

Menjaga Keseimbangan Gula Darah DENGAN JUS BUAH NAGA



MENJAGA KESEIMBANGAN GULA DARAH DENGAN JUS BUAH NAGA

Ribka Camelia Lanongbuka

Silvia Dewi Mayasari Riu

Irma M. Yahya



MENJAGA KESEIMBANGAN GULA DARAH DENGAN JUS BUAH NAGA

Penulis:

Ribka Camelia Lanongbuka

Silvia Dewi Mayasari Riu

Irma M. Yahya

ISBN : 978-623-09-5404-7 (PDF)

Editor:

Nuris Dwi Setiawan, S.Kom., M.T

Penyunting:

Toni Wijanarko, S.Kom.,M.Kom

Penerbit :

Yayasan Drestanta Pelita Indonesia

Redaksi:

Perum. Cluster G11 Nomor 17

Jl. Plamongan Indah, Kadungwringin, Kedungwringin

Pedurungan, Semarang

Tlpn. 081262770266

Fax . (024) 8317391

Email: isbn@yayasandpi.or.id

Hak Cipta dilindungi Undang Undang

Dilarang memperbanyak Karya Tulis ini dalam bentuk apapun.

KATA PENGANTAR

Dalam dunia yang penuh dengan kecemasan akan kesehatan, menjaga gula darah dalam kisaran yang sehat adalah tugas yang semakin penting. Bagi banyak dari kita, gula darah yang tidak terkontrol dapat memiliki dampak serius pada kesejahteraan dan kualitas hidup kita. Namun, saya memiliki kabar baik: Anda memiliki alat yang kuat untuk membantu Anda menjaga keseimbangan gula darah Anda, yaitu jus buah naga.

Buku ini, "Menjaga Keseimbangan Gula Darah dengan Jus Buah Naga," adalah panduan yang dirancang untuk memberikan wawasan dan panduan praktis tentang cara memanfaatkan potensi luar biasa dari buah naga dalam menjaga keseimbangan gula darah Anda. Kami percaya bahwa pengetahuan adalah kunci, dan buku ini akan memberikan informasi yang Anda butuhkan untuk membuat pilihan yang bijak dalam mengelola gula darah Anda.

Dalam buku ini, kami akan menjelajahi segala hal yang perlu Anda ketahui tentang buah naga, dari manfaat kesehatannya yang mengesankan hingga cara yang paling efektif untuk mengintegrasikannya ke dalam pola makan sehari-hari Anda. Kami akan membagikan resep-resep jus buah naga yang lezat dan bermanfaat, serta memberikan saran nutrisi yang berguna.

Saya ingin mengucapkan terima kasih kepada semua yang telah berkontribusi pada pembuatan buku ini, serta kepada Anda, pembaca, yang telah memilih untuk mempelajari lebih lanjut tentang menjaga keseimbangan gula darah Anda. Semoga buku ini memberikan wawasan dan inspirasi yang Anda cari, dan membantu Anda mencapai keseimbangan gula darah yang optimal.

Semarang, September 2023

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Judul	ii
Kata Pengantar.....	iv
Daftar Isi	v
BAB I PENDAHULUAN	1
BAB II DIABETES MELITUS TIPE 2.....	5
A. Pengertian Diabetes Melitus	5
B. Etiologi	7
C. Manifestasi Klinis	11
D. Patofisiologi.....	13
E. Komplikasi.....	18
F. Penatalaksanaan	21
BAB III KADAR GULA DARAH.....	26
A. Metode Pengukuran Kadar Glukosa Darah	30
BAB IV BUAH NAGA	35
A. Manfaat Buah Naga untuk Diabetes	39
B. Khasiat Buah Naga	42
C. Pengaruh Jus Buah Naga Terhadap Kadar Gula Darah Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2	43

BAB V PENGARUH JUS BUAH NAGA (HYLOCEREUS POLYRHIZUS) TERHADAP KADAR GULA DARAH	44
A. Desain dan Instrumen Penelitian	44
B. Pengolahan dan Analisa Data	46
C. Gambaran Umum Tempat Penelitian	48
D. Karakteristik Responden	50
E. Pembahasan	54
F. Kesimpulan dan Saran	60
DAFTAR PUSTAKA	62

BAB I

PENDAHULUAN

Diabetes Melitus salah satu penyakit yang menjadi ancaman kesehatan sampai saat ini dan merupakan penyakit berbahaya yang bisa menyebabkan kematian. Orang sakit dan meninggal dikarenakan penyakit diabetes masih banyak di masyarakat, tetapi permasalahan kesehatan ini sudah bisa dikontrol atau sudah dicegah oleh pribadi masing-masing. Diabetes Melitus merupakan penyakit kronis serius yang terjadi karena pankreas tidak menghasilkan cukup insulin (hormon yang mengatur gula darah), atau ketika tubuh tidak dapat secara efektif menggunakan insulin yang dihasilkannya (WHO, 2017).

Prevalensi diabetes millitus secara global sebesar 8.8% (425 juta orang), sekitar 75% berada pada Negara yang masih berkembang dan memiliki tingkat penghasilan rendah. Cina, India, dan Amerika adalah Negara yang menempati posisi 3 tertinggi dengan jumlah kasus diabetes millitus terbanyak (Internasional Diabetes Federation, 2018). Pada tahun 2017 Indonesia berada pada posisi ke-6 dengan jumlah kasus 10,3 juta kasus yang diperkirakan pada tahun 2045 akan mengalami peningkatan kasus 16,7 juta kasus. Ketua Umum Perkumpulan Endokrinologi Indonesia (PERKENI), Prof Dr dr Ketut Suastika SpPD-KEMD mengatakan bahwa angka ini diperkirakan meningkat menjadi 16,7 juta pasien per tahun 2045 (Kompas, 2020). Provinsi Sulawesi Utara merupakan salah satu provinsi dengan jumlah kasus Diabetes Melitus yang cukup tinggi. Kejadian Diabetes Mellitus yang diperoleh dari data Dinas Kesehatan Provinsi Sulawesi Utara, menunjukkan bahwa jumlah kasus Diabetes Melitus terus meningkat. Pada tahun 2015 jumlah kasus Diabetes Melitus yaitu 3652 kasus dan mengalami peningkatan

pada tahun 2016 dengan jumlah 5083 kasus (Dinas Kesehatan Provinsi Sulawesi Utara, 2018). Data yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik Kota Manado, didapatkan bahwa jumlah kasus Diabetes Melitus pada tahun 2020 yaitu 6 804 kasus (Badan Pusat Statistik Kota Manado, 2020).

Diabetes Melitus sering disebut dengan “the great imitator”, yaitu penyakit yang dapat menyerang semua organ tubuh dan menimbulkan berbagai keluhan. Diabetes Melitus juga sering disebut sebagai “the silent killer”, seperti rayap, bekerja diam-diam dan merusak organ di dalam tubuh dan komplikasi juga dapat terjadi jika kadar glukosa darah seseorang meningkat atau menurun dengan tajam dalam waktu relatif singkat. Beberapa komplikasi yang dapat dialami pasien diabetes melitus yaitu, penyakit jantung dan pembuluh darah, seperti serangan jantung dan stroke. Kerusakan saraf (neuropati diabetik) yang dapat ditandai dengan mati rasa hingga nyeri di kaki atau gangguan pada fungsi seksual. Faktor lingkungan yang diperkirakan dapat meningkatkan faktor risiko diabetes melitus adalah perubahan gaya hidup seseorang, diantaranya adalah kebiasaan makan yang tidak seimbang akan menyebabkan obesitas. Tidak semua orang dengan diabetes akan menderita komplikasi jangka panjang jika dapat mengontrol gula darah dengan baik, dapat mencegah atau memperlambat perkembangan komplikasi akut dan kronis. Kadar gula tidak terkontrol bisa beresiko mengakibatkan kematian pada penderita diabetes melitus secara umum adalah dua kali lipat dibandingkan bukan penderita diabetes mellitus (Salindeho, 2018).

Pengendalian diabetes atau pencegahannya dapat dilakukan dengan terdapat 4 pilar penatalaksanaan diabetes melitus yaitu edukasi, terapi nutrisi medis, latihan jasmani dan terapi farmakologis (PERKENI, 2015). Pada pengaturan pola makan, penderita diabetes melitus dianjurkan

untuk memperhatikan asupan karbohidrat dan serat karena penting artinya dalam pengendalian glukosa darah. Apabila penderita tidak melakukan pembatasan makan dengan ketat atau apabila penyakit tidak terdeteksi dari awal maka terapi farmakologi dapat diberikan berupa Obat Hipoglikemik Oral (OHO) dan insulin. Terapi farmakologi menggunakan obat-obatan dan jua terdapat terapi nonfarmakologi menggunakan buah-buahan dan tanaman yang dapat dimanfaatkan sebagai obat. Sedangkan terapi non farmakologi dapat dilakukan dengan pengaturan diet dan berolahraga. Pengobatan farmakologi memiliki efek yang lebih cepat dibandingkan dengan pengobatan nonfarmakologi, tetapi pengobatan farmakologi memiliki efek samping yang cukup besar. Metformin, Glibenkamid yang dapat menimbulkan efek samping berupa mual muntah, pusing, gangguan saluran pencernaan dan terjadi penumpukan gas didalam usus (Badan POM RI, 2017).

Besarnya efek samping yang diakibatkan oleh pengobatan secara farmakologi membuat orang beralih menggunakan pengobatan secara nonfarmakologi. Pengobatan nonfarmakologi untuk pencegahan komplikasi dan pengelolaan penderita Diabetes Melitus difokuskan pada pola makan yang didasarkan pada gaya hidup dan kebiasaan makan, status nutrisi, dan faktor khusus lain yang perlu diberikan prioritas. Penderita diabetes melitus dianjurkan untuk memperhatikan asupan karbohidat, protein, lemak dan serat karena penting artinya dalam pengendalian kadar glukosa darah. Akan tetapi, penderita diabetes melitus yang sudah menjalankan program diet ternyata ada yang tetap belum mampu mengendalikan glukosa darah dengan baik sehingga kadar hariannya tetap tinggi. Penyebabnya adalah kurangnya asupan sumber serat dan antioksidan. Serat dan antioksidan dapat diperoleh dari berbagai buah-buahan salah satunya yaitu buah naga. Buah naga mengandung protein, tinggi serat, karoten, kalsium, zat besi, vitamin B, dan

vitamin C. Karena kandungan itulah buah naga memiliki khasiat untuk menyeimbangkan gula darah (Hidayati, 2017).

Berdasarkan hasil survei awal di Pusekmas Teling atas Kota Manado terdapat 264 kunjungan di Puskesmas ini dengan penyakit diabetes melitus dan setelah mewawancarai petugas kesehatan dan beberapa pasien yang ada di puskesmas tersebut terdapat 15 orang yang mempunyai buku kronis dan terdaftar di Prolanis (Program Pengelolaan Penyakit Kronis) dan dalam program tersebut belum ada yang pernah meminum jus buah-buahan untuk mengontrol gula darah. Itulah yang membuat peneliti tertarik meneliti penelitian tentang pengaruh jus buah naga terhadap kadar gula darah pada penderita diabetes melitus.

BAB II

DIABETES MELITUS TIPE 2

A. Pengertian Diabetes Melitus 2

Diabetes melitus adalah keadaan hiperglikemi kronik yang disertai berbagai kelainan metabolik akibat gangguan hormonal yang menimbulkan berbagai komplikasi kronik pada mata, ginjal, saraf dan pembuluh darah. Diabetes melitus klinis adalah sindroma gangguan metabolisme dengan hiperglikemia yang tidak semestinya sebagai akibat suatu defisiensi sekresi insulin atau berkurangnya efektifitas biologis dari insulin atau keduanya (M. Clevo Rendy dan Margareth Th, 2019).

Diabetes melitus berasal dari kata diabetes dan melitus yang mana diabetes memiliki arti terus mengalir dikarenakan penderita diabetes akan mengalami kondisi sering minum dan banyak mengeluarkan urin. Sedangkan melitus berarti manis, hal ini dikarenakan air kencing atau urin yang dikeluarkan mengandung gula. Maka dari itu, penyakit ini disebut dengan diabetes melitus atau kencing manis. Diabetes melitus adalah penyakit gangguan metabolik yang disebabkan oleh gagalnya organ pankreas dalam memproduksi hormon insulin secara memadai yang ditandai dengan meningkatnya kadar gula darah (glukosa) didalam tubuh yang melebihi batas normal. Kadar gula darah adalah kandungan gula di dalam aliran darah yang berada di dalam tubuh (M. Clevo Rendy dan Margareth Th, 2019).

Diabetes melitus tipe 2 adalah kondisi medis yang ditandai oleh tingkat gula darah yang tinggi akibat resistensi insulin (tubuh tidak merespons insulin dengan baik) dan ketidakcukupan produksi insulin oleh pankreas. Beberapa teori telah diajukan untuk menjelaskan penyebab diabetes melitus

tipe 2, dan ini seringkali melibatkan kombinasi faktor genetik, gaya hidup, dan lingkungan. Berikut adalah beberapa teori utama yang telah diajukan:

Faktor Genetik: Ada bukti kuat bahwa faktor genetik berperan dalam perkembangan diabetes melitus tipe 2. Orang dengan riwayat keluarga yang memiliki diabetes tipe 2 memiliki risiko yang lebih tinggi untuk mengembangkan kondisi ini. Beberapa gen yang terlibat dalam regulasi produksi insulin dan metabolisme gula darah telah diidentifikasi sebagai faktor risiko.

Resistensi Insulin: Salah satu ciri utama diabetes tipe 2 adalah resistensi insulin. Ini berarti sel-sel tubuh tidak merespons insulin dengan baik, yang mengakibatkan tingkat gula darah tetap tinggi. Resistensi insulin dapat disebabkan oleh faktor genetik, obesitas, dan peradangan kronis.

Obesitas: Obesitas adalah faktor risiko utama dalam pengembangan diabetes tipe 2. Sel-sel lemak yang berlebihan, terutama di sekitar perut, menghasilkan senyawa yang memicu resistensi insulin. Obesitas juga dapat memengaruhi fungsi pankreas dalam menghasilkan insulin.

Gaya Hidup dan Diet: Pola makan yang tinggi lemak jenuh, gula, dan karbohidrat olahan yang tidak cukup, serta gaya hidup yang tidak aktif, semuanya dapat berkontribusi pada perkembangan diabetes tipe 2. Diet yang tidak seimbang dapat menyebabkan obesitas dan resistensi insulin.

Inflamasi dan Peradangan: Peradangan kronis dalam tubuh, yang dapat disebabkan oleh obesitas dan pola makan yang buruk, dapat mengganggu fungsi insulin dan menyebabkan resistensi insulin.

Stres Oksidatif: Stres oksidatif adalah kondisi di mana jumlah radikal bebas dalam tubuh melebihi kemampuan tubuh untuk mengatasi mereka. Ini dapat merusak sel-sel pankreas yang memproduksi insulin, mengurangi produksi insulin, dan memperburuk diabetes tipe 2.

Kurang Aktivitas Fisik: Kurangnya aktivitas fisik dapat menyebabkan peningkatan berat badan, resistensi insulin, dan meningkatkan risiko diabetes tipe 2.

Penting untuk diingat bahwa diabetes melitus tipe 2 seringkali merupakan hasil dari interaksi kompleks antara faktor-faktor di atas. Tidak semua orang dengan faktor risiko ini akan mengembangkan diabetes tipe 2, dan beberapa orang tanpa faktor risiko ini juga dapat mengembangkan kondisi tersebut. Oleh karena itu, penting untuk menjaga gaya hidup sehat dan memonitor faktor risiko individu Anda untuk mengurangi risiko perkembangan diabetes tipe 2. Jika Anda memiliki riwayat keluarga diabetes atau faktor risiko lainnya, konsultasikan dengan profesional medis untuk saran dan pemantauan yang tepat.

B. Etiologi

Etiologi diabetes, terutama diabetes melitus tipe 2, melibatkan berbagai faktor yang berkontribusi pada perkembangan kondisi ini. Etiologi adalah studi tentang penyebab atau faktor yang berperan dalam perkembangan suatu penyakit. Berikut adalah beberapa faktor utama yang berperan dalam etiologi diabetes:

Faktor Genetik: Predisposisi genetik berperan penting dalam etiologi diabetes. Orang yang memiliki riwayat keluarga diabetes memiliki risiko yang lebih tinggi untuk mengembangkan penyakit ini. Beberapa gen yang terkait dengan diabetes tipe 2 telah diidentifikasi, meskipun interaksi kompleks antara genetika dan lingkungan juga memainkan peran penting.

Obesitas: Obesitas adalah faktor risiko utama untuk diabetes tipe 2. Lebih banyak lemak tubuh, terutama di sekitar perut, dapat menyebabkan resistensi insulin dan mengganggu metabolisme gula darah. Kegemukan juga dapat memengaruhi produksi insulin oleh pankreas.

Resistensi Insulin: Resistensi insulin adalah ketidakmampuan sel-sel tubuh untuk merespons insulin dengan baik. Ini terkait erat dengan obesitas dan pola makan yang buruk. Resistensi insulin menyebabkan peningkatan kadar gula darah, yang kemudian memicu pankreas untuk menghasilkan lebih banyak insulin.

Gaya Hidup dan Diet: Pola makan yang tinggi gula, lemak jenuh, dan karbohidrat olahragra yang tidak cukup, serta gaya hidup yang kurang aktif, semuanya berperan dalam etiologi diabetes tipe 2. Makanan yang tidak seimbang dan kurangnya aktivitas fisik dapat memicu obesitas dan resistensi insulin.

Peradangan Kronis: Peradangan kronis dalam tubuh, yang dapat disebabkan oleh obesitas dan konsumsi makanan yang tidak sehat, dapat mengganggu fungsi insulin dan menyebabkan resistensi insulin. Peradangan juga dapat merusak sel-sel pankreas yang memproduksi insulin.

Faktor Lingkungan: Beberapa faktor lingkungan, seperti paparan bahan kimia tertentu atau stres, telah dikaitkan dengan peningkatan risiko diabetes tipe 2. Namun, pengaruh faktor-faktor lingkungan ini dapat bervariasi dari individu ke individu.

Umur dan Genus: Risiko diabetes tipe 2 meningkat dengan bertambahnya usia, dan wanita dengan riwayat kehamilan gestasional (diabetes selama kehamilan) juga memiliki risiko yang lebih tinggi.

Penyakit Metabolik Lainnya: Beberapa kondisi medis seperti sindrom ovarium polikistik (PCOS) dan sindrom metabolik (kumpulan faktor risiko seperti obesitas, tekanan darah tinggi, dan kadar lipid darah abnormal) juga dapat meningkatkan risiko diabetes tipe 2.

Predisposisi Etnis: Beberapa kelompok etnis memiliki risiko yang lebih tinggi untuk mengembangkan diabetes tipe 2. Misalnya, orang Afrika,

Amerika Latin, dan suku asli Amerika sering kali memiliki risiko yang lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok etnis lainnya.

Penting untuk diingat bahwa etiologi diabetes tipe 2 melibatkan interaksi kompleks antara faktor-faktor ini, dan tidak semua orang dengan faktor risiko yang sama akan mengembangkan diabetes. Penting juga untuk mengadopsi gaya hidup sehat, termasuk makanan seimbang dan aktivitas fisik, untuk mengurangi risiko diabetes tipe 2, terutama jika Anda memiliki faktor risiko yang berperan dalam etiologi kondisi ini.

Etiologi diabetes mellitus menurut M. Clevo Rendy dan Margareth Th (2019), yaitu:

1. Diabetes melitus tergantung insulin (Diabetes Melitus tipe I)
 - a. Faktor genetik

Penderita diabetes tidak mewarisi diabetes tipe I itu sendiri tetapi mewarisi suatu predisposisi atau kecenderungan genetik ke arah terjadinya diabetes tipe I. Kecenderungan genetik ini ditentukan pada individu yang memiliki tipe antigen HLA (Human Leucocyte Antigen) tertentu. HLA merupakan kumpulan gen yang bertanggung jawab atas antigen transplantasi oleh proses imun lainnya.

- b. Faktor imunologi

Pada diabetes tipe I terdapat bukti adanya suatu respon autoimun. Ini merupakan respon abnormal dimana antibodi terarah pada jaringan normal tubuh dengan cara bereaksi terhadap jaringan tersebut yang dianggapnya seolah-olah sebagai jaringan asing.

c. Faktor lingkungan

Faktor eksternal yang dapat memicu destruksi sel beta pankreas sebagai contoh hasil penyelidikan menyatakan bahwa virus atau toksin tertentu dapat memicu proses autoimun yang dapat menimbulkan destruksi sel beta pankreas. Faktor lingkungan diyakini memicu perkembangan DM tipe I. Pemicu tersebut dapat berupa infeksi virus (campak, rubela, atau koksakievirus B4) atau bahkan kimia beracun, misalnya yang dijumpai di daging asap dan awetan. Akibat pajanan terhadap virus atau bahan kimia, respon autoimun tidak normal terjadi ketika antibodi merespon sel beta islet normal seakan-akan zat asing sehingga akan menghancurkannya.

2. Diabetes melitus tidak tergantung insulin (Diabetes Melitus tipe II)

Secara pasti penyebab dari diabetes melitus tipe II ini belum diketahui, faktor genetik diperkirakan memegang peranan dalam proses terjadinya resistensi insulin. Resistensi ini ditingkatkan oleh kegemukan, tidak beraktivitas, penyakit, obat-obatan dan pertambahan usia. Pada kegemukan, insulin mengalami penurunan kemampuan untuk mempengaruhi absorpsi dan metabolisme glukosa oleh hati, otot 9 rangka, dan jaringan adiposa. Diabetes Melitus tipe II yang baru didiagnosis sudah mengalami komplikasi (Priscilla LeMone, dkk, 2017).

C. Manifestasi Klinis

Beberapa keluhan dan gejala yang perlu mendapat perhatian ialah (Agustina, 2019). Keluhan Klasiknya adalah:

1. Penurunan berat badan

Penurunan berat badan yang berlangsung dalam waktu relatif singkat harus menimbulkan kecurigaan. Hal ini disebabkan glukosa dalam darah tidak dapat masuk ke dalam sel, sehingga sel kekurangan bahan bakar untuk menghasilkan tenaga. Untuk kelangsungan hidup, sumber tenaga terpaksa diambil dari cadangan lain yaitu sel lemak dan otot. Akibatnya penderita kehilangan jaringan lemak dan otot sehingga menjadi kurus.

2. Banyak kencing

Karena sifatnya, kadar glukosa darah yang tinggi akan menyebabkan banyak kencing. Kencing yang sering dan dalam jumlah banyak akan sangat mengganggu penderita, terutama pada waktu malam hari

3. Banyak minum

Rasa haus sering dialami oleh penderita karena banyaknya cairan yang keluar melalui kencing. Keadaan ini justru sering disalah tafsirkan. Dikira sebab rasa haus ialah udara yang panas atau beban kerja yang berat. Untuk menghilangkan rasa haus itu penderita minum banyak.

4. Banyak makan

Kalori dari makanan yang dimakan, setelah dimetabolisme menjadi glukosa dalam darah tidak seluruhnya dapat dimanfaatkan, penderita selalu merasa lapar.

5. Gangguan saraf tepi / Kesemutan

Penderita mengeluh rasa sakit atau kesemutan terutama pada kaki di waktu malam, sehingga mengganggu tidur. Gangguan penglihatan Pada fase awal penyakit diabetes sering dijumpai gangguan penglihatan yang mendorong penderita untuk mengganti kacamatanya berulang kali agar ia tetap dapat melihat dengan baik.

6. Gatal / Bisul

Kelainan kulit berupa gatal, biasanya terjadi di daerah kemaluan atau daerah lipatan kulit seperti ketiak dan di bawah payudara. Sering pula dikeluhkan timbulnya bisul dan luka yang lama sembuhnya. Luka ini dapat timbul akibat hal yang sepele seperti luka lecet karena sepatu atau tertusuk peniti.

7. Keputihan

Pada wanita, keputihan dan gatal merupakan keluhan yang sering ditemukan dan kadang-kadang merupakan satu-satunya gejala yang dirasakan.

D. Patofisiologi

Dalam patofisiologi Diabetes Melitus tipe 2 terdapat beberapa keadaan yang berperan yaitu :

1. Resistensi insulin

Diabetes melitus tipe 2 bukan disebabkan oleh kurangnya sekresi insulin, namun karena sel sel sasaran insulin gagal atau tidak mampu merespon insulin secara normal. Keadaan ini lazim disebut sebagai “resistensi insulin”. Resistensi insulin banyak terjadi akibat dari obesitas dan kurangnya aktivitas fisik serta penuaan.

2. Disfungsi sel B pancreas

Pada awal perkembangan diabetes melitus tipe 2, sel B menunjukkan gangguan pada sekresi insulin fase pertama, artinya sekresi insulin gagal mengkompensasi resistensi insulin. Apabila tidak ditangani dengan baik, pada perkembangan selanjutnya akan terjadi kerusakan sel-sel B pankreas. Kerusakan sel-sel B pankreas akan terjadi secara progresif seringkali akan menyebabkan defisiensi insulin, sehingga akhirnya penderita memerlukan insulin eksogen. Pada penderita diabetes melitus tipe 2 memang umumnya ditemukan kedua faktor tersebut, yaitu resistensi insulin dan defisiensi insulin.

Menurut ADA tahun 2014, kondisi ini disebabkan oleh kekurangan insulin namun tidak mutlak. Ini berarti bahwa tubuh tidak mampu memproduksi insulin yang cukup untuk memenuhi kebutuhan yang ditandai dengan kurangnya sel beta atau defisiensi insulin resistensi insulin perifer (ADA, 2014). Resistensi insulin perifer berarti terjadi kerusakan pada reseptor-reseptor insulin sehingga menyebabkan

insulin menjadi kurang efektif mengantar pesan-pesan biokimia menuju sel-sel (CDA, 2013). Dalam kebanyakan kasus diabetes tipe 2 ini, ketika obat oral gagal untuk merangsang pelepasan insulin yang memadai, maka pemberian obat melalui suntikan dapat menjadi alternatif.

Resistensi insulin pada otot dan liver serta kegagalan sel beta pankreas telah dikenal sebagai patofisiologi kerusakan sentral dari Diabetes Melitus tipe-2. Belakangan diketahui bahwa kegagalan sel beta terjadi lebih dini dan lebih berat dari pada yang diperkirakan sebelumnya. Selain otot, liver dan sel beta, organ lain seperti jaringan lemak (meningkatnya lipolisis), gastrointestinal (defisiensi incretin), sel alpha pancreas (hiperglukagonemia), ginjal (peningkatan absorpsi glukosa), dan otak (resistensi insulin), kesemuanya ikut berperan dalam menimbulkan terjadinya gangguan toleransi glukosa pada diabetes melitus tipe-2.

DeFronzo (2016), menyatakan bahwa tidak hanya otot, liver dan sel beta pankreas saja yang berperan sentral dalam patogenesis penderita Diabetes Melitus tipe-2 tetapi terdapat organ lain yang berperan yang disebutnya sebagai the ominous octet.

Secara garis besar patogenesis diabetes melitus tipe 2 disebabkan oleh delapan hal:

a. Kegagalan sel beta pankreas

Pada saat diagnosis diabetes melitus tipe 2 ditegakkan, fungsi sel beta sudah sangat berkurang. Obat anti diabetik yang bekerja melalui jalur ini adalah sulfonilurea, meglitinid, GLP-1 agonis dan DPP-4 inhibitor.

b. Liver

Pada penderita Diabetes Melitus tipe 2 terjadi resistensi insulin yang berat dan memicu gluconeogenesis sehingga produksi glukosa dalam keadaan basal oleh liver (HGP= hepatic glucose production) meningkat. Obat yang bekerja melalui jalur ini adalah metformin, yang menekan proses gluconeogenesis.

c. Otot

Pada penderita Diabetes Melitus tipe 2 didapatkan gangguan kinerja insulin yang multiple di intramioselular, akibat gangguan fosforilasi tirosin sehingga timbul gangguan transport glukosa dalam sel otot, penurunan sintesis glikogen, dan penurunan oksidasi glukosa. Obat yang bekerja di jalur ini adalah metformin dan tiazolidindion.

d. Sel lemak

Sel lemak yang resisten terhadap efek antilipolisis dari insulin, menyebabkan peningkatan proses lipolysis dan kadar asam lemak bebas (FFA=Free Fatty Acid) dalam plasma. Peningkatan FFA akan merangsang proses glukoneogenesis, dan mencetuskan resistensi insulin di liver dan otot. FFA juga akan mengganggu sekresi insulin. Gangguan yang disebabkan oleh FFA ini disebut sebagai lipotoxicity. Obat yang bekerja di jalur ini adalah tiazolidindion.

e. Usus

Glukosa yang ditelan memicu respon insulin jauh lebih besar dibanding kalau diberikan secara intravena. Efek yang

dikenal sebagai efek incretin ini diperankan oleh 2 hormon GLP-1 (glucagon-like polypeptide-1) dan GIP (glucose-dependent insulinotropic polypeptide atau disebut juga gastric inhibitory polypeptide). Pada penderita diabetes melitus tipe 2 didapatkan defisiensi GLP-1 dan resisten terhadap GIP. Disamping hal tersebut incretin segera dipecah oleh keberadaan enzim DPP-4, sehingga hanya bekerja dalam beberapa menit. Obat yang bekerja menghambat kinerja DPP-4 adalah kelompok DPP-4 inhibitor. Saluran pencernaan juga mempunyai peran dalam penyerapan karbohidrat melalui kinerja enzim alfa-glukosidase yang memecah polisakarida menjadi monosakarida yang kemudian diserap oleh usus dan berakibat meningkatkan glukosa darah setelah makan. Obat yang bekerja untuk menghambat kinerja enzim alfa-glukosidase adalah akarbosa.

f. Sel Alpha Pancreas

Sel B pancreas merupakan organ ke-6 yang berperan dalam hiperglikemia dan sudah diketahui sejak 1970. Sel berfungsi dalam sintesis glukagon yang dalam keadaan puasa kadarnya di dalam plasma akan meningkat. Peningkatan ini menyebabkan HGP dalam keadaan basal meningkat secara signifikan dibanding individu yang normal. Obat yang menghambat sekresi glukagon atau menghambat reseptor glukagon meliputi GLP-1 agonis, DPP-4 inhibitor dan amylin.

g. Ginjal

Ginjal merupakan organ yang diketahui berperan dalam pathogenesis diabetes melitus tipe-2. Ginjal memfiltrasi sekitar

163 gram glukosa sehari. Sembilan puluh persen dari glukosa terfiltrasi ini akan diserap kembali melalui peran SGLT-2 (Sodium Glucose co-Transporter) pada bagian convulated tubulus proksimal. Sedang 10% sisanya akan di absorpsi melalui peran SGLT-1 pada tubulus desenden dan asenden, sehingga akhirnya tidak ada glukosa dalam urine. Pada penderita diabetes melitus terjadi peningkatan ekspresi gen SGLT-2. Obat yang menghambat kinerja SGLT-2 ini akan menghambat penyerapan kembali glukosa di tubulus ginjal sehingga glukosa akan dikeluarkan lewat urine. Obat yang bekerja di jalur ini adalah SGLT-2 inhibitor. Dapaglifozin adalah salah satu contohnya.

h. Otak

Insulin merupakan penekan nafsu makan yang kuat. Pada individu yang obes baik yang diabetes melitus maupun non-diabetes melitus, didapatkan hiperinsulinemia yang merupakan mekanisme kompensasi dari resistensi insulin. Pada golongan ini asupan makanan justru meningkat akibat adanya resistensi insulin yang juga terjadi di otak. Obat yang bekerja di jalur ini adalah GLP-1 agonis, amylin dan bromokriptin (DeFronzo, 2015).

E. Komplikasi

Menurut Organisasi Kesehatan Dunia (WHO), komplikasi diabetes melitus secara garis besar terbagi ke dalam 2 (dua) kategori yakni: mikrovaskular adalah kategori komplikasi yang ditimbulkan manakala penyakit ini menyebabkan kerusakan pada pembuluh darah kecil. Jenis komplikasi yang ditimbulkan seperti kerusakan mata, saraf, dan ginjal. Sedangkan komplikasi makrovaskular terjadi ketika penyakit telah mengakibatkan kerusakan pada pembuluh darah besar. Komplikasi yang ditimbulkan seperti gangguan aliran darah, penyakit jantung, dan stroke.

Berikut adalah komplikasi diabetes melitus:

1. Kerusakan Mata (Retinopati)

Kerusakan mata atau dalam dunia medis dikenal dengan istilah retinopati adalah komplikasi penyakit diabetes mellitus yang masuk ke dalam kategori mikrovaskular. Komplikasi ini terjadi ketika penyakit menyerang pembuluh darah yang ada pada retina. Jika tidak segera ditangani, komplikasi akan berujung pada gangguan kesehatan mata seperti glaukoma dan katarak. Bahkan, penderita bisa mengalami kebutaan.

2. Kerusakan Ginjal (Nepropati)

Diabetes melitus juga bisa menyerang pembuluh darah yang ada di organ ginjal, khususnya pembuluh darah yang masuk ke dalam sistem filtrasi organ tersebut. Jika hal ini terjadi, maka timbullah komplikasi berupa kerusakan ginjal, atau yang disebut sebagai nepropati. Ketika sudah sampai pada tahap yang lebih parah, kerusakan ginjal menyebabkan organ yang satu ini mengalami malfungsi dan penderita mungkin membutuhkan transplantasi ginjal baru.

3. Kerusakan Saraf (Neuropati)

Kadar gula darah yang berlebihan juga lama-kelamaan dapat menyerang pembuluh darah kapiler yang mana pembuluh darah ini sejatinya bertugas untuk menutrisi sistem saraf, terutama saraf-saraf yang ada di area kaki. Akibatnya, kondisi ini dapat berujung pada gangguan saraf yang ditandai oleh sejumlah gejala, yaitu: Kesemutan kebas atau mati rasa, kaki terasa nyeri atau terbakar, mual, muntah diare, sembelit pada pria, komplikasi diabetes melitus yang satu ini bahkan dapat menyebabkan masalah disfungsi ereksi alias impotensi.

4. Rambut Rontok

Kerontokan pada rambut juga menjadi komplikasi diabetes mellitus yang umum terjadi. Kendati komplikasi yang satu ini tidak bisa dibilang berbahaya, namun tetap saja hal tersebut dapat mengganggu. Rambut rontok pada penderita diabetes melitus disebabkan oleh terhambatnya aliran darah menuju folikel rambut. Akibatnya, folikel rambut tidak dapat bekerja secara optimal dalam menutrisi rambut. Selain rambut yang ada di kepala, rambut-rambut di area lain seperti tangan dan kaki juga akan ikut mengalami kerontokan akibat diabetes melitus ini.

5. Masalah Kulit

Kulit yang bermasalah adalah komplikasi diabetes melitus selanjutnya yang perlu diketahui dan waspadai. Tak hanya membuat tampilan kulit menjadi tidak sehat, diabetes juga menyebabkan kulit menjadi rentan untuk mengalami infeksi, baik itu infeksi bakteri maupun jamur.

6. Luka Pada Kaki

Salah satu komplikasi khas dari diabetes mellitus adalah adanya luka di area kaki. Hal ini terjadi karena saraf dan pembuluh darah yang ada di area kaki mengalami kerusakan. Luka pada kaki yang dialami oleh penderita diabetes melitus juga cenderung sulit untuk sembuh. Kondisi tersebut tentu saja berbahaya karena kaki jadi rentan mengalami infeksi.

7. Ketosiasidosis Diabetik

Komplikasi diabetes melitus yang satu ini terjadi ketika tubuh tidak dapat mempergunakan glukosa dengan baik. Akibatnya, tubuh malah menggunakan lemak sebagai sumber energi yang mana hal ini berdampak pada terbentuknya zat keton. Ketosiasidosis diabetik lantas menyebabkan terjadinya penumpukan zat asam di dalam darah. Sayangnya, zat asam tersebut sangat berbahaya bagi tubuh karena dapat berujung pada kondisi-kondisi seperti: Dehidrasi Gangguan pernapasan Kematian.

8. Penyakit Jantung

Pada kasus di mana diabetes sudah sampai merusak pembuluh darah besar (komplikasi makrovaskular), maka dampak yang ditimbulkan tidak main-main yakni dapat berujung pada terganggunya fungsi jantung sehingga menyebabkan penyakit pada organ pemompa darah tersebut. Pasalnya, kerusakan pembuluh darah membuat suplai darah dari dan menuju jantung mengalami hambatan. Jika tidak segera ditangani, maka hal ini bisa mengancam nyawa penderita.

9. Strok

Selain jantung, penyakit kardiovaskular lainnya yang menjadi komplikasi diabetes mellitus ini adalah strok. Sama seperti penyakit jantung, penyakit strok muncul dikarenakan terhambatnya suplai darah, kali ini menuju otak, akibat pembuluh darah yang dirusak oleh glukosa yang menumpuk.

10. Alzheimer

Penyakit terkait otak lainnya yang juga merupakan komplikasi diabetes melitus adalah Alzheimer. Semakin tidak ter kendalinya kadar gula darah, maka semakin besar pula risiko penderita diabetes untuk mengalami Alzheimer.

Oleh karena itu, menjadi sangat penting bagi para penderita diabetes melitus agar selalu menjaga kadar gula darahnya agar tidak berlebihan demi meminimalisir risiko komplikasi-komplikasi yang sudah disebutkan di atas (Kementrian kesehatan RI, 2019).

F. Penatalaksanaan

Menurut M. Clevo Rendy dan Margareth Th (2019), Tujuan utama terapi diabetes melitus adalah mencoba menormalkan aktivitas insulin dan kadar glukosa darah dalam upaya mengurangi terjadinya komplikasi vaskuler serta neuropatik. Tujuan terapeutik pada setiap tipe diabetes melitus adalah mencapai kadar glukosa darah normal (euglikemia), tanpa terjadi hipoglikemia dan gangguan serius pada pola aktivitas pasien.

Ada lima komponen dalam penatalaksanaan Diabetes Melitus yaitu:

1. Diet

Syarat diet diabetes melitus hendaknya dapat:

- a. Memperbaiki kesehatan umum penderita.
- b. Mengarahkan pada berat badan normal.
- c. Menormalkan pertumbuhan diabetes melitus dewasa muda.
- d. Menekan dan menunda timbulnya penyakit angiopati diabetik.
- e. Memberikan modifikasi diet sesuai dengan keadaan penderita.

Prinsip diet diabetes melitus adalah:

- a. Jumlah sesuai kebutuhan.
- b. Jadwal diet ketat.
- c. Jenis: boleh dimakan/tidak.

2. Latihan

Beberapa kegunaan latihan teratur setiap hari bagi penderita diabetes melitus adalah:

- a. Meningkatkan kepekaan insulin (glukosa uptake), apabila dikerjakan setiap 1 ½ jam sesudah makan, berarti pula mengurangi insulin resisten pada penderita dengan kegemukan atau menambah jumlah reseptor insulin dan meningkatkan sensitivitas insulin dengan reseptornya.
- b. Mencegah kegemukan apabila ditambah latihan pagi dan sore.
- c. Memperbaiki aliran perifer dan menambah supply oksigen..

- d. Menurunkan kolesterol dan trigliserida dalam darah karena pembakaran asam lemak menjadi lebih baik.

3. Penyuluhan

Penyuluhan Kesehatan Masyarakat Rumah Sakit (PKMPS) merupakan salah satu bentuk penyuluhan kesehatan kepada penderita diabetes melitus melalui bermacam-macam atau media misalnya leaflet, poster, TV, kaset, video, diskusi kelompok, dan sebagainya.

4. Obat

a. Tablet OAD (Oral Antidiabetes)

1) Mekanisme kerja sulfanilurea

- a) Kerja OAD tingkat preseptor: pankreatik, ekstra pankreas.
- b) Kerja OAD tingkat reseptor.

2) Mekanisme kerja Biguanida.

Biguanida tidak mempunyai efek pankreatik, tetapi mempunyai efek lain yang dapat meningkatkan efektifitas insulin.

b. Insulin

- 1) Indikasi penggunaan insulin: Diabetes Melitus tipe I, Diabetes Melitus tipe II yang pada saat tertentu tidak dapat dirawat dengan OAD, Diabetes Melitus Gestational (kehamilan), Diabetes Melitus dan gangguan faal hati yang berat, Diabetes Melitus dan infeksi akut (selulitis, gangren), Diabetes Melitus 30 dan TBC paru akut, Diabetes Melitus dan koma lain pada Diabetes Melitus, Diabetes Melitus operasi, Diabetes Melitus patah tulang, Diabetes Melitus dan

underweight, dan Diabetes Melitus dan penyakit graves.

2) Beberapa cara pemberian insulin

a) Suntikan insulin subkutan

Insulin reguler mencapai puncak kerjanya pada 1-4 jam, sesudah suntikan subkutan, kecepatan absorpsi di tempat suntikan tergantung pada beberapa faktor antara lain: Lokasi suntikan Ada 3 tempat suntikan yang sering dipakai yaitu dinding perut, lengan, dan paha. Dalam memindahkan suntikan (lokasi) janganlah dilakukan setiap hari tetapi lakukan rotasi tempat suntikan setiap hari 14 hari agar tidak memberikan perubahan kecepatan absorpsi setiap hari.

b) Pengaruh latihan pada absorpsi insulin

Latihan akan mempercepat absorpsi apabila dilaksanakan dalam waktu 30 menit setelah insulin karena itu pergerakan otot yang berarti, hendaklah dilaksanakan 30 menit setelah suntikan.

c) Pemijatan (massage)

Pemijatan juga akan mempercepat absorpsi insulin.

d) Suhu

Suhu kulit tempat suntikan (termasuk mandi akan mempercepat absorpsi insulin).

e) Dalamnya suntikan

Makin dalam suntikan makin cepat puncak kerja insulin dicapai. Ini berarti suntikan intramuskular akan lebih cepat efeknya daripada subkutan.

f) Konsentrasi insulin

Apabila konsentrasi insulin berkisar 40-100 u/ml tidak terdapat penurunan dari u-100 ke u-10 maka efek insulin dipercepat.

g) Suntikan intramuskular dan intravena

Suntikan intramuskular dapat digunakan pada kasus diabetik atau pada kasus-kasus dengan degradasi lemak suntikan subkutan. Sedangkan suntikan intravena dosis rendah digunakan untuk terapi koma diabetik.

5. Cangkok pankreas

Pendekatan terbaru untuk cangkok pankreas segmen dari donor hidup saudara kembar identik (M. Clevo Rendy dan Margareth Th, 2019).

BAB III

KADAR GULA DARAH

Diabetes Melitus merupakan suatu kondisi yang kronik karena peningkatan gula darah dalam tubuh. Gula dalam darah atau dapat dikatakan glukosa berasal dari dua sumber yaitu makanan dan hasil yang diproduksi oleh hati. Glukosa merupakan salah satu molekul yang kecil dan sederhana dan setiap sel dalam tubuh kita memerlukan glukosa agar dapat berfungsi sesuai dengan tugasnya. Hal tersebut dikarenakan glukosa merupakan sumber energi yang digunakan oleh sebagian besar sel dalam tubuh, contohnya adalah sel otak yang hanya dapat menggunakan glukosa sebagai sumber energinya (International Diabetes Federation, 2017).

Glukosa merupakan karbohidrat terpenting yang kebanyakan diserap kedalam aliran darah sebagai glukosa dan gula lain diubah menjadi glukosa di hati. Glukosa adalah bahan bakar utama dalam jaringan tubuh serta berfungsi untuk menghasilkan energi. Kadar glukosa darah sangat erat kaitannya dengan penyakit diabetes mellitus (Amir, 2015).

Glukosa yang berasal dari makanan yang masuk melalui mulut kemudian dicerna dalam usus dan diserap ke dalam aliran darah. Tempat penyimpanan sekaligus pengolahan glukosa ialah di hati. Glukosa ialah sumber energi bagi setiap sel. Dalam menjalankan tugasnya glukosa memerlukan teman yang disebut insulin. Hormon insulin diproduksi oleh sel beta di pulau langerhans dalam pankreas. Setiap kali makan, pankreas akan merespons dengan mengeluarkan insulin ke dalam aliran darah. Insulin dapat dikatakan sebagai kunci untuk membuka pintu sel-sel agar glukosa dapat masuk, dengan begitu kadar glukosa darah dalam tubuh akan menurun.

Seiring makanan yang masuk ke tubuh, maka insulin akan meningkat. Dimana saat itu hati akan menimbun glukosa dan nanti akan dialirkan ke sel-sel tubuh saat dibutuhkan. Ketikan kita tidak makan atau lapar, insulin dalam darah akan rendah yang mana nantinya timbunan gula dalam hati (glikogen) akan diubah menjadi glukosa kembali dan akan dikeluarkan ke aliran darah dan menuju sel-sel. Dalam pankeas terdapat pula sel alfa yang dapat memproduksi hormon glukagon. Apabila kadar glukosa rendah, glukagon akan merangsang sel hati untuk memecah glikogen menjadi. Glukosa darah yang normal dapat dipertahankan pada orang sehat melalui aksi insulin dan glukagon (Tandra, 2018).

Kadar gula darah dalam tubuh manusia diatur oleh berbagai mekanisme yang kompleks. Ada beberapa teori dan mekanisme yang menjelaskan bagaimana tubuh mengatur kadar gula darah. Salah satu teori yang paling dikenal adalah teori homeostasis gula darah, yang menggambarkan bagaimana tubuh berusaha menjaga kadar gula darah dalam rentang yang normal. Berikut adalah beberapa teori dan mekanisme yang terkait dengan regulasi kadar gula darah:

Teori Homeostasis Gula Darah: Teori ini mengemukakan bahwa tubuh berusaha untuk menjaga kadar gula darah dalam rentang yang sangat ketat agar sel-sel tubuh mendapatkan pasokan energi yang cukup. Ketika kadar gula darah naik setelah makan (hiperglikemia), pankreas melepaskan hormon insulin, yang memungkinkan sel-sel tubuh untuk mengambil glukosa dari darah dan menyimpannya sebagai glikogen di hati dan otot. Sebaliknya, ketika kadar gula darah turun (hipoglikemia), pankreas melepaskan hormon glukagon, yang merangsang hati untuk melepaskan glikogen menjadi glukosa dan meningkatkan produksi glukosa dalam proses yang disebut glukoneogenesis.

Peran Insulin: Insulin adalah hormon yang dihasilkan oleh sel-sel pankreas beta. Hormon ini sangat penting dalam mengatur kadar gula darah. Ketika seseorang makan, insulin dilepaskan ke dalam darah untuk membantu sel-sel tubuh memasukkan glukosa ke dalam sel dan mengurangi kadar gula darah. Selain itu, insulin juga mempromosikan penyimpanan glukosa dalam bentuk glikogen di hati dan otot.

Glukagon: Glukagon adalah hormon yang dihasilkan oleh sel-sel pankreas alpha. Saat kadar gula darah turun, glukagon dilepaskan dan merangsang hati untuk melepaskan glukosa ke dalam darah. Ini membantu meningkatkan kadar gula darah.

Kelenjar Adrenal: Kelenjar adrenal menghasilkan hormon kortisol dan epinefrin (adrenalin). Kortisol dapat meningkatkan kadar gula darah dengan merangsang produksi glukosa di hati. Epinefrin meningkatkan kadar gula darah dalam situasi stres atau keadaan darurat.

Hormon Lain: Selain insulin, glukagon, kortisol, dan epinefrin, ada hormon lain yang berperan dalam regulasi kadar gula darah, seperti hormon pertumbuhan, hormon tiroid, dan hormon gastrointestinal seperti GLP-1 (Glucagon-Like Peptide-1) yang meningkatkan produksi insulin.

Glukosa yang Disimpan: Gula darah juga dapat disimpan dalam bentuk glikogen di hati dan otot untuk digunakan nanti saat dibutuhkan, terutama selama periode puasa atau aktivitas fisik yang intens.

Pengaruh Makanan: Jenis makanan yang dikonsumsi juga memengaruhi regulasi kadar gula darah. Karbohidrat adalah sumber utama glukosa, dan makanan tinggi serat cenderung menghasilkan peningkatan kadar gula darah yang lebih lambat dibandingkan dengan makanan tinggi gula dan karbohidrat sederhana.

Patologi Diabetes: Dalam kasus diabetes, regulasi kadar gula darah terganggu. Pada diabetes tipe 1, pankreas tidak dapat menghasilkan insulin. Pada diabetes tipe 2, resistensi insulin terjadi, di mana sel-sel tubuh tidak merespons insulin dengan baik.

Teori-teori ini mencerminkan sebagian besar mekanisme yang terlibat dalam regulasi kadar gula darah dalam tubuh manusia. Pemahaman yang baik tentang teori-teori ini sangat penting dalam pengelolaan diabetes dan pemeliharaan kesehatan gula darah yang baik.

Sepanjang hari kadar glukosa dalam darah akan berfluktuasi dan meningkat setelah mengkonsumsi makanan. Kadar glukosa berada pada level terendah pada pagi hari sebelum makan atau sebelum makan pertama pada hari itu. Pada saat itu, pankreas akan terus menskresi insulin dalam jumlah sedikit, sementara glukagon dilepaskan ketika kadar glukosa darah menurun dan menstimulasi untuk melepaskan cadangan glukosanya sehingga insulin dan glukagon berpesan untuk mempertahankan kadar gula darah bersama-sama. Pemeriksaan kadar glukosa darah dapat digunakan sebagai patokan dalam menegakkan diagnosis diabetes melitus.

Berikut kriteria kadar glukosa darah yang dapat dijadikan patokan dasar:

Tabel 1 Kriteria Kadar Glukosa Darah

Kriteria Kadar Glukosa Darah sebagai Patokan Diagnosis DM	
Jenis Pemeriksaan	Batasan Kriteria
Kadar glukosa plasma puasa (mg/dL)	≥ 126
Kadar Glukosa Plasma Sewaktu (mg/dL)	≥ 200

Sumber : Diambil dari PEKENI, (2015) Consensus Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 di Indonesia. Jakarta : Perkumpulan Endokrologi Indonesia.

Tabel diatas merupakan batasan kadar glukosa darah penentu diagnosis diabetes melitus. Pada penatalaksanaan diabetes melitus, diharapkan kadar glukosa darah dapat mencapai level senormal mungkin. Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) menetapkan kadar gula darah normal saat puasa adalah antara 70 mg/dL hingga 100 mg/dL. Jika saat puasa kadar gula darah mencapai 100 hingga 125 mg/dL. Adapun hasil kadar glukosa darah yang diharapkan setelah melakukan pengendalian dengan glukosa darah sewaktu dengan rentang 110 sampai dengan 180 mg/dL (PERKENI, 2015).

A. Metode Pengukuran Kadar Glukosa Darah

Macam-macam pemeriksaan glukosa darah :

1. Glukosa Darah Sewaktu

Pemeriksaan glukosa darah yang dilakukan setiap waktu sepanjang hari tanpa memperhatikan makanan terakhir yang dimakan dan kondisi tubuh orang tersebut. Jika melakukan tes gula darah acak, maka hasilnya tidak bisa disamakan. Hasilnya tergantung dari kapan dan apa yang di makan sebelum menjalani tes. Namun umumnya kadar normal gula darah berada di angka 80-120 mg/dL atau 4.4-6.6 mmol/L (jika melakukan tes sebelum makan atau setelah bangun tidur). Jika melakukan tes pada waktu ingin tidur, maka angka normal adalah 100-140 mg/dL atau 5.5-7.7 mmol/L.

2. Glukosa Darah Puasa dan 2 Jam Setelah Makan.

Pemeriksaan glukosa darah puasa adalah pemeriksaan glukosa yang dilakukan setelah pasien berpuasa selama 8-10 jam, sedangkan pemeriksaan glukosa 2 jam setelah makan adalah pemeriksaan yang dilakukan 2 jam dihitung setelah pasien menyelesaikan makan.

3. Kadar Glukosa Darah

Kadar glukosa darah sepanjang hari bervariasi dimana akan meningkat setelah makan dan kembali normal dalam waktu 2 jam. Kadar glukosa darah yang normal pada pagi hari setelah malam sebelumnya berpuasa adalah 70-110 mg/dL darah. Kadar glukosa darah biasanya kurang dari 120-140 mg/dL pada 2 jam setelah makan atau minum cairan yang mengandung glukosa maupun karbohidrat lainnya (Price, 2015).

1. Pengukuran glukosa darah pasien diabetes mellitus tipe 2

Pemeriksaan kadar glukosa darah dapat dijadikan patokan untuk menegakkan status diabetes pada seseorang. Selain itu, pemeriksaan kadar glukosa darah juga digunakan sebagai monitoring kadar glukosa darah. Pemeriksaan kadar glukosa darah yang dianjurkan ialah dengan bahan plasma darah vena. Namun pemeriksaan kadar glukosa darah dapat juga dilakukan dengan pemeriksaan glukosa darah kapiler dengan alat glucometer. Pemeriksaan glukosa darah kapiler dapat dilakukan apabila tidak memungkinkan dan tidak tersedianya fasilitas untuk melakukan pemeriksaan glukosa darah plasma vena (PERKENI, 2015).

2. Faktor yang mempengaruhi meningkatnya kadar gula darah

Istilah medis untuk kadar gula darah terlalu tinggi adalah hiperglikemia. Hiperglikemia dapat terjadi ketika tubuh tidak memiliki cukup insulin, yaitu hormon yang dilepas oleh pankreas. Insulin berfungsi menyebarkan gula dari darah ke seluruh sel-sel tubuh agar bisa diproses menjadi energi. Gula darah tinggi juga dapat terjadi bila sel-sel tubuh tidak sensitif terhadap insulin, sehingga gula dari darah tidak dapat masuk ke dalam sel untuk diproses.

Gula darah tinggi sering dialami oleh penderita diabetes yang tidak menjalani gaya hidup sehat, misalnya terlalu banyak makan, kurang berolahraga, atau lupa mengonsumsi obat diabetes atau insulin. Selain itu, gula darah tinggi pada penderita diabetes juga dapat dipicu oleh stres, infeksi, atau mengonsumsi obat-obatan tertentu. Orang normal yang tidak menderita diabetes juga bisa terkena hiperglikemia, terutama jika sedang mengalami sakit berat. Tanda-tanda Anda memiliki kadar gula darah terlalu tinggi adalah badan terasa lelah, nafsu makan sangat tinggi, bobot tubuh berkurang, sering merasa haus, dan sering buang air kecil. Jika kadar gula darah mencapai 350 mg/dL atau lebih, gejala yang dapat muncul adalah sangat haus, penglihatan buram, pusing, gelisah, dan penurunan kesadaran. Di samping itu, kulit akan terlihat memerah, kering, dan terasa panas.

Apabila tidak segera ditangani, kadar gula darah yang terlalu tinggi bisa menimbulkan ketoasidosis diabetik atau sindrom hiperglikemi hiperosmolar, yang dapat berakibat fatal. Selain itu, kadar gula darah tinggi dalam jangka waktu lama tanpa pengobatan dapat meningkatkan risiko terjadinya infeksi pada gigi dan gusi, masalah kulit, osteoporosis, gagal ginjal, kerusakan saraf, kebutaan, serta penyakit kardiovaskular (American Diabetes Association, 2020)

3. Faktor yang mempengaruhi menurunnya kadar gula darah

Gula darah terlalu rendah atau hipoglikemia ini umum terjadi pada penderita diabetes melitus, yaitu akibat efek samping obat antidiabetes yang dikonsumsi. Obat antidiabetes, khususnya insulin, bisa menurunkan kadar gula darah secara berlebihan. Pada penderita diabetes, hipoglikemia dapat terjadi jika penggunaan insulin atau obat antidiabetes tidak diiringi oleh asupan makanan yang cukup. Olahraga yang berlebihan juga dapat memicu kondisi ini.

Bukan hanya penderita diabetes, orang yang tidak menderita diabetes pun bisa mengalami hipoglikemia atau gula darah rendah. Beberapa penyebabnya adalah:

- a. Terlalu banyak minum minuman beralkohol.
- b. Menderita penyakit tertentu, seperti hepatitis, anoreksia nervosa, atau insulinoma.
- c. Kekurangan hormon tertentu.
- d. Mengonsumsi obat-obatan tertentu, misalnya quinine.
- e. Tanpa sengaja mengonsumsi obat antidiabetes milik orang lain.

Jika kadar gula darah rendah, tubuh akan terasa lemas dan tidak bertenaga. Gejala lain yang bisa Anda alami adalah lapar, keluar keringat dingin, kulit pucat, jantung berdebar, kesemutan di area mulut, gelisah, dan mudah marah. Sedangkan gejala yang akan Anda alami ketika kadar gula darah terlalu rendah (di bawah 40 mg/dL), antara lain:

- a. Bicara melantur
- b. Sulit konsentrasi
- c. Tidak mampu berdiri atau berjalan
- d. Otot berkedut

e. Kejang

Jika dibiarkan, kondisi ini dapat menyebabkan stroke, koma, bahkan kematian (National Institute of Diabetes, 2020).

BAB IV

BUAH NAGA

Buah naga, juga dikenal dengan nama pitaya, adalah jenis buah tropis yang tumbuh pada tanaman kaktus dari genus *Hylocereus* dan *Selenicereus*. Buah ini memiliki bentuk yang unik dan biasanya memiliki kulit berduri yang keras. Daging buahnya bisa berwarna merah muda, putih, atau kuning, tergantung pada varietasnya.

Berikut adalah beberapa ciri khas buah naga:

1. Kulit Luar yang Berduri: Kulit luar buah naga biasanya berduri, tetapi beberapa varietas yang lebih baru memiliki kulit yang lebih halus dan mudah dikupas.
2. Warna Daging Buah: Ada dua varietas utama buah naga, yaitu buah naga merah (red dragon fruit) yang berdaging merah muda hingga merah marun, dan buah naga putih (white dragon fruit) yang berdaging putih atau kuning.
3. Rasa: Daging buah naga memiliki rasa yang manis dan segar, sering kali dibandingkan dengan kombinasi melon dan kiwi. Ada juga variasi rasa antara varietas buah naga.
4. Biji: Buah naga dapat memiliki biji kecil yang dapat dimakan atau biji yang lebih besar yang biasanya tidak dimakan.
5. Nutrisi: Buah naga kaya akan vitamin, mineral, serat, dan antioksidan. Ini sering dianggap sebagai buah yang sehat dan dapat memberikan banyak manfaat bagi kesehatan.

6. Buah naga sering dimakan segar, tetapi juga digunakan dalam berbagai hidangan dan minuman, seperti salad buah, smoothie, atau sebagai hiasan dalam hidangan. Selain itu, beberapa orang juga mengonsumsi buah naga dalam bentuk jus atau produk makanan lainnya.

Buah naga semakin populer di seluruh dunia karena kandungan nutrisinya yang kaya dan rasanya yang lezat. Selain itu, warna dan bentuk yang unik membuatnya menarik bagi banyak orang.

Buah naga merupakan buah yang termasuk kedalam kelompok tanaman kaktus. Buah naga berasal dari Negara Mexico, Amerika Tengah dan Amerika Selatan. Buah naga sudah banyak di budidayakan di Negara Asia, salah satunya di Indonesia (Purnowati, 2017)

Menurut Kristanto (2013) buah naga memiliki 4 jenis yang sudah dibudidayakan di Indonesia yaitu :

1. *Hylocereus undatus* yang lebih populer dengan sebutan white pitaya adalah buah naga yang kulitnya berwarna merah dan daging buahnya berwarna putih.



Gambar 1. *Hylocereus Undatus*

2. *Hylocereus polyrhizus* yang lebih banyak dikembangkan di Cina dan Australia memiliki buah dengan kulit berwarna merah dan daging buah berwarna merah keunguan.



Gambar 2. *Hylocereus Polyrhizus*

3. *Hylocereus costaricensis* sepintas buah naga ini mirip dengan *Hylocereus polyrhizus*, namun warna daging buahnya lebih merah, itulah sebabnya nama buah ini disebut buah naga super merah.



Gambar 3. *Hylocereus Costaricensis*

4. *Selenicereus megalanthus* memiliki penampilan berbeda dibanding jenis anggota Genus *Hylocereus*, karena kulit buahnya berwarna kuning dan tanpa sisik



Gambar 4. *Selenicereus Megalanthus*

Berikut adalah Kandungan gizi dalam 100gr buah naga (Hylocereus polyrhizus)

Tabel 2. Kandungan Gizi Buah Naga

Gizi	Jumlah/100 gram	% AKG harian	Keterangan
Air	84,40 g	NA	Sangat kaya akan air
Protein	1,40g	2.1 %	-
Lemak	0,40g	-	Praktis tidak ada lemak
Karbohidrat	0,40g	3.4 %	-
Serat	0,5mg	12 %	Sumber serat yang cukup tinggi
Vitamin B1 (Thiamine)	0.04 g	2.7 %	-
Vitamin B2 (Riboflavin)	0.04 mg	2.9 %	-
Vitamin B3 (Niacin)	0.30 mg	0.8 %	-
Vitamin C (Ascorbic Acid)	8 mg	NA	Sangat kaya akan air
Fosfor (mg)	10 mg	0.9 %	-
Besi (Fe)	0.16 mg	0.8 %	-

Sumber : Suparyo, 2015.

A. Manfaat Buah Naga untuk Diabetes

Peneliti Department of Nutrition and Dietetics Faculty of Medicine and Health Sciences Universiti Putra Malaysia yang menyatakan bahwa buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) berpotensi membantu mengontrol kadar gula darah dan mencegah risiko penyakit jantung pada pasien diabetes. Dari berbagai media massa disebutkan bahwa buah naga memiliki khasiat untuk kesehatan manusia, diantaranya ialah sebagai penyeimbang gula darah, pencegah kanker usus, pelindung kesehatan mulut, pengurang kolesterol, pencegah perdarahan dan obat keluhan keputihan (Wahyuni, Rekna 2014).

Manfaat buah naga (*Hylocereus polyrhizus*) Menurut Purnomowati (2017) adalah sebagai berikut :

1. Menghambat Penuaan Dini

Anti oksidan yang terkandung dalam Buah naga dapat menghambat proses penuaan dini yang biasa dialami oleh seseorang yang setiap harinya terpapar oleh polusi udara. Kandungan yang terdapat dalam buah naga akan mengeluarkan racun dalam tubuh secara efektif.

2. Mencegah Kanker

Antioksidan selain berguna untuk menghambat penuaan dini juga terbukti ampuh untuk mencegah tumbuhnya sel kanker dalam tubuh manusia. Buah yang memiliki rasa hambar sedikit manis dengan biji kecil yang dapat dikonsumsi ini dapat dikonsumsi oleh semua lapisan usia. Namun, ada juga seseorang yang tidak menyukai buah lembek ini.

3. Meningkatkan Kekebalan Tubuh

Vitamin C yang terkandung di dalam buah naga cukup tinggi itulah sebabnya mengapa buah ini sangat baik dikonsumsi oleh Anak dalam masa pertumbuhan. Bila Anda sering terkena flu khususnya

disaat 3 perubahan musim yang tidak menentu seperti sekarang ini sebaiknya konsumsilah buah naga secara teratur setiap hari.

4. Meningkatkan Nafsu Makan

Jika saat ini Anda sedang mengalami masa dimana nafsu makan turun sebaiknya konsumsilah buah naga. Selain kandungan Vitamin C yang tinggi ternyata di dalam buah naga juga terkandung Vitamin B2 dan B1 yang sudah sejak lama diandalkan oleh dunia pengobatan sebagai penambah nafsu makan khususnya dalam masa penyembuhan dari penyakit.

5. Menurunkan Kadar Kolesterol

Selain Vitamin B2 dan B1 buah naga juga banyak menyimpan Vitamin B3 yang jika dikonsumsi secara teratur dapat menurunkan kolesterol dalam darah secara efektif. Jika kolesterol darah menurun maka seseorang akan dijauhkan dari yang namanya gangguan peredaran darah dan jantung.

6. Memperkuat Tulang dan Gigi

Didalam satu buah naga terdapat kandungan fosfor dan kalsium yang melimpah. Itulah sebabnya jika seseorang mengkonsumsi buah naga secara teratur keadaan tulang dan giginya jauh lebih baik ketimbang seseorang yang tidak pernah makan buah naga. Bagi Anda yang kini menginjak usia senja sebaiknya konsumsi buah naga karena dapat mencegah terjadinya kerapuhan tulang atau osteoporosis.

7. Mencegah Diabetes Melitus

Saat ini penyakit degeneratif merupakan momok tersendiri bagi seseorang yang setiap harinya mengkonsumsi makan tak sehat. Apalagi 4 orang tersebut menjalani kehidupan dengan pola hidup tidak sehat, kemungkinan besar dimasa tuanya akan mengalami penyakit degeneratif yang saat ini jumlahnya semakin meningkat mengalahkan

penyakit infeksi. Jika Anda sadar akan hal itu dan takut terjangkit Diabetes Melitus sebaiknya mulai sekarang konsumsilah buah Naga karena didalamnya terdapat zat yang efektif untuk mengurangi kadar gula dalam darah.

8. Merawat Kesehatan Mata

Tak hanya Vitamin A yang dibutuhkan untuk menjaga mata agar tetap sehat. Karoten, juga bermanfaat atas kesehatan mata yang kita miliki. Didalam Manfaat Buah Naga terdapat kandungan karoten yang sangat baik untuk mata bila dikonsumsi.

9. Merawat Jantung Agar Tetap Sehat

Selain olahraga teratur konsumsi makanan sehat juga dibutuhkan untuk menjaga kesehatan jantung. Jika Anda bingung menentukan buah apa yang sehat untuk jantung, sebaiknya pilih Buah Naga untuk jadi salah satu menu makanan sehat Anda mulai sekarang. Kandungan

Vitamin C, B1, B2, dan B3 didalam Buah yang dijuluki Dragon Fruit ini sangat baik untuk kesehatan jantung Anda.

10. Merawat Kesehatan Kulit

Jika saat ini Anda sedang mengalami masalah pada kulit khususnya jerawat tak perlu khawatir. Sebab, didalam buah naga terdapat kandungan Vitamin C yang dapat kita andalkan sebagai salah satu cara menghilangkan jerawat secara sehat. Caranya pun cukup mudah, ambil satu buah naga lalu kupas kulitnya, masukkan kedalam blender, haluskan. Masukkan buah naga halus kedalam gelas, ambil airnya 5 dengan sendok usapkan pada wajah. Sisanya bisa diminum sebagai jus segar. Lakukan secara teratur sampai masalah jerawat Anda hilang. Selain itu juga dapat diandalkan sebagai salah satu cara menghilangkan bekas jerawat yang mengganggu pada kulit wajah (Purnomowati, 2017).

B. Khasiat Buah Naga

1. Kandungan Nutrisi Buah Naga

Adapun kandungan nutrisi lengkap pada buah naga sebagai berikut:

- a. Kadar gula : 13-18 briks
- b. Air : 90%
- c. Karbohidrat : 11,5 g
- d. Asam : 0,139 g
- e. Protein : 0,53
- f. Serat : 0,71
- g. Kalsium : 134,5 mg
- h. Fosfor : 8,7 mg
- i. Magnesium : 60,4 mg
- j. Vitamin C : 9,4 mg

2. Khasiat Serat Buah Naga

Adapun khasiat serat buah naga sebagai berikut, yaitu:

- a. Menurunkan kadar kolesterol
- b. Mencegah konstipasi
- c. Memangkas resiko kanker kolon
- d. Mengatur kadar darah insulin dalam tubuh
- e. Memperlambat plak oleh kolesterol pada wanita yang menderita penyakit jantung
- f. Menurunkan berat badan
- g. Mengontrol kalori

- h. Meningkatkan pelepasan enzim pencernaan dan mengatur hormon pankreas
- i. Mengobati iritasi pada usus (Daniel Kristanto, 2012).

C. Pengaruh Jus Buah Naga Terhadap Kadar Gula Darah Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2

Diabetes melitus merupakan suatu penyakit yang ditandai dengan peningkatan kadar glukosa darah melebihi batas normal. Penyakit diabetes melitus termasuk penyakit menahun yang tidak dapat disembuhkan tetapi kadar gula darahnya dapat di stabilkan kembali normal dengan pengolahan yang tepat dan benar. Belakangan ini, orang-orang banyak melakukan pengobatan secara medis untuk terapi diabetes melitus dengan menggunakan obat-obatan modern dan juga suntikan. Namun, di samping itu, terapi untuk mengobati diabetes mellitus dapat dilakukan menggunakan pengobatan alami dengan memanfaatkan tanaman obat tradisional. Salah satu tanaman yang dapat digunakan untuk terapi diabetes mellitus tipe 2 adalah buah naga (*Hylocereus polyrhizus*). buah naga (*Hylocereus polyrhizus*) mengandung protein, tinggi serat, karoten, kalsium, zat besi, vitamin B, dan vitamin C. Karena kandungan itulah buah naga memiliki khasiat menyeimbangkan gula darah (Yanti, 2020).

BAB V

PENGARUH JUS BUAH NAGA (*HYLOCEREUS POLYRHIZUS*) TERHADAP KADAR GULA DARAH

A. Desain dan Instrumen Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian quasi eksperimen yaitu untuk mengetahui pengaruh jus buah naga terhadap kadar gula darah pada penderita diabetes mellitus tipe 2 di Puskesmas Teling Atas Kota Manado. Penelitian dengan rancangan pre post test, dimana penelitian ini sampel diobservasi terlebih dahulu sebelum diberi perlakuan (pretest) setelah diberikan perlakuan (post test) sampel tersebut di observasi kembali (Notoadmodjo.2014)

1. Populasi

Populasi adalah setiap subjek yang memenuhi karakteristik populasi yang ditentukan (Nursalam, 2017). Target populasi pada penelitian ini adalah penderita diabetes melitus tipe 2 yang mengikuti Prolanis (Program Pengelolaan Penyakit Kronis) di Puskesmas Teling Atas Kota Manado berjumlah 15 orang.

2. Sampel

Sampel merupakan sebagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi besar, sehingga pada kondisi ini peneliti tidak mungkin untuk mempelajari secara keseluruhan terhadap populasi yang ada, maka peneliti menggunakan sebuah sampel untuk mewakili populasi yang ada (Sugiyono, 2015). Sampel yang digunakan tersebut diperoleh dari data yang mengikuti Prolanis dan mempunyai riwayat penyakit diabetes melitus tipe 2. Teknik pengambilan sampel dalam

penelitian ini adalah dengan menggunakan metode total sampling yaitu 15 orang.

3. Kriteria Inklusi

Kriteria inklusi adalah persyaratan umum yang harus dipenuhi oleh subjek agar dapat diikuti sertakan dalam penelitian. Kriteria sampel yang dimaksud dalam kriteria inklusi pada penelitian ini adalah :

- a. Responden yang telah terdiagnosa menderita diabetes melitus
- b. Bersedia menjadi responden dengan menandatangani informed consent saat melakukan pengambilan data dalam penelitian.
- c. Responden merupakan anggota yang mengikuti kegiatan Prolanis di Puskesmas Teling Atas Manado.

4. Kriteria Eksklusi

Kriteria eksklusi merupakan sebagian subjek yang memenuhi kriteria inklusi tetapi harus dikeluarkan dari anggota sampel karena berbagai sebab yaitu :

- a. Responden yang tidak menderita diabetes melitus.
- b. Tidak bersedia menjadi responden.
- c. Responden yang tidak mengikuti kegiatan Prolanis.

5. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah sebuah alat yang digunakan oleh peneliti untuk melakukan observasi, mengukur, atau menilai sebuah fenomena (Dharma, 2015).

a. Variabel Independen

SOP, gelas ukur, blender, pisau, buah naga (*Hylocereus polyrhizus*), dan air matang.

b. Variabel Dependen

Glukometer, Kapas Alkohol, Hand Scone Bila Perlu, Stik GDA/ Strip Tes Glukosa Darah, Lanset/ Jarum Penusuk.

B. Pengolahan dan Analisa Data

1. Pengolahan Data

a. Data Primer

Data primer atau sebuah data yang diadopsi dari tangan pertama adalah sebuah data yang kemudian diperoleh langsung dari subjek penelitian dengan menggunakan sebuah alat ukur atau alat pengambilan data langsung dari subjek sebagai sebuah sumber informasi (Siswanto & Suyanto, 2018).

b. Data Sekunder

Data sekunder atau sebuah data yang diperoleh dari tangan kedua adalah sebuah data yang diperoleh dari pihak lain, atau tidak diperoleh secara langsung oleh peneliti dari subjek penelitiannya. Data sekunder biasanya berupa sebuah data laporan atau sebuah data dokumentasi (Siswanto & Suyanto, 2018).

2. Analisa Data

1. Analisa Univariat

Analisa data univariat merupakan analisis yang menjelaskan atau mendeskripsikan tentang distribusi frekuensi dan presentase yang bertujuan untuk setiap variabel penelitian.

Analisis univariat digunakan untuk menjelaskan/mendeskripsikan karakteristik masing-masing variabel yang diteliti. Pada umumnya dalam analisis ini bertujuan untuk menghasilkan distribusi frekuensi dan presentase dari variabel independen yaitu jus buah naga dan variabel dependen yaitu kadar gula darah (Notoatmojo, 2015).

$$P = \frac{f}{n} \times 100 \%$$

Keterangan :

P = Presentasi

F = Frekuensi

N =Jumlah Sampel

2. Analisa Bivariat

Analisa bivariat untuk menganalisis dua variabel yang diduga berhubungan atau berkorelasi (Notoatmodja, 2015). Peneliti ingin melihat apakah ada pengaruh jus buah naga terhadap kadar gula darah pada penderita diabetes melitus tipe 2, maka terlebih dahulu uji normalitas, jika hasilnya normal maka menggunakan uji T berpasangan untuk mengetahui bagaimana pengaruh antara 2 variabel. Analisa ini akan menggunakan. Pengujian dilakukan dengan menggunakan significance level $\leq 0,05$ ($\alpha \leq 5\%$). Penerimaan atau penolakan hipotesis dilakukan dengan kriteria sebagai berikut :

- a. Bila nilai signifikan $t \leq 0,05$ maka H1 diterima, artinya terdapat pengaruh yang signifikan antara satu variabel independen terhadap variabel dependen.

- b. Bila nilai signifikan $t > 0,05$ maka H_0 ditolak, artinya tidak terdapat pengaruh yang signifikan antara satu variabel independen terhadap variabel dependen.

C. Gambaran Umum Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan di Puskesmas Teling Atas Manado. Puskesmas Teling Atas Manado adalah diawali dengan dibentuknya Balai Kesehatan Ibu dan Anak (BKIA). BKIA sendiri Dikoordinir oleh seorang perawat yang bernama Soietje Lontaan.

Tahun 1984, Puskesmas Teling Atas dimekarkan dan diresmikan dengan wilayah kerjanya menakup; Kelurahan Teling Atas, Kelurahan Mahakeret Barat, Kelurahan Mahakeret Timur, Kelurahan Wenang Selatan dan Wenang Utara. Di Tahun 2004 wilayah kerja Puskesmas Teling Atas kembali dimekarkan menjadi 4 Kelurahan, yaitu; Kelurahan Teling Atas, Kelurahan Tanjung Batu, Kelurahan Wanea, dan Kelurahan Tingkulu sampai sekarang.

Kemimpinan Puskesmas Teling Atas mengalami pergantian dengan segala dinamikanya. Beberapa Kepala Puskesmas yang telah membantu terlaksananya manajemen secara terpadu dan selalu memberikan pelayanan masyarakat untuk memajukan derajat kesehatan masyarakat, yaitu :

1. Dr. Lely Sumampouw (1984-1995)
2. Dr. Yacinta Moningka (1995-2002)
3. Dr. Wineke Kaligis (2002-2008)
4. Dr. Meilanny Th. Muaja (2009-2014)
4. Dr. Oktavi Y. Umboh (2014-Sekarang)

Berbagai upaya pembenahan telah dilakukan di Puskesmas Teling Atas untuk meningkatkan kualitas pelayanan kesehatan kepada masyarakat, melalui dari program peskesmas, penambahan tenaga medis, serta sarana dan prasarana penunjang kesehatan lainnya. Pada tanggal 4-6 Desember 2017 Puskesmas Teling Atas telah dilakukan Survei Akreditasi oleh Tim Akreditasi Puskesmas dan memperoleh hasil Madya. Tahun 2019 gedung puskesmas di rehab secara total dan di bangun gedung permanen 2 lantai seperti saat ini.

Puskesmas Teling Atas mencakup sebagian kelurahan yang termsuk dalam wilayah kecamatan Wanea dengan batas-batas sebagai berikut:

- Sebelah Utara : Kecamatan Wenang
- Sebelah Timur: Kecamatan Tikala
- Sebelah Selatan: Kecamatan Pineleng
- Sebelah Barat : Kecamatan Sario

Puskesmas Teling Atas Kecamatan Wanea mempunyai 4 wilayah kerja yang terdiri dari :

- Kelurahan Teling Atas
- Kelurahan Tingkulu
- Kelurahan Wanea
- Kelurahan Tanjung Batu

Jumlah Karyawan Puskesmas Teling Atas sebanyak 40 orang yang terbagi antara lain Karyawan Kontrak (PHL) sebanyak 7 orang dan PNS sebanyak 37 Orang.

Puskesmas Teling Atas sendiri memiliki Fasilitas Kesehatan antara lain Instalasi Gawat Darurat (IGD), Poli Umum, Poli Lansia, Poli KIA&KB, Poli Gizi, Poli Imunisasi, dan Poli gigi.

D. Karakteristik Responden

1. Distribusi frekuensi Responden Berdasarkan Umur

Tabel 3 Distribusi Frekuensi Responden Berdasarkan Umur pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 Di Puskesmas Teling Atas Kota Manado (n=15)

Umur	<i>Frequency (F)</i>	<i>Percent (%)</i>
36-45	1	6,7
46-55	5	33,3
56-65	5	33,3
>65	4	26,7
Total	15	100,0

Dari tabel di atas, di peroleh hasil tertinggi yaitu responden yang berumur 46-55 tahun sebanyak 5 orang dan 56-65 tahun sebanyak 5 orang dengan nilai presentasi (33,3), sementara yang berumur >65 tahun sebanyak 4 orang dengan presentasi (26,7) dan yang berumur 36-45 tahun sebanyak 1 orang dengan nilai presentasi paling sedikit (6,7) dari 15 responden.

2. Karakteristik Responden Berdasar Jenis Kelamin

Tabel 4 Distribusi Frekuensi Responden Berdasarkan Jenis Kelamin pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 Di Puskesmas Teling Atas Kota Manado (n=15)

Jenis kelamin	Banyaknya Responden	
	<i>Frequency (F)</i>	<i>Percent (%)</i>
Laki-Laki	2	13,3
Perempuan	13	86,7
Total	15	100,0

Berdasarkan tabel di atas, di peroleh responden perempuan sebanyak 13 orang dengan nilai presentasi (86,7), sementara responden laki-laki sebanyak 2 orang dengan nilai presentasi paling sedikit (13,3) dari 15 responden.

3. Karakteristik Responden Berdasarkan Pendidikan

Tabel 5 Distribusi Frekuensi Responden Berdasarkan Jenis Kelamin pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 Di Puskesmas Teling Atas Kota Manado (n=15)

Pendidikan	Banyaknya Responden	
	<i>Frequency (F)</i>	<i>Percent (%)</i>
SD	1	6,7
SMP	4	26,7
SMA	7	46,7
D3	2	13,3
S1	1	6,7
Total	15	100,0

Berdasarkan Tabel 5 di atas, di peroleh hasil tertinggi yaitu responden dengan pendidikan SMA sebanyak 7 orang dengan nilai presentasi (46,7%), responden dengan pendidikan SMP sebanyak 4 orang dengan nilai presentasi (26,7%), responden dengan pendidikan D3 sebanyak 2 orang dengan nilai presentasi (13,3%), sementara responden yang paling sedikit dengan pendidikan SD sebanyak 1 orang dan S1 sebanyak 1 orang dengan nilai presentasi (6,7%) dari 15 responden.

4. Karakteristik Responden berdasarkan Pekerjaan

Tabel 6 Distribusi Frekuensi Responden Berdasarkan Pekerjaan pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 Di Puskesmas Teling Atas Kota Manado (n=15)

Pekerjaan	<i>Frequency (F)</i>	<i>Percent (%)</i>
PNS	4	26,7
Wiraswasta	1	6,7
Pensiunan	2	13,3
IRT	8	53,3
Total	15	100,0

Berdasarkan table 6 di atas, di peroleh hasil tertinggi yaitu responden yang memiliki pekerjaan Ibu Rumah Tangga (IRT) sebanyak 8 orang dengan nilai presentasi (53,3%), responden dengan pekerjaan Pegawai Negeri Sipil (PNS) sebanyak 4 orang dengan nilai presentasi (26,7%), responden dengan pekerjaan Pensiunan yaitu sebanyak 2 orang dengan nilai presentasi (13,3%), sementara responden dengan pekerjaan paling sedikit yaitu Wiraswasta yaitu sebanyak 1 orang dengan nilai presentasi (6,7%) dari 15 responden.

5. Analisa Univariat

Tabel 7 Distribusi Frekuensi Kadar Gula Darah sebelum diberikan Jus Buah Naga (*Hylocereus polyrhizus*) pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 Di Puskesmas Teling Atas Kota Manado (n=15)

KGD	Mean	Minimum	Maksimum
Sebelum	278,73	166	353

Berdasarkan tabel di atas didapatkan kadar gula darah pada penderita diabetes melitus tipe 2 di Puskesmas Teling Atas Kota Manado sebelum di berikan jus buah naga kadar gula tertinggi 353 mg/dl, terendah 166 mg/dl dengan rata- rata gula darah 278,3 mg/dl.

Tabel 8 Distribusi Frekuensi Kadar Gula Darah sesudah diberikan Jus Buah Naga (*Hylocereus polyrhizus*) pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 Di Puskesmas Teling Atas Kota Manado (n=15)

KGD	Mean	Minimum	Maksimum
Sesudah	182,20	123	267

Berdasarkan tabel di atas di dapatkan kadar gula darah pada penderita diabetes melitus tipe 2 di Puskesmas Teling Atas Kota Manado sesudah di berikan jus buah naga kadar gula tertinggi 267 mg/dl, terendah 123 mg/dl dengan rata- rata gula darah 182,20 mg/dl.

Tabel 9 Uji Normalitas Data Shapiro-wik

Variable	StatistikN Sig	<i>Shapiro-wik</i>
Sebelum	.915	.162
Sesudah	.842	.013

Dari tabel 9 di atas di lihat bahwa data variabel sebelum dilakukan intervensi memiliki data yang terdistribusi normal di mana $p = 0,162 (>0,05)$, begitu juga dengan data variabel telah dilakukan intervensi $p = 0,013$ jadi karena data tersebut normal maka analisa bivariat yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah uji paired sample tes.

6. Analisa Bivariat

Tabel 10 Pengaruh Jus Buah Naga (*Hylocereus polyrhizus*) terhadap Kadar Gula Darah pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 sebelum dan setelah diberikan Jus Buah Naga Merah Di Puskesmas Teling Atas Kota Manado (n=15)

Kadar Gula Darah	Sampel (n)	Mean	Min	Max	Standar Deviation	P value
Sebelum	15	278,73	166	353	44.279	0,000
Sesudah	15	182,20	123	267	51.969	

Berdasarkan tabel 10 menunjukkan bahwa ada pengaruh antara sebelum dan sesudah pemberian Jus Buah Naga (*Hylocereus polyrhizus*) pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 Di Puskesmas Teling Atas Kota Manado , n = 15, nilai Mean atau rata-rata sebelum perlakuan 278,73 dan setelah perlakuan 182,20, nilai minimum sebelum perlakuan 166 setelah perlakuan 123, nilai maksimum sebelum perlakuan 353 setelah perlakuan 267, P value = 0.000. Dapat disimpulkan bahwa H_0 ditolak atau ada perubahan kadar gula darah sebelum dan sesudah pemberian Jus buah naga. Jadi ada pengaruh jus buah naga (*Hylocereus Polyrhizus*) terhadap kadar gula darah pada penderita diabetes melitus tipe 2 di Puskesmas Teling Atas Kota Manado.

E. Pembahasan

Setelah dilakukan pengolahan data, Peneliti menemukan hasil dari uji statistik mengenai pengaruh jus buah naga (*Hylocereus Polyrhizus*) terhadap kadar gula darah pada penderita diabetes melitus tipe 2 Di Puskesmas Teling Atas Kota Manado, ditemukan adanya perbedaan kadar gula darah sebelum dan sesudah perlakuan, dengan hasil n = 15, nilai mean atau rata-rata sebelum perlakuan 278,73 dan setelah perlakuan 182,20, nilai minimum sebelum

perlakuan 166 setelah perlakuan 123, nilai maksimum sebelum perlakuan 353 setelah perlakuan 267, P value = 0.000. dengan menggunakan uji paired t-test diperoleh hasil P = 0,000 Ho ditolak dan Ha diterima dengan demikian ada pengaruh jus buah naga (*Hylocereus Polyrhizus*) terhadap kadar gula darah pada penderita diabetes melitus tipe 2 di Puskesmas Teling Atas Kota Manado.

Distribusi frekuensi responden berdasarkan umur, diperoleh hasil tertinggi yaitu responden yang berumur 46-55 tahun sebanyak 5 orang dan 56-65 tahun sebanyak 5 orang dengan nilai presentasi (33,3). Faktor risiko yang mempengaruhi munculnya komplikasi neuropati diabetik ialah usia, jenis kelamin. Dimana komplikasi yang signifikan yang dapat mempengaruhi neuropati perifer yaitu usia, jenis kelamin dan lama menderita diabetes. Seseorang memasuki usia rawan mengalami komplikasi diabetes yakni sesudah berusia 40 tahun. Sesuai dengan penelitian bahwa usia lebih dari 40 tahun memiliki risiko 6 kali lebih besar terkena penyakit diabetes tipe 2 (Herrera Rangel, 2019).

Distribusi frekuensi responden berdasarkan jenis kelamin, diperoleh responden sebagian besar perempuan sebanyak 13 orang dengan nilai presentasi (86,7). Komplikasi diabetes melitus dengan neuropati dapat menyerang penderita diabetes dari berbagai usia yang disebabkan karena faktor degeneratif yaitu fungsi tubuh manusia yang semakin menurun, khususnya kemampuan dari sel β pankreas dalam menghasilkan insulin. Jenis kelamin dapat mempengaruhi timbulnya neuropati diabetik dimana jenis kelamin perempuan 2 kali lebih besar memiliki risiko terjadinya komplikasi dibandingkan laki-laki. Secara hormonal, estrogen mengakibatkan perempuan lebih sering terkena neuropati karena penyerapan yodium diusus terganggu sehingga proses pembentukan mielin saraf tidak terjadi.

Hormon testosteron menyebabkan laki-laki lebih sedikit mengalami diabetes melitus tipe 2 dari pada perempuan (Yuhelma dkk. 2018).

Distribusi frekuensi responden berdasarkan pendidikan, diperoleh hasil tertinggi yaitu hampir sebagian dengan pendidikan SMA sebanyak 7 orang dengan nilai presentasi (46,7%). Tingkat pendidikan memiliki pengaruh terhadap kejadian penyakit diabetes melitus. Orang yang tingkat pendidikannya tinggi biasanya akan memiliki banyak pengetahuan tentang kesehatan. Dengan adanya pengetahuan tersebut orang akan memiliki kesadaran dalam menjaga kesehatannya. Tingkat pengetahuan juga mempengaruhi aktifitas fisik seseorang karena terkait pekerjaan yang dilakukan. Orang yang tingkat pendidikannya tinggi biasanya lebih banyak bekerja dikantoran dengan aktifitas fisik sedikit. Sementara itu, orang yang tingkat pendidikannya rendah lebih banyak menjadi buruh maupun petani dengan aktifitas fisik yang cukup atau berat. Meningkatnya tingkat pendidikan akan meningkatkan kesadaran untuk hidup sehat dan memperhatikan gaya hidup dan pola makan. Pada individu yang pendidikan rendah mempunyai risiko kurang memperhatikan gaya hidup dan pola makan serta apa yang harus dilakukan dalam mencegah DM (Notoadmodjo, 2012). Hal ini juga didukung oleh penelitian Falea, et al (2017) faktor pendidikan berpengaruh pada kejadian dan pencegahan diabetes.

Distribusi frekuensi responden berdasarkan pekerjaan, diperoleh hasil tertinggi yaitu responden yang memiliki pekerjaan ibu rumah tangga (IRT) sebanyak 8 orang dengan nilai presentasi (53,3%). American Diabetes Association (ADA) (2012) menyatakan bahwa seseorang yang bekerja memiliki manfaat yang besar karena kadar glukosa darah dapat terkontrol melalui aktivitas fisik serta mencegah terjadi komplikasi. Faktor pekerjaan mempengaruhi resiko besar terjadinya diabetes mellitus, pekerjaandengan 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 (Suiraoaka, 2020).

Penelitian ini di dukung oleh penelitian Flora Sijabat dengan judul “Pemberian Jus Buah Naga Merah terhadap Kadar Gula Darah pada Lansia yang menderita DM Tipe 2 Di Puskesmas Darussalam” Hasil analisa data menggunakan uji paired t-test menunjukkan bahwa ada perbedaan antara sebelum dan setelah pemberian jus buah naga merah terhadap kadar gula dalam darah pada lansia DM tipe II Puskesmas Darusallam Medan Petisah Kota Medan, P value= 0.000 dengan nilai perbedaan rerata 5.909 dan s.d 1,779. Hasil analisa ini menguatkan penelitian sebelumnya terdapat perbedaan signifikan dengan nilai hasil P value = 0.000. Dan jika ditarik kesimpulan yaitu ada pengaruh pemberian jus buah naga (*Hylocereus Polyrhizus*) terhadap kadar gula darah pada penderita diabetes melitus tipe 2.

Diabetes melitus merupakan kelainan metabolisme karbohidrat, dimana glukosa darah tidak dapat digunakan dengan baik oleh tubuh, sehingga menyebabkan keadaan hiperglikemia terdapat 2 tipe diabetes melitus menurut faktor penyebabnya yaitu diabetes melitus tipe I yang disebabkan oleh faktor keturunan dan infeksi virus, diabetes mellitus tipe II yang disebabkan oleh faktor kelebihan berat badan dan kurangnya aktivitas fisik (Bangun arwina, 2018)

Diabetes melitus tipe 2 terjadi akibat penurunan sensitivitas insulin (resistensi insulin) akibat penurunan jumlah insulin. Faktor yang berhubungan dengan kejadian diabetes melitus tipe 2 adalah usia, obesitas, riwayat keluarga, dan gaya hidup yang tidak sehat. Diabetes melitus tipe 2 umumnya dapat dicegah dengan perilaku hidup sehatseperti diet dan latihan fisik yang tepat (Israfil, 2019).

Beberapa faktor resiko pada diabetes melitus tipe II yaitu faktor resiko yang tidak dapat diubah dan faktor yang dapat diubah. Dalam faktor resiko yang tidak dapat diubah terdiri dari kelainan genetik dan usia, lalu faktor yang dapat diubah terdiri dari pola makan yang salah, obesitas, merokok, hipertensi, minimnya aktivitas fisik dan stress.

Peran jus buah naga terhadap kadar gula darah diketahui berdasarkan kandungan serat dan vitamin C naga merah. Kandungan serat yang tinggi dapat memperlambat penyerapan glukosa dengan memperlambat pengosongan lambung dan memperpendek waktu transit di usus. Waktu pengosongan lambung lebih lama dengan terbentuknya gel di lambung setelah konsumsi serat karena akan menyebabkan chime yang berasal dari lambung dan berjalan lebih lambat ke usus. Hal ini menyebabkan makanan lebih lama tertahan di lambung sehingga rasa kenyang lebih panjang. Serat yang terdapat pada buah naga merah ini adalah serat larut air yang dapat digunakan sebagai terapi hipoglikemik. Peran serat larut air sebagai terapi hipoglikemik adalah dengan memperbaiki sensitivitas insulin dan menurunkan kebutuhan insulin. Serat larut air ini meningkatkan viskositas lambung sehingga menurunkan laju penyerapan glukosa.

Konsumsi serat dalam jumlah yang cukup dapat memberi manfaat metabolik pada pengendalian glukosa darah. Serat larut air meningkatkan waktu transit makanan di usus, menunda pengosongan lambung dan memperlambat absorpsi glukosa. Apabila penyerapan glukosa lambat maka sekresi insulin tidak akan berlebihan sehingga akan menurunkan kebutuhan insulin dan sensitivitas insulin jadi meningkat. Serat yang terdapat pada naga merah dapat mengikat banyak air dan membentuk gel, maka kemungkinan glukosa untuk bersentuhan dengan dinding usus halus dan masuk ke darah menjadi lebih kecil. Ketika kadar glukosa yang masuk ke dalam darah lebih sedikit, maka insulin yang dihasilkan oleh pankreas juga menjadi lebih

sedikit, sehingga kadar glukosa darah menjadi menurun. Asupan serat yang dianjurkan berdasarkan AKG adalah 38 gr/hari. Buah naga merah ini dapat menyumbang \pm 52% dari anjuran serat dalam sehari. Kandungan vitamin C juga dapat mempengaruhi kadar Gula Darah. Buah naga merah mengandung 540.27 mg/ 100 g vitamin C atau mencapai 6 kali lipat dari kebutuhan. Vitamin C yang sangat kaya terkandung dalam buah naga merah berfungsi sebagai antioksidan dapat mengurangi resistensi insulin dengan meningkatkan fungsi endotel dan menurunkan stress oksidatif.

Buah naga memiliki kandungan antioksidan seperti senyawa flavonoid, vitamin C, serta polifenol. Buah naga memiliki pigmen warna berupa antosianin yang berfungsi sebagai zat antioksidan dan banyak mengandung zat seperti kalsium, betakaroten, vitamin B1, vitamin B2, vitamin C, fosfor dan zat flavonoid. Buah naga berpotensi sebagai penghambat radikal bebas karena mengandung betasianin dan membantu menurunkan kadar glukosa darah serta dapat mencegah risiko penyakit jantung pada penderita diabetes menurunkan kadar glukosa darah karena buah naga mengandung senyawa antioksidan berupa flavonoid yang bersifat protektif terhadap kerusakan sel Beta sebagai penghasil insulin serta dapat meningkatkan sensitivitas insulin.(Ayuni, 2019)

Cara kerja flavonoid yaitu dengan menghambat penyerapan glukosa dan menyebabkan transporter mayor glukosa pada usus menurun sehingga menyebabkan kadar glukosa dalam darah turun dan dapat mencegah terjadinya diabetes mellitus. buah naga mengandung likopen pigmen pemberi warna merah dan juga mengandung senyawa Likopen dapat mempengaruhi resistensi hormon insulin sehingga toleransi tubuh terhadap glukosa meningkat Serat yang terkandung dalam buah naga dapat mengikat air sehingga glukosa memiliki kemungkinan yang lebih kecil akan bersentuhan dengan dinding usus dan masuk ke dalam darah kemudian pankreas akan

menghasilkan sedikit insulin karena kadar glukosa yang masuk ke dalam darah sedikit sehingga terjadi penurunan kadar glukosa dalam darah (Ayuni, 2019).

F. Kesimpulan dan Saran

1. Kesimpulan

- a. Kadar gula darah pada penderita diabetes melitus tipe 2 di Puskesmas Teling Atas Kota Manado sebelum diberikan Jus Buah Naga (*Hylocereus Polyrhizus*) adalah yang tertinggi 353 mg/dl dan terendah 166 mg/dl dengan rata-rata gula darah 278,73 mg/dl.
- b. Kadar gula darah pada penderita diabetes melitus tipe 2 di Puskesmas Teling Atas Kota Manado sesudah diberikan Jus Buah Naga (*Hylocereus Polyrhizus*) adalah tertinggi 150 mg/dl dan kadar gula rendah 120 mg/dl dengan rata-rata gula darah 136.32 mg/dl.
- c. Ada pengaruh kadar gula darah pada penderita diabetes melitus tipe 2 di Puskesmas Teling Atas Kota Manado.

2. Saran

Berdasarkan kesimpulan yang telah diuraikan diatas maka saran yang dapat diberikan oleh peneliti adalah sebagai berikut:

- a. **Bagi Peneliti**
Hasil penelitian ini semoga bisa menjadi acuan serta data dasar bagi peneliti dalam penambahan ilmu serta wawasan.
- b. **Bagi Institusi Pendidikan**
Hasil penelitian ini diharapkan menambah wawasan dan sebagai sumber pengetahuan, pembelajaran dan sumber

informasi (data dasar) untuk bagi mahasiswa Program Studi Ilmu Keperawatan dengan mengembangkan pengetahuan.

c. Bagi Tempat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan bisa dijadikan edukasi serta intervensi keperawatan kepada masyarakat didalam rangka meningkatkan pengetahuan.

d. Bagi Peneliti Selanjutnya

Hasil penelitian ini diharapkan bisa dijadikan referensi ataupun acuan tambahan pada peneliti selanjutnya khususnya untuk pihak lain yang ingin mengganti salah satu variabel sehingga bisa bermanfaat untuk masyarakat luas.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina Tri. (2019). Gambaran Sikap Pasien Diabetes Melitus Di Poli Penyakit Dalam RSUD Dr.Moewardi Surakarta Terhadap Kunjungan Ulang Konsultasi Gizi. KTI D3. Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta. (Diakses tanggal 15 Mei 2020). Jam 23:55
- Alimul Hidayat A. (2016). Metode Penelitian Kesehatan Paradigma Kuantitatif. Jakarta: Salemba Medika.
- American Diabetes Association (ADA). (2014). Standards of Medical care in diabetes 2013. *Diabetes Care* (36): 13. (Diakses tanggal 3 Oktober 2022). Jam 21:38.
- American Diabetes Association (ADA). (2012). Preventing Complications Doing Physical Activity Controlling Blood Sugar Levels in People with Diabetes Mellitus. file:///C:/Users/axioo/Downloads/63-Article%20Text-7572-1-10-2018121. Pdf. (Diakses tanggal 4 Oktober 2022). Jam 07:08
- American Diabetes Association (ADA). (2020). Hiperglikemia (High Blood Glucose).26 August 2020, from <https://www.diabetes.org/diabetes/medication-management/blood-glucose-testing-and-control/hyperglycemia>.(Diakses tanggal 15 Mei 2020). Jam 22:20

- Amir. (2015). Kadar Glukosa Darah Sewaktu Pada Pasien DM Tipe 2 di Puskesmas Bahu Kota Manado. *Jurnal e-Biomedik (eBm)*, Vol. 3, No1. (Diakses tanggal 16 Mei 2022). Jam 22:40
- Ana Roiffatul Ruhjana. (2020). Pengaruh Pemberian Jus Buah Naga Merah Terhadap Kadar Gula Darah Pada Penderita Diabetes Mellitus. file:///C:/Users/Asus/Downloads/56-File%20Utama%20Naskah-169-1-10-20200826%20(4).pdf. (Diakses tanggal 20 September 2022). Jam 05:28
- Ayuni. (2019). Efek Buah Naga Merah (*Hylocereus Polyrhizus*) Terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah Pada Diabetes Tipe 2. <https://akper-sandikarsa.e-journal.id/JIKSH/article/view/350/266>. (Diakses tanggal 20 September 2022). Jam 12:55
- Badan POM RI. (2017). Antidiabetik Oral. Pusat Informasi Obat Nasional Badan Pengawas Obat dan Makanan. [https://www.bing.com/search?q=Badan+POM+RI.\(2017\).AntidiabetikOral.PusatInformasiObatNasionalBadanPengawasObat+dan+Makanan=7fbffc56f2a440a4b64943fb16d5e173&aqs=edge](https://www.bing.com/search?q=Badan+POM+RI.(2017).AntidiabetikOral.PusatInformasiObatNasionalBadanPengawasObat+dan+Makanan=7fbffc56f2a440a4b64943fb16d5e173&aqs=edge). (Diakses tanggal 20 Mei 2022). Jam 00:30
- Badan Pusat Statistik Kota Manado. (2020). Berita resmi statistik. <https://manadokota.bps.go.id/>. (Diakses tanggal 3 Oktober 2022). Jam 16:55.
- DeFronzo Ferrannini E & Zimmet. (2015). Internasional teks buku tentang diabetes melitus Edisi ke 4, John Wiley & Sons. <https://research>

.monash.edu/en/publications/international-textbook-of-diabetes-mellitus. (Diakses tanggal 15 mei 2022). Jam 23:30

Dharma K. (2015). Metodologi penelitian keperawatan. Jakarta : Trans Info Media.

Dinas kesehatan provinsi sulawesi utara. (2018). Mengulik Lebih Dalam Diabetes di Indonesia dan Pencegahannya. <https://hellosehat.com/diabetes/diabetes-di-sulawesi-utara/>. (Diakses tanggal 3 oktober 2022). Jam 16:50.

Dwi Magdalena, Hany Puspita, Eriska Safitri Hendarti. (2017). Pengaruh Pemberian Jus Buah Naga Merah Terhadap Kadar Gula Darah Pada Penderita Diabetes Melitus. <https://jurnal.stikeshusadajombang.ac.id/index.php/lkh/article/view/56/37>. (Diakses tanggal 20 September 2022). Jam 05:34

Eny Astuti. (2017). Analisis Pemberian Jus Buah Naga (Hylocereus Polyrhizus) Terhadap Kadar Gula Darah Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 Di Tambak Deres Rw 01 Kelurahan Kenjeran Surabaya. File:///C:/Users/Asus/Downloads/86-Article%20text-170-1-10-20190628%20(5).Pdf. (Diakses Pada Tanggal 20 September 2022). Jam 12:52,

Hidayati, R. (2017). Pengaruh Buah Naga Terhadap Kadar Glukosa Darah Pasien Diabetes Melitus Tipe Ii Di Puskesmas Temon 1 Kulon Progo Yogyakarta. Ilmukesehatan,1–11.

https://www.academia.edu/63869063/Pengaruh_Buah_Melitus_Tipe_Ii_Di_Puskesmas_Temon_1_Kulon_Progo_Yogyakarta.
Ilmukesehatan,1–11.

https://www.academia.edu/63869063/Pengaruh_Buah_Naga_Terhadap_Kadar_Glukosa_Darah_Pasien_Diabetes_Melitus_Tipe_II_DI_Puskesmas_Temon_1_Kulon_Progoyogyakarta.(Diakses pada tanggal 15 Mei 2022). Jam 23:20.

International Diabetes Federation. (2017). Diabetes Atlas Eighth edition (Eighth edition). International Diabetes Federation. [https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)31679-8](https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(16)31679-8). (Diakses tanggal 16 Mei 2022). Jam 23:00.

International Diabetes Federation. (2018). Kualitas Tidur Penderita Diabetes Complication Congress. (Diakses tanggal 10 Mei 2022). Jam 01:00.

Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2019). Apa Saja Komplikasi pada Diabetes Melitus? <http://www.p2ptm.kemkes.go.id/infographicp2ptm/penyakitdiabetes-melitus/page/2/apa-saja-komplikasi-kronis-pada-diabetes-melitus>. (Diakses pada 16 Mei 2022). Jam 22:30.

Kompas (2020). Pasien Diabetes Indonesia Peringkat 7 di Dunia. <https://www.kompas.com/sains/read/2020/11/05/100200923/naik2-persen-selamapandemi-pasien-diabetes-indonesia-peringkat-7-di?page=all>. (Diakses tanggal 3 Oktober 2022). Jam 16:45.

M.Clevo Rendy Margaret. (2019). Asuhan Keperawatan Medikal Bedah dan Penyakit Dalam. Yogyakarta: Nuha Medika.

National Institute of Diabetes. (2020). Gula Darah Terlalu Rendah (Hipoglikemia). 31 Agustus 2020, from <https://www.niddk.nih.gov/health-information/diabetes/overview/preventing-problems/low-blood-glucose-hypoglycemia>. (Diakses tanggal 16 mei 2020). Jam 01:40

Notoatmodjo S. (2015). Metode Penelitian Kesehatan, Jakarta: Rineka Cipta.

Nursalam. (2017). Konsep Penerapan Metodologi Penelitian Ilmu Keperawatan Pedoman Skripsi, Tesis Dan Instrumen Penelitian Keperawatan. Jilid I. Jakarta : Salemba Medika.

PERKENI. (2015). Konsesus Pengelolaan dan pencegahan diabetes melitus tipe 2 diIndonesia.Indonesia:PBPerkeni.<https://doi.org/10.1017/CBO978110741324.004>. (Diakses tanggal 17 Mei 2022). Jam 20:00

Price. (2015). Patofisiologi Buku 1. Jakarta : EGC. (Dalam damayanti 2015)

Priscilla LeMone dkk. (2017). Faktor-Faktor Resiko DM tipe II. http://Karya_Tulis_Ilmiyah_Diabetes_Mellitus_Tip.pdf (Diakses tanggal 4 Oktober 2022).

Purnowati. (2017). Manfaat buah naga. Biounsoed.ac.id (diakses pada 9 mei 2022). Jam 22:20

Salindeho. (2018). Pengaruh Senam Diabetes Melitus Terhadap Kadar Gula Darah Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 di Sanggar Senam Persadia Kabupaten Gorontalo ejournal Keperawatan (e-Kp) Vol. 4 No.1.

<https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/jkp/article/view/10856>.(Diakses tanggal 10 mei 2022). Jam 22:45

Suyanto dan Siswanto. (2018). Metodologi Penelitian Kesehatan dan Kedokteran. Yogyakarta: Bursa Ilmu. (Diakses tanggal 10 Mei 2022). Jam 21:00

Sugiyono. (2015). Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D. Bandung: Alfabeta.

Tandra H. (2018). segala sesuatu yang harus anda ketahui tentang Diabetes (1st ed.). Indonesia: PT Gramedia Pustaka Utama. <https://www.amazon.com/Segala-sesuatu-ketahui-tentang-Diabetes/dp/6020334767>. Diakses tanggal 15 Mei 2022). Jam 22:00

World Health Organization. (2017).About Diabetes. https://www.who.int/diabetes/action_online.basic/en/index3.html (Diakses tanggal 10 Mei 2022). Jam 21:00

Yuhelma dkk. (2018). Identifikasi dan analisis komplikasi makrovaskular dan mikrovaskular pada pasien diabetes melitus. Skripsi ilmiah, Riau: Program study ilmu keperawatan Universitas Riau.

Menjaga Keseimbangan Gula Darah DENGAN JUS BUAH NAGA

Penulis:

Ribka Camelia Lanongbuka

Silvia Dewi Mayasari Riu

Irma M. Yahya

