan (BB)	55 kg	-
% Perubahan Berat Badan	8%	0%
Indeks Massa Tubuh (IMT)	22,60 kg/m ²	18,5-22,9 kg/m ²
LILA	28 cm	28,5 cm
% LILA	98%	90-110%

Pemeriksaan	Hasil	Nilai Normal
Biokimia		
Hemoglobin	11,1 g/dl	11,5-16,5 g/dl
Eritrosit	3,78 10 ⁶ /μL	4-5 10 ⁶ /μL
Leukosit	7,58 10 ³ /μL	4-11 10 ³ /μL
Trombosit	288 10 ³ /μL	150-400 10 ³ /μL
Hematokrit	30,4%	37-45%
MCV	80,4 fL	82-92 fL
MCH	29,4 pq	27-31 pq
MCHC	36,5%	32-37%
RDW-CV	13%	11,5-14,5%
Basofil	0,3%	0-1%
Eosinofil	2,5%	0-1%
Neutrofil	74,4%	50-70%
Limfosit	16,9%	20-40%
Monosit	5,9%	2-8%
PDW	13,3 fL	9-13 fL
MPV	11 fL	7,2-11,1 fL
PCT	0,320%	0,150-0,400%
Gula Darah Acak (GDA)	900 mg/dl	<150 mg/dl
AST (SGOT)	25 U/L	0-40 U/L
ALT (SGPT)	23 U/L	0-40 U/L
Albumin	4,21 g/dl	3,5-5 g/dl
BUN	19,1 mg/dl	4,7-23,3 mg/dl
Kreatinin	1,1 mg/dl	0,6-1,0 mg/dl
Natrium (Na)	124,5 mmol/L	135-143 mmol/L
Kalium (K)	2,54 mmol/L	3,5-5,3 mmol/L
Klorida (Cl)	88,5 mmol/L	98-107 mmol/L
Fisik/Klinis		
Kesadaran	GCS 4-5-6 (Compos Mentis)	Compos Mentis
Ekstremitas, Otot, dan Tulang	Lemas	Tidak mengalami lemas
Sistem Pencernaan	Mual Muntah 1x/hari Sulit mengunyah karena gigi sakit	Tidak mengalami mual Tidak mengalami muntah Tidak mengalami kesulitan mengunyah karena gigi sakit
Kepala dan Mata	Nafsu makan menurun Sulit BAB sejak MRS Pusing	Nafsu makan tetap BAB secara rutin Tidak mengalami pusing
Tekanan Darah (TD)	Penglihatan buram 175/97 mmHg	Penglihatan jernih/jelas TD Sistolik <120 mmHg dan TD Diastolik <80 mmHg
Suhu	36,2°C	36-38°C
Nadi	70x/menit	60-100x/menit
Laju Respirasi (RR)	20x/menit	12-20x/menit
Food Recall		
Energi	406 kkal (30%)	1375 kkal
Lemak	1 g (3%)	38 g
Protein	5 g (10%)	52 g
Karbohidrat	95 g (46%)	206 g
Serat	2 g (10%)	20 g
Natrium	188 mg (13%)	1500 mg

Hasil pemeriksaan laboratorium dan hasil asesmen biokimia yang telah dilakukan (Tabel 1), dapat dilihat bahwa pasien mengalami gangguan metabolisme glukosa, ketidakseimbangan elektrolit di dalam tubuh, serta terkena infeksi virus dan bakteri. Pasien suka mengonsumsi makanan dan minuman yang manis. Konsumsi makanan dan minuman yang manis secara berlebihan dapat menyebabkan terjadinya peningkatan dalam penyerapan glukosa. Glukosa adalah jenis gula dengan susunan kimiawi monosakarida yang kerap dijadikan sebagai sumber energi utama oleh tubuh. Penyerapan gula menyebabkan terjadinya peningkatan kadar gula darah dan mendorong sekresi hormon insulin untuk mengontrol kadar gula darah (Linder, 2006). Adanya kondisi

resistensi insulin dan tingginya kadar gula dalam darah dapat menyebabkan pankreas memproduksi insulin secara berlebihan atau disebut dengan hiperinsulinemia. Akan tetapi, insulin yang dihasilkan tidak sempurna sehingga sel tidak dapat membuka jalan untuk glukosa masuk. Kondisi tersebut dapat mengakibatkan terjadinya penumpukan glukosa dalam darah dan memicu terjadinya hiperglikemia. Hiperglikemia merupakan suatu keadaan dimana kadar gula darah lebih tinggi dari nilai normal (Elizabeth, 2009). Pada kasus ini, kadar gula darah yang digunakan dalam pemeriksaan laboratorium berupa GDA. GDA pasien menunjukkan sebesar 900 mg/dl, sedangkan nilai normalnya adalah sebesar <150 mg/dl (Kemenkes RI, 2011). Hiperglikemia dapat menyebabkan penurunan laju filtrasi pada glomerulus yang ditandai dengan tingginya kadar kreatinin pasien sebesar 1,1 mg/dl. Sedangkan nilai normal kreatinin orang dewasa sebesar 0,6-1,0 mg/dl (Kemenkes RI, 2011). Selain itu, hiperglikemia juga dapat menyebabkan beberapa perubahan fungsi kerja dalam tubuh. Salah satu perubahan yang terjadi yaitu perpindahan elektrolit dari intraseluler ke ekstraseluler sehingga tubuh mengalami ketidakseimbangan elektrolit. Pada kasus ini, ketidakseimbangan elektrolit ditandai dengan rendahnya kadar Na, K, dan Cl dalam darah berturut-turut sebesar 124,5 mmol/L, 2,54 mmol/L, dan 88,5 mmol/L. Sedangkan nilai normal Na, K, dan Cl orang dewasa berturut-turut sebesar 135-143 mmol/L, 3,5-5,3 mmol/L, dan 98-107 mmol/L (Kemenkes RI, 2011). Pasien juga rentan terkena infeksi virus dan bakteri ditandai dengan tingginya kadar eosinofil, neutrofil, dan PDW tetapi kadar limfosit rendah berturut-turut sebesar 2,5%, 74,4%, 13,3 fL, dan 16,9%. Sedangkan, nilai normalnya berturut-turut sebesar 0-1%, 50-70%, 9-13 fL, dan 20-40% (Kemenkes RI, 2011). Pasien rentan terkena infeksi virus dan bakteri akibat sistem kekebalan tubuh yang menurun. Menurunnya sistem kekebalan tubuh dapat disebabkan oleh asupan oral tidak adekuat secara terus-menerus dalam kurun waktu yang cukup lama, sehingga kebutuhan gizi tidak terpenuhi.

Setelah dilakukan *food recall* 1×24 jam, dapat disimpulkan bahwa pasien kekurangan asupan oral (Tabel 1) dan memiliki riwayat pola makan tidak seimbang. Pasien diketahui sering telat makan tetapi frekuensi makan tetap 1-3×/hari dengan porsi yang banyak, serta selalu membeli makanan di luar. Pasien tidak suka makan buah kecuali pisang, semangka, jeruk manis, dan melon. Akan tetapi, pasien suka makan sayur (wortel, kelor, dan labu siam), ikan (gurami, patin, dan lele), tahu, tempe, minum susu (kental manis dan kaleng *Bear Brand*) 1×/hari, serta makanan yang digoreng. Selain itu, pasien juga telah membatasi makan jeroan dan *seafood*.

Setelah dilakukan perhitungan, total kebutuhan energi pasien sebesar 1375 kkal. Kebutuhan energi pasien dihitung menggunakan rumus PERKENI dengan memperhatikan faktor aktivitas, stres, dan koreksi umur. Menurut perhitungan kebutuhan, didapat BMR sebesar 1250 kkal. Untuk pasien dalam kondisi *bedrest*, menderita diabetes mellitus murni, dan berumur 50 tahun memiliki faktor aktivitas, stres, dan koreksi umur berturut-turut sebesar 10% sehingga energi yang dibutuhkan akan semakin tinggi (PERKENI, 2019).

Berdasarkan asesmen yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa: (1.) Pasien mengalami kekurangan asupan oral berkaitan dengan keterbatasan mengkonsumsi makanan akibat gigi terasa sakit dan sulit mengunyah ditandai dengan hasil *recall* energi (30%), protein (10%), lemak (3%), dan karbohidrat (46%) yang tergolong defisit berat, nafsu makan menurun, mual, muntah 1×/hari, serta lemas. (2.) Pasien mengalami kekurangan asupan serat berkaitan dengan kesulitan mengunyah makanan berserat tinggi ditandai dengan hasil *recall* serat (10%) yang tergolong defisit berat dan sulit BAB (konstipasi) sejak MRS. (3.) Pasien mengalami perubahan nilai laboratorium berkaitan dengan gangguan metabolisme glukosa ditandai dengan GDA (900 mg/dl) yang tergolong tinggi. (4.) Pasien mengalami penurunan kebutuhan natrium berkaitan dengan kondisi tidak terkontrolnya gula darah secara berkepanjangan dan riwayat penyakit keluarga (Bapak) yaitu hipertensi ditandai dengan tekanan darah (175/97 mmHg) yang tergolong tinggi. (5.) Pasien mengalami perubahan berat badan yang tidak diharapkan berkaitan dengan menurunnya kemampuan untuk mengkonsumsi energi yang cukup ditandai dengan penurunan berat badan 8% dalam waktu 6 bulan.

Berdasarkan diagnosis di atas, diberikan intervensi dengan pemberian makanan yang disesuaikan dengan kondisi pasien dan perhitungan yang tepat untuk menentukan kebutuhan energi serta zat gizi lainnya. Dalam kasus ini, pasien diberikan diet rendah karbohidrat, gula, dan garam. Pemberian diet dalam bentuk makanan lunak secara oral dengan frekuensi 3×makanan utama dan 3×makanan selingan. Pemberian diet dilakukan secara bertahap sesuai kemampuan pasien. Asupan pasien diharapkan dapat memenuhi target sebesar 70%, 75%, dan 80% dari total kebutuhan.

Tabel 2. Hasil Monitoring dan Evaluasi Total Asupan

	Energi (kkal)	Protein (g)	Lemak (g)	Karbohidrat (g)	Natrium (mg)	Serat (g)
Kebutuhan	1375	52	38	206	1500	20
Intervensi Hari Ke-1						
Penyajian	1231,5	49,5	38,4	177,5	274,2	12,8
Asupan RS	1201,3	48	37,8	172,5	266,4	11,5
Asupan LRS	123,5	7,6	6,4	8,9	74,8	0
Total Asupan	1324,8	55,6	44,2	181,4	341,2	11,5
% Target Pemenuhan	70%	70%	70%	70%	70%	70%
% Pemenuhan	96%	107%	116%	88%	23%	58%
Intervensi Hari Ke-2						
Penyajian	1309,3	48,6	39,7	196,2	443,2	9,6
Asupan RS	1299,3	47,9	39,3	195,1	439,9	9,2
Asupan LRS	144,6	8,5	6,8	12,8	77,9	1,4
Total Asupan	1443,9	56,4	46,1	207,9	517,8	10,6
% Target Pemenuhan	75%	75%	75%	75%	75%	75%
% Pemenuhan	105%	109%	121%	101%	35%	53%
Intervensi Hari Ke-3						
Penyajian	1222,8	41,3	36,9	192,1	891,4	14,9
Asupan RS	1194,2	38,2	36	190,2	817,8	14,2
Asupan LRS	121,3	8,1	6,4	7,7	74,4	1,4
Total Asupan	1315,5	46,3	42,4	197,9	892,2	15,6
% Target Pemenuhan	80%	80%	80%	80%	80%	80%
% Pemenuhan	96%	89%	112%	96%	60%	78%

Total kebutuhan energi diberikan sebesar 1375 kkal. Dari hasil monitoring dan evaluasi, asupan energi mengalami fluktuasi (Tabel 2). Peningkatan terjadi pada hari kedua karena pasien mengkonsumsi makanan dari luar rumah sakit berupa telur asin (93,1 kkal), semangka (32 kkal), dan pepaya (19,5 kkal). Sedangkan, penurunan terjadi pada hari ketiga karena terdapat sisa makanan berupa wortel (3,1 kkal) dan buncis (1,4 kkal) pada menu pagi serta pentol ayam (24,1 kkal) pada menu siang. Selain itu, juga dikarenakan penyajian energi pada hari ketiga hanya sebesar 89% dari kebutuhan. Akan tetapi, secara keseluruhan asupan energi pasien telah memenuhi target yang ditetapkan berturut-turut sebesar 96%, 105%, dan 96% dari kebutuhan.

Protein diberikan sebesar 15% dari total kebutuhan energi yaitu 52 g. Dari hasil monitoring dan evaluasi, asupan protein mengalami fluktuasi (Tabel 2). Peningkatan terjadi pada hari kedua karena pasien mengkonsumsi makanan dari luar rumah sakit berupa telur asin (7,6 g), semangka (0,6 g), dan pepaya (0,3 g). Sedangkan, penurunan terjadi pada hari ketiga karena terdapat sisa makanan berupa wortel (0,1 g) dan buncis (0,1 g) pada menu pagi serta pentol ayam (2,9 g) pada menu siang. Selain itu, juga dikarenakan penyajian protein pada hari ketiga hanya sebesar 79% dari kebutuhan. Akan tetapi, secara keseluruhan asupan protein pasien telah memenuhi target yang ditetapkan.

Lemak diberikan sebesar 25% dari total kebutuhan energi yaitu 38 g. Dari hasil monitoring dan evaluasi, asupan lemak mengalami fluktuasi (Tabel 2). Peningkatan asupan terjadi pada hari kedua karena pasien mengkonsumsi makanan dari luar rumah sakit berupa telur asin (6,4 g), semangka (0,4 g), dan pepaya (0,1 g). Sedangkan, penurunan terjadi pada hari ketiga karena terdapat sisa makanan berupa pentol ayam (0,8 g) pada menu siang. Akan tetapi, secara keseluruhan asupan lemak pasien telah memenuhi target yang ditetapkan.

Karbohidrat diberikan sebesar 60% dari total kebutuhan energi yaitu 206 g. Bahan makanan diutamakan karbohidrat kompleks. Dari hasil monitoring dan evaluasi, asupan karbohidrat mengalami fluktuasi (Tabel 2). Peningkatan terjadi pada hari kedua karena pasien mengkonsumsi makanan dari luar rumah sakit berupa telur asin (0,7 g), semangka (7,2 g), dan pepaya (4,9 g). Sedangkan, penurunan terjadi pada hari ketiga karena terdapat sisa makanan berupa wortel (0,6 g) dan buncis (0,3 g) pada menu pagi serta pentol ayam (1 g) pada menu siang. Akan tetapi, secara keseluruhan asupan karbohidrat pasien telah memenuhi target yang ditetapkan.

Natrium diberikan dengan pembatasan sebesar 1500 mg. Dari hasil monitoring dan evaluasi, asupan natrium mengalami peningkatan setiap harinya (Tabel 2). Hal tersebut dikarenakan pasien mengkonsumsi makanan dari rumah sakit berupa tempe tumis paprika pada hari ketiga dimana terdapat penggunaan kecap (558,6 mg) dan makanan dari luar rumah sakit berupa telur asin (74,4 mg) setiap hari. Kondisi awal pasien

memiliki tekanan darah yang cukup tinggi dan tergolong hipertensi sistolik terisolasi, sehingga perlu dilakukan pembatasan natrium guna menurunkan tekanan darah. Anjuran asupan natrium untuk penderita hipertensi berkisar 1500 mg. Secara keseluruhan, asupan natrium pasien belum memenuhi target yang ditetapkan. Akan tetapi, asupan natrium <1500 mg maka tidak akan menimbulkan permasalahan pada pasien.

Serat diberikan sebesar 20 g. Dari hasil monitoring dan evaluasi, asupan serat mengalami fluktuasi (Tabel 2). Penurunan terjadi pada hari kedua karena terdapat sisa makanan berupa labu siam (0,2 g) pada menu siang. Selain itu, juga dikarenakan penyajian serat pada hari kedua hanya sebesar 48% dari kebutuhan. Sedangkan, peningkatan terjadi pada hari ketiga karena pasien mengkonsumsi makanan dari rumah sakit berupa paprika (3,5 g) dan makanan dari luar rumah sakit berupa jeruk manis (1,4 g). Kondisi awal pasien tidak dapat BAB sejak MRS, sehingga perlu memperhatikan asupan serat guna meringankan gejala konstipasi tersebut. Anjuran asupan serat untuk penderita konstipasi berkisar 20 g. Secara keseluruhan, asupan serat pasien belum memenuhi target yang ditetapkan.

Tabel 3. Hasil Monitoring dan Evaluasi *Food Waste*

	Makanan Pokok	Lauk Hewani	Lauk Nabati	Sayur	Snack
Intervensi Hari Ke-1					
Target	50%	50%	50%	50%	50%
Pagi	0%	0%	90%	75%	0%
Siang	0%	0%	0%	0%	0%
Malam	0%	0%	0%	0%	0%
Rata-Rata	0%	0%	30%	25%	0%
Intervensi Hari Ke-2					
Target	40%	40%	40%	40%	40%
Pagi	0%	0%	0%	0%	0%
Siang	0%	0%	0%	25%	0%
Malam	0%	0%	0%	0%	0%
Rata-Rata	0%	0%	0%	8,3%	0%
Intervensi Hari Ke-3					
Target	30%	30%	30%	30%	30%
Pagi	0%	0%	0%	25%	0%
Siang	0%	25%	0%	0%	0%
Malam	0%	0%	0%	0%	0%
Rata-Rata	0%	8,3%	0%	8,3%	0%

Selain itu, monitoring dan evaluasi juga dilakukan pada *food waste*. Nilai *waste* yang tinggi menunjukkan bahwa semakin banyak sisa makanan dan semakin sedikit makanan yang dikonsumsi oleh pasien. Sedangkan, nilai *waste* yang rendah menunjukkan hal sebaliknya. Sisa makanan pasien diharapkan dapat memenuhi target sebesar <50%, <40%, dan <30%.

Dari hasil monitoring dan evaluasi, *waste* makanan pokok mengalami kestabilan (Tabel 3). Secara keseluruhan, *waste* makanan pokok pasien telah memenuhi target yang ditetapkan berturut-turut sebesar 0%. Hal tersebut menunjukkan bahwa tidak terdapat sisa makanan yang berasal dari makanan pokok.

Dari hasil monitoring dan evaluasi, *waste* lauk hewani mengalami peningkatan (Tabel 3). Peningkatan terjadi pada hari ketiga karena pasien tidak mengkonsumsi pentol ayam (15 g) pada menu siang. Akan tetapi, secara keseluruhan *waste* lauk hewani pasien telah memenuhi target yang ditetapkan berturut-turut sebesar 0%, 0%, dan 8,3%. Hal tersebut menunjukkan bahwa tidak terdapat sisa makanan dari lauk hewani pada hari pertama dan kedua. Sedangkan, terdapat sedikit sisa makanan dari lauk hewani pada hari ketiga.

Dari hasil monitoring dan evaluasi, *waste* lauk nabati mengalami penurunan (Tabel 3). Penurunan terjadi pada hari kedua. Akan tetapi, secara keseluruhan *waste* lauk nabati pasien telah memenuhi target yang ditetapkan berturut-turut sebesar 30%, 0%, dan 0%. Hal tersebut menunjukkan bahwa terdapat sisa makanan dari lauk nabati pada hari pertama karena pasien tidak mengkonsumsi rolade tahu (46 g) pada menu pagi. Sedangkan, tidak terdapat sisa makanan dari lauk nabati pada hari kedua dan ketiga.

Dari hasil monitoring dan evaluasi, *waste* sayur mengalami penurunan (Tabel 3). Penurunan terjadi pada hari kedua. Akan tetapi, secara keseluruhan *waste* sayur pasien telah memenuhi target yang ditetapkan berturut-turut sebesar 25%, 8,3%, dan 8,3%. Hal tersebut menunjukkan bahwa terdapat sisa makanan dari sayur pada hari pertama, kedua, dan ketiga. *Waste* sayur tergolong tinggi jika dibandingkan dengan yang lain karena terdapat beberapa bahan makanan yang sering muncul pada siklus menu seperti wortel.

Dari hasil monitoring dan evaluasi, *waste* *snack* mengalami kestabilan (Tabel 3). Secara keseluruhan, *waste* *snack* pasien telah memenuhi target yang ditetapkan berturut-turut sebesar 0%. Hal tersebut menunjukkan bahwa tidak terdapat sisa makanan yang berasal dari *snack*.

Tabel 4. Hasil Monitoring dan Evaluasi Antropometri

	Intervensi Hari Ke-1	Intervensi Hari Ke-2	Intervensi Hari Ke-3
LILA	28 cm (Normal)	28 cm (Normal)	28 cm (Normal)

Monitoring dan evaluasi antropometri dilakukan dengan pengukuran LILA sebagai alternatif pengganti penimbangan berat badan karena keterbatasan alat timbang. Pengukuran tersebut dilakukan secara manual dengan menggunakan pita LILA untuk Wanita Usia Subur (WUS). Berdasarkan hasil monitoring dan evaluasi, tidak terjadi perubahan pada ukuran LILA pasien (Tabel 4). Kondisi LILA yang stabil dapat disebabkan oleh ketidakakuratan dari hasil pengukuran serta sulitnya untuk melihat perubahan yang terjadi karena kegiatan monitoring dan evaluasi hanya dilakukan dalam kurun waktu yang singkat.

Tabel 5. Hasil Monitoring dan Evaluasi Biokimia

	Intervensi Hari Ke-1	Intervensi Hari Ke-2	Intervensi Hari Ke-3
GDA	249 mg/dl (Tinggi)	189 mg/dl (Tinggi)	217 mg/dl (Tinggi)
Kreatinin	0,7 mg/dl (Normal)	-	-
Na	141,6 mmol/L (Normal)	-	-
K	2,81 mmol/L (Rendah)	-	-
Cl	99,6 mmol/L (Rendah)	-	-

Monitoring dan evaluasi biokimia dilakukan dengan melihat rekam medis pasien. Berdasarkan hasil monitoring dan evaluasi, terdapat beberapa indikator yang mengalami perubahan menjadi normal (Tabel 5). Akan tetapi, beberapa indikator lainnya masih memiliki keterangan yang sama seperti hari sebelumnya. Adapun indikator yang berubah menjadi normal yaitu kreatinin dan natrium. Beberapa indikator yang masih tergolong rendah diantaranya yaitu kalium, klorida, eritrosit, hematokrit, MCV, dan limfosit. Sedangkan, indikator yang masih tergolong tinggi diantaranya yaitu GDA, eosinofil, neutrofil, dan PDW. Hal tersebut dapat disebabkan karena tidak dilakukannya pemeriksaan biokimia ulang serta kondisi pasien yang belum pulih sepenuhnya.

Tabel 6. Hasil Monitoring dan Evaluasi Fisik/Klinis

	Intervensi Hari Ke-1	Intervensi Hari Ke-2	Intervensi Hari Ke-3
Nafsu Makan	++ (Cukup Baik)	+ (Baik)	+ (Baik)
Lemas	++ (Sedang)	+ (Ringan)	- (Tidak Ada)
Mual	++ (Sedang)	+ (Ringan)	+ (Ringan)
Muntah	- (Tidak Ada)	- (Tidak Ada)	- (Tidak Ada)
Sulit Mengunyah	+++ (Berat)	++ (Sedang)	++ (Sedang)
BAB	+++ (Berat)	++ (Sedang)	+ (Ringan)
Pusing	+++ (Berat)	+ (Ringan)	++ (Sedang)
Penglihatan Buram	+++ (Berat)	+ (Ringan)	++ (Sedang)
TD	169/91 mmHg (Hipertensi Sistolik Terisolasi)	158/84 mmHg (Hipertensi Sistolik Terisolasi)	149/89 mmHg (Hipertensi Sistolik Terisolasi)
Nadi	83×/menit	90×/menit	78×/menit

	(Normal)	(Normal)	(Normal)
RR	20×/menit	20×/menit	20×/menit
	(Normal)	(Normal)	(Normal)
Suhu	36°C	36,3°C	36,5°C
	(Normal)	(Normal)	(Normal)

Monitoring dan evaluasi fisik/klinis juga dilakukan dengan melihat rekam medis serta mewawancarai pasien. Berdasarkan hasil monitoring dan evaluasi, nafsu makan cenderung meningkat setiap harinya (Tabel 6). Hal tersebut akan mempengaruhi jumlah asupan makanan yang dikonsumsi oleh pasien. Selain itu, terdapat beberapa gejala yang telah tidak dirasakan seperti lemas dan muntah. Akan tetapi, gejala seperti mual, sulit mengunyah, dan BAB masih dialami meskipun telah mengalami penurunan skala. Gejala pusing dan penglihatan buram telah sedikit membaik yaitu tergolong ringan pada intervensi hari ke-2. Sedangkan, pada intervensi hari ke-3 gejala tersebut memburuk yaitu tergolong sedang dikarenakan GDA sempat meningkat kembali. Untuk nadi, RR, dan suhu tergolong normal. Namun, tekanan darah tergolong hipertensi sistolik terisolasi sejak intervensi hari ke-1 sampai ke-3.

Selain pemberian diet, intervensi juga diberikan dalam bentuk edukasi kepada pasien dan suaminya. Edukasi tersebut bertujuan untuk memberikan pengetahuan tentang penyakit dan gejala yang dialami, diet yang diberikan, serta pantangan dan anjuran makanan yang dikonsumsi. Selain itu, juga bertujuan untuk memberikan pemahaman tentang pentingnya kepatuhan diet guna membantu mengendalikan kadar glukosa darah dan tekanan darah dalam batas normal serta mencegah komplikasi. Adapun materi edukasi yang disampaikan diantaranya yaitu penyakit DM tipe 2 dan hipertensi, tujuan diet, pentingnya kepatuhan diet, kebutuhan gizi (energi; protein; lemak; karbohidrat; natrium; dan serat), pembagian makan sehari, pantangan dan anjuran makanan yang dikonsumsi, contoh menu, serta Daftar Bahan Makanan Penukar (DBMP). Edukasi dilakukan di ruang rawat inap pasien selama ±40 menit dengan media leaflet serta metode wawancara, ceramah, dan tanya jawab.

Monitoring dan evaluasi edukasi tidak sempat dilakukan karena terdapat kesalahan yang berasal dari penulis yaitu kelupaan. Selain itu, edukasi hanya dilakukan satu kali dan dalam sehari yaitu pada intervensi hari ke-3. Akan tetapi, edukasi dilakukan dengan memaparkan setiap materi secara pelan-pelan dan urut serta memberikan kesempatan untuk bertanya. Hal tersebut bertujuan untuk meminimalisir ketidakpahaman pasien maupun suaminya.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil monitoring dan evaluasi diet selama 3 hari pemberian intervensi gizi, sebagian besar asupan telah memenuhi target yang ditetapkan diantaranya yaitu energi (99%), protein (102%), lemak (116%), dan karbohidrat (95%). Namun berdasarkan hasil monitoring dan evaluasi antropometri, tidak terjadi perubahan pada LILA. Hal tersebut dapat disebabkan oleh ketidakakuratan dari hasil pengukuran dan sulitnya untuk melihat perubahan yang terjadi karena kegiatan monitoring hanya dilakukan dalam kurun waktu yang singkat. Hasil monitoring dan evaluasi biokimia menunjukkan bahwa gula darah acak, kreatinin, dan natrium mengalami penurunan dan peningkatan menuju normal. Di sisi lain, hasil monitoring dan evaluasi fisik/klinis menunjukkan bahwa nafsu makan pasien cenderung meningkat setiap harinya. Selain itu, terdapat beberapa gejala yang telah tidak dirasakan seperti lemas dan muntah. Akan tetapi, gejala seperti mual, sulit mengunyah, dan BAB masih dirasakan meskipun telah mengalami penurunan skala. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa kondisi pasien mulai membaik.

ACKNOWLEDGEMENT

Penulis berterimakasih kepada Departemen Gizi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga atas dukungan yang telah diberikan dan Instalasi Gizi Rumah Sakit X Sidoarjo atas kesempatan melakukan pengumpulan data.

REFERENSI

- American Heart Association (2012) 'Heart Disease and Stroke Statistics-2012 Update', *Circulation*, 125(1), pp. 2–220.
- Cattermole, G. N., Graham, C. A. and Rainer, T. H. (2017) 'Mid-arm circumference can be used to estimate weight of adult and adolescent patients', *Emergency Medicine Journal*, 34(4), pp. 231–236.
- Elizabeth, J. C. (2009) *Buku Saku Patofisiologi*. Jakarta: EGC.
- Fauzi, I. (2014) *Buku Pintar Deteksi Dini Gejala & Pengobatan: Asam Urat, Diabetes & Hipertensi*. Yogyakarta: Araska.
- Kelishadi, R. (2012) *Dyslipidemia: From Prevention to Treatment*. Croatia: IntechOpen.

- Kemenkes RI (2011) *Pedoman Interpretasi Data Klinik*. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Linder, M. C. (2006) *Biokimia Nutrisi dan Metabolisme: dengan Pemakaian Secara Klinis*. Jakarta: UI Press.
- Mulyasari, I. and Purbowati, P. (2018) 'Lingkar lengan atas dan panjang ulna sebagai parameter antropometri untuk memperkirakan berat badan dan tinggi badan orang dewasa', *Jurnal Gizi Indonesia (The Indonesian Journal of Nutrition)*, 7(1), pp. 30–36.
- Nabila, T. (2021) *Literature Review: Hipertensi sebagai Komorbid pada Pasien COVID-19*. Politeknik Kesehatan Medan.
- PERKENI (2019) *Pedoman Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 Dewasa di Indonesia Tahun 2019*. Jakarta: Perkumpulan Endokrinologi Indonesia.
- PERKENI (2021) *Pedoman Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 Dewasa di Indonesia Tahun 2021*. Jakarta: Perkumpulan Endokrinologi Indonesia.
- Riordan-Eva, P. and Whitcher, J. P. (2012) *Vaughan & Asbury: Oftalmologi Umum*. Jakarta: EGC.
- Rosiadi, M. (2019) *Asuhan Gizi pada Pasien Diabetes Mellitus dengan Hipertensi di Ruang Rawat Inap RSUD Prof. Dr. W. Z. Johannes Kupang*. Politeknik Kesehatan Kupang.
- Saputra, B. R., Rahayu and Indrawanto, I. S. (2013) 'Profil Penderita Hipertensi di RSUD Jombang Periode Januari-Desember 2011', *Saintika Medika*, 9(2), pp. 116–120.
- Sulistiari, D. A. (2013) *Pengaruh Pendidikan Kesehatan Perawatan Kaki terhadap Kepatuhan Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 dalam Melakukan Perawatan Kaki di Wilayah Kerja Puskesmas Jenggawah Kabupaten Jember*. Universitas Jember.
- Tandra, H. (2009) *Kiss Diabetes Goodbye: 7 Langkah Mencegah Diabetes*. Surabaya: Jaring Pena.
- Tjekyan, R. M. S. (2014) 'Angka Kejadian dan Faktor Risiko Diabetes Melitus Tipe 2', *Majalah Kedokteran Sriwijaya*, 46(2), pp. 85–94.
- Triyanto, E. (2014) *Pelayanan Keperawatan bagi Penderita Hipertensi Secara Terpadu*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Xu, A., Wang, Y. and Lam, K. (2007) *Adiponektin. Dalam: Fantuzzi G, and Mazzone T. Nutrition & Health: Adipose Tissue and Adipokines in Health and Disease*. New Jersey: Humana Press.