

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada tujuan SDGs ke-3, target 3.4 disebutkan “Pada tahun 2030 mengurangi hingga sepertiga angka kematian dini akibat penyakit tidak menular melalui pencegahan dan pengobatan serta meningkatkan kesehatan mental dan kesejahteraan”. Target global yang akan dicapai adalah penurunan kematian dini akibat penyakit tidak menular 25% tahun 2025. Indonesia saat ini berada dalam masa transisi epidemiologi, dimana dalam upaya pembangunan di bidang kesehatan menghadapi beban ganda penyakit. Di satu pihak masih banyak penyakit infeksi/penyakit menular yang harus ditangani, di lain pihak semakin meningkatnya Penyakit Tidak Menular (PTM) yang segera membutuhkan perhatian serius bagi dunia. Hal tersebut dibuktikan dengan digunakannya PTM sebagai salah satu target yang harus dicapai dalam *Sustainable Development Goals* (SDGs). (Supatmi et al., 2023).

Penyakit tidak menular (PTM) berdasarkan WHO (*World Health Organization*) atau Badan Kesehatan Dunia merujuk pada jenis sakit yang diderita dalam jangka panjang dan berkembang menjadi lebih parah secara berangsur-angsur. Penyakit tidak menular (PTM) adalah jenis penyakit non-infeksi karena tidak disebabkan oleh mikroorganisme. Penyakit tidak menular (PTM) juga diistilahkan dengan *new communicable disease* karena dapat ditularkan melalui gaya hidup. Hampir 80% prevalensi DM yang paling banyak adalah Diabetes Melitus Tipe 2, ini berarti gaya hidup/life style yang tidak sehat menjadi pemicu utama meningkatnya prevalensi DM (Murwani Dewi Wijayanti, 2023).

Diabetes merupakan suatu penyakit yang menyebabkan gangguan kesehatan global yang menimpa jutaan orang di seluruh dunia dengan kasus yang terus meningkat setiap tahunnya. Menurut WHO Diabetes Melitus dikategorikan sebagai salah satu penyakit tidak menular (*Non-Communicable Diseases*) yang merupakan penyebab utama kesehatan yang buruk bagi dunia. NCD menempati posisi ke tujuh dari sepuluh penyebab kematian terbesar di dunia dengan prevalensi kematian lebih tinggi di negara dengan berpenghasilan rendah dan menengah (Anggi & Rahayu, 2020).

Diabetes Melitus (DM) adalah penyakit metabolik kronis yang ditandai dengan kekurangan produksi insulin yang mengakibatkan kelainan sekresi insulin sehingga menyebabkan peningkatan kadar gula darah atau hiperglikemia. Insulin adalah hormon yang diproduksi di pankreas yang membantu mengangkut glukosa (gula darah) dari aliran darah ke dalam sel sehingga mereka dapat memecahnya dan menggunakannya sebagai energi. DM dapat dikatakan sebagai kondisi di mana pankreas tidak memproduksi insulin yang cukup atau sel-sel tubuh tidak merespons insulin dengan benar. Pankreas adalah organ yang terletak di dekat perut dan memiliki peran penting dalam mengatur kadar gula darah. Organ ini menghasilkan hormon insulin yang membantu penyerapan glukosa ke dalam sel-sel tubuh untuk menghasilkan energi. (Mukhtar et al., 2020).

Diabetes Melitus Tipe 2 (T2DM) adalah salah satu kelainan metabolik paling



umum di seluruh dunia dan perkembangannya terutama disebabkan oleh kombinasi dua faktor utama: gangguan sekresi insulin oleh sel β pankreas dan ketidakmampuan jaringan sensitif insulin untuk merespons insulin. Lebih dari 90% kasus Diabetes Melitus adalah T2DM, suatu kondisi yang ditandai dengan kekurangan sekresi insulin oleh sel β pankreas, resistensi insulin jaringan dan respons sekresi insulin kompensasi yang tidak memadai. Perkembangan penyakit ini membuat sekresi insulin tidak mampu mempertahankan homeostasis glukosa sehingga menyebabkan hiperglikemia (Galicia-Garcia et al., 2020).

Diabetes Melitus, lebih sederhana disebut diabetes kondisi serius, jangka panjang (kronis) yang terjadi bila ada peningkatan kadar glukosa dalam darah karena tubuh tidak dapat memproduksi cukup hormon insulin, atau tidak bisa secara efektif menggunakan insulin yang dihasilkan. Insulin adalah hormon penting yang diproduksi di pankreas. Ini memungkinkan glukosa dari aliran darah untuk memasuki sel tubuh dimana glukosa diubah menjadi energi (IDF, 2019).

Organisasi *International Diabetes Federation* (IDF) menemukan bahwa setidaknya terdapat 537 juta orang pada usia 20-79 tahun di dunia menderita diabetes pada tahun 2021 atau setara dengan angka prevalensi sebesar 10,5 dari total penduduk pada usia yang sama. Berdasarkan jenis kelamin, prevalensi diabetes pada tahun 2021 yaitu 10,2% pada perempuan dan 10,8% pada laki-laki. Negara di wilayah Timur Tengah-Afrika Utara dan Amerika Utara-Karibia menempati peringkat pertama dan kedua dengan prevalensi diabetes pada penduduk 20-79 tahun tertinggi dari 7 regional di dunia yaitu sebesar 18,1% dan 11,9%. Wilayah Asia Tenggara dimana Indonesia berada, menempati posisi ketiga dengan prevalensi sebesar 10%. Indonesia masuk ke dalam 10 negara dengan jumlah penderita diabetes tertinggi sebanyak 19,5 juta orang, dimana Indonesia berada pada peringkat ke lima setelah Cina (140 juta), India (74,2 juta), Pakistan (33 juta) dan Amerika Serikat (32.2 juta) (IDF, 2021).

Berdasarkan data survei Kesehatan Indonesia Tahun 2023 prevalensi Diabetes Melitus di Indonesia pada penduduk umur ≥ 15 tahun yaitu 2,2%, dimana Provinsi yang mempunyai prevalensi lebih tinggi atau sama daripada rata-rata nasional yaitu DKI Jakarta sebesar 3,9%, DI Jakarta 3,6%, Kalimantan Timur 3,1%, Bangka Belitung 2,8%, Sulawesi Utara dan Jawa Timur 2,7%, Banten 2,5%, Jawa Tengah dan Gorontalo 2,3%, Aceh, Jawa Barat dan Sulawesi Tengah 2,2%. Sulawesi Tengah masih ditemukan prevalensi kasus diabetes yang cukup tinggi ((Kementrian Kesehatan & BKPK, 2023). Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) yang dilaksanakan tahun 2018 menunjukkan prevalensi diabetes di Indonesia berdasarkan diagnosis dokter pada umur >15 tahun sebesar 2% jumlah ini meningkat dibandingkan Riskesdas 2013 yaitu 1,5% dan terus meningkat pada



esar 2,2%, Hampir semua provinsi di Indonesia menunjukkan valensi Diabetes Melitus, dengan persentase tertinggi di wilayah itu sekitar 3,4%. Provinsi Sulawesi Tengah ditemukan kasus 11.548 kasus (1,5%) dan menempati posisi ke-11 (Riskesdas,

an data Dinas Kesehatan Provinsi Sulawesi Tengah prevalensi Diabetes Melitus berdasarkan kabupaten kota tahun 2022 yang

tertinggi yaitu Kota Palu sebanyak 62,79%, Buol sebanyak 62,42%, Tolitoli sebanyak 58,97%, Morowali Utara 55,18%, Banggai Kepulauan 51,82%, Morowali sebanyak 43,71%, Tojo Una-Una sebanyak 29,46%, Poso sebanyak 22,47%, Banggai Laut sebanyak 15,23%, Sigi sebanyak 14,77%, Banggai sebanyak 12,28%, Donggala 6,51% dan Parigi Moutong sebanyak 3,85% (Dinkes Sulteng, 2022).

Dinas Kesehatan Kota Palu merupakan unsur pelaksana otonomi daerah di bidang kesehatan yang berkedudukan di bawah dan tanggung jawab Walikota Palu. Berdasarkan studi pendahuluan yang dilakukan di Dinkes Kota Palu didapatkan morbiditas data yang diperoleh melalui sarana pelayanan Kesehatan yang diperoleh melalui sistem pencatatan dan pelaporan dari 10 penyakit rawat jalan di puskesmas maupun rumah sakit. Untuk penyakit DM 5 tertinggi di puskesmas yang ada di Kota Palu pada tahun 2023 yaitu puskesmas bulili (1,31%), puskesmas lere (1,26%), puskesmas tipo (1,14), puskesmas singgani (1,12%), puskesmas talise (1,07) (Palu, 2023).

Diabetes Melitus merupakan kejadian dengan jumlah penderita semakin meningkat tiap tahunnya. Hal ini menunjukkan telah terjadi transisi epidemiologi. Salah satu jenis penyakit tidak menular yang ternyata menimbulkan angka kesakitan dan kematian yang tinggi adalah penyakit Diabetes Melitus. Pasien DM yang tidak dikelola dengan baik akan meningkatkan risiko terjadinya komplikasi, karena pasien DM rentan mengalami komplikasi yang diakibatkan karena terjadi defisiensi insulin atau kerja insulin yang tidak adekuat. Komplikasi yang ditimbulkan bersifat akut maupun kronik. Komplikasi akut terjadi berkaitan dengan peningkatan kadar gula darah secara tiba-tiba, sedangkan komplikasi kronik sering terjadi akibat peningkatan gula darah atau hiperglikemia dalam waktu lama (Luther & Haskas, 2022).

Hiperglikemia yang tidak dikelola dengan baik akan menyebabkan dampak negatif bagi pasien DM tipe 2. Dampak hiperglikemia yaitu Semua penelitian tersebut secara konsisten memperlihatkan bahwa hiperglikemia menyebabkan kondisi immunosupresan sehingga memperparahkan kondisi inflamasi, dapat memicu kematian sel miokardium sehingga terjadinya gagal jantung, mengakibatkan peningkatan tekanan darah sistolik-diastolik, menyebabkan jaringan mengalami hipoperfusi di bagian otak berkembang menjadi infark kemudian terjadi kerusakan sel otak dan stroke. Kondisi hiperglikemia dapat dikontrol melalui terapi farmakologi dan non-farmakologi (Setiawan & Yanto, 2020).

Upaya penanggulangan Diabetes Melitus adalah dengan terapi farmakologis dan nonfarmakologis. Terapi farmakologi adalah pengobatan yang menggunakan obat oral atau suntikan. Sedangkan terapi non farmakologi adalah pengobatan dengan menggunakan ramuan herbal yang lebih kecil dibandingkan obat sintetis. Beberapa tumbuhan telah punyai potensi sebagai anti Diabetes Melitus, buah naga merah merupakan buah yang dapat dikonsumsi untuk menurunkan kadar gula darah pada penderita Diabetes Melitus (Saputri & Saraswati, 2021).



Berdasarkan data dari riskesdas (2018), dari total proporsi penderita Diabetes Melitus yang tidak rutin minum obat, 50,40% diantaranya merasa sudah sehat, 30,24% tidak rutin berobat ke fasilitas kesehatan, 25,29% minum obat tradisional, 18,77 sering lupa minum obat, 18,20 masuk ke dalam alasan lainnya, 12,58 tidak tahan dengan efek samping obat, 8,45% tidak mampu membeli obat serta 2,11 obat tidak tersedia di fasilitas layanan kesehatan. Sedangkan dari data SKI (2023) dari total proporsi penderita Diabetes Melitus yang tidak rutin meminum obat, 44,7% merasa sehat, 21,2% Minum OT, 19,0% bosan/malas/lupa minum obat, 7,2% tidak tahan ESO, 5,7% masuk ke dalam alasan lainnya, serta 2,1% obat tidak tersedia. Ketidakpatuhan pasien dalam pengobatan Diabetes Melitus dapat menjadi salah satu penyebab dalam kegagalan terapi Diabetes Melitus yang dapat mengakibatkan gula darah tetap tinggi atau tidak terkontrol serta peningkatan risiko komplikasi penyakit kardiovaskular lainnya.

Salah satu upaya yang dapat dilakukan yaitu dengan alternatif yang lebih mudah dijangkau oleh penderita Diabetes Melitus yaitu dengan jus buah naga merah. Pengobatan non farmakologi dapat dilakukan dengan memberikan obat tradisional dari tanaman yang dapat dimanfaatkan dan dapat menurunkan kadar gula darah diantaranya adalah buah naga merah. Buah naga merah juga merupakan bahan makanan yang bermanfaat dalam penurunan kadar gula darah. Hal ini sesuai dengan penelitian (Pramesti & Sukesu, 2020) Peningkatan kadar glukosa darah dapat dikendalikan dengan obat-obat kimia selain itu pengaturan makanan juga memberikan pengaruh yang efektif terhadap penurunan kadar glukosa darah yang harganya relatif murah. Buah naga merah (*Hylocereus Polyrhizus*) termasuk salah satu buah terbaik dalam kategori pangan fungsional. menurut divisi Fakultas Kedokteran Malaysia mengatakan bahwa pemberian buah naga merah 200 – 300 g/ hari mampu menurunkan kadar gula darah dan kolesterol penderita DM tipe 2. Intervensi ini dilakukan selama 14 hari, setelah dilakukan nya pemberian intervensi selama 14 hari diperoleh hasil bahwasannya jus buah naga merah dapat menurunkan gula darah (Girsang & Barus, 2020).

Buah naga merah, yang juga dikenal sebagai *dragon fruit*, berasal dari tanaman kaktus yang termasuk dalam genus *Hylocereus*, family *Cactaceae*, ordo *Cactaes*, dan kelas *Dicotyledonae*. Asal usul buah ini ada di Meksiko, Amerika Tengah, dan Amerika Selatan, namun saat ini, budidaya buah naga juga dilakukan di beberapa negara di wilayah Asia, termasuk Indonesia. Bentuk buahnya bulat memanjang dan memiliki kulit yang agak tebal (Folla & Bulan, 2023).

Buah naga merah memiliki kalori cukup rendah serta banyak zat gizi yang terkandung mulai dari serat, vitamin C, vitamin B, kalsium, fosfor, protein dan tentunya tinggi antioksidan. Buah naga berpotensi menghambat radikal bebas dalam tubuh, mencegah resiko penyakit jantung pada penderita diabetes. Buah naga merah dapat digunakan sebagai penyeimbang kadar glukosa darah karena mengandung berbagai macam antioksidan yaitu vitamin C, betakaroten dan lain-lain. Buah naga merah mengandung 540.27 mg/ 100 g vitamin C atau 108% 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 sehingga dapat menimbulkan efek protektif terhadap sel β pankreas dan meningkatkan sensitivitas insulin (Rampengan et al., 2020).

Buah naga merah diyakini memiliki efek menurunkan kadar gula darah karena mengandung senyawa antioksidan berupa flavonoid. Flavonoid diketahui dapat menurunkan kadar glukosa darah dengan melindungi sel β sebagai penghasil insulin dari kerusakan serta mengembalikan sensitivitas reseptor insulin pada sel dan meningkatkan sensitivitas insulin (Pertiwi et al., 2022). Sensitivitas insulin yang tinggi memungkinkan sel-sel tubuh untuk menggunakan glukosa darah dengan lebih efektif dan mengurangi gula darah. Likopen yang terkandung dalam buah naga juga tidak hanya sebagai pemberi warna merah, likopen juga dapat mempengaruhi resistensi hormon insulin sehingga toleransi tubuh terhadap glukosa meningkat (Andriyani et al., 2023).

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 kedalam 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 (Selviani et al., 2022)..

Terapi non farmakologi jus buah naga merah diyakini dapat memberikan pengaruh pada penurunan gula darah. Melihat hal ini jus buah naga merah dapat dijadikan pilihnya untuk menurunkan kadar glukosa darah khususnya pada penderita Diabetes Melitus Tipe 2., mengingat bahwa buah ini banyak beredar di pasaran dan sudah menjadi komoditi lokal terutama buah naga merah (Priyanti et al., 2022).

Penelitian lain juga menjelaskan kelompok intervensi jus buah naga merah, dengan pemberian 250 ml jus setiap hari selama 14 hari, dimana pemberian dilakukan pada pagi hari, diperoleh hasil pre sebesar 228,50 mg/dl dan hasil post terakhir sebesar 173,84 mg/dl, dengan hasil uji statistik diperoleh nilai $p = 0,001$ ($p < 0,05$), yang berarti terdapat perbedaan kadar glukosa darah non-puasa bila antara pre dan post-test. Hasil uji statistik dengan uji Mann-Whitney U untuk



an pengaruh jus buah naga terhadap penurunan kadar gula darah Melitus diperoleh nilai $P = 0,044$ karena dari nilai $p < 0,05$. Ini la perbedaan yang signifikan antara kelompok buah naga dengan ng / dl dan 22,27 mg / dl, masing-masing intervensi (Abdullah et

la darah merupakan kunci keberhasilan perawatan penderita DM. penyakit kronis yang terjadi saat pankreas tidak mampu

menghasilkan insulin (Hormon yang berperan dalam regulasi gula darah) sehingga penderita DM akan mengalami peningkatan kadar gula darah. Gula darah yang tidak terkontrol dengan baik cenderung menyebabkan berbagai komplikasi, kecacatan hingga kematian. Edukasi merupakan salah satu dari empat pilar penatalaksanaan DM. Tujuan penatalaksanaan berupa edukasi adalah untuk meningkatkan pengetahuan pasien DM tentang penyakit dan manajemen pengobatan yang benar. Selain itu, kegiatan edukasi juga dapat meningkatkan promosi hidup sehat di masyarakat (Rismayanti et al., 2021)..

Dalam penatalaksanaan DM diantaranya melalui Edukasi dengan menekankan pada promotif dan preventif. Intervensi ini dapat memandirikan penderita DM dalam perawatan dirinya dengan melakukan pengontrolan kadar gula darah. Pendidikan kesehatan dapat meningkatkan kemampuan seseorang untuk meningkatkan kognitif, keahlian, dan sikap dalam melakukan perawatan diri penderita DM. Selama proses dan setelah dilakukannya pendidikan kesehatan terjadi proses adopsi perilaku dari responden terkait tema edukasi yang diberikan yaitu penatalaksanaan non farmakologi jus buah naga agar pasien Diabetes Melitus Tipe 2 dapat mengontrol gula darahnya agar tidak terjadi komplikasi (Sudirman & Modjo, 2021).

Berdasarkan hasil pengukuran gula darah, diketahui rata-rata gula darah sebelum diberikan edukasi adalah 244,19 dengan *standar deviasi* (SD) sebesar 51,34. Nilai rata rata gula darah mengalami penurunan setelah dilakukan intervensi edukasi diabetes yaitu 166,06 dengan standar deviasi sebesar 35,63. Hasil uji paired t-test dari hasil pemeriksaan gula darah sebelum dan sesudah pemberian edukasi diabetes. Data menunjukkan bahwa terdapat pengaruh antara pemberian edukasi diabetes terhadap penurunan glukosa darah pasien DM Tipe 2 dengan nilai signifikansi $p = 0,000$ dan nilai rata-rata 78,13 dengan standar deviasi sebesar 41,91 (Rismayanti et al., 2021).

Pada saat ini, banyak digunakan pengobatan tradisional yang bertujuan untuk mengobati dan mencegah penyakit, salah penggunaan buah satunya naga adalah merah (*Hylocereus polyrhizus*). Oleh karena itu, buah naga merah dapat digunakan sebagai terapi untuk menurunkan kadar glukosa darah. Buah naga merah mudah ditemukan di berbagai daerah dan rasanya pun manis sehingga digemari oleh masyarakat, buah naga merah juga memiliki efek dalam penurunan kadar glukosa darah.

Berdasarkan latar belakang diatas, peneliti tertarik ingin melakukan penelitian tentang pengaruh pemberian jus buah naga merah dan edukasi terhadap penurunan kadar gula darah sewaktu penderita Diabetes Melitus Tipe 2 di Wilayah Kerja Puskesmas Bulili Kota Palu.



salah

sarkan latar belakang yang telah dipaparkan, adapun rumusan penelitian ini yaitu bagaimana pengaruh pemberian jus buah naga merah dan edukasi kesehatan pada penderita Diabetes Melitus Tipe 2 terhadap kadar gula darah penderita Diabetes Melitus Tipe 2 di Wilayah Kerja Puskesmas Bulili Kota Palu?

1.3 Tujuan penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Untuk mengetahui pengaruh pemberian jus buah naga merah dan edukasi terhadap penurunan kadar gula darah penderita Diabetes Melitus Tipe 2 di Wilayah Puskesmas Bulili Kota Palu.

1.3.2 Tujuan Khusus.

1. Untuk Menganalisis penurunan kadar gula darah sebelum dan sesudah pemberian jus buah naga merah dan edukasi pada penderita Diabetes Melitus Tipe 2.
2. Untuk Menganalisis penurunan kadar gula darah sebelum dan sesudah pemberian edukasi pada penderita Diabetes Melitus Tipe 2.
3. Untuk menganalisis perbedaan penurunan antara kelompok intervensi dan kelompok kontrol di Wilayah Kerja Puskesmas Bulili Kota Palu.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Ilmiah

Penelitian ini diharapkan dapat memperluas pandangan dan pengetahuan kepada para peneliti selanjutnya perihal pengaruh pemberian jus buah naga dan edukasi terhadap penurunan kadar gula darah penderita Diabetes Melitus Tipe 2.

1.4.2 Manfaat bagi Institusi

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu sumber informasi bagi institusi pendidikan dan kesehatan terkait jus buah naga sebagai salah satu obat alternatif non-farmakologi yang dapat menangani penyakit Diabetes Melitus Tipe 2 selain mengkonsumsi obat farmakologi yang dapat menurunkan kadar gula darah.

1.4.3 Manfaat bagi Peneliti

Merupakan suatu pengalaman berharga peneliti dalam memperluas wawasan keilmuan, khususnya tentang perubahan kadar gula darah penderita Diabetes Melitus Tipe 2.

1.5 Tinjauan Pustaka

1.5.1 Tinjauan Umum Diabetes Melitus

a. Definisi Diabetes Melitus

Diabetes Melitus (DM) adalah penyakit metabolik kronis yang ditandai dengan kekurangan produksi insulin yang mengakibatkan kelainan sekresi insulin sehingga menyebabkan peningkatan kadar gula darah atau hiperglikemia. Insulin adalah hormon yang diproduksi di pankreas yang membantu mengangkut glukosa (gula darah) dari aliran darah ke dalam sel sehingga mereka dapat memecahnya dan menggunakannya sebagai energi. DM dapat dikatakan sebagai kondisi na tubuh tidak memproses dengan benar makanan untuk kan sebagai energi. Pankreas adalah organ yang terletak di dekat dan memiliki peran penting dalam mengatur kadar gula darah. ini menghasilkan hormon insulin yang berfungsi membantu apkan glukosa ke dalam sel-sel tubuh untuk mengendalikan gula (Mukhtar et al., 2020).



Diabetes Melitus adalah masalah kesehatan masyarakat yang penting dan menjadi salah satu dari empat penyakit tidak menular prioritas yang menjadi target tindak lanjut oleh para pemimpin dunia. Jumlah kasus dan prevalensi Diabetes Melitus terus meningkat selama beberapa dekade terakhir. Diabetes Melitus (DM) merupakan penyakit gangguan metabolisme tubuh yang menahun akibat hormon insulin dalam tubuh yang tidak dapat digunakan secara efektif dalam mengatur keseimbangan gula darah sehingga meningkatkan konsentrasi kadar gula di dalam darah (Haskas, 2023).

b. Klasifikasi Diabetes Melitus

Diabetes Melitus memiliki 4 tipe berdasarkan klasifikasi etiologi yang dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 1. Klasifikasi Etiologi Diabetes Melitus

Klasifikasi	Deskripsi
Tipe 1	Destruksi sel beta pankreas, umumnya berhubungan dengan defisiensi insulin absolut Autoimun
Tipe 2	Idiopatik Bervariasi mulai yang dominan resistensi insulin disertai defisiensi insulin relatif sampai yang dominan defek sekresi insulin disertai resistensi insulin
Diabetes Melitus Gestasional	Diabetes yang didiagnosis pada trimester kedua atau ketiga kehamilan dimana sebelum kehamilan tidak didapatkan Diabetes
Tipe spesifik yang berkaitan dengan penyebab lain	Sindroma Diabetes monogenik (Diabetes neonatal, maturity – onset diabetes of the young (MODY) Penyakit eksokrin pankreas (fibrosis kistik, pankreatitis) Disebabkan oleh obat atau zat kimia (misalnya penggunaan glukokortikoid pada terapi HIV/AIDS atau setelah transplantasi organ)

Sumber : (PERKENI, 2021)

c. Diagnosis Diabetes Melitus

Kriteria diagnosis Diabetes Melitus adalah sebagai berikut (ADA (American Diabetes Association), 2020):

1. Kadar glukosa darah puasa ≥ 126 mg/dL. Puasa adalah kondisi tidak ada asupan kalori minimal 8 jam.
2. Glukosa plasma 2 jam setelah makan ≥ 200 mg/dL. Tes Toleransi Glukosa Oral (TTGO) adalah pemeriksaan glukosa setelah mendapat asupan glukosa yang setara dengan 75 gram glukosa anhidrat yang dilarutkan dalam air.
3. HbA1C $\geq 6,5\%$. Dilakukan pada sarana laboratorium yang telah tandarisasi dengan baik.
4. Pemeriksaan glukosa plasma sewaktu ≥ 200 mg/dL dengan keluhan klasik (poliuria, polidipsi dan polifagia).

Risiko Diabetes Melitus



Diabetes Melitus berkaitan dengan faktor risiko yang tidak dapat diubah, faktor risiko yang dapat diubah dan faktor lain. Faktor risiko diabetes sama dengan faktor risiko untuk intoleransi glukosa yaitu (PERKENI, 2021) :

a) Faktor Risiko yang Tidak Bisa Dimodifikasi

1. Ras dan Etnik

Beberapa ras tertentu, seperti suku Indian di Amerika, Hispanik, dan orang Amerika di Afrika, mempunyai risiko lebih besar terkena diabetes tipe 2. Kebanyakan orang dari ras-ras tersebut dulunya adalah pemburu dan petani dan biasanya kurus. Namun, sekarang makan lebih banyak dan gerak badannya makin berkurang sehingga banyak mengalami obesitas sampai diabetes dan tekanan darah tinggi (Tandra, 2017).

Pada orang-orang Amerika di Afrika (*African Americans*) pada usia di atas 45 tahun, mereka yang kulit hitam, terutama wanita, lebih sering terkena diabetes 1,4 – 2,3 kali daripada mereka yang kulit putih. Dari 1963 sampai 1985, kenaikan angka kejadian diabetes adalah dua kali lipat pada kulit putih dan tiga kali lipat pada kulit hitam. Orang Asia di China, Filipina, Jepang, India, Korea dan Vietnam, serta yang tinggal di kepulauan Pasifik (Hawaii, Samoa, dan Guaman) juga mempunyai risiko lebih tinggi terkena diabetes (Tandra, 2017).

2. Riwayat Keluarga dengan DM

Apabila ibu, ayah, kakak, atau adik mengidap diabetes, kemungkinan diri anda terkena diabetes lebih besar daripada yang menderita diabetes adalah kakek, nenek, atau saudara ibu dan saudara ayah. Sekitar 50% pasien diabetes tipe 2 mempunyai orang tua yang menderita diabetes, dan lebih dari sepertiga pasien diabetes mempunyai saudara mengidap diabetes. Diabetes tipe 2 lebih banyak terkait faktor riwayat keluarga atau keturunan dibanding diabetes tipe 1. Pada diabetes tipe 1, kemungkinan orang terkena diabetes hanya 3-5% bila orangtua dan saudaranya adalah pengidap diabetes. Namun, bila penderita diabetes mempunyai saudara kembar satu telur (*identical twins*), kemungkinan saudaranya terkena diabetes tipe 1 adalah 35-40% (Tandra, 2017).

3. Usia

Usia merupakan faktor risiko utama diabetes. Faktor usia menjadi salah satu faktor yang berhubungan dengan kejadian Diabetes Melitus. Seiring bertambahnya usia maka akan menyebabkan kondisi resistensi yang akan mengakibatkan level gula darah dalam tubuh menjadi tidak seimbang. Resistensi insulin adalah kondisi sel dimana ketika insulin mengirim sinyal untuk melepaskan glukosa dari aliran darah namun sel dalam otot tidak menerimanya (Delfina et al., 2021).



4. Riwayat melahirkan bayi dengan BB lahir bayi > 4000 gram atau riwayat pernah menderita DM gestasional (DMG)

DM gestasional dapat terjadi pada ibu yang hamil di atas usia 30 tahun, perempuan dengan obesitas (IMT >30), perempuan dengan riwayat DM pada orang tua atau riwayat DM gestasional pada kehamilan sebelumnya dan melahirkan bayi dengan berat lahir >4000 gram dan adanya glukosuria (Margareta, 2023).

DM gestasional akan menyebabkan perubahan-perubahan metabolik dan hormonal pada pasien. Beberapa hormon tertentu mengalami peningkatan jumlah, misalnya hormon kortisol, estrogen, dan human placental lactogen (HPL) yang berpengaruh terhadap fungsi insulin dalam mengatur kadar gula darah (Silviani & Sibarani, 2023).

5. Riwayat lahir dengan BBLR

Riwayat lahir dengan BBLR, kurang dari 2,5 kg. Bayi yang lahir dengan BB rendah mempunyai risiko yang lebih tinggi dibanding dengan bayi yang lahir dengan BB normal. Faktor risiko BBLR terhadap DM tipe 2 dimediasi oleh faktor turunan dan lingkungan. BBLR disebabkan keadaan malnutrisi selama janin di rahim yang menyebabkan kegagalan perkembangan sel beta yang memicu peningkatan risiko DM selama hidup. BBLR juga menyebabkan gangguan pada sekresi insulin dan sensitivitas insulin (Silviani & Sibarani, 2023).

b) Faktor Risiko Yang Bisa Dimodifikasi

1. Berat badan lebih IMT ($\geq 23 \text{ kg/m}^2$)

Resistensi insulin umumnya dikaitkan dengan obesitas, yang merupakan faktor patofisiologis Diabetes Melitus Tipe 2. Resistensi insulin adalah kondisi di mana tubuh tidak lagi merespons insulin dengan baik. Pada individu yang obesitas, terjadi penurunan sensitivitas sel terhadap insulin. Akibatnya, tubuh memerlukan lebih banyak insulin untuk mengatur kadar gula darah (Wondmkun, 2020).

2. Kurangnya aktivitas

Saat berolahraga, otot menggunakan glukosa yang tersimpan dalam otot dan jika glukosa berkurang, otot mengisi kekosongan dengan mengambil glukosa dari darah. Ini akan mengakibatkan menurunnya glukosa darah sehingga memperbesar pengendalian glukosa darah (Alza et al., 2020).

~ Hipertensi

Seseorang dengan hipertensi mempunyai risiko 7.857 kali lebih besar untuk menderita Diabetes Melitus Tipe 2 dibandingkan dengan yang tidak hipertensi. Hipertensi akan menyebabkan redistribusi glukosa pada sel β pankreas tidak berjalan normal (resistensi insulin), sehingga terjadi akumulasi glukosa dan kolesterol dalam darah. Sebaliknya apabila tekanan darah normal



maka glukosa darah akan terjaga, karena pada kondisi normal insulin bersifat sebagai zat pengendalian dari sistem renin dan angiotensin. Kadar insulin yang cukup menyebabkan tekanan darah terjaga, tekanan darah di atas 120/90 mmHg memiliki risiko Diabetes dua kali dibandingkan dengan seseorang yang tekanan darahnya normal (Rediningsih & Lestari, 2022).

4. Dislipidemia (HDL < 35 mg/dL dan/atau trigliserida > 250 mg/dL)

Dislipidemia merupakan kondisi kadar lemak dalam darah tidak sesuai batas yang ditetapkan atau abnormal yang berhubungan dengan resistensi insulin. Kelainan fraksi lipid yang utama adalah kenaikan kadar kolesterol total, (kolesterol LDL (K-LDL), trigliserida (TG), serta penurunan kolesterol HDL (K-HDL) (PERKENI, 2021).

5. Diet Tidak Sehat

Pola makan yang buruk bisa merusak kerja organ pankreas. Organ tersebut mempunyai sel beta yang berfungsi memproduksi hormon insulin. Insulin berperan membantu mengangkut glukosa dari aliran darah ke dalam sel-sel tubuh untuk digunakan sebagai energi. Pengaturan pola makan atau manajemen nutrisi merupakan dasar dalam penanganan Diabetes Melitus yang harus dilakukan oleh pasien melalui terapi diet yang sesuai dengan kebutuhan. Prinsip pengaturan makan pada pasien Diabetes Melitus hampir sama dengan anjuran makan untuk masyarakat umum, yaitu makanan yang seimbang dan sesuai dengan kebutuhan kalori dan zat gizi masing-masing individu. Pengendalian diet yang dilakukan dapat mempengaruhi kadar gula didalam tubuh, apabila seorang penderita Diabetes Melitus dapat menjaga pola makannya sehingga berpengaruh terhadap kadar gula didalam tubuhnya (Rahman et al., 2023).

e. Patogenesis Diabetes Melitus Tipe 2

Pankreas adalah kelenjar penghasil insulin yang terletak di belakang lambung. Di dalamnya terdapat kumpulan sel yang berbentuk seperti pulau dalam peta, sehingga disebut dengan pulau-pulau Langerhans pankreas. Pulau-pulau ini berisi sel alpha yang menghasilkan hormon glukagon dan sel beta yang menghasilkan hormon insulin. Kedua hormon ini bekerja secara berlawanan, glukagon meningkatkan glukosa darah sedangkan insulin bekerja menurunkan kadar glukosa darah (El Qahar, 2020).



Insulin adalah suatu zat atau hormon yang dikeluarkan oleh sel beta. Insulin yang dihasilkan oleh sel beta pankreas dapat diibaratkan anak kunci yang dapat membuka pintu masuknya glukosa ke sel. Jika insulin tidak ada atau berjumlah sedikit, maka glukosa tidak masuk ke dalam sel dan akan terus berada di aliran darah yang mengakibatkan keadaan hiperglikemia. Dalam keadaan seperti ini

badan akan lemah karena tidak ada sumber energi didalam sel (Luthfianto et al., 2018).

Pada DM tipe 2 jumlah insulin berkurang atau dapat normal, namun reseptor di permukaan sel berkurang. Reseptor insulin ini dapat diibaratkan lubang kunci masuk pintu ke dalam sel. Meskipun anak kuncinya (insulin) cukup banyak, namun karena jumlah lubangnya (reseptornya) berkurang maka jumlah glukosa yang masuk ke dalam sel akan berkurang juga (resistensi insulin) (Sikumbang, 2022).

f. Penatalaksanaan Diabetes Melitus Tipe 2

Dalam Konsensus Pengelolaan dan Pencegahan DM tipe 2 di Indonesia, penatalaksanaan dan pengelolaan DM dititik beratkan pada 4 pilar penatalaksanaan DM, yaitu: edukasi, terapi nutrisi medis, latihan jasmani dan intervensi farmakologis. Tujuan daripada penatalaksanaan Diabetes Melitus adalah untuk meningkatkan tingkat daripada kualitas hidup pasien penderita Diabetes Melitus, mencegah terjadinya komplikasi pada penderita, dan juga menurunkan morbiditas dan mortalitas penyakit Diabetes Melitus. Penatalaksanaan Diabetes Melitus dibagi secara umum menjadi lima yaitu: (Soelistijo et al., 2019).

1. Edukasi

Edukasi dengan tujuan promosi hidup sehat, perlu selalu dilakukan sebagai bagian dari upaya pencegahan dan merupakan bagian yang sangat penting dari pengelolaan DM secara holistic. Materi edukasi terdiri dari materi edukasi tingkat awal dan materi edukasi tingkat lanjutan

- 1) Materi edukasi pada tingkat awal dilaksanakan di pelayanan kesehatan primer meliputi: Materi edukasi tentang perjalanan penyakit DM, Makna dan perlunya pengendalian dan pemantauan DM secara berkelanjutan, Penyulit DM dan risikonya, Intervensi non farmakologi dan farmakologis serta target pengobatan, Interaksi antara asupan makanan, aktivitas fisik, dan obat antihiperglikemia oral atau insulin serta obat-obatan lain, Cara pemantauan glukosa darah dan pemahaman hasil glukosa darah atau urin mandiri (hanya jika pemantauan glukosa darah mandiri tidak tersedia), Mengenal gejala dan penanganan awal hipoglikemia, Pentingnya latihan jasmani yang teratur, Pentingnya perawatan kaki, Cara menggunakan fasilitas perawatan
- 2) Materi edukasi pada tingkat lanjut dilaksanakan di pelayanan kesehatan sekunder dan atau tersier, yang meliputi: Mengenal dan encegah penyulit akut DM, Pengetahuan mengenai penyakit enahun DM, Penatalaksanaan DM selama menderita penyakit n, Rencana untuk kegiatan khusus (contoh: hamil,puasa, hari-hari (kit), Hasil penelitian dan pengetahuan masa kini dan teknologi utakhir tentang DM dan Pemeliharaan/ perawatan kaki.



2. Terapi Nutrisi Medis (TNM)

Terapi nutrisi medis merupakan bagian penting dari penatalaksanaan Diabetes Melitus Tipe 2 secara komprehensif. Kunci keberhasilannya adalah keterlibatan secara menyeluruh dari anggota tim (dokter, ahli gizi, petugas kesehatan lain serta pasien dan keluarganya). Guna mencapai sasaran terapi TNM sebaiknya diberikan sesuai dengan kebutuhan setiap penyandang Diabetes Melitus.

Prinsip pengaturan pada penyandang Diabetes Melitus hamper sama dengan anjuran makan masyarakat umum, yaitu makanan yang seimbang dan sesuai dengan kebutuhan kalori dan zat gizi masing-masing individu. Penyandang Diabetes Melitus perlu diberikan penekanan mengenai pentingnya keteraturan jadwal makan, jenis dan jumlah kandungan kalori, terutama pada mereka yang menggunakan obat yang meningkatkan sekresi insulin atau terapi insulin itu sendiri.

3. Jasmani

Latihan jasmani merupakan salah satu pilar dalam pengelolaan Diabetes Melitus tipe 2 apabila tidak disertai adanya nefropati. Kegiatan jasmani sehari-hari dan latihan jasmani dilakukan secara teratur sebanyak 3-5 kali perminggu selama sekitar 30-45 menit, dengan total 150 menit perminggu. Jeda antar latihan tidak lebih dari 2 hari berturut-turut. Dianjurkan untuk melakukan pemeriksaan glukosa darah sebelum latihan jasmani. Apabila kadar glukosa darah <100 mg/dL pasien harus mengkonsumsi karbohidrat terlebih dahulu dan bila >250 mg/dL dianjurkan untuk menunda latihan jasmani. Kegiatan sehari-hari atau aktivitas sehari-hari bukan termasuk dalam latihan jasmani meskipun dianjurkan untuk selalu aktif setiap hari. Latihan jasmani selain untuk menjaga kebugaran juga dapat menurunkan berat badan dan memperbaiki kendali glukosa darah. Latihan jasmani yang dianjurkan berupa latihan yang bersifat aerobik dengan intensitas sedang (50-70% denyut maksimal) seperti: jalan cepat, bersepeda santai, jogging dan berenang).

Denyut jantung maksimal dihitung dengan cara mengurangi angka 220 dengan usia pasien. Pada penderita Diabetes Melitus tanpa kontraindikasi (contoh: ostepoarthritis, hipertensi yang tidak terkontrol, retinopati, nefropati) dianjurkan juga melakukan resistance training (latihan beban) 2-3 kali/perminggu sesuai dengan petunjuk dokter. Latihan jasmani sebaiknya disesuaikan dengan umur dan status kesegaran jasmani. Intensitas latihan jasmani pada penyandang Diabetes Melitus yang relative sehat bisa ditingkatkan, sedangkan penyandang Diabetes Melitus yang disertai komplikasi intensitas latihan perlu dikurangi dan disesuaikan dengan umur dan status kesegaran jasmani. Intensitas latihan jasmani pada penyandang Diabetes Melitus yang disertai komplikasi intensitas latihan perlu dikurangi atau disesuaikan dengan masing-masing individu.

obat farmakologi



Terapi farmakologis diberikan bersama dengan pengaturan makan dan latihan jasmani (gaya hidup sehat). Terapi farmakologis terdiri atas obat oral dan bentuk suntikan.

1.5.2 Tinjauan Umum Kadar Gula Darah

a. Definisi Kadar Gula Darah

Kadar gula yang terdapat dalam darah yang berasal dari karbohidrat dalam makanan dan dapat disimpan dalam bentuk glikogen di dalam hati dan otot rangka. Kadarnya dipengaruhi oleh berbagai enzim dan hormone yang paling penting hormone insulin. Faktor yang mempengaruhi dikeluarkan insulin adalah makanan yang berupa glukosa, manosa dan stimulasi vagal: obat golongan. Kadar gula atau glukosa darah adalah kadar glukosa dalam darah yang konsentrasinya diatur ketat oleh tubuh (Purwanto, 2023).

Glukosa yang dialirkan dalam darah merupakan sumber energi utama untuk sel-sel tubuh. Umumnya taraf glukosa pada darah bertahan pada rentang 70-150 mg/dL, terjadi peningkatan kadar glukosa darah sehabis makan dan umumnya berada pada tataran terendah di pagi hari sebelum mengkonsumsi makanan. Peningkatan kadar glukosa darah setelah makan atau minum akan memacu pankreas untuk menghasilkan insulin yang mencegah kenaikan kadar glukosa darah lebih lanjut dan mengakibatkan kadar glukosa darah menurun secara perlahan (Purwanto, 2023).

b. Faktor Yang Mempengaruhi Kadar Glukosa Darah

Ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi kadar glukosa darah yaitu, aktivitas fisik, IMT, stres dan usia (Rahum et al., 2023).

1. Merokok

Kebiasaan merokok akan menjadi penyulit untuk menjaga kadar glukosa darah dengan meningkatkan resistensi insulin pada pasien. Nikotin dalam rokok menyebabkan penurunan sensitivitas insulin dan menurunkan pengambilan glukosa oleh otot. Hal ini akan menyebabkan terjadinya peningkatan resistensi insulin dalam tubuh. Sekresi insulin yang menurun serta meningkatnya resistensi insulin yang terus berlanjut ini yang akan mempertahankan kadar glukosa darah pasien tetap tinggi. Proses inilah yang mengakibatkan kadar gula darah pada pasien DM yang merokok akan lebih tinggi dibandingkan dengan pasien yang tidak merokok. Kadar HbA1c pada pasien DM yang merokok lebih tinggi 0.8% dibandingkan dengan pasien yang tidak merokok.

2. Aktivitas Fisik

Aktivitas fisik memiliki hubungan yang signifikan dengan kadar gula darah pasien DM tipe 2 dimana semakin tinggi aktivitas : maka semakin rendah kadar glukosa darahnya. Aktivitas fisik memudahkan seseorang untuk mengontrol berat badan. Glukosa dalam darah dibakar menjadi energi dan sel-sel tubuh menjadi lebih sensitif terhadap insulin. Hal ini akan membantu untuk mengontrol



kadar glukosa dalam darah. Ketika tubuh tidak dapat mengkompensasi kebutuhan glukosa yang tinggi akibat aktivitas fisik yang berlebihan, maka kadar glukosa tubuh akan menjadi terlalu rendah (hipoglikemia). Sebaliknya, jika kadar glukosa darah melebihi kemampuan tubuh untuk menyimpannya disertai dengan aktivitas fisik yang kurang, maka kadar glukosa darah menjadi lebih tinggi dari normal (hiperglikemia).

3. IMT

Pada pasien obesitas, terdapat penumpukan lemak dalam tubuh. Jaringan lemak dapat melepaskan sitokin yang dapat mengganggu kerja insulin dalam tubuh bahkan sampai menyebabkan resistensi insulin yang meningkatkan kadar glukosa darah. Jika jumlah kalori yang masuk dalam tubuh melebihi jumlah kalori yang digunakan, maka kelebihan kalori akan disimpan dalam bentuk lemak. Lemak yang menumpuk akan menyebabkan peningkatan berat badan serta obesitas. Hal ini akan mengganggu metabolisme glukosa dan meningkatkan kadar glukosa dalam darah.

4. Stres

Terdapat hubungan antara tingkat stres dengan pengendalian kadar glukosa darah pasien DM Tipe 2 dimana semakin rendah stres maka semakin rendah kadar glukosa darahnya. Stres, baik stres fisik maupun neurogenik, akan merangsang pelepasan ACTH (*adrenocorticotrophic hormone*) dari kelenjar hipofisis anterior. Selanjutnya, ACTH akan merangsang kelenjar adrenal untuk melepaskan hormon adrenokortikoid, yaitu kortisol. Hormon kortisol ini kemudian akan menyebabkan peningkatan kadar glukosa dalam darah.

5. Usia

Sebanyak 75% pasien DM tipe 2 memiliki usia >46 tahun. Usia >40 tahun lebih berisiko untuk mengalami peningkatan kadar glukosa darah. Hal ini disebabkan oleh proses penuaan yang menyebabkan berkurangnya kemampuan sel beta pankreas dalam mensekresikan insulin. Pada pasien DM tipe 2 berusia paruh baya, kadar glukosa darah akan cenderung sulit terkontrol.

c. Macam-macam Pemeriksaan Gula Darah.

Ada beberapa macam pemeriksaan kadar gula darah yang dapat dilakukan (Fahmi et al., 2020).

1. Glukosa darah sewaktu (GDS)

Pemeriksaan gula darah yang dilakukan setiap waktu anjang hari tanpa memperhatikan makan terakhir yang dimakan kondisi tubuh orang tersebut.

Glukosa darah puasa merupakan pemeriksaan kadar glukosa darah yang dilakukan setelah pasien puasa 8-10 jam. Pasien diminta untuk melakukan puasa sebelum melakukan tes untuk menghindari



adanya peningkatan kadar gula darah lewat makanan yang mempengaruhi hasil tes (WD et al., 2021).

2. Glukosa darah puasa (GDP)

Glukosa darah puasa adalah pemeriksaan glukosa darah yang dilakukan setelah pasien melakukan 8-10 jam

3. Glukosa darah 2 jam Post Prandial

Pemeriksaan glukosa ini adalah pemeriksaan yang dihitung 2 jam setelah pasien menyelesaikan makan

1.5.3 Tinjauan Umum Buah Naga

a. Definisi Buah Naga

Buah naga, yang juga dikenal sebagai *dragon fruit*, berasal dari tanaman kaktus yang termasuk dalam genus *Hylocereus* dan *Selenicereus*, family *Cactaceae*, ordo *Cactales*, dan kelas *Dicotyledonae*. Asal usul buah ini ada di Meksiko, Amerika Tengah, dan Amerika Selatan, namun saat ini, budidaya buah naga juga dilakukan di beberapa negara di wilayah Asia, termasuk Indonesia. Bentuk buahnya bulat memanjang dan memiliki kulit yang agak tebal (Folla & Bulan, 2023).

Terapi non farmakologi jus buah naga diyakini dapat memberikan pengaruh pada penurunan gula darah. Melihat hal ini jus buah naga dapat dijadikan pilihannya untuk menurunkan kadar glukosa darah khususnya pada penderita Diabetes Melitus Tipe 2., mengingat bahwa buah ini banyak beredar di pasaran dan sudah menjadi komoditi lokal terutama buah naga merah (Priyanti et al., 2022).

b. Klasifikasi Buah Naga

Buah naga merah termasuk kelompok tanaman kaktus atau famili *Cactaceae* dan subfamili *Hylocereanae*. Termasuk genus *Hylocereus* yang terdiri dari beberapa spesies, dan diantaranya adalah buah naga merah yang biasa dibudidayakan dan bernilai komersial. Nama buah naga merah diberikan pada buah-buah yang dapat dimakan dari tumbuhan (Mariati et al., 2022):

- *Hylocereus undatus*, yang buahnya berwarna merah dengan daging buah putih
- *Hylocereus polyrhizus*, yang buahnya berwarna merah muda dengan daging buah merah
- *Hylocereus costaricensis*, Buah Naga Merah daging super merah

Adapun klasifikasi buah naga merah adalah sebagai berikut (Risna Agustina, 2021):

Divisi : *spermatophyta* (tumbuhan berbiji)

Subdivisi : *Angiospermae* (berbiji tertutup)

Kelas : *Dicotyledonae* (berkeping dua)

Ordo : *Cactales*

Familia : *Cactaceae*

Subfamilia : *Hylocereanae*

Genus : *Hylocereus*

Spesies : *Hylocereus polyrhizus* (daging merah)



c. Jenis Buah Naga

Buah naga sendiri dibagi menjadi empat jenis, yaitu (Nurhidayanti & Tambunn, 2023) :

1. Buah Naga Putih

Buah naga putih (*Hylocereus undatus*) memiliki ciri buah berwarna merah dengan daging buah putih. Buah naga jenis ini mempunyai batang yang berwarna hijau putih, dan permukaan batang lebih kasar dibandingkan dengan varietas buah naga merah. Buah ini rasanya kurang manis atau kurang sedap, jika dibandingkan dengan buah naga merah.



Gambar 1. Buah Naga Putih

2. Buah Naga Merah

Buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) memiliki ciri buah berwarna merah muda dengan daging buah merah. Buah naga jenis ini yang paling banyak diminati di Indonesia. Rasanya lebih manis, dari segi budidaya juga tidak terlalu sulit bila dibandingkan dengan jenis yang lainnya.



Gambar 2. Buah Naga Merah

3. Buah Naga Kuning

Buah naga kuning (*Selenicereus megalanthus*) memiliki ciri kulit buah yang kuning dan daging buah putih. Buah dan isinya pada jenis buah naga lainnya berukuran lebih kecil.





Gambar 3. Buah Naga Kuning

4. Buah Naga Super Merah

Buah naga super merah (*Hylocereus costaricensis*) memiliki ciri kulit buah berwarna merah dan daging super merah. Tanaman buah ini tidak lengkap sebab tidak memiliki daun seperti tumbuhan yang lainnya.



Gambar 4. Buah Naga Super Merah

d. Karakteristik Buah Naga

Buah naga daging merah (*Hylocereus polyrhizus*) cukup populer di Indonesia. Buah naga daging merah memiliki kulit berwarna merah yang cerah dan dilindungi dengan sisik. Buah naga yang dipilih adalah jenis buah naga merah lokal dan matang. Buah naga merah tergolong buah yang berdaging dan berair. Bentuk buahnya adalah bulat agak memanjang atau bulat agak lonjong. Kulit buahnya yang berwarna merah. Kulit buahnya memiliki ketebalan 3 mm – 4 mm dengan berat buah berkisar antara 80 - 500 gram. Daging buah berserat sangat halus dan di dalam daging buah bertebaran biji-biji hitam yang berukuran kecil-kecil. Daging buahnya berwarna merah. Daging buahnya bertekstur lunak dengan rasa manis sedikit masam (Widowati & Amanto, 2019).

Tanaman buah naga merah tidak memiliki daun. Akar tanaman buah naga merah merupakan akar udara atau akar gantung yaitu di pangkal batang dalam tanah, sehingga tumbuhan dapat tetap anpa tanah. Batang buah naga ini mengandung air dalam bentuk dan berlapis lilin. Warna batangnya hijau kebiru-biruan atau dengan ukuran panjang dan berbentuk siku atau segitiga. Batang .bang mengandung cambium yang berfungsi untuk pertumbuhan an (Lubis, 2021).



Bunga tanaman buah naga berbentuk seperti terompet. Mahkota bunga bagian luar berwarna krem, dan mahkota bunga bagian dalam berwarna putih bersih. Bunga tanaman buah naga memiliki sejumlah benang sari (sel kelamin 9 jantan) yang berwarna kuning, dan putik (sel kelamin betina). Biji buah naga sangat banyak dan tersebar di dalam daging buah, berbentuk kecil kecil seperti biji selasih. Biji buah naga dapat langsung dimakan tanpa mengganggu kesehatan (Lubis, 2021).

e. Kandungan Gizi Buah Naga

Buah naga mengandung serat larut air yang digunakan sebagai terapi hipoglikemia. Serat jenis ini dapat memperlambat penyerapan glukosa sesudah makan, juga mempengaruhi penyerapan lemak dari saluran pencernaan. Serat, buah naga mengandung antioksidan yang dapat mengikat radikal bebas sehingga dapat mengurangi resistensi insulin. Antioksidan pada buah naga diantaranya β -karoten 1,4 mg, likopen 3,4 mg, dan vitamin E 0,26 mg. Kandungan senyawa likopen yang tinggi mempengaruhi resistensi hormon insulin sehingga toleransi tubuh terhadap glukosa meningkat (Setyani et al., 2019).

Buah naga mengandung berbagai zat gizi seperti protein, karbohidrat, dan vitamin B1, vitamin B2, vitamin B3. Senyawa antioksidan yang terkandung dalam buah naga vitamin C, vitamin E, betalain, hydroxycinnamates, karotenoid (betakaroten, likopen), flavonoid, betacyanin dan betaxanthin. Buah naga diyakini memiliki efek menurunkan kadar gula darah karena mengandung senyawa antioksidan berupa flavonoid yang bersifat protektif terhadap kerusakan sel beta sebagai penghasil insulin serta dapat meningkatkan sensitivitas insulin (Andriyani et al., 2023).

Tabel 2. Kandungan Nutrisi Pada 100 gram Buah Naga

Kandungan Buah	Jumlah
Air (g)	83
Protein (g)	23
Lemak (g)	0,61
Serat (g)	0,9
Betakaroten (mg)	0,012
Flavonoid (mg/CE)	7,21
Kalsium (mg)	8,8
Fosfor (mg)	36,1
Besi (mg)	0,65
Vitamin B1 (mg)	0,30
Vitamin B2 (mmg)	0,045
Vitamin C (mg)	9
Niacin (mg)	1,300



ur : (Risna Agustina, 2021)

at Buah Naga

at buah naga menurut (Elisa, 2016) adalah sebagai berikut :

encegah Diabetes

Penyakit degeneratif seperti diabetes disebabkan karena kadar gula dalam darah seseorang cukup tinggi. Penyakit diabetes banyak diderita oleh orang Indonesia karena buruknya pola makan. Resiko terkena diabetes dapat dicegah dengan cara mengkonsumsi buah naga secara rutin. Kandungan vitamin B1 dan indeks glikemiks yang rendah menjadikan kadar gula dalam darah tidak naik justru bisa direduksi konsumsi buah naga sangat dianjurkan bagi anda yang memiliki riwayat diabetes.

2. Menurunkan Kolesterol

Kandungan vitamin B2 yang terdapat di buah naga merah, bermanfaat untuk pengobatan penyakit kolesterol.

3. Menurunkan Risiko Penyakit Jantung

Buah naga mengandung kalium yang cukup tinggi kandungan mineral kalium ini dipercaya mampu melebarkan pembuluh darah, sehingga membuat kinerja jantung lebih ringan dalam mendistribusikan darah ke seluruh bagian tubuh. Hal inilah yang menjadikan buah naga sebagai bahan pangan untuk menurunkan resiko penyakit jantung.

4. Kesehatan Ibu Hamil

Buah naga juga bermanfaat baik untuk ibu hamil hal ini dikarenakan buah naga mengandung asam folat, vitamin, dan mineral yang dibutuhkan oleh ibu hamil dan janin agar tetap sehat.

5. Kekebalan Tubuh

Dalam buah naga mengandung vitamin C, protein dan potasium yang cukup tinggi. Kandungan-kandungan inilah yang bermanfaat untuk sistem kekebalan tubuh.

6. Sumber Antioksidan

Buah naga kaya antioksidan. Antioksidan mampu menangkal radikal bebas didalam tubuh kita.

7. Program Diet

Kandungan air buah naga serta tingginya serat bisa dijadikan sebagai buah untuk yang menjalankan program diet. Kandungan vitamin B1 dan serat terlarut yang cukup tinggi mampu melancarkan sistem pencernaan.

8. Menambah Nafsu Makan

Buah naga mengandung vitamin B1 dan B2 yang berperan meningkatkan nafsu makan untuk anak-anak. Anak-anak yang kurang nafsu makan dapat diimbangi dengan konsumsi buah naga.

Menurunkan Kadar Asam Urat

Buah naga daging putih mempunyai kandungan kimia mineral flavonoid, yang mampu menurunkan kadar asam urat.

Kesehatan Mata

Kandungan betakaroten dalam buah naga sangatlah tinggi. betakaroten bermanfaat baik untuk merawat kesehatan mata secara alami dan mencegah degenerasi makula.



11. Menjaga Kesehatan Tulang

Kalsium dan fosfor merupakan nutrisi yang cukup baik untuk tulang, karena kandungan mineral alami tersebut mampu mencegah osteoporosis. Nutrisi kalsium dan fosfor dapat diperoleh dengan mengonsumsi buah naga.

12. Sumber Nutrisi

Buah naga berbagai varietas mengandung nutrisi yang dibutuhkan bagi tubuh. Selain mengonsumsi langsung, buah naga juga dapat diolah menjadi aneka bahan pangan agar meningkatkan nilai ekonomi dari buah naga itu sendiri.

13. Mencegah Kanker

Buah naga berbagai varietas mengandung nutrisi yang dibutuhkan bagi tubuh. Selain mengonsumsi langsung, buah naga juga dapat diolah menjadi aneka bahan pangan agar meningkatkan nilai ekonomi dari buah naga itu sendiri.

1.5.4 Tinjauan Umum Edukasi

a. Definisi Edukasi

Edukasi adalah suatu proses interaktif yang mendorong terjadinya pembelajaran, dimana pembelajaran merupakan usaha untuk menambah pengetahuan baru, sikap, dan keterampilan lewat penguatan praktik dan pengalaman tertentu. Edukasi menurut Notoadmojo adalah pendidikan yang berarti suatu upaya yang telah direncanakan oleh seseorang agar dapat mempengaruhi orang lain, baik individu maupun kelompok dan juga masyarakat. Sehingga dengan adanya pendidikan ini mampu menjadikan sesuatu tersebut menjadi lebih baik (Harefa, 2022).

Edukasi kesehatan diantaranya adalah untuk meningkatkan status kesehatan dan mencegah timbulnya penyakit, mempertahankan derajat kesehatan yang sudah ada, memaksimalkan fungsi dan peran pasien selama sakit dan membantu pasien serta keluarga untuk mengatasi masalah kesehatan. Edukasi kesehatan juga akan lebih optimal jika menggunakan media/alat bantu pembelajaran yang baik, seperti leaflet, lembar balik, *booklet* dan masih banyak alat yang lainnya (Aminuddin et al., 2023)

b. Tujuan Edukasi

Tujuan utama edukasi kesehatan adalah agar orang mampu:

1. Menetapkan masalah dan kebutuhan mereka sendiri.
2. Memahami apa yang dapat mereka lakukan terhadap masalahnya, dengan sumber daya yang ada pada mereka ditambah dengan sumber daya dari luar.

menentukan kegiatan yang paling tepat guna untuk meningkatkan taraf hidup sehat dan kesejahteraan masyarakat.

Edukasi

Pendidikan kesehatan dalam prosesnya memerlukan suatu media penyampaian informasi kepada masyarakat. Media merupakan saluran (*channel*) untuk menyampaikan informasi-informasi kesehatan.



Media digunakan untuk mempermudah klien dalam menerima informasi kesehatan.

Media dibagi menjadi empat yaitu media cetak, media elektronik, media papan (*billboard*), serta media internet (Afriani, 2022).

1. Media Cetak

a) Booklet

Booklet adalah suatu media untuk menyampaikan pesan-pesan kesehatan bentuk buku, baik tulisan maupun gambar.

b) Leaflet

Leaflet adalah bentuk penyampaian informasi atau pesan-pesan kesehatan melalui lembaran yang dilipat. Isi informasi bisa berupa kalimat, gambar, atau kombinasi. Penyebarannya dengan cara dibagi-bagi ke pengunjung. Kelebihan dari leaflet yaitu ukurannya lebih kecil (20 x 30 cm) dan isinya bisa langsung ditangkap dengan sekali baca.

c) Flyer

Flyer adalah menyerupai leaflet tetapi tidak dalam bentuk lipatan.

d) Flip chart

Flip chart adalah media penyampaian pesan atau informasi-informasi kesehatan dalam bentuk lembar balik.

e) Rubrik

Rubrik adalah suatu tulisan-tulisan yang terdapat pada surat kabar atau majalah yang mempunyai bahasan tentang kesehatan atau hal lainnya yang menyangkut tentang kesehatan.

f) Poster

Poster adalah suatu media cetak yang berisi tentang pesan-pesan atau informasi kesehatan yang ditempel pada tembok atau kendaraan umum.

2. Media Elektronik

Media elektronik sebagai sarana untuk menyampaikan pesan-pesan dengan berbagai jenis seperti televisi, radio, video, slide, dan film strip.

a) Televisi

Penyampaian pesan atau informasi-informasi kesehatan melalui media televisi dapat dalam bentuk sandiwara, sinetron, forum diskusi atau tanya jawab tentang masalah kesehatan. Namun televisi masih merupakan salah satu media yang masih dalam kategori mahal, sehingga kita melihat cenderung jarang promosi kesehatan yang ditayangkan di televisi.

Radio

Penyampaian informasi atau pesan-pesan kesehatan melalui radio juga dapat berbentuk bermacam-macam antara lain tanya jawab, ceramah, radio spot, dan sebagainya.

Video



Penyampaian informasi atau pesan-pesan yang dikemas dalam bentuk dalam bentuk video. Kelebihan dari video yaitu pesan atau informasi kesehatannya dapat dilihat (visual) dan dapat didengar (audio).

d) Slide

Slide juga dapat digunakan untuk menyampaikan pesan atau informasi-informasi kesehatan.

e) Film Strip

Film strip juga dapat digunakan untuk menyampaikan pesan atau informasi-informasi kesehatan.

3. Media Papan (*Billboard*)

Media dalam bentuk papan ini biasanya dipasang di tempat-tempat umum dan diisi dengan informasi-informasi kesehatan. Media ini ditulis pada lembaran seng yang ditempel pada kendaraan-kendaraan umum (bus dan taksi).

4. Media Internet

Jejaring sosial banyak digunakan untuk mencari penghasilan/uang, mencari teman, bertukar informasi serta menjadi tempat promosi. Metode promosi menggunakan jejaring sosial sangat efektif dan dengan biaya yang sangat murah, media ini dapat digunakan secara cepat seiring dengan perkembangan zaman.



1.5.5 Sintesa Penelitian

Tabel 3. Sintesa Penelitian

No	Peneliti (Tahun)	Judul Penelitian	Desain Penelitian	sampel	Kesimpulan
1	(Abdullah et al., 2021)	The Influence Of Tomato Juice And Red Dragon Juice On Changes In Blood Sugar Levels Of People With Type 2 Diabetes Melitus In Antang Health Center In Makassar	Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimen dengan desain quasi eksperimen dengan kelompok kontrol non-2 randomized pre-test dan post-test	Dalam penelitian ini sampel memenuhi kriteria inklusi dan kriteria eksklusi. Sampel pada penelitian ini sebanyak 52 orang	Pada penelitian ini kelompok intervensi jus buah naga merah dengan pemberian jus 250 ml setiap hari selama 14 hari, diperoleh hasil pre 228,50 mg/dl dan hasil post terakhir 173,84 mg/dl, dengan hasil uji statistik diperoleh nilai $p = 0,001$ ($p < 0,05$) yang berarti terdapat perbedaan kadar glukosa darah non puasa antara pre dan post test.
2	(Andriyani et I., 2023)	Pengaruh Kombinasi Jus Buah Naga Dan Tomat Terhadap Kadar Gula Darah Pada Penderita Diabetes Melitus	Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Pre-Experimental Design dengan rancangan one group pre-posttest	Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah purposive sampling, dengan kriteria inklusi dan kriteria eksklusi. Sampel	Ada Pengaruh Pemberian Kombinasi Jus Buah Naga dan Tomat terhadap Kadar Gula Darah pada Penderita Diabetes Melitus dengan p value



				pada penelitian ini sebanyak 15 orang	sebesar 0,001. Hal ini disebabkan buah naga merah dan tomat memiliki kandungan antioksidan yang tinggi. Kadar flavonoid dalam buah naga merah per 100gr sebesar 8,33 mg
3	(Priyanti et al., 2022)	Efektivitas Pemberian Jus Buah Naga Terhadap Penurunan Gula Darah Pada Lansia Penderita Diabetes Melitus Tipe 2	Penelitian ini menggunakan metode pre eksperimen dengan rancangan one group pre-test post test design.	Jumlah sampel dalam penelitian ini sebanyak 15 responden yang diambil sampel menggunakan purposive sampling. Dalam penelitian ini diberikan intervensi pemberian jus buah naga selama 7 hari	Nilai p value 0,000 dengan nilai alpha > 0,05. Terapi Non farmakologi jus buah naga mampu menurunkan gula darah pada penderita Diabetes Melitus Tipe 2.
4	(Rampengan et al., 2020)	The Influence Combination of Dragon Fruit Juice (Hylocereus Polyrhizus) and Foot Exercise Therapy on Elderly with Diabetes Melitus in Kemutug Kidul Village	Penelitian ini menggunakan metode pra eksperimen dengan pendekatan onegroup pretes and posttest design dengan menggunakan kelompok kontrol sebagai pembanding	Pengambilan sampel menggunakan teknik purposive sampling dan jumlah sampel sebanyak 48 responden	Terdapat rata-rata penurunan kadar gula darah pada kelompok jus tomat sebesar 20,50 g/dl dan jus buah naga sebesar 22,19 g/dl. Kedua kelompok tidak mempunyai perbedaan kadar gula



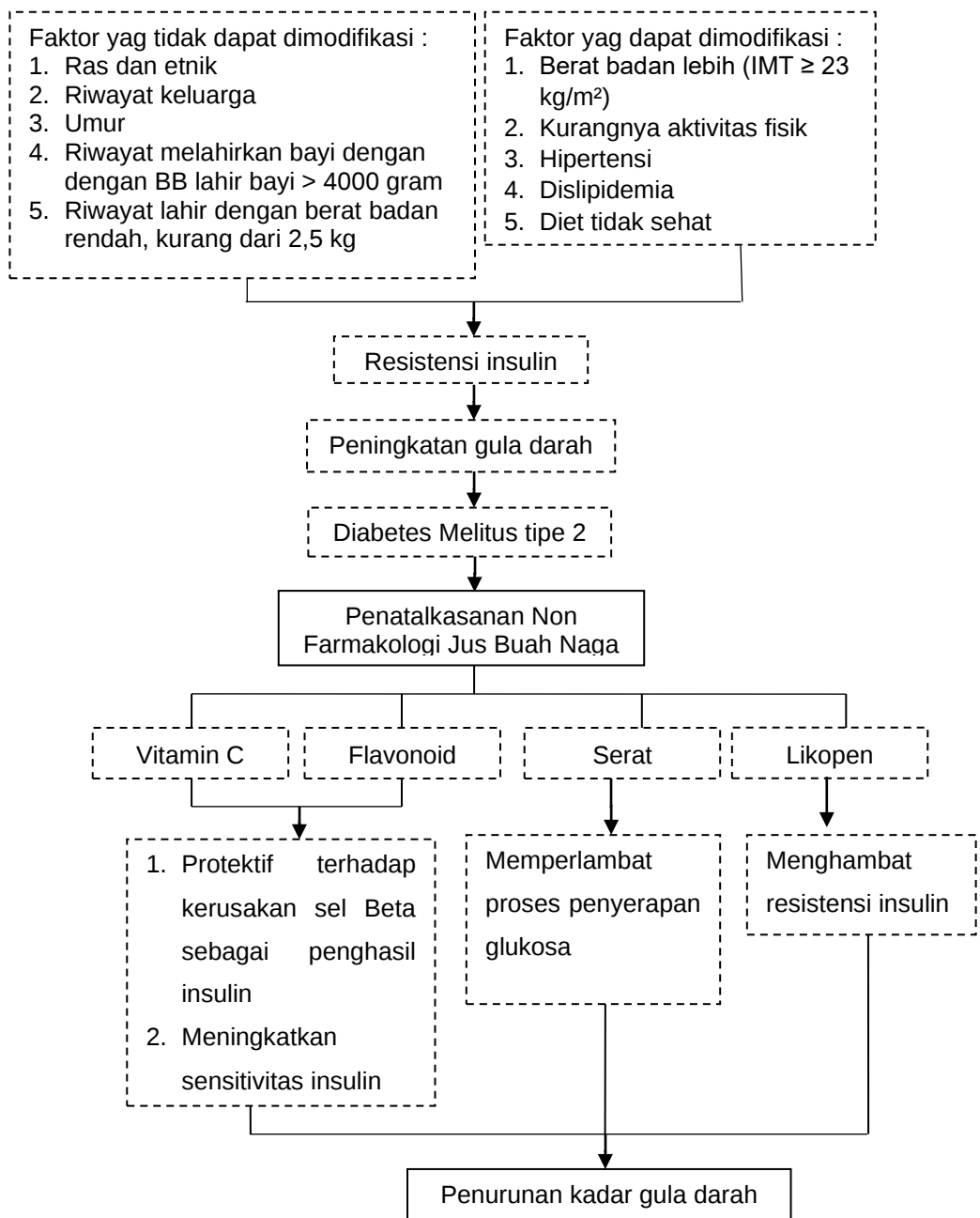
		Baturraden: Case Study			darah dengan kelompok kontrol.
5	(Suciana et al., 2021)	Tomato Juice and Dragon Fruit Juice to Reduce Blood Sugar Level	Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah studi kasus dengan intervensi pemberian jus buah naga dan terapi senam kaki diabetik selama 7 hari	2 responden dengan kriteria berusia lebih dari 60 tahun dan menderita penyakit Diabetes Melitus.	Pemberian jus buah naga selama 14 hari yang dikombinasikan dengan terapi senam kaki diabetik terbukti dapat menurunkan kadar glukosa darah pada pasien Diabetes Melitus
6	(Hariyanti et al., 2023)	Perbedaan Penurunan Kadar Gula Darah pada Kelompok Yang Diberi Terapi Jus Buah Naga Merah dan Bengkuang pada Penderita DM di Komunitas Gres Lansia Kabupaten Tuban	Jenis penelitian ini adalah penelitian "Kuantitatif" dengan desain True eksperimental, rancangan Two Group Pre-test dan Post-test Design. Pengukuran dilakukan pada dua kelompok, sebelum perlakuan dan sesudah perlakuan serta diberikan secara berulang.	Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah purposive sampling, dengan kriteria inklusi dan kriteria eksklusi. Sampel pada penelitian ini sebanyak 34 sampel.	Hasil uji Paired t-test pada kelompok intervensi jus buah naga selama 10 hari sebanyak 250ml didapatkan bahwa p value lebih kecil dari 0,05 ($0,000 < 0,05$) maka H_0 diterima terdapat perbedaan penurunan kadar gula darah sebelum dan sesudah diberi terapi jus buah naga
	Pramesti & Iukesi, (2020)	Pemberian Jus Buah Naga Untuk Mengatasi	Desain penelitian yang digunakan adalah <i>Pre Experiment Design</i>	Teknik purposive sampling, dengan kriteria inklusi dan	Terdapat penurunan glukosa darah pada sampel. Penurunan



		Risiko Ketidakstabilan Kadar Glukosa Darah Pada Penderita Diabetes Melitus	dengan menggunakan <i>One Group Pretest-Posttest</i>	kriteria inklusi dan kriteria eksklusi. Sampel pada penelitian ini sebanyak 2 orang	terjadi pada semua perlakuan dengan pemberian jus buah naga dengan 200 gram perhari, persentase penurunan kadar glukosa 9,1-29,1%.
8	(Saputri & Saraswati, 2021)	Red Dragon Fruit Effectiveness On Decrease Blood Glucose Levels In Patients Type II Diabetes Melitus In Kepatihan	Desain penelitian yang digunakan adalah <i>Pre Experiment Design</i> dengan menggunakan <i>One Group Pretest-Posttest</i>	Teknik purposive sampling, dengan kriteria inklusi dan kriteria eksklusi. Sampel pada penelitian ini sebanyak 30 orang	Dari hasil analisis data menggunakan uji Paired t Test menghasilkan nilai P = 0,018 lebih kecil dari nilai = 0,05 sehingga H0 adalah ditolak yang berarti terdapat efektivitas buah naga merah dalam mereduksi kadar glukosa darah pada penderita Diabetes Melitus Tipe II



1.5.6 Kerangka Teori



Gambar 5. Kerangka Teori

Modifikasi (PERKENI, 2021), (Ayuni, 2020), (Damayanti, 2023) dan (Andriyani et al., 2023)

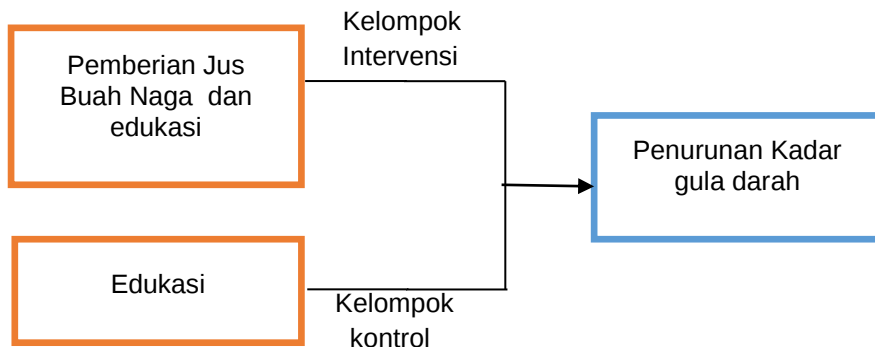
in :

_____ = Variabel yang diteliti

----- = Variabel yang tidak diteliti



1.5.7 Kerangka Konsep



Gambar 6. Kerangka Konsep Penelitian

Keterangan :

 : Variabel independen

 : Variabel dependen

1.5.8 Hipotesis Penelitian

Hipotesis merupakan jawaban sementara terhadap rumusan masalah penelitian, dimana rumusan masalah penelitian telah dinyatakan dalam bentuk kalimat pertanyaan. Dikatakan sementara karena jawaban yang diberikan baru didasarkan pada teori. Berdasarkan dari latar belakang diatas, maka hipotesis penelitian ini yaitu:

1. Ada perbedaan kadar gula darah sebelum dan sesudah pemberian jus buah naga merah dan edukasi pada penderita Diabetes Melitus Tipe 2.
2. Ada perbedaan kadar gula darah sebelum dan sesudah pemberian edukasi pada penderita Diabetes Melitus Tipe 2.
3. Ada pengaruh pemberian jus buah naga dan edukasi terhadap penurunan kadar gula darah penderita Diabetes Melitus Tipe 2 di Wilayah Kerja Puskesmas Bulili Kota Palu.

3.5.9 Definisi Operasional dan Kriteria Objektif

Tabel 4. Definisi Operasional dan Kriteria Objektif

No	Variabel	Definisi Operasional	Alat Ukur	Kriteria Objektif	Skala
Variabel Dependen					
1	Kadar gula darah	Perubahan nilai kadar gula darah berdasarkan test sebelum dan setelah pemberian kepada kelompok intervensi jus buah naga dan.	Easy Touch Glucose	Kadar gula darah dinyatakan dengan : 1) Terkontrol 2) Tidak Terkontrol	Nominal



Variabel Independen

- | | | | | | |
|----|-------------------------------|---|------------------|--|---------|
| 1. | Pemberian jus buah naga merah | Pemberian jus buah naga merah 250 ml dalam 200gram buah naga pyang memiliki kandungan Vitamin C 18mg, Flavonoid 14,42mg/CE, serat 0,18g dan Likopen 6,8mg, dikonsumsi sehari sekali selama 14 hari yang berpengaruh terhadap penurunan kadar gula darah | Lembar Observasi | 1) Diberikan jus buah naga merah
2) Tidak diberikan jus buah naga merah | Nominal |
| 2. | Pemberian edukasi | Pemberian edukasi kesehatan pada penderita Diabetes Melitus Tipe 2 berupa <i>leaflet</i> mengenai penyakit Diabetes Melitus dan pengobatan Diabetes Melitus secara non farmakologi jus buah naga | Lembar Observasi | 1) Ada Efek
2) Tidak Ada Efek | Nominal |
| 3. | Jenis Kelamin | Jenis responden kelamin sesuai KTP | Kuesioner | 1) Laki-laki
2) Perempuan | Nominal |
| 4. | Kelompok Umur | Lamanya dalam tahun yang dihitung dilahirkan | Kuesioner | 1) Dewasa: 18-44 tahun
2) Pra Lansia: 45-59 tahun | Nominal |
| | didikan | Jenjang pendidikan formal terakhir yang ditamatkan oleh responden | Kuesioner | 3) Pendidikan Tinggi: Tamat D3/S1/S2
4) Pendidikan Rendah: | Nominal |



Tamat SD,
Tamat SLTP,
Tamat SLTA

- | | | | |
|---------------------|--|--|---------|
| 6 Pekerjaan | Kegiatan dilakukan secara rutin untuk mendapatkan penghasilan | yang Kuesioner 1) Bekerja:
2) Tidak Bekerja | Nominal |
| 7 Status Pernikahan | Keadaan hubungan seseorang terkait dengan pernikahan berdasarkan kondisi hukum dan sosial yang diakui | Kuesioner 1) Belum Menikah
2) Menikah
3) Cerai Hidup
4) Cerai Mati | Ordinal |
| 8 IMT | suatu ukuran yang digunakan untuk menilai apakah seseorang memiliki berat badan yang sehat atau tidak berdasarkan perbandingan antara berat badan dan tinggi badan | Kuesioner 1) Normal: 18,5 - 22,9
2) Overweight: IMT 23 - 24,9
3) Obesitas: IMT $\geq$ 25 | Ordinal |



- | | | | | |
|----|------------------|---|---|---------|
| 9 | Perilaku merokok | Kebiasaan atau tindakan seseorang dalam mengonsumsi tembakau dalam bentuk rokok dengan cara menghisapnya | Kuesioner 1) Tidak: Seseorang yang tidak pernah mengonsumsi rokok dalam bentuk apapun
2) Ya: Seseorang yang mengonsumsi rokok setidaknya sekali dalam hidupnya | Nominal |
| 10 | Riwayat keluarga | Kondisi di mana seseorang memiliki anggota keluarga (misalnya orang tua, saudara kandung, atau kakek/nenek) yang didiagnosis dengan diabetes melitus tipe 2 | Kuesioner 1) Tidak: tidak memiliki riwayat keluarga DM tipe 2
2) Ya: memiliki riwayat keluarga DM tipe 2 | Nominal |
| 11 | Lama menderita | Durasi atau lamanya seseorang telah didiagnosis dengan diabetes melitus tipe 2 | Kuesioner 1) 1-6 bulan
2) 7-12 bulan | Ordinal |
| 12 | Pola makan | kebiasaan konsumsi makanan yang bersumber dari karbohidrat, protein hewani, protein nabati, sayuran, buah-buahan, jajanan dan lainnya yang dinilai menggunakan Food Frequency Questionnaire (FFQ) | Kuesioner 1) Baik: $\geq$ median
2) Buruk: $<$ median | Nominal |



- | | | | | |
|----|-------------------|--|--|---------|
| 13 | Aktivitas fisik | Gerakan tubuh yang dilakukan bisa berupa olahraga | Kuesioner 1) Ya
2) Tidak | Nominal |
| | | | | |
| 14 | Alternatif herbal | Penggunaan tanaman atau ramuan herbal yang dipercaya dapat membantu mengontrol atau mengobati diabetes melitus | Kuesioner 1) Ya
2) Tidak | |
| | | | | |
| 15 | Kepuasan konsumsi | Tingkat perasaan puas seseorang setelah mengkonsumsi jus buah naga | Kuesioner 1) Sangat puas: jika skor ≥ 33
2) Puas: jika skor < 33 | Nominal |
-



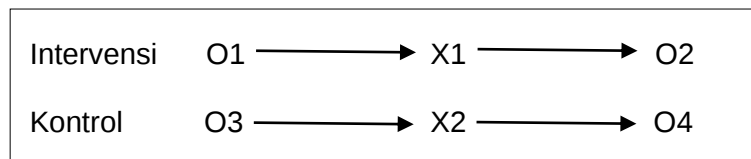
BAB II METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Jenis dan Desain Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *quasi experimental*. Penelitian eksperimen adalah jenis penelitian di mana peneliti memanipulasi satu atau lebih variabel independen untuk melihat efeknya terhadap variabel dependen. Penelitian ini dirancang untuk mengidentifikasi hubungan sebab-akibat antara variabel-variabel tersebut (Anjarwati et al., 2024).

Desain penelitian eksperimen yang digunakan dalam hal ini *the non randomized pre-test post-test control group design*. *Quasi eksperimen* mempunyai kelompok *control*, tetapi tidak dapat berfungsi sepenuhnya untuk mengontrol variabel-variabel luar yang mempengaruhi pelaksanaan eksperimen.

Desain penelitian eksperimen yang digunakan dalam hal ini Rancangan penelitian ini adalah sebagai berikut:



Gambar 7. Rancangan Penelitian

Keterangan:

O1 : *Pre test* pada kelompok intervensi (pengukuran gula darah sebelum pemberian jus buah naga merah dan edukasi)

X1 : Kelompok Intervensi (Pemberian jus buah naga merah dan edukasi)

O2 : *Post test* pada kelompok intervensi (pengukuran gula darah sesudah pemberian jus buah naga merah dan edukasi)

O3 : *Pre test* pada kelompok kontrol (pengukuran gula darah sebelum pemberian edukasi)

X2 : Kelompok kontrol (Pemberian edukasi pada penderita Diabetes Melitus Tipe 2)

O4 : *Post test* pada kelompok kontrol (pengukuran gula darah sesudah pemberian edukasi)

2.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di wilayah kerja Puskesmas Bulili Kota Palu pada bulan Agustus-September 2024.

2.3 Populasi dan Sampel

2.3.1 Populasi



Populasi adalah keseluruhan jumlah yang terdiri atas obyek atau individu yang mempunyai karakteristik dari kualitas tertentu yang ditetapkan untuk penelitian dan kemudian ditarik kesimpulannya (Suriani et al., 2023). Populasi penelitian ini adalah seluruh penderita diabetes tipe 2 yang berada di wilayah kerja Puskesmas Bulili Bulan Januari-Oktober Tahun 2024 dengan jumlah 33 kasus.

2.3.2 Sampel

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi. Sampel yaitu sejumlah individu yang dipilih dari populasi dan merupakan bagian yang mewakili keseluruhan anggota populasi (Suriani et al., 2023). Sampel yang dipilih dalam penelitian ini disesuaikan dengan kriteria yang telah ditetapkan untuk memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Jumlah sampel dalam penelitian ini sebanyak 36 responden.

a. Besar Sampel

Penentuan besar sampel adalah dengan menggunakan rumus Federer (1963) yaitu dapat ditentukan berdasarkan total kelompok (t) yang digunakan dalam penelitian sehingga $t = 2$ kelompok maka besar sampel yang digunakan yaitu:

$$(t - 1) (n - 1) \geq 23$$

$$(2 - 1) (n - 1) \geq 23$$

$$1 (n - 1) \geq 23$$

$$(n - 1) \geq 23$$

$$n - 1 \geq 23$$

$$n \geq 24$$

Keterangan :

n = Jumlah pengulangan

t = Jumlah pengelompokan

Sehingga dengan menggunakan rumus diatas maka besar sampel yang diperlukan masing-masing kelompok intervensi dan kontrol adalah $n = 24$ teknik sampling pada penelitian ini menggunakan teknik *Purposive Sampling*, di mana peneliti menentukan pengambilan sampel dengan cara menetapkan ciri-ciri khusus yang sesuai dengan tujuan penelitian sehingga diharapkan dapat menjawab permasalahan penelitian.

Sebagai antisipasi *drop out* sampel dari penelitian, maka peneliti menggunakan perkiraan 10% dengan rumus (Damayanti, 2023):

$$N = \frac{n}{1-f}$$

N = Besar sampel

n = Jumlah sampel per kelompok

f = Perkiraan proporsi *drop out* 10 %

$$N = \frac{24}{1-0,1}$$

$$= 26$$

Berdasarkan rumus tersebut, maka diperoleh 26 sampel tiap kelompok penelitian yang terdiri dari 26 kelompok intervensi dan 26 kelompok kontrol, jadi jumlah total sampel pada penelitian ini adalah 52 responden.



1. Inklusi, Kriteria Eksklusi dan Kriteria Pengunduran Diri

Kriteria inklusi sebagai berikut:

Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 yang tercatat di Puskesmas Bulili

Responden berkomunikasi dengan baik

3. Menetap di Kota Palu
 4. Lama menderita DM ≤ 1 tahun
 5. Umur ≥ 18 tahun
 6. Bersedia diberikan jus buah naga
- b) Kriteria eksklusi sebagai berikut:
1. Responden yang tidak berpartisipasi secara penuh dalam penelitian
 2. Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 yang menggunakan injeksi insulin
 3. Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 yang memiliki komplikasi yang dapat mengganggu penelitian
- c) Kriteria Pengunduran Diri Sebagai Berikut:
1. Responden menolak melanjutkan sebagai responden selama proses penelitian berlangsung
 2. Responden hilang selama proses observasi
 3. Responden mengalami gangguan medik selama proses penelitian berlangsung
- c. *Matching*
- Matching* dilakukan untuk meminimalisasi terjadinya bias dengan pengendalian saat pemilihan sampel antara kelompok kasus dan kelompok kontrol (Masturoh & Anggita T, 2018). Teknik *matching* dalam penelitian ini yaitu dengan pemilihan jumlah sampel yang sama pada variabel jenis kelamin dan kelompok umur. Proporsi penderita diabetes melitus berjenis kelamin laki-laki sebesar 31% dan perempuan sebesar 69% Berikut jumlah masing-masing kasus dan kontrol setelah *matching*.

Tabel 5. *Matching* Jenis Kelamin

Jenis Kelamin	Proporsi	Intervensi	Kontrol
Laki-laki	31% x 26 = 8	8	8
Perempuan	69% x 26 = 18	18	18

Jumlah sampel perempuan lebih banyak daripada jumlah sampel laki-laki menyesuaikan dengan proporsi pada data penderita diabetes Melitus.

2.4 Alat dan Bahan penelitian

1. Alat

- 1) Pisau
- 2) Talenan
- 3) Timbangan mikro
- 4) Gelas ukur



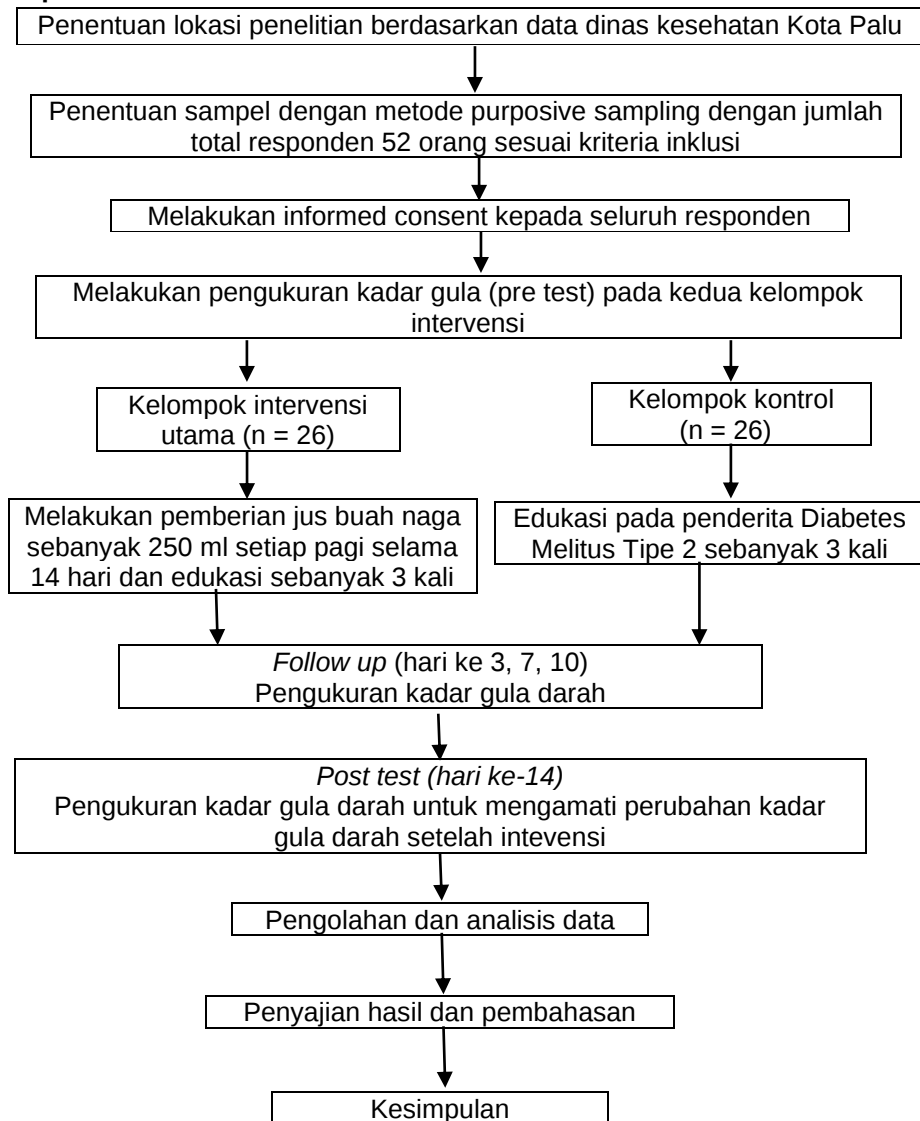
- 1) Cuci buah naga
- 2) Potong buah naga
- 3) Timbang buah naga (200gr)
- 4) Blender buah naga dengan tambahan 100 ml air
- 5) Saring buah naga
- 6) Masukkan kedalam cup jus sebanyak 250 ml

Tabel 6. Gambar dan Proses Pembuatan Jus Buah Naga

No	Proses	Gambar
1	Siapkan alat dan bahan yang bersih dan higienis yang telah ditimbang	
2	Timbang buah naga dengan berat 200 gram	
3	Siapkan air dengan ukuran 100 ml	
2	Blender buah naga dengan tambahan air	
3	Saring jus buah naga dan masukkan kedalam botol jus dengan ukuran 250 ml	



2.5 Tahap dan Pelaksanaan Penelitian



Gambar 8. Tahap dan Pelaksanaan Penelitian

2.6 Variabel Penelitian

2.6.1 Variabel

1. Variabel Dependen

Variabel terikat (dependen) adalah variabel yang dipengaruhi atau menjadi akibat adanya variabel bebas. Variabel terikat memiliki ciri yaitu dipengaruhi oleh perubahan variabel lain, karena itulah, ini disebut juga dengan istilah "variabel tergantung". Dalam penelitian variabel tergantung diamati dan diukur untuk mengetahui pengaruh dari variabel bebas (Minarsih, 2019). Variabel dependen atau variabel terikat dalam penelitian ini adalah nilai kadar gula darah pasien DMT2.



2. Variabel Independen

Variabel independen adalah variabel yang mempengaruhi timbulnya perubahan pada variabel terikat (dependen), variabel independen disebut juga dengan variabel bebas. Variabel bebas merupakan variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel dependen (terikat). Menurut fungsinya variabel ini mempengaruhi variabel lain, karenanya juga sering disebut variabel pengaruh (Minarsih, 2019). Variabel independen dalam penelitian ini adalah pemberian jus buah naga dan edukasi pada penderita Diabetes Melitus Tipe 2.

2.7 Pengumpulan Data

2.7.1 Data Primer

Data primer adalah data yang baru dan pertama kali dikumpulkan dan merupakan data asli yang diperoleh peneliti dari sumbernya, diolah, dianalisis serta dipublikasi sendiri. Data primer diperoleh dari kuesioner berisi data identitas responden serta dilakukan pengukuran kadar gula darah menggunakan *Easy Touch GCU*.

2.7.2 Data Sekunder

Data sekunder dalam penelitian ini adalah data penunjang penelitian, yang diperoleh dari kunjungan pasien DM Tipe 2 di Puskesmas Bulili

2.8 Pengolahan Data

Pengolahan data adalah suatu proses dalam memperoleh data ringkasan atau angka ringkasan dengan menggunakan cara-cara atau rumus-rumus tertentu. Pengolahan data bertujuan mengubah data mentah dari hasil pengukuran menjadi data yang lebih halus sehingga memberikan arah untuk pengkajian lebih lanjut.

Pengolahan data adalah suatu proses untuk mendapatkan data dari setiap variabel penelitian yang akan dianalisis. Pengolahan data meliputi kegiatan pengeditan data, transformasi data (*coding*) serta penyajian data sehingga diperoleh data yang lengkap dari masing masing objek untuk setiap variabel yang diteliti. Pengolahan data menggunakan sistem komputerisasi melalui program STATA.

Langkah-langkah dalam pengolahan data kuantitatif adalah sebagai berikut:

1. Tahap Editing/Mengedit Data

Pada tahap ini dilakukan proses pengecekan terhadap kuesioner yang telah diisi oleh responden. Sebagai langkah untuk 69 mengetahui apakah terdapat pengisian kuesioner yang tidak lengkap atau tidak sesuai dengan ketentuan dalam pengisian kuesioner yang telah ditetapkan. Editing dilakukan pada tahap pengumpulan data atau setelah data terkumpul. Pemeriksaan yang telah diisi meliputi kelengkapan jawaban dari penjelasan jawaban dalam format tulisan, dan relevansi jawaban.

2. Tahap Mengkode Data

Pada tahapan ini dilakukan proses pemberian kode terhadap hasil jawaban dalam kuesioner yang telah diisi oleh responden agar memudahkan pengolahan data pada tahap berikutnya.



3. Tahap Entry/Memasukkan Data

Merupakan tahap memasukkan data yang telah diedit dan diberi kode kedalam software dan kemudian diolah. Software yang digunakan adalah Statistika dan Data (STATA).

4. Tahap Cleaning/Membersihkan Data

Tahap ini dilakukan dengan melakukan pengecekan kembali jika ada kemungkinan kesalahan kode sehingga dilakukan koreksi terhadap data yang missing. Setelah cleaning selesai selanjutnya dilakukan proses analisis data.

5. Tahap Processing/Proses Data

Setelah data diinput, kemudian data diproses menggunakan STATA untuk mengetahui hubungan dan pengaruh antara variabel dependen dan variabel independen.

6. Tahap Output

Merupakan hasil yang diperoleh dari proses pengolahan data untuk selanjutnya diinterpretasikan.

2.9 Instrumen Penelitian

Alat (instrumen) ukur yang digunakan dalam penelitian ini untuk mengukur kadar gula darah penderita Diabetes Melitus Tipe 2 adalah *Easy Touch GCU* yang telah terkalibrasi internasional EMC. Chip pada kemasan strip glukosa darah berfungsi sebagai kalibrasi glukosa darah yang mana kode chip disesuaikan dengan kode kemasan strip glukosa darah dan dipasang di alat *Easy Touch GCU* dan ditunggu sekitar 5 detik sampai muncul kode tertentu pada layar. Alat ini dapat mengetahui kadar glukosa darah yang diambil melalui pembuluh darah perifer diujung jari. Nilai glukosa darah yang digunakan dalam analisis adalah kadar gula darah sewaktu. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah buah naga. Buah naga diolah dengan dipotong kecil-kecil sebanyak 200 gr dengan 100 ml air kemudian dihaluskan dengan cara diblender dan dikemas dalam botol jus dengan ukuran 250 ml.

2.10 Analisis Data

Rumusan masalah dan hipotesis akan terjawab apabila analisis data dalam penelitian ini dilakukan dengan cara mengelompokkan data menurut variabel dan jenis responden, menyajikan data terhadap variabel yang diteliti, dan melakukan perhitungan statistik. Oleh karena itu, proses analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah univariat dan bivariat (Notoatmodjo, 2010).

1. Analisis Univariat

Analisis univariat digunakan untuk mengetahui gambaran distribusi frekuensi dari semua variabel penelitian yang diteliti. Seperti sebaran berdasarkan umur, jenis kelamin, tingkat pendidikan, pekerjaan, lama riwayat DM, status pernikahan, IMT, perilaku merokok, riwayat keluarga, pengaturan aktivitas fisik, alternatif herbal, kepuasan konsumsi dan asupan makanan akan disajikan dalam bentuk tabel.



Analisis bivariat adalah analisis yang dilakukan terhadap dua variabel yang berhubungan atau berkorelasi (Notoatmodjo, 2010). Analisis data dalam penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh pemberian jus buah naga pada penderita Diabetes Melitus Tipe 2.

Analisa bivariat bertujuan untuk menganalisis antara dua variabel dalam data yang bertujuan untuk mengidentifikasi dan memahami hubungan atau asosiasi antara dua variabel. Pada uji hipotesis setiap analisis menggunakan tingkat kepercayaan 95% ($\alpha=0,05$), dimana H_0 ditolak jika nilai $p < 0,05$. Analisis bivariat pada penelitian digunakan untuk menganalisis perbedaan rata-rata kadar gula darah penderita diabetes melitus pada kelompok kontrol dan intervensi maka menggunakan Uji *t-independent*, jika data yang dihasilkan terdistribusi normal, sedangkan jika data tidak terdistribusi normal maka menggunakan uji *Mann Whitney*.

Selain itu, analisis bivariat pada penelitian juga digunakan untuk menganalisis pengaruh variabel independen yaitu pemberian jus buah naga merah terhadap variabel dependen yaitu kadar gula darah yang ditentukan dengan menggunakan Uji *t-dependent* jika data normal pada uji normalitas. Sedangkan jika data tidak normal pada uji normalitas, maka akan digunakan Uji *Wilcoxon*.

2.11 Penyajian Data

Pada hasil pengolahan data akan disajikan berdasarkan dua analisis yang dilakukan yaitu:

1. Analisis univariat disajikan dalam bentuk tabel distribusi frekuensi (*one-way tabulation*) selanjutnya diinterpretasikan dalam bentuk narasi.
2. Analisis bivariat disajikan dalam bentuk tabel tabulasi silang (*two-way tabulation*) antara variabel dependent dengan variabel independent yang disertai dengan narasi.

2.12 Etika Penelitian

Penelitian ini telah dilakukan pemeriksaan oleh Komisi Etik Penelitian Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin dengan nomor: 1794/UN4.14.1/TP.01.02/2024. Penelitian ini dalam pelaksanaannya diterapkan beberapa etika penelitian dalam menjamin originalitas dan kerahasiaan data subjek penelitian.

a. Lembar Persetujuan (*Informed Consent*)

Lembar persetujuan responden merupakan bentuk persetujuan kepada responden untuk mengikuti penelitian. Responden bebas dalam menetapkan bahwa setuju maupun tidak untuk menjadi responden setelah dijelaskan maksud dan tujuan dalam pelaksanaan penelitian.

b. Kerahasiaan (*Confidentiality*)

Kerahasiaan merupakan informasi yang didapat dari responden dijaga kerahasiaannya yang hanya diketahui oleh peneliti dan hanya digunakan pada pengolahan dan analisis data.



BAB III HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Puskesmas Bulili terletak di Jl. Adam malik No. 2 Palu RT. 06 RW 04. Wilayah kerja Birobuli Selatan Kecamatan Palu Selatan Kota Palu. Puskesmas Bulili memiliki 2 (Dua) wilayah kerja, yaitu Wilayah kerja Petobo dan Wilayah kerja Birobuli Selatan dengan luas wilayah $\pm 14.15 \text{ km}^2$, terdiri dari 15 RW dan 56 RT.

Wilayah kerja Puskesmas Wilayah kerja Bulili dibatasi oleh :

Sebelah Utara : Wilayah kerja Birobuli Utara
 Sebelah Timur : Desa Ngatabaru dan Desa Loru Kec. Sigi Biromaru
 Sebelah Selatan : Desa Mapanau dan Desa Kalukubula
 Sebelah Barat : Wilayah kerja Tinggede Kec. Marawola

Gedung Puskesmas Bulili berdiri di atas tanah yang memiliki luas lahan sebesar 408 m^2 , dengan luas bangunan $294,41 \text{ m}^2$ yang terdiri dari :

Lantai 1 : Ruang Pendaftaran, Ruang Rekam Medik, Ruang Layanan MTBS, Ruang Layanan Umum, Ruang Farmasi dan Gudang Farmasi, Ruang Layanan KIA, Ruang Tunggu, Toilet, Ruang Ramah Anak, Ruang Tindakan, Ruang poli Gigi, Ruang Konseling Gizi dan Klinik Sanitasi, ruang Laktasi, Ruang Layanan Laboratorium dan Ruang Layanan TBC.

Lantai 2 : Ruang Keuangan, Ruang Layanan Imunisasi, Ruang Konseling Gizi, Kesling dan Promkes, Aula dan Toilet, Ruang Kepala Puskesmas, Dapur, Gudang, Ruang Tata Usaha, Toilet dan Musholla.

3.2 Hasil Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di wilayah kerja Puskesmas Bulili dengan jumlah sampel 52 orang. Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui pengaruh konsumsi jus buah naga dan edukasi pada penderita Diabetes Melitus Tipe 2 tentang penyakit dan pengobatan Diabetes Melitus Tipe 2.

Pengumpulan data terhadap pasien Diabetes Melitus menggunakan kuesioner *Pretest* dan *Posttest* dan Lembar Observasi Diabetes Melitus serta pengukuran Diabetes Melitus secara langsung. Selanjutnya dilakukan pemeriksaan ulang terkait kuesioner dengan berlandaskan pada kriteria objektif yang telah dibuat sebelumnya serta kelengkapan kuesioner. Data yang ada selanjutnya diolah dengan menggunakan komputer pada Excel dan Stata yang selanjutnya akan disajikan dalam bentuk tabel frekuensi. Adapun hasil penelitian diuraikan sebagai berikut:

3.2.1 Analisis Univariat

Analisis univariat merupakan analisis yang dilakukan dalam menghasilkan gambaran secara umum penelitian dengan mendeskripsikan variabel yang ada dalam penelitian. Adapun hasil analisis univariat, sebagai berikut:



a. Karakteristik Umum

Gambaran karakteristik umum responden terdapat pada tabel 7 dibawah ini :

Tabel 7. Distribusi frekuensi karakteristik umum responden di Puskesmas Bulili Kota Palu Tahun 2024

Karakteristik Umum Responden	Intervensi		Kontrol		Total	
	n	%	n	%	n	%
Jenis Kelamin						
Laki-laki	8	30,77	8	30,77	16	30,77
Perempuan	18	69,23	18	69,23	36	69,23
Kelompok Umur						
Dewasa	10	38,46	12	46,15	22	42,31
Pra Lanjut Usia	16	61,54	14	53,85	30	57,69
Pendidikan						
SD	2	7,69	1	3,85	3	5,77
SLTP	6	23,08	3	11,54	9	17,31
SLTA	12	46,15	14	53,85	26	50,00
D3/S1/S2/S3	6	23,08	8	30,77	14	26,92
Pekerjaan						
Tidak Bekerja	5	19,23	5	19,23	10	19,23
IRT	10	38,46	8	30,77	18	34,62
Pegawai Swasta	2	7,69	6	23,08	8	15,38
Wiraswasta	7	26,92	7	26,92	14	26,92
Petani	2	7,69	0	0,00	2	3,85
Status Pernikahan						
Menikah	17	65,38	17	65,38	34	65,38
Cerai Mati	0	0,0	1	3,85	1	1,92
Belum Menikah	9	34,62	8	30,77	17	32,69

Sumber: Data Primer, 2024

Berdasarkan tabel 7. Dapat diketahui bahwa responden berjenis kelamin Perempuan lebih banyak dengan proporsi yang sama banyak antara kelompok intervensi dan kontrol yakni masing-masing sebanyak 18 responden (69,23%), sebab dilakukan *matching* jenis kelamin pada kedua kelompok penelitian.

Kelompok umur responden pada penelitian ini mayoritas berada pada kelompok umur pra lanjut usia yakni sebanyak 16 responden (61,54%) pada kelompok intervensi dan pada kelompok kontrol sebanyak 14 responden (53,85%).

Karakteristik tingkat Pendidikan, mayoritas responden berpendidikan SLTA pada kedua kelompok sebanyak 14 responden (53,85%) pada kelompok kontrol dan pada kelompok intervensi sebanyak 12 responden (46,12%).

Jenis pekerjaan mayoritas responden dalam penelitian ini adalah IRT. Mayoritas responden dengan jenis pekerjaan IRT sebanyak 18 responden (38,46%) pada kelompok Intervensi dan pada kelompok kontrol sebanyak 8 responden (30,77%).

Status pernikahan dalam penelitian ini mayoritas responden memiliki status menikah. Dimana kelompok intervensi dan kelompok kontrol memiliki proporsi yang sama banyak kelompok status menikah sebanyak 17 responden (65,38%).



b. Karakteristik Klinis Responden

Gambaran karakteristik klinis responden dalam penelitian ini terdapat pada tabel 8 dibawah ini :

Tabel 8. Distribusi Frekuensi Karakteristik Klinis Responden di Puskesmas Bulili Kota Palu Tahun 2024

Karakteristik Klinis Responden	Intervensi		Kontrol		Total	
	n	%	n	%	n	%
IMT						
Normal	9	34,62	13	50,00	22	42,31
Overweight	6	23,08	3	11,54	9	17,31
Obesitas	11	42,31	10	38,46	21	40,38
Perilaku Merokok						
Ya	9	34,62	8	30,77	17	32,69
Tidak	17	65,38	18	69,23	35	67,31
Riwayat Keluarga						
Ya	12	46,15	16	61,54	28	53,85
Tidak	14	53,85	10	38,46	24	46,15
Lama Menderita						
1-6 bulan	13	50,00	13	50,00	26	50,00
6-12 bulan	13	50,00	13	50,00	26	50,00
Pola Makan						
Baik	18	69,23	9	34,62	27	51,92
Buruk	8	30,77	17	65,38	25	48,08
Aktivitas Fisik						
Ya	18	69,23	11	42,31	29	55,77
Tidak	8	30,77	15	57,69	23	44,23
Alternatif Herbal						
Ya	8	30,77	16	61,54	24	46,15
Tidak	18	68,23	10	38,46	28	53,85
Kepuasan Konsumsi						
Sangat puas	17	65,38	0	0,0	17	82,69
Puas	9	34,62	0	0,0	9	17,31

Sumber: Data Primer, 2024

Berdasarkan tabel 8. Menunjukkan status IMT responden mayoritas dengan kategori normal sebanyak 13 responden (50,00%) pada kelompok kontrol dibandingkan pada kelompok intervensi mayoritas status IMT dengan obesitas sebanyak 11 responden (42,31%).

Responden dalam penelitian ini mayoritas tidak merokok. Responden tidak merokok lebih banyak terdapat pada kelompok kontrol sebanyak 18 responden (69,23%) dibandingkan dengan kelompok intervensi sebanyak 8 responden (30,77%).

Riwayat keluarga yang menderita diabetes melitus mayoritas riwayat keluarga diabetes melitus sebanyak 16 responden (61,54%) pada kelompok kontrol dan pada kelompok intervensi tidak memiliki riwayat keluarga diabetes melitus sebanyak 14 responden (53,85%).



Responden telah menderita diabetes melitus tipe 2 memiliki proporsi yang sama antara kelompok intervensi dan kelompok kontrol yaitu 1-6 bulan sebanyak 13 responden (50,00) dan 6-12 bulan sebanyak 13 responden (50,00).

Responden dalam penelitian ini mayoritas memiliki pola makan baik pada kelompok intervensi sebanyak 18 responden (69,23%) dibandingkan pada kelompok kontrol mayoritas memiliki pola makan buruk sebanyak 17 responden (65,38%). Adapun metode yang digunakan dalam melakukan survey pola makan yakni dengan mengisi kuesioner ffq dengan penilaian skor yakni skor 5 = >1x/hari, 4 = 1x/hari, 3 = 3-6x/minggu, 2 = 1-2x/minggu, 1 = 2x/bulan dan 0 = tidak pernah (Yusty et al, 2014).

Responden mayoritas melakukan aktivitas fisik sebanyak 18 responden (69,23%) pada kelompok intervensi dan pada kelompok kontrol mayoritas tidak melakukan aktivitas fisik sebanyak 15 responden (57,69%).

Responden mayoritas tidak melakukan pengobatan alternatif herbal sebanyak 18 responden (68,23%) pada kelompok intervensi dan pada kelompok kontrol mayoritas responden melakukan pengobatan alternatif herbal sebanyak 16 responden (61,54%).

Tingkat kepuasan konsumsi jus buah naga pada responden lebih banyak merasa sangat puas saat mengkonsumsinya yakni sebanyak 17 responden (65,38%). Adapun metode yang digunakan dalam melakukan survey tingkat kepuasan yakni melakukan survey kepuasan dengan mengisi kuesioner yang terdiri dari 11 pertanyaan dengan pilihan jawaban berskala likert yakni sangat setuju, setuju, ragu-ragu, tidak setuju dan sangat tidak setuju.

Tabel 9. Distribusi Rata-rata Kadar Gula Darah Kelompok Intervensi Sebelum dan Sesudah Perlakuan di Puskesmas Bulili Kota Palu Tahun 2024

Kelompok	Mean	Min	Max	SD
Sebelum	286,08	205	437	76,95
Sesudah	191,88	151	292	33,03

Sumber: Data Primer, 2024

Berdasarkan tabel 9. Dapat diketahui bahwa rata-rata kadar gula darah pada kelompok intervensi sebelum perlakuan lebih tinggi yakni 286,08 mg/dL, nilai min/max=205/437 mg/dL dan SD=76,95 dan sesudah perlakuan rata-rata kadar gula darah menurun menjadi 191,88 mg/dL. Nilai min/max=151/292 mg/dL dan SD=33,03.

Tabel 10. Distribusi Rata-rata Kadar Gula Darah Kelompok Kontrol Sebelum dan Sesudah Perlakuan di Puskesmas Bulili Kota Palu Tahun 2024

mpok	Mean	Min	Max	SD
elum	305,46	201	453	66,09
udah	242.58	185	335	40,31

Data Primer, 2024



Berdasarkan tabel 10. Dapat diketahui bahwa rata-rata kadar gula darah pada kelompok kontrol sebelum perlakuan lebih tinggi yakni 305,46 mg/dL, nilai min/max=201/453 mg/dL dan SD=66,09 dan sesudah perlakuan rata-rata kadar gula darah menurun menjadi 242,58 mg/dL. Nilai min/max=185/335 mg/dL dan SD=40,31.

- b. Kadar gula Darah Sebelum dan Sesudah Diberikan Jus Buah Naga Merah dan Edukasi pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2

Tabel 11. Perubahan Kadar Gula Darah Sebelum dan Sesudah pada Kelompok Intervensi dan Kontrol

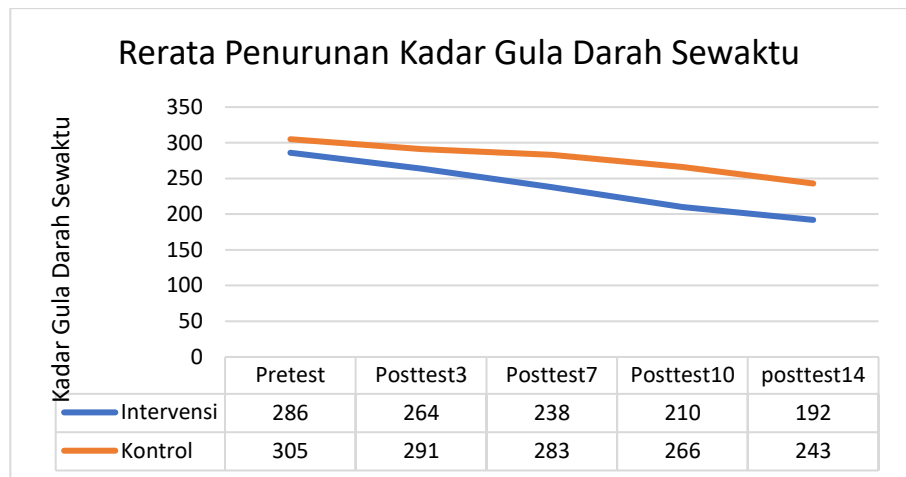
Kelompok	Kategori	Mean	min	Max	SD
Intervensi (n=26)	Pre test	286,08	205	437	76,95
	Post test hari ke-3	263,96	196	436	55,04
	Post test hari ke-7	238,38	180	324	38,56
	Post test hari ke-10	210,15	159	265	28,67
	Post test hari ke-14	191,88	151	292	33,03
Kontrol (n=26)	Pre test	305,46	201	453	66,09
	Post test hari ke-3	291,26	202	452	64,17
	Post test hari ke-7	283,03	219	405	51,61
	Post test hari ke-10	266,42	207	388	55,41
	Post test hari ke-14	242,58	185	335	40,31

Sumber: Data Primer, 2024

Berdasarkan tabel 11, menunjukkan perubahan signifikan dalam kadar gula darah pada kelompok intervensi. Pada tahap pre test, rata-rata kadar gula darah adalah 286,08 mg/dL, nilai min/max=205/437 mg/dL dengan SD 76,95. Setelah intervensi dilakukan, terlihat penurunan bertahap dalam kadar gula darah pada setiap tahapan pengukuran post test. Pada post test hari ke-14, rata-rata kadar gula darah mencapai 191,88 mg/dL, nilai min/max=151/292 mg/dL dengan SD 33,03. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian jus buah naga merah dan edukasi selama 14 hari terbukti memberikan efek penurunan kadar gula darah pada pasien Diabetes Melitus Tipe 2.

Pada kelompok kontrol juga mengalami penurunan kadar gula darah dari pre test hingga post test hari ke-14. Rata-rata kadar gula darah dari pre test adalah 305,46 mg/dL, nilai min/max=201/453 dengan SD 66,09. Setelah diberikan edukasi pada kelompok kontrol, kadar gula darah terus menurun pada setiap tahap post test, dengan post test hari ke-14 menunjukkan penurunan sebesar 242,58 mg/dL, nilai min/max=185/335 dengan SD 40,31. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian edukasi sebanyak 3 kali dalam 14 hari intervensi terbukti memberikan efek penurunan kadar gula darah pada pasien Diabetes ; Tipe 2.





Gambar 9. Rerata Penurunan Kadar Gula Darah pada Kelompok Intervensi dan kelompok Kontrol di Puskesmas Bulili Kota Palu Tahun 2024

Berdasarkan Gambar 5. Menunjukkan bahwa secara umum terdapat penurunan kadar gula darah pada kelompok intervensi (konsumsi jus buah naga dan edukasi pada penderita Diabetes Melitus Tipe 2 sedangkan kadar gula darah pada kelompok kontrol pemberian edukasi pada penderita Diabetes Melitus Tipe 2 juga mengalami penurunan kadar gula darah. Penurunan kadar gula darah relatif tinggi terjadi pada kelompok intervensi (konsumsi jus buah naga) dibandingkan kelompok kontrol (edukasi pada penderita Diabetes Melitus Tipe 2).

3.2.2 Analisis Bivariat

Analisis bivariat merupakan analisis yang digunakan untuk mengetahui pengaruh pemberian jus buah naga merah dan edukasi terhadap penurunan kadar gula darah responden sebelum dan sesudah perlakuan. Adapun hasil analisis bivariat dalam penelitian ini sebagai berikut:

- a. Analisis rerata perbedaan kadar gula darah berdasarkan karakteristik responden pada kelompok intervensi dan kontrol



Tabel 12. Perbedaan Kadar Gula Darah Berdasarkan Karakteristik Responden pada Kelompok Intervensi dan Kontrol di Puskesmas Bulili Kota Palu Tahun 2024

Variabel	Intervensi			Nilai p	Kontrol			Nilai p
	Mean (01)	Mean (02)	Δ KGD		Mean (03)	Mean (04)	Δ KGD	
Jenis Kelamin								
Laki-laki	302,6	194,9	107,7	0,42	315,1	246,8	68,3	0,66
Perempuan	278,7	190,6	88,1		301,2	240,7	60,5	
Kelompok Umur								
Dewasa	301,8	203	98,8	0,74	296,6	238,8	57,8	0,55
Pra Lanjut Usia	276,3	184,9	91,4		313,1	245,9	67,2	
Pendidikan								
Pendidikan rendah	293,8	193,1	100,7	0,38	310,1	242,9	67,2	0,22
Pendidikan Tinggi	268,8	189,1	79,7		280,3	240,8	39,5	
Pekerjaan								
Tidak Bekerja	318,4	188,6	129,8	0,11	276	234,4	41,6	0,74
Bekerja	278,4	192,7	85,7		312,5	244,5	68	
Perilaku Merokok								
Ya	294,9	191,6	103,3	0,55	328,8	250,5	78,3	0,22
Tidak	281,4	192,1	89,3		295,1	239,1	56	
Riwayat Keluarga								
Ya	275,2	191,5	83,7	0,38	316,2	244,3	71,9	0,17
Tidak	295,4	192,2	103,2		288,3	239,9	48,4	
Pola Makan								
Baik	270	186,8	83,2	0,13	308,7	230,6	78,1	0,18
Buruk	322,3	203,3	119		303,8	248,9	54,9	
Aktivitas Fisik								
Ya	278,9	188,8	90,1	0,58	316,3	249,6	66,7	0,70
Tidak	302,3	198,9	103,4		297,5	237,4	60,1	
Alternatif Herbal								
Ya	267,9	185,5	82,4	0,48	294,9	238,3	56,6	0,33
Tidak	294,2	194,7	99,5		322,4	249,4	73	

Sumber: Data Primer, 2024

Keterangan: Uji beda *t*-test independent, *p**signifikan

Berdasarkan tabel 12 menunjukkan bahwa pada kelompok intervensi rerata nilai kadar gula darah pada jenis kelamin laki-laki yaitu *pre test* sebesar 302,6 mg/dL dan *post test* turun menjadi 194,9 mg/dL. Adapun pada jenis kelamin perempuan yaitu *pre test* sebesar 278,7 dan *post test* turun menjadi 190,6 mg/dL. Selanjutnya uji beda arkan jenis kelamin, nilai *p* yaitu 0,42 > 0,05 yang berarti tidak at perbedaan kadar gula darah sebelum dan setelah pemberian jus naga dan edukasi pada penderita Diabetes Melitus Tipe 2 arkan jenis kelamin. Pada kelompok kontrol, rerata nilai kadar gula berdasarkan jenis kelamin laki-laki yaitu *pre test* sebesar 315,1 dan *post test* turun menjadi 246,8 mg/dL. Adapun pada jenis n perempuan yaitu *pre test* sebesar 301,2 mg/dL dan *post test*



turun menjadi 240,7 mg/dL. Selanjutnya uji beda berdasarkan jenis kelamin, nilai p yaitu $0,66 > 0,05$ yang berarti tidak terdapat perbedaan kadar gula darah sebelum dan setelah pemberian edukasi pada penderita Diabetes Melitus Tipe 2 berdasarkan jenis kelamin.

Rerata nilai kadar gula darah pada kelompok intervensi berdasarkan kelompok umur dewasa yaitu *pre test* sebesar 301,8 mg/dL dan *post test* turun menjadi 203 mg/dL. Adapun pada kelompok umur pra lanjut usia yaitu *pre test* sebesar 276,3 mg/dL dan *post test* turun menjadi 184,9 mg/dL. Selanjutnya uji beda berdasarkan kelompok umur, nilai p yaitu $0,74 > 0,05$ yang berarti tidak terdapat perbedaan kadar gula darah sebelum dan setelah pemberian jus buah naga dan edukasi pada penderita Diabetes Melitus Tipe 2 berdasarkan kelompok umur. Pada kelompok kontrol, rerata nilai kadar gula darah berdasarkan kelompok umur dewasa yaitu *pre test* sebesar 296,6 mg/dL dan *post test* turun menjadi 238,8 mg/dL. Adapun pada kelompok umur pra lanjut usia yaitu *pre test* sebesar 313,1 mg/dL dan *post test* turun menjadi 245,9 mg/dL. Selanjutnya uji beda berdasarkan kelompok umur, nilai p yaitu $0,55 > 0,05$ yang berarti tidak terdapat perbedaan kadar gula darah sebelum dan setelah pemberian edukasi pada penderita Diabetes Melitus Tipe 2 berdasarkan kelompok umur.

Rerata nilai kadar gula darah pada kelompok intervensi berdasarkan kelompok pendidikan rendah yaitu *pre test* sebesar 293,8 mg/dL dan *post test* turun menjadi 193,1 mg/dL. Adapun pada kelompok pendidikan tinggi yaitu *pre test* sebesar 268,8 mg/dL dan *post test* turun menjadi 189,1 mg/dL. Selanjutnya uji beda berdasarkan kelompok pendidikan, nilai p yaitu $0,38 > 0,05$ yang berarti tidak terdapat perbedaan kadar gula darah sebelum dan setelah pemberian jus buah naga dan edukasi pada penderita Diabetes Melitus Tipe 2 berdasarkan kelompok pendidikan. Pada kelompok kontrol, rerata nilai kadar gula darah berdasarkan kelompok pendidikan rendah yaitu *pre test* sebesar 310,1 mg/dL dan *post test* turun menjadi 242,9 mg/dL. Adapun pada kelompok pendidikan tinggi yaitu *pre test* sebesar 280,3 mg/dL dan *post test* turun menjadi 240,8 mg/dL. Selanjutnya uji beda berdasarkan kelompok umur, nilai p yaitu $0,22 > 0,05$ yang berarti tidak terdapat perbedaan kadar gula darah sebelum dan setelah pemberian edukasi pada penderita Diabetes Melitus Tipe 2 berdasarkan kelompok pendidikan.

Rerata nilai kadar gula darah pada kelompok intervensi berdasarkan pekerjaan, dimana tidak bekerja yaitu *pre test* sebesar 318,4 mg/dL dan *post test* turun menjadi 188,6 mg/dL. Adapun yang bekerja yaitu *pre test* sebesar 278,4 mg/dL dan *post test* turun menjadi 234,4 mg/dL. Selanjutnya uji beda berdasarkan pekerjaan, nilai p yaitu $0,05 > 0,05$ yang berarti tidak terdapat perbedaan kadar gula darah sebelum dan setelah pemberian jus buah naga dan edukasi pada penderita Diabetes Melitus Tipe 2 berdasarkan pekerjaan. Pada kelompok kontrol, rerata nilai kadar gula darah berdasarkan kelompok pekerjaan, dimana tidak bekerja yaitu *pre test* sebesar 276 mg/dL dan *post test* turun menjadi 234,4 mg/dL. Adapun yang bekerja yaitu *pre test*



sebesar 312,5 mg/dL dan *post test* turun menjadi 244,5 mg/dL. Selanjutnya uji beda berdasarkan kelompok umur, nilai p yaitu $0,74 > 0,05$ yang berarti tidak terdapat perbedaan kadar gula darah sebelum dan setelah pemberian edukasi pada penderita Diabetes Melitus Tipe 2 berdasarkan pekerjaan.

Rerata nilai kadar gula darah pada kelompok intervensi berdasarkan perilaku merokok, pada responden yang memiliki merokok yaitu *pre test* sebesar 294,9 mg/dL dan *post test* turun menjadi 191,6 mg/dL. Adapun pada responden yang tidak merokok yaitu *pre test* sebesar 281,4 mg/dL dan *post test* turun menjadi 192,1 mg/dL. Selanjutnya uji beda berdasarkan perilaku merokok, nilai p yaitu $0,55 > 0,05$ yang berarti tidak terdapat perbedaan kadar gula darah sebelum dan setelah pemberian jus buah naga dan edukasi pada penderita Diabetes Melitus Tipe 2 berdasarkan perilaku merokok. Pada kelompok kontrol, rerata nilai kadar gula darah berdasarkan perilaku merokok, pada responden yang merokok yaitu *pre test* sebesar 328,8 mg/dL dan *post test* turun menjadi 250,5 mg/dL. Adapun pada responden yang tidak merokok yaitu *pre test* sebesar 295,1 mg/dL dan *post test* turun menjadi 239,1 mg/dL. Selanjutnya uji beda berdasarkan perilaku merokok, nilai p yaitu $0,22 > 0,05$ yang berarti tidak terdapat perbedaan kadar gula darah sebelum dan setelah pemberian edukasi pada penderita Diabetes Melitus Tipe 2 berdasarkan perilaku merokok.

Rerata nilai kadar gula darah berdasarkan riwayat keluarga menderita DM, pada responden yang memiliki riwayat keluarga menderita DM yaitu *pre test* sebesar 275,2 mg/dL dan *post test* turun menjadi 191,5 mg/dL. Adapun pada responden yang tidak memiliki riwayat keluarga menderita DM yaitu *pre test* sebesar 295,4 mg/dL dan *post test* turun menjadi 192,2 mg/dL. Selanjutnya uji beda berdasarkan riwayat keluarga menderita DM, nilai p yaitu $0,38 > 0,05$ yang berarti tidak terdapat perbedaan kadar gula darah sebelum dan setelah pemberian jus buah naga dan edukasi pada penderita Diabetes Melitus Tipe 2 berdasarkan riwayat keluarga menderita DM. Pada kelompok kontrol, rerata nilai kadar gula darah berdasarkan riwayat keluarga menderita DM, pada responden yang memiliki riwayat keluarga menderita DM yaitu *pre test* sebesar 316,2 mg/dL dan *post test* turun menjadi 244,3 mg/dL. Adapun pada responden yang tidak memiliki riwayat keluarga menderita DM yaitu *pre test* sebesar 288,3 mg/dL dan *post test* turun menjadi 239,9 mg/dL. Selanjutnya uji beda berdasarkan riwayat keluarga menderita DM, nilai p yaitu $0,17 > 0,05$ yang berarti tidak terdapat perbedaan kadar gula darah sebelum dan setelah pemberian edukasi pada penderita Diabetes Melitus Tipe 2 berdasarkan

: keluarga menderita DM.

Rerata nilai kadar gula darah berdasarkan pola makan, pada responden yang memiliki pola makan baik yaitu *pre test* sebesar 270 dan *post test* turun menjadi 186,8 mg/dL. Adapun pada responden yang memiliki pola makan buruk yaitu *pre test* sebesar 322,3 dan *post test* turun menjadi 203,3 mg/dL. Selanjutnya uji beda arkan pola makan, nilai p yaitu $0,13 > 0,05$ yang berarti tidak



terdapat perbedaan kadar gula darah sebelum dan setelah pemberian jus buah naga dan edukasi pada penderita Diabetes Melitus Tipe 2 berdasarkan pola makan. Pada kelompok kontrol, rerata nilai kadar gula darah berdasarkan pola makan, pada responden yang memiliki pola makan baik yaitu *pre test* sebesar 308,7 mg/dL dan *post test* turun menjadi 230,6 mg/dL. Adapun pada responden yang memiliki pola makan buruk yaitu *pre test* sebesar 303,8 mg/dL dan *post test* turun 248,9 mg/dL. Selanjutnya uji beda berdasarkan pola makan, nilai p yaitu $0,18 > 0,05$ yang berarti tidak terdapat perbedaan kadar gula darah sebelum dan setelah pemberian edukasi pada penderita Diabetes Melitus Tipe 2 berdasarkan pola makan.

Rerata nilai kadar gula darah berdasarkan aktivitas fisik, pada responden yang melakukan aktivitas fisik yaitu *pre test* sebesar 278,9 mg/dL dan *post test* turun menjadi 188,8 mg/dL. Adapun pada responden yang tidak melakukan aktivitas fisik yaitu *pre test* sebesar 302,3 mg/dL dan *post test* turun menjadi 198,9 mg/dL. Selanjutnya uji beda berdasarkan aktivitas fisik, nilai p yaitu $0,58 > 0,05$ yang berarti tidak terdapat perbedaan kadar gula darah sebelum dan setelah pemberian jus buah naga dan edukasi pada penderita Diabetes Melitus Tipe 2 berdasarkan aktivitas fisik. Pada kelompok kontrol, rerata nilai kadar gula darah berdasarkan aktivitas fisik, pada responden yang melakukan aktivitas fisik yaitu *pre test* sebesar 316,3 mg/dL dan *post test* turun menjadi 249,6 mg/dL. Adapun pada responden yang tidak melakukan aktivitas fisik yaitu *pre test* sebesar 297,5 mg/dL dan *post test* turun menjadi 237,4 mg/dL. Selanjutnya uji beda berdasarkan aktivitas fisik, nilai p yaitu $0,70 > 0,05$ yang berarti tidak terdapat perbedaan kadar gula darah sebelum dan setelah pemberian edukasi pada penderita Diabetes Melitus Tipe 2 berdasarkan aktivitas fisik.

Rerata nilai kadar gula darah berdasarkan pengobatan alternatif herbal, pada responden yang melakukan pengobatan alternatif herbal yaitu *pre test* sebesar 267,9 mg/dL dan *post test* turun menjadi 185,5 mg/dL. Adapun pada responden yang tidak melakukan pengobatan alternatif herbal yaitu *pre test* sebesar 294,2 mg/dL dan *post test* turun menjadi 194,7 mg/dL. Selanjutnya uji beda berdasarkan pengobatan alternatif herbal, nilai p yaitu $0,48 > 0,05$ yang berarti tidak terdapat perbedaan kadar gula darah sebelum dan setelah pemberian jus buah naga dan edukasi pada penderita Diabetes Melitus Tipe 2 berdasarkan pengobatan alternatif herbal. Pada kelompok kontrol, rerata nilai kadar gula darah berdasarkan pengobatan alternatif herbal, pada responden yang melakukan pengobatan alternatif herbal yaitu *pre test* sebesar 294,9 mg/dL dan *post test* turun menjadi 238,3 mg/dL. Adapun pada responden yang tidak melakukan pengobatan alternatif herbal yaitu *pre test* sebesar 322,4 mg/dL dan *post test* turun menjadi 249,4 mg/dL. Selanjutnya uji beda berdasarkan pengobatan alternatif herbal, nilai p yaitu $0,33 > 0,05$ yang berarti tidak terdapat perbedaan kadar gula darah sebelum dan setelah pemberian edukasi pada penderita Diabetes Melitus Tipe 2 berdasarkan pengobatan alternatif herbal.



2. Analisis Perbedaan Kadar Gula Darah Sebelum dan Sesudah Intervensi pada Kelompok Intervensi dan Kontrol

Adapun dalam menganalisis perbedaan kadar gula darah sebelum dan sesudah intervensi, uji yang digunakan untuk mengetahui perbedaan kadar gula darah yakni menggunakan uji *Wilcoxon* pada kelompok intervensi karena datanya tidak terdistribusi normal dan Uji *t-dependent* pada kelompok kontrol karena datanya terdistribusi normal.

Tabel 13. Perbedaan Kadar Gula Darah sebelum dan Sesudah Pemberian Jus Buah Naga dan Edukasi pada Kelompok Intervensi dan Kontrol Pemberian Edukasi di Puskesmas Bulili Kota Palu Tahun 2024

Kadar Gula Darah	Variabel	Mean (mg/dL)	±SD	Perbedaan ΔMean	±SD	Nilai p
Intervensi (n=26)	Sebelum	286,08	76,95	94,19	55,22	0,000
	Sesudah	191,88	33,03			
Kontrol (n=26)	Sebelum	305,46	66,09	62,88	41,67	0,000
	Sesudah	242,58	40,31			

Sumber: Data Primer, 2024

Keterangan: Intervensi: Uji *Wilcoxon*, Kontrol: Uji *t-dependent*

Berdasarkan tabel 13 dapat diketahui bahwa nilai mean kadar gula darah kelompok intervensi mengalami penurunan sebelum dan sesudah konsumsi jus buah naga dan pemberian edukasi penderita Diabetes Melitus Tipe 2 yaitu terjadi penurunan gula darah sebesar 94,19 mg/dL dengan nilai p sebesar $0,000 < 0,05$ yang berarti ada perbedaan secara signifikan kadar gula darah sebelum dan sesudah mengkonsumsi jus buah naga dan pemberian edukasi penderita Diabetes Melitus Tipe 2 pada kelompok intervensi.

Adapun nilai mean kadar gula darah pada kelompok kontrol juga mengalami penurunan yakni sebesar 62,88 mg/dL dengan nilai p sebesar $0,000 < 0,05$ yang berarti ada perbedaan secara signifikan kadar gula darah sebelum dan sesudah pemberian edukasi penderita Diabetes Melitus Tipe 2 pada kelompok kontrol. Analisis Perbedaan *PreTest* dan *Post Test* Kadar Gula Darah Antara Kelompok Intervensi dan Kontrol.

Sehingga dapat diketahui bahwa pada kelompok intervensi lebih tinggi mengalami penurunan gula darah sebesar 94,19 mg/dL setelah diberikan jus buah naga dan edukasi dibandingkan dengan kelompok kontrol yang mengalami penurunan gula darah sebesar 62,88 mg/dL dan diberikan edukasi.

Adapun dalam menganalisis perbedaan kadar gula darah antara kelompok intervensi dan kelompok kontrol, uji yang digunakan untuk mengetahui perbedaan kadar gula darah yakni menggunakan uji *t-dependent* karena data terdistribusi normal pada saat *pre test* dan *post test* menggunakan uji *Mann-Whitney* karena data tidak



terdistribusi normal. Adapun hasil analisis uji dapat dilihat pada tabel 13 dibawah ini:

Tabel 14. Perbedaan Pre-Post Kadar Gula Darah antara Kelompok Intervensi dan Kontrol di Puskesmas Bulili Kota Palu Tahun 2024

Kadar Gula Darah	Kelompok	Mean (mg/dL)	±SD	kombinasi		Nilai p
				Mean	±SD	
PreTest (n=52)	Intervensi	286,08	76,95	295,76	71,69	0,335
	Kontrol	305,46	66,09			
Post Test (n=52)	Intervensi	191,88	33,03	217,85	44,57	0,000
	Kontrol	242,58	40,31			

Sumber: Data Primer, 2024

Keterangan: Pretest: Uji t-independent, Posttest: Uji Mann-Whitney

Berdasarkan tabel 14 menunjukkan bahwa rata-rata kadar gula darah pada saat *pre test* lebih tinggi pada kelompok kontrol yaitu 305,46 mg/dL dibandingkan pada kelompok intervensi yaitu 286,08 mg/dL. Hasil uji statistic pada saat *pre test* didapatkan nilai p sebesar $0,335 > 0,05$ artinya tidak ada perbedaan secara signifikan kadar gula darah pada saat *pre test* pada kelompok intervensi maupun kelompok kontrol. Adapun rata-rata kadar gula darah pada saat *post test* juga lebih tinggi pada kelompok kontrol yakni 242,58 mg/dL dibanding dengan kelompok intervensi yakni 191,88 mg/dL artinya kelompok intervensi memiliki rata-rata kadar gula darah yang lebih kecil jika dibandingkan dengan kelompok kontrol setelah dilakukan *post test*. Hasil uji statistic pada *post test* diperoleh nilai p sebesar $0,000 < 0,05$ yang berarti ada perbedaan secara signifikan kadar gula darah saat *post test* pada kelompok intervensi dan kelompok kontrol.

3. Rerata dan Selisih Penurunan Kadar Gula Darah pada Kelompok Intervensi dan Kontrol

Uji yang digunakan untuk mengetahui rata-rata selisih kadar gula darah antara kelompok intervensi dan kontrol yakni menggunakan uji *t-independent* karena data terdistribusi normal.

Tabel 15. Analisis Rerata dan Selisih Kadar Gula Darah pada Kelompok Intervensi dan Kontrol Di Puskesmas Bulili Kota Palu Tahun 2024

Kadar Gula Darah	Kelompok	Mean (mg/dL)	±SD	Perbedaan		Nilai p
				Mean	±SD	
Pre-PostTest (n=52)	Intervensi	94,19	55,22	78,54	50,95	0,025
	Kontrol	62,88	41,67			

Sumber: Data Primer, 2024

Uji: Uji t-independent



Berdasarkan tabel 15 menunjukkan rata-rata nilai selisih kadar gula darah kelompok intervensi sebesar 94,19 mg/dL dan kelompok kontrol sebesar 62,88 mg/dL serta diperoleh hasil uji statistic antara kelompok intervensi dan kontrol diperoleh nilai p $0,025 < 0,05$ yang berarti ada perbedaan secara signifikan kadar gula darah saat *post test* pada kelompok intervensi dan kelompok kontrol.

0,05 artinya terdapat perbedaan yang signifikan terhadap kelompok intervensi dan kelompok kontrol.

3.3 Pembahasan

1.3.1 Karakteristik Umum Responden Umum

a. Jenis Kelamin

Hasil analisis sesuai Tabel 7 memperlihatkan bahwa sampel penelitian paling dominan pada kedua kelompok adalah sampel berjenis kelamin perempuan. Diabetes melitus tipe 2 lebih berisiko dialami oleh perempuan, karena metabolisme pada perempuan lebih lambat dibandingkan dengan laki-laki, sehingga perempuan memiliki peluang lebih besar untuk menderita diabetes (Oktavia et al., 2022).

Hasil penelitian tersebut sejalan dengan riset yang dilakukan (Rosita et al., 2022) bahwa perempuan lanjut usia memiliki jumlah kejadian diabetes melitus tipe 2 lebih tinggi dibandingkan dengan pria. Hasil penelitian ini juga sejalan dengan penelitian (Komariah & Rahayu, 2020) mengacu pada temuan riset yang didapatkan diketahui perempuan umumnya memiliki komposisi tubuh yang berbeda dibandingkan dengan pria, seringkali memiliki persentase lemak tubuh yang lebih tinggi. Penelitian menunjukkan bahwa wanita mungkin memiliki peluang lebih tinggi untuk peningkatan indeks massa tubuh (BMI), yang berkorelasi dengan risiko diabetes yang lebih tinggi.

Jenis kelamin laki-laki dan perempuan memiliki perbedaan dalam penyebaran masalah kesehatan yang terjadi karena adanya perbedaan anatomi, perilaku dan juga fisiologis. Risiko perempuan terkena diabetes Melitus lebih besar dibandingkan laki-laki hal ini disebabkan karena secara fisik perempuan memiliki indeks massa tubuh lebih besar (Chairunnisa, 2020). Namun pada laki-laki juga sama halnya berisiko terkena diabetes Melitus tipe 2 karena laki-laki memiliki banyak otot sehingga membutuhkan lebih banyak kalori untuk proses pembakaran, namun apabila laki-laki tidak melakukan aktivitas fisik yang cukup maka hal ini dapat menyebabkan terjadinya penumpukan glukosa didalam darah sehingga menyebabkan terjadinya kadar gula dalam darah meningkat. Selain itu juga pada kebanyakan laki-laki merokok hal itu juga merupakan salah satu faktor risiko terjadinya diabetes Melitus tipe 2 (Chairunnisa, 2020).

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Aprillia Boku tahun 2019 juga menyatakan bahwa jenis kelamin tidak ada pengaruhnya terhadap peningkatan atau penurunan kadar gula dalam darah pada penderita diabetes Melitus tipe 2 karena perempuan ataupun laki-laki memiliki risiko sama besarnya mengalami penyakit diabetes Melitus (Boku, 2019).

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa variabel jenis kelamin mempengaruhi efektivitas intervensi yang diberikan dalam menurunkan kadar gula darah. Ini menunjukkan bahwa intervensi yang bersifat universal dan mampu menghasilkan hasil yang sama pada semua jenis kelamin, terlepas dari jenis kelamin yang dimiliki responden. Intervensi yang dilakukan berbasis nonologi jus buah naga merah dan edukasi pada penderita Diabetes



Melitus Tipe 2 dapat memberikan efek positif dalam mengontrol kadar gula darah secara efektif pada jenis kelamin perempuan dan laki-laki.

b. Umur

Kelompok umur responden pada penelitian ini mayoritas berada pada kelompok umur pra lanjut usia pada kelompok intervensi dan kelompok kontrol. Perubahan fisiologis yang terkait dengan penuaan, seperti stres oksidatif dan berkurangnya sekresi insulin, berkontribusi pada perkembangan resistensi insulin dan intoleransi glukosa (Tiwari & Pande, 2023). Selain itu, lansia sering mengalami multimorbiditas, yang mempersulit manajemen diabetes dan meningkatkan risiko kecacatan (Weber et al., 2023).

Usia tua secara signifikan mempengaruhi terjadinya diabetes Melitus tipe 2 melalui berbagai mekanisme yang saling berhubungan. Penuaan menjadi salah satunya, terkait dengan penuaan seluler, yang mengarah pada pelepasan faktor pro-inflamasi yang mengganggu fungsi sel β pankreas dan meningkatkan resistensi insulin di jaringan perifer (Narasimhan et al., 2021). Penurunan fungsi sel β selanjutnya diperparah oleh perubahan terkait usia dalam sistem kekebalan tubuh, yang dapat meningkatkan peradangan sistemik dan proses autoimun (Petunina et al., 2024).

Seseorang yang berusia ≥ 45 tahun memiliki peningkatan risiko terhadap terjadinya diabetes melitus tipe 2 dan intoleransi glukosa oleh karena faktor degeneratif yaitu menurunnya fungsi tubuh untuk metabolisme glukosa. Namun kondisi ini ternyata tidak hanya disebabkan oleh faktor umur saja tetapi tergantung juga pada lamanya penderita bertahan pada kondisi tersebut (Suyani, 2022).

Meskipun demikian, sejumlah literatur mengungkapkan bahwa saat ini diabetes melitus tipe 2 tidak lagi hanya menjadi masalah pada kelompok usia yang lebih tua, tetapi juga semakin banyak terjadi pada individu yang lebih muda. Hal ini disebabkan oleh perubahan gaya hidup modern seperti kurangnya aktivitas fisik, konsumsi makanan tinggi gula dan lemak, serta stres yang semakin dijumpai pada usia produktif (Adwinda & Srimati, 2019).

Lebih lanjut, hasil analisis bivariat penelitian ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan penurunan kadar gula darah sebelum dan setelah intervensi berdasarkan umur baik pada kelompok intervensi maupun kelompok kontrol. Dengan demikian penurunan kadar gula darah yang terjadi tidak dipengaruhi oleh faktor umur, melainkan lebih terkait dengan efek dari perlakuan yang diberikan. Temuan ini memberikan pemahaman bahwa karakteristik umur tidak menjadi faktor penentu dalam efektivitas intervensi penurunan kadar gula darah.

Secara spesifik, penelitian ini menekankan bahwa kandungan dari yang digunakan dalam intervensi lebih berperan dalam isme penurunan gula darah dari pada faktor-faktor demografi umur. Dalam konteks pengelolaan diabetes melitus, pendekatan lebih terarah pada intervensi berbasis nutrisi atau herbal dapat berikan hasil yang efektif bagi berbagai kelompok umur, selama



intervensi tersebut terbukti mampu memperbaiki sensitivitas insulin dan menurunkan resistensi insulin.

c. Pendidikan

Pada karakteristik tingkat pendidikan, mayoritas responden berada pada tingkat pendidikan SLTA pada kedua kelompok. Tingkat pendidikan memungkinkan individu memiliki tingkat pengetahuan yang lebih tinggi terkait diabetes melitus tipe 2 sehingga pendidikan berpengaruh terhadap gula darah responden. Hasil penelitian yang didapatkan sejalan dengan penelitian yang menunjukkan bahwa individu dengan pencapaian pendidikan yang lebih rendah berada pada risiko lebih tinggi terkena diabetes (Mohammed et al., 2023). Diketahui bahwa ada kecenderungan untuk terkena diabetes Melitus tipe dua pada masyarakat yang memiliki tingkat pendidikan rendah dikarenakan pendidikan dapat mempengaruhi gaya hidup sehat serta pola makanan yang dikonsumsi sehari-hari. Selain itu, menurut (Alrashed et al., 2024) pasien dengan tingkat pendidikan yang lebih rendah menunjukkan lebih banyak komplikasi diabetes, hal ini kemudian menyoroiti betapa pentingnya pendidikan dalam manajemen diabetes.

Orang yang memiliki tingkat pendidikan tinggi biasanya akan memiliki banyak pengetahuan dan literasi kesehatan yang baik tentang penyakit diabetes melitus tipe 2. Seperti halnya temuan dari riset yang dilakukan (Manju Priya S & Bhuvana K, 2024) bahwa individu dengan literasi kesehatan yang lebih tinggi lebih siap untuk memahami kondisi mereka, mematuhi rejimen pengobatan, dan terlibat dalam praktik perawatan diri, yang dapat mengurangi risiko pengembangan komplikasi yang terkait dengan diabetes. Pencapaian pendidikan yang lebih tinggi dikaitkan dengan risiko yang lebih rendah terkena diabetes melitus tipe 2, dengan studi observasional menunjukkan bahwa individu dengan tingkat pendidikan rendah memiliki insiden diabetes yang lebih tinggi dibandingkan dengan individu dengan pendidikan tinggi (Lee et al., 2024).

Pendidikan tentang diabetes melitus berperan penting dalam meningkatkan pengetahuan dan pemahaman individu mengenai kondisi mereka, serta membantu mereka dalam mengelola penyakit dengan lebih baik. Selain itu, pendidikan ini juga berkontribusi dalam mengurangi risiko komplikasi dan meningkatkan kualitas hidup penderita. Rendahnya tingkat pendidikan sering dikaitkan dengan kurangnya kesadaran tentang kesehatan. Semakin rendah kesadaran ini, semakin buruk pula status kesehatan seseorang. Hal ini juga berlaku bagi penderita diabetes melitus, di mana mereka yang berpendidikan rendah cenderung tidak mengetahui gejala-gejala diabetes. Ketidaktahuan tersebut



lanjutkan risiko kesehatan karena mereka tidak menyadari adanya penyakit dalam tubuh mereka. Sebaliknya, lansia dengan pendidikan tinggi cenderung memiliki pengetahuan yang cukup untuk memilih makanan yang tepat, terutama yang rendah kalori, serta memahami risiko dari pola makan tersebut (Salimung, 2024).

Meskipun demikian, penelitian lainnya menunjukkan bahwa pendidikan tinggi juga dapat meningkatkan risiko diabetes melitus.

Sebuah studi di negara-negara yang berpartisipasi dalam WHO SAGE menemukan bahwa individu dengan tingkat pendidikan yang lebih tinggi di Ghana dan India memiliki risiko lebih besar untuk terkena diabetes tipe 2. Setiap tambahan tahun pendidikan meningkatkan risiko diagnosis diabetes sebesar 9%. Hal ini disebabkan oleh gaya hidup yang lebih sedentari dan meningkatnya konsumsi makanan tinggi kalori pada individu berpendidikan tinggi, yang cenderung memiliki pekerjaan yang tidak memerlukan aktivitas fisik yang banyak. Selain itu, pendidikan tinggi dapat dikaitkan dengan pekerjaan yang lebih stres dan paparan lebih besar terhadap gaya hidup perkotaan yang seringkali tidak sehat. Kurangnya aktivitas fisik serta konsumsi makanan cepat saji juga menjadi faktor risiko yang umum terjadi pada kelompok ini, yang pada akhirnya berkontribusi terhadap tingginya insiden diabetes melitus (Lamb et al., 2021).

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa variabel tingkat pendidikan tidak mempengaruhi efektivitas intervensi yang diberikan dalam menurunkan kadar gula darah. Ini menunjukkan bahwa intervensi yang dilakukan bersifat universal dan mampu menghasilkan hasil yang sama baiknya pada tingkat pendidikan, terlepas dari pengetahuan kesehatan yang dimiliki responden.

Intervensi yang dilakukan berbasis non farmakologi jus buah naga merah dan edukasi pada penderita Diabetes Melitus Tipe 2 dapat memberikan efek positif dalam mengontrol kadar gula darah secara efektif pada berbagai lapisan masyarakat, termasuk mereka yang memiliki tingkat pendidikan rendah. Program intervensi dengan pendekatan yang terstruktur, seperti pemberian nutrisi atau herbal tertentu, dapat diimplementasikan secara efektif pada kelompok dengan tingkat pendidikan yang berbeda. Hal ini karena intervensi tersebut bekerja melalui mekanisme fisiologis, seperti peningkatan sensitivitas insulin atau penurunan resistensi insulin, yang tidak bergantung pada tingkat pengetahuan kesehatan pasien.

d. Pekerjaan

Jenis pekerjaan mayoritas responden dalam penelitian ini adalah sebagai IRT pada kedua kelompok. Hal ini sejalan dengan penelitian (Arania et al., 2021) diperoleh hasil bahwa pekerjaan sebagai ibu rumah tangga dapat dikaitkan dengan risiko yang lebih tinggi terkena diabetes melitus tipe 2. Terutama jika dalam aktivitas pelaksanaannya melibatkan aktivitas fisik yang rendah.

Pekerjaan diartikan sebagai proses atau upaya individu untuk menghasilkan pendapatan dalam organisasi atau agensi untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari, baik itu bersumber dari sektor formal



formal. *American Diabetes Association* (ADA) menegaskan bahwa orang yang melakukan aktivitas pekerjaan mengalami keuntungan signifikan karena aktivitas fisik dapat mengatur kadar glukosa dan mengurangi komplikasi. Faktor pekerjaan mempengaruhi risiko terjadinya diabetes melitus tipe 2. Aktivitas kerja secara signifikan mempengaruhi risiko mengembangkan diabetes Melitus tipe 2 (T2DM), baik melalui interaksi tingkat aktivitas fisik dan faktor gaya hidup.

Studi menunjukkan bahwa intervensi di tempat kerja, terutama program multikomponen yang mempromosikan aktivitas fisik, perubahan pola makan, dan pendidikan, secara efektif mengurangi risiko T2DM di antara karyawan (Wnuk et al., 2023).

Selain itu, individu yang terlibat dalam aktivitas fisik terkait pekerjaan secara teratur menunjukkan prevalensi pradiabetes yang lebih rendah, dengan mereka yang tidak aktif di tempat kerja menghadapi risiko yang tinggi (Pazmino et al., 2021). Individu yang memiliki pekerjaan dengan tuntutan fisik yang rendah cenderung memiliki risiko lebih tinggi untuk mengalami resistensi insulin. Seperti pekerja kantor, yang biasanya duduk lama, mengalami peningkatan akumulasi lemak dan peningkatan kadar glukosa darah, yang selanjutnya meningkatkan risiko diabetes mereka (Siregar et al., 2022). Individu yang tidak banyak bergerak menunjukkan tanda metabolisme yang berbeda, menunjukkan bahwa kurangnya aktivitas fisik menggeser metabolisme ke arah pemanfaatan glukosa, yang merugikan sensitivitas insulin (Almuraikhy et al., 2023). Sebaliknya, jam kerja yang panjang telah dikaitkan dengan peningkatan kemungkinan perkembangan diabetes pada individu pradiabetes, dengan mereka yang bekerja lebih dari 52 jam setiap minggu menunjukkan risiko dua kali lipat dibandingkan dengan jam standar kerja (Seo et al., 2022).

Jenis pekerjaan mayoritas responden dalam penelitian ini adalah sebagai IRT pada kedua kelompok. Hal ini sejalan dengan penelitian (Arania et al., 2021) diperoleh hasil bahwa pekerjaan sebagai ibu rumah tangga dapat dikaitkan dengan risiko yang lebih tinggi terkena diabetes melitus tipe 2. Terutama jika dalam aktivitas pelaksanaannya melibatkan aktivitas fisik yang rendah. Hal ini berarti bahwa pada populasi penelitian ini, mayoritas yang menderita diabetes adalah IRT. Berdasarkan jenis pekerjaan, individu yang menjalani aktivitas sehari-hari dengan tingkat aktivitas fisik rendah serta pola makan dan tidur yang tidak teratur memiliki risiko lebih tinggi terkena diabetes melitus. Kurangnya waktu tidur dapat mengganggu keseimbangan hormon yang berperan dalam mengatur asupan makanan dan energi. Sebaliknya, mereka yang bekerja sebagai petani atau buruh lapangan, yang aktivitas pekerjaannya memerlukan tenaga dan energi yang besar, cenderung mengalami peningkatan pemulihan glukosa otot, yaitu kemampuan otot untuk menyerap glukosa dari aliran darah. Hal ini dapat membantu mengurangi kelebihan energi yang disimpan sebagai lemak, sehingga risiko obesitas, salah satu faktor risiko diabetes, dapat ditekan. Berdasarkan temuan tersebut, disimpulkan bahwa jenis pekerjaan mempengaruhi risiko terjadinya diabetes melitus. Pekerjaan dengan aktivitas fisik yang rendah



ibatkan kurangnya pembakaran energi, yang pada gilirannya menyebabkan peningkatan berat badan dan meningkatkan risiko diabetes melitus (Arania et al., 2021b)

<eterkaitan antara pekerjaan dengan aktivitas fisik yang dilakukan yang setiap harinya mempengaruhi pola kesehatan seseorang. orang yang tidak bekerja akan memiliki aktivitas fisik yang kurang. nya aktifitas fisik oleh seorang individu dapat menyebabkan

terjadinya penumpukan energi didalam tubuh sehingga menyebabkan obesitas. Kondisi obesitas ini menjadi beban kerja lebih berat untuk pankreas dan ketidakmampuan akan keseimbangan produksi insulin (Sutawardana et al., 2020).

Lebih lanjut, hasil analisis bivariat penelitian ini mengungkap bahwa ditemukan bahwa tidak ada perbedaan penurunan kadar gula darah yang signifikan sebelum dan sesudah perlakuan berdasarkan kelompok pekerjaan, baik pada kelompok intervensi maupun kontrol. Namun terdapat perbedaan penurunan yang signifikan kadar gula darah pada kedua kelompok.

Penurunan kadar gula darah pada kedua kelompok bisa saja lebih bergantung pada kondisi aktivitas fisik individu yang diketahui dapat meningkatkan metabolisme glukosa secara langsung, sehingga individu dengan pekerjaan yang lebih aktif dapat memanfaatkan senyawa aktif yang terkandung dalam buah naga merah lebih efektif.

1.3.2 Karakteristik Umum Responden Klinis

a. IMT

Indeks Massa Tubuh (IMT) adalah ukuran yang digunakan untuk menghitung berat badan seseorang relatif terhadap tinggi badannya. Hal ini dipergunakan utamanya untuk menilai kesehatan populasi dan kategori berat badan (Muscogiuri et al., 2023). Berdasarkan tabel 8. Menunjukkan status IMT responden mayoritas dengan kategori obesitas pada kelompok intervensi dibandingkan pada kelompok kontrol mayoritas status IMT normal, Pemanfaatan IMT erat kaitannya dengan masalah kelebihan dan kekurangan gizi. Namun pada faktanya, berdasarkan hasil penelitian (Lebiedowska et al., 2021) mengungkapkan bahwa Penggunaan Indeks Massa Tubuh (IMT) sebagai indikator persentase lemak tubuh seringkali menjadi terbatas karena tidak memperhitungkan variasi kadar air, massa otot, massa tulang, dan jaringan tubuh lainnya, yang dapat menyebabkan salah klasifikasi status nutrisi. Hal tersebut yang kemudian membuat IMT tidak menjadi salah satu bagian paling berpengaruh terhadap kejadian diabetes melitus dan individu yang memiliki IMT normal masih bisa berisiko terkena penyakit diabetes melitus tipe 2.

Seperti ditemukan dalam penelitian yang dilakukan oleh (Thummala et al., 2024) yang mengungkapkan bahwa individu dengan IMT normal masih berisiko terkena diabetes melitus tipe 2. Penelitian menunjukkan bahwa faktor genetik memainkan peran penting dalam resistensi insulin (IR) di antara mereka dengan IMT normal, sebagaimana dibuktikan oleh hubungan signifikan yang ditemukan antara varian gen spesifik dan risiko IR dalam studi populasi India. Selain itu, diketahui bahwa individu dengan IMT di bawah 27 kg/m^2 masih dapat berisiko terkena diabetes melitus tipe 2 karena ambang batas yang ditetapkan untuk tumpahan lipid, yang berdampak buruk pada fungsi sel β pankreas (Taylor et al., 2023).

Penelitian mengungkapkan bahwa individu dengan berat badan normal tetapi persentase lemak tubuh yang tinggi memiliki kadar glukosa darah yang meningkat secara signifikan dan meningkatkan kemungkinan



gula darah tinggi (Gebremedhin et al., 2023). Selanjutnya, tinjauan sistematis dan meta-analisis menemukan bahwa individu dengan berat badan normal tetapi persentase lemak tubuh yang tinggi dikaitkan dengan peningkatan risiko diabetes 39% (Mohammadian Khonsari et al., 2022).

b. Perilaku Merokok

Responden dalam penelitian ini mayoritas tidak merokok. Responden tidak merokok lebih banyak terdapat pada kelompok kontrol dibandingkan dengan kelompok intervensi. Hal ini disebabkan karena mayoritas responden berjenis kelamin perempuan. Dalam masyarakat Indonesia, merokok di kalangan perempuan sebagian besar masih dipandang sebagai hal yang tabu, yang mengarah pada stigma sosial yang signifikan dan penilaian negatif terhadap perokok perempuan. Persepsi budaya ini sangat berakar pada nilai-nilai tradisional yang mengaitkan merokok dengan maskulinitas, sehingga meminggirkan wanita yang merokok dan membuat mereka tunduk pada pengawasan masyarakat (Rosemary & Werder, 2024). Hal tersebut didasari oleh fakta yang ditemukan dari persentase responden yang merokok baik kelompok intervensi maupun kontrol mayoritas adalah laki-laki. Hal ini sesuai dengan penelitian (Amalia & Arifah, 2024) yang memperoleh hasil bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara paparan asap rokok dan terjadinya Diabetes Melitus Tipe 2. Peneliti berasumsi bahwa tidak adanya hubungan ini dapat dikarenakan pada penelitian ini terjadi karena subyek penelitian berjenis kelamin perempuan lebih banyak dari laki-laki. Terkait dengan status merokok, baik untuk kelompok kasus maupun kontrol, responden yang merokok relatif lebih sedikit dibandingkan responden yang tidak merokok. Asumsi ini dikuatkan oleh fakta yang ditemukan dalam penelitian yang mengungkapkan bahwa Di Indonesia, mayoritas perokok adalah laki-laki, dengan perbedaan yang signifikan dibandingkan dengan perokok perempuan, di mana hanya 6,7% perokok adalah perempuan. Prevalensi merokok di kalangan pria jauh lebih tinggi, dengan penelitian menunjukkan bahwa perokok pria melebihi jumlah perokok wanita sebanyak 30 kali (Salsabila et al., 2022).

Namun Bertentangan dengan pernyataan bahwa tidak ada hubungan antara paparan asap dan kejadian Diabetes Melitus Tipe 2, bukti substansial menunjukkan hubungan yang signifikan. Penelitian telah menunjukkan bahwa merokok aktif dan paparan asap tembakau lingkungan meningkatkan risiko mengembangkan Diabetes Melitus Tipe 2. Studi lainnya menemukan bahwa merokok adalah faktor risiko yang dapat dimodifikasi untuk Diabetes Melitus Tipe 2, dengan asosiasi signifikan teridentifikasi (Debnath et al., 2024).



It Keluarga

Pada variabel Riwayat keluarga di kelompok kontrol, diketahui mayoritas responden yang menderita diabetes melitus memiliki : keluarga diabetes melitus sedangkan pada kelompok intervensi tas responden yang menderita diabetes melitus tidak memiliki : keluarga diabetes melitus.

Peneliti berasumsi bahwa individu penderita diabetes yang memiliki riwayat penyakit diabetes pada keluarga lebih banyak jika dibandingkan dengan individu penderita diabetes yang tidak memiliki riwayat penyakit diabetes pada keluarga. Hal ini sejalan dengan penelitian yang menunjukkan bahwa individu dengan dua atau lebih kerabat tingkat pertama yang terkena diabetes tipe 2 memiliki risiko yang jauh lebih tinggi untuk mengembangkan kondisi itu sendiri (Smith et al., 2024). Selain itu, sebuah penelitian di Jepang menemukan bahwa riwayat keluarga secara signifikan meningkatkan kemungkinan diabetes, bahkan di antara mereka yang memiliki gaya hidup sehat (Takase et al., 2023). Individu dengan riwayat keluarga memiliki penyakit diabetes melitus tipe 2 ditemukan menunjukkan profil lipid abnormal, menunjukkan risiko yang tinggi terhadap penyakit diabetes melitus tipe 2 dan komplikasi terkait obesitas yang lebih besar (Jawed Iqbal et al., 2023).

Namun Bertentangan dengan pernyataan bahwa ada hubungan antara riwayat keluarga dan kejadian Diabetes Melitus Tipe 2, penelitian yang dilakukan (Fradina & Nugroho, 2020) justru membuktikan hasil temuan penelitian yang menantang asumsi umum bahwa riwayat keluarga diabetes secara langsung berkorelasi dengan peningkatan risiko mengembangkan penyakit diabetes pada individu, hasil penelitian mengungkapkan bahwa riwayat keluarga tidak memiliki korelasi yang signifikan dengan kejadian diabetes melitus pada populasi yang diteliti.

sebuah penelitian menemukan bahwa kerabat tingkat pertama dari individu dengan diabetes melitus tipe 2 memiliki prevalensi hiperglikemia yang lebih tinggi, dengan riwayat keluarga yang secara independen terkait dengan diagnosis diabetes melitus tipe 2 (He et al., 2024). Selanjutnya, analisis komprehensif menunjukkan bahwa nilai risiko poligenik dan riwayat keluarga berkontribusi secara independen terhadap risiko diabetes melitus tipe 2, dengan nilai risiko keluarga yang kuat berkorelasi dengan kemungkinan 2,78 kali lebih tinggi terkena penyakit diabetes melitus tipe 2 (Duschek et al., 2023). Temuan ini secara kolektif menggarisbawahi bahwa memiliki anggota keluarga dengan diabetes dapat meningkatkan risiko individu sebanyak 2 hingga 6 kali (Wimberley et al., 2024).

d. Lama Menderita

Responden telah menderita diabetes melitus tipe 2 memiliki proporsi yang sama antara kelompok intervensi dan kelompok kontrol yaitu 1-6 bulan dan 6-12 bulan. Durasi menderita juga menjadi salah satu faktor yang berpengaruh terhadap kualitas hidup penderita DM.

Dimana, responden yang durasi menderita DM ≥ 24 bulan lebih berisiko memiliki kualitas hidup kurang baik dibandingkan < 24 bulan. Semakin lama menderita DM, risiko terjadi masalah lain akan semakin tinggi keadaan tersebut tentunya akan berdampak pada penurunan kualitas hidup (H. Nisa & Kurniawati, 2022).

Individu dengan diabetes mengalami dampak signifikan jika semakin lama durasi menderita yang lama, terutama dalam hal komplikasi dan tantangan manajemen. Dalam rentang waktu tersebut,



dapat memicu kondisi buruk pada pasien diabetes, yang menyebabkan peningkatan morbiditas dan angka kematian karena komplikasi seperti hiperglikemia dan peradangan sistemik (Kelly et al., 2024).

Permasalahan yang timbul akibat dari diabetes melitus ini akan mempengaruhi kualitas hidup apabila tidak memberikan penanganan yang tepat. Penanganan diabetes melitus yang lama akan mempengaruhi kualitas hidup pada pasien tersebut dikarenakan pasien harus mematuhi penatalaksanaan tersebut seumur hidupnya dan akhirnya akan membatasi hidupnya. Semakin lama durasi menderita DM akan menjadikan kualitas hidupnya lebih rendah. Kualitas yang rendah pada pasien diabetes melitus dipengaruhi durasi diabetes yang panjang, sehingga memunculkan efek negatif, diantaranya kesehatan fisik, kesehatan emosional, hubungan sosial, hal ini dikarenakan adanya perkembangan komplikasi yang telah muncul (Sofia et al., 2023).

e. Pola Makan

Responden dalam penelitian ini mayoritas memiliki pola makan baik pada kelompok intervensi dibandingkan pada kelompok kontrol mayoritas memiliki pola makan buruk. Hasil ini sesuai dengan penelitian yang menunjukkan bahwa pola makan yang dilakukan dengan baik dan berkualitas tinggi dikaitkan dengan peningkatan kontrol glikemik dan kadar HbA1c yang lebih rendah, yang sangat penting untuk mengelola diabetes melitus tipe 2 (Santos et al., 2024).

Hal ini membuktikan bahwa ada hubungan yang kuat antara pola makan dan kadar gula darah pada individu dengan Diabetes Melitus Tipe 2. Penelitian menunjukkan bahwa Pola makan secara signifikan mempengaruhi kontrol gula darah (Putra, 2022). Pola makan memainkan peran penting dalam kejadian diabetes Melitus tipe 2, dengan berbagai pola makan yang secara signifikan mempengaruhi tingkat risiko. Intervensi melalui pengaturan pola makan terstruktur, seperti diet Mediterania, telah terbukti mengurangi kejadian diabetes melitus tipe 2 dan meningkatkan indikator kesehatan metabolik, termasuk glukosa puasa dan profil lipid (Li et al., 2024).

Pola makan sehat untuk pengelolaan diabetes melitus tipe 2 menekankan konsumsi makanan nabati yang diproses secara minimal, termasuk biji-bijian utuh, buah-buahan, sayuran, kacang-kacangan, dan kacang-kacangan, sambil meminimalkan daging merah dan olahan, gula, dan natrium (Esser & Paquot, 2023). Pola makan merupakan terapi nutrisi medis individual yang sangat penting dilakukan seperti dengan mengimplementasikan model pola makan rendah karbohidrat, dan nabati yang menunjukkan efek menguntungkan pada kontrol glikemik dan hasil metabolisme. Selain itu, mengurangi gula bebas menjadi kurang dari

10% dari total asupan energi, disarankan karena asupan gula yang berlebihan dapat menyebabkan penambahan berat badan dan memperburuk kontrol glikemik (Barrea et al., 2023). Secara keseluruhan, pola makan seimbang yang kaya nutrisi dan rendah makanan olahan sangat penting untuk manajemen diabetes yang efektif dan pencegahan komplikasi (Al-Adwi et al., 2023).



f. Aktivitas Fisik

Responden mayoritas melakukan aktivitas fisik pada kelompok intervensi dan pada kelompok kontrol mayoritas tidak melakukan aktivitas fisik. Hasil penelitian yang dilakukan (Supriyanto et al., 2022) menunjukkan bahwa mayoritas individu yang terlibat dalam aktivitas fisik ringan seperti berjalan kaki terbukti secara positif mempengaruhi kadar gula darah jika dibandingkan dengan individu yang tidak melakukan aktivitas fisik.

Aktivitas fisik memainkan peran penting dalam mengelola diabetes Melitus tipe 2 dengan meningkatkan kontrol glikemik, komposisi tubuh, dan kualitas hidup secara keseluruhan. Aktivitas fisik yang dilakukan seperti olahraga ringan secara teratur, telah terbukti secara signifikan menurunkan kadar glukosa darah puasa dan postprandial, sebagaimana dibuktikan oleh sebuah penelitian di mana peserta mengalami penurunan glukosa darah puasa dari 160,45 menjadi 140,20 mg/dL setelah enam bulan melakukan aktivitas fisik berolahraga (Kothari et al., 2024).

Namun penelitian yang dilakukan (Alifu et al., 2020) menunjukkan fakta yang bertentangan bahwa mayoritas individu lebih banyak memperlihatkan aktivitas yang kurang jika dibandingkan dengan individu yang memiliki aktivitas fisik. Akan tetapi, hasil dari aktivitas yang kurang dilakukan mengungkapkan bahwa kebiasaan ini dapat meningkatkan probabilitas individu untuk terkena diabetes melitus tipe 2. aktivitas fisik yang rendah diidentifikasi sebagai faktor risiko yang dapat dimodifikasi untuk penyakit kronis, termasuk DM, menekankan perlunya intervensi gaya hidup untuk mempromosikan aktivitas fisik (Oynotkinova et al., 2022).

Individu yang melakukan aktivitas fisik yang cukup akan memiliki risiko lebih rendah terkena diabetes Melitus, karena aktivitas fisik meningkatkan sensitivitas insulin dan meningkatkan kontrol glikemik yang lebih baik. Olahraga teratur, terutama kombinasi latihan aerobik dan resistensi, telah terbukti meningkatkan produksi insulin dan mengurangi kadar gula darah dan lemak, sehingga meningkatkan kesehatan metabolisme secara keseluruhan pada individu dengan Diabetes Melitus Tipe 2 (Magaña et al., 2023).

g. Alternatif Herbal

Responden mayoritas tidak melakukan pengobatan alternatif herbal sebanyak pada kelompok intervensi dan pada kelompok kontrol mayoritas responden melakukan pengobatan alternatif herbal. Diketahui bahwa responden pada kelompok intervensi lebih banyak tidak melakukan pengobatan herbal dibandingkan dengan kelompok kontrol lebih cenderung mengonsumsi obat herbal. Disamping memiliki alasan untuk mengonsumsi obat herbal, responden pada kelompok juga tetap mengonsumsi obat klinis diabetes melitus.

Berdasarkan wawancara yang dilakukan responden yang tidak mengonsumsi alternatif herbal atau obat herbal lebih memilih untuk mendapatkan obat klinis dari dokter, sedangkan pada kelompok kontrol responden lebih cenderung untuk menggunakan alternatif herbal untuk



pengobatan Diabetes Melitus, disamping itu tetap meminum obat klinis. Selain itu, terdapat beberapa jenis pengobatan herbal yang dikonsumsi oleh responden seperti sambiloto, kunyit putih, daun srikaya, brotowali, daun salam, daun kersen, daun sirsak, daun sirih, daun kelor, daun belimbing, kayu bajakah, daun bila, sereh, propolis dan kayu manis.

Beberapa tanaman memang memiliki peranan yang bermanfaat untuk membantu menurunkan kadar glukosa darah. Indonesia dengan kekayaan alamnya menjadi sumber bahan obat alam, yang lebih dikenal dengan istilah Obat Asli Indonesia atau obat herbal, yang telah dimanfaatkan oleh masyarakat di Indonesia secara turun temurun. Seperti daun salam (*Syzygium polyanthum*) telah terbukti secara signifikan mengurangi kadar glukosa darah, dengan penelitian menunjukkan penurunan dari 194,49 mg/dL menjadi 179,27 mg/dL setelah mengkonsumsi rebusan daun salam (Kurniawan et al., 2024). Daun kelor (*Moringa oleifera*) juga menunjukkan sifat antidiabetes, dengan penelitian menunjukkan penurunan 29,7 mg/dL kadar glukosa darah setelah mengkonsumsi teh daun kelor (Rofianti & Septiani, 2022). Selain itu, daun sirsak (*Annona muricata*) telah ditemukan efektif, dengan penelitian melaporkan penurunan dari 322,62 mg/dL menjadi 182,88 mg/dL setelah pengobatan (Darfiani & Diana, 2022).

Alternatif pengobatan seperti obat herbal terbukti telah menunjukkan potensi yang signifikan dalam menurunkan kadar glukosa darah, menjadikannya pilihan yang layak untuk mengelola diabetes Melitus. Berbagai penelitian menyoroti efektivitas kombinasi ekstrak herbal, yang bisa lebih kuat daripada ekstrak tunggal dalam mengendalikan kadar gula darah (Semesta et al., 2023). Secara keseluruhan, obat herbal ini tidak hanya memberikan alternatif alami untuk obat sintetis tetapi juga memiliki sifat antioksidan yang dapat meningkatkan kemanjurannya dalam manajemen diabetes (Sen et al., 2023).

Berdasarkan pengamatan dan wawancara yang dilakukan oleh peneliti, kadar gula darah tampak mengalami penurunan karena selama proses penelitian berlangsung, responden rutin mengkonsumsi jus buah naga dibarengi dengan obat antidiabetes. Selain itu, mereka mulai memperhatikan pola makan mereka setelah peneliti memberikan penjelasan singkat tentang faktor-faktor yang dapat meningkatkan kadar gula darah. Selain perubahan dalam pola makan, rutinitas senam di masing-masing puskesmas juga berperan dalam penurunan kadar gula darah, karena mengikuti aktivitas fisik yang teratur setiap minggunya. Meskipun beberapa responden tidak rutin menghadiri senam karena kesibukan lain. Aktivitas fisik lain juga dilakukan oleh responden seperti rajah, membersihkan rumah dan kegiatan lainnya. Mayoritas responden juga menyukai rasa dari jus buah naga yang dikonsumsi.

Salah satu alternatif pengobatan adalah konsumsi Jus Buah Naga

Pengobatan pasien diabetes secara medis dibagi menjadi dua bagian, yaitu pengobatan non-farmakologis dan pengobatan farmakologis. Pengobatan farmakologis, yaitu menggunakan intervensi obat. Pengobatan nonfarmakologis salah satunya adalah



pengobatan tradisional menggunakan bahan herbal yang dapat dilakukan oleh penderita diabetes melitus. Upaya pengobatan ini juga menunjukkan bahwa metode pengobatan tradisional dapat berperan sebagai pencegahan secara dini untuk menekan keparahan penyakit diabetes melitus yang telah diderita, dapat membantu mencegah komplikasi yang berpotensi menyebabkan kecacatan dan mengurangi terjadinya efek samping akibat obat-obatan yang mengandung bahan kimia. Selain itu, permasalahan yang mendasar pada penderita diabetes melitus adalah sulitnya penderita tersebut dalam mengontrol keinginannya untuk minum minuman yang mengandung kadar gula tinggi. Hal tersebut disebabkan karena rasa dari minuman yang manis dapat membuat penderita mengalami efek ketagihan. Kondisi tersebut menunjukkan pentingnya pembuatan minuman yang tepat untuk penderita diabetes melitus, yaitu minuman yang berasal dari bahan alami seperti buah-buahan yang mengandung kadar gula rendah.

Salah satu buah-buahan yang dapat dimanfaatkan untuk menjadi obat adalah buah naga yang diolah menjadi jus. Jus merupakan salah satu produk minuman olahan yang biasanya berbahan dasar dari buah-buahan. Buah naga diketahui memiliki efek farmakologis sebagai antidiabetes. Dalam sebuah penelitian yang membandingkan efek buah naga merah dan susu kedelai, ditemukan bahwa konsumsi 200 gram buah naga menghasilkan penurunan rata-rata kadar gula darah 32,56 mg/dL, yang lebih efektif daripada pengurangan susu kedelai sebesar 22,50 mg/dL (Srywahyuni et al., 2023). Kandungan serat buah yang tinggi dan berbagai fitokonstituen, seperti flavonoid, berkontribusi pada sifat antidiabetiknya, menjadikannya makanan fungsional yang berharga untuk meningkatkan kontrol glikemik (Chatterjee et al., 2024).

Diketahui bahwa tingkat kepuasan konsumsi jus buah naga pada responden lebih banyak merasa sangat puas saat mengkonsumsinya yakni sebanyak 17 responden (68,00%). Tingkat kepuasan individu penderita diabetes yang mengkonsumsi jus buah naga tampaknya dipengaruhi secara positif oleh efeknya pada kadar glukosa darah. Penelitian menunjukkan bahwa buah naga, kaya serat dan antioksidan, dapat secara signifikan menurunkan kadar glukosa darah pada pasien diabetes tipe 2. Penelitian yang dilakukan menemukan bahwa konsumsi buah naga secara teratur selama sepuluh hari menyebabkan penurunan kadar glukosa yang signifikan, memperkuat manfaat dietnya untuk penderita diabetes. Secara keseluruhan, temuan ini menunjukkan bahwa penderita diabetes mungkin mengalami tingkat kepuasan yang tinggi dari mengkonsumsi jus buah naga karena dampaknya yang menguntungkan pada pengelolaan kadar glukosa darah (Eliza et al., 2022).



laan Kadar Gula Darah Sebelum dan Sesudah Intervensi pada
ok Intervensi dan Kontrol

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kadar gula darah
ok intervensi mengalami penurunan sebelum dan sesudah
rian jus buah naga merah dan edukasi pada penderita Diabetes
; Tipe 2 sebesar 94,19 mg/dL dan kadar gula darah kelompok
juga mengalami penurunan sebelum dan sesudah pemberian

edukasi pada penderita Diabetes Melitus Tipe 2 sebesar 62,88 mg/dL. Pemberian jus buah naga merah dengan dosis 200gram dalam 250 ml selama 14 hari terbukti memiliki efek dalam menurunkan gula darah pasien Diabetes Melitus Tipe 2. Kandungan yang terdapat dalam buah naga dengan dosis 200gram yang memiliki efek dalam menurunkan kadar gula darah pasien Diabetes Melitus Tipe 2 yaitu Vitamin C 18mg, Flavonoid 14,42mg/CE, serat 0,18g dan Likopen 6,8mg, dikonsumsi sehari sekali setiap pagi secara teratur (Setyani et al., 2019) (Risna Agustina, 2021).

Pemantauan meminum jus buah naga dilakukan pada penelitian ini. Dimana peneliti bekerja sama dengan keluarga pasien Diabetes Melitus Tipe 2 dalam hal meminum jus buah naga merah secara teratur dan dihabiskan setiap pagi dalam sehari. Pada saat penelitian peneliti memberikan jus buah naga kepada responden setiap hari agar jus buah naga merah yang dikonsumsi dalam keadaan *fresh*, kemudian peneliti juga turun langsung melakukan pemantauan konsumsi jus buah naga setiap hari kepada responden. Dengan pemantauan langsung terhadap konsumsi jus buah naga merah setiap hari, peneliti dapat memperoleh data yang lebih akurat mengenai efek jus tersebut terhadap pengelolaan gula darah pada penderita diabetes tipe 2.

Hal tersebut sejalan dengan penelitian sebelumnya pada jus buah naga merah, dengan pemberian 250 ml jus setiap hari selama 14 hari, dimana pemberian dilakukan pada pagi hari, diperoleh hasil *pre test* sebesar 228,50 mg/dl dan hasil *post test* terakhir sebesar 173,84 mg/dl, dengan hasil uji statistik diperoleh nilai $p = 0,001$ ($p < 0,05$), yang berarti terdapat perbedaan kadar glukosa darah non-puasa bila antara *pre* dan *post-test*. Hasil uji statistik dengan uji Mann-Whitney untuk menguji perbedaan pengaruh jus buah naga terhadap penurunan kadar gula darah pada Diabetes Melitus diperoleh nilai $P = 0,044$ karena dari nilai $p < 0,05$. Ini berarti bahwa ada perbedaan yang signifikan antara kelompok buah naga dengan rata-rata 30,73 mg / dl dan 22,27 mg / dl, masing-masing intervensi (Abdullah et al., 2021).

Terjadi penurunan yang signifikan dikarenakan salah satu faktornya adalah lama menderita pada penderita Diabetes Melitus Tipe 2, Sehingga pada penderita Diabetes Melitus kurang dari satu tahun masih memiliki sikap positif dalam dirinya untuk mengontrol kadar gula darahnya, maka pada saat pemberian intervensi mereka menerima jus buah naga dan edukasi pada penderita Diabetes Melitus Tipe 2 tersebut untuk mengontrol kadar gula darahnya. Disamping itu Pada penelitian yang dilakukan selama 14 hari pasien Diabetes Melitus Tipe 2 tetap mengkonsumsi OAD secara teratur untuk mengontrol kadar gula darah

iga rajin untuk melakukan pemeriksaan kadar gula darah di
mas setiap bulan.

Obat Anti Diabetes (OAD) yang dikonsumsi oleh penderita
es Melitus Tipe 2 sebagian besar mengkonsumsi OAD merek
min. *Metformin* merupakan obat antidiabetes yang dapat
ontrol dan menurunkan kadar gula darah pada penderita Diabetes
s Tipe 2. *Metformin* termasuk kedalam obat antidiabetes yang



diminum secara rutin oleh responden setiap pagi yang termasuk ke dalam obat antidiabetes golongan Biguanide, yang bekerja dengan cara menghambat produksi glukosa di hati.

Intervensi yang dilakukan sebanyak 14 hari secara teratur yang dimana mempengaruhi penurunan kadar gula darah pada penderita Diabetes Melitus Tipe 2 pada saat pengukuran *post-test* kadar gula darah. Hal tersebut sejalan dengan penelitian (Dewi et al., 2023) bahwa intervensi yang dilakukan sebanyak 14 hari secara teratur seperti aktivitas fisik perubahan pola makan dan dukungan pendidikan telah menunjukkan efek signifikan pada penurunan kadar gula darah pada pasien dengan Diabetes Melitus Tipe 2. Melakukan pengukuran gula darah sebelum dan setelah konsumsi jus buah naga merah setiap pagi dalam sehari. Hal ini membantu melihat apakah ada perubahan yang signifikan pada kadar gula darah. Minum jus buah naga merah yang kaya di pagi hari dapat membantu memperlambat penyerapan gula ke dalam darah, menjaga gula darah tetap stabil setelah bangun tidur, dan mengurangi lonjakan gula darah yang biasa terjadi setelah sarapan.

Buah naga diyakini memiliki efek 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. Cara kerja flavonoid yaitu dengan menghambat penyerapan glukosa di GLUT 2 dan menyebabkan transporter mayor glukosa pada usus menurun sehingga menyebabkan kadar glukosa dalam darah turun dan dapat mencegah terjadinya diabetes melitus. Buah naga juga mengandung serat yang tinggi selain itu buah naga juga mengandung senyawa likopen yaitu pigmen pemberi warna merah. 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, 2020).

Buah naga adalah salah satu buah khas yang dimiliki Indonesia dan buah naga adalah buah yang unik karena kulit buahnya menyerupai sisik naga. Buah naga yang paling populer terdiri dari buah naga putih dan buah naga merah. Buah naga berdaging merah mengandung pigmen berwarna bernama antosianin yang berfungsi sebagai antioksidan serta kaya akan (Hesti Fathan Nurfaiz Fauziah & Chayati, 2023) kalsium, betakaroten, vitamin B1, B2, C, fosfor, dan flavonoid.

ngan zat tersebut lebih tinggi pada buah naga merah ingkan dengan buah naga putih. Buah naga berdaging merah mengandung betacyanin yang memiliki peran sebagai penangkal bebas, membantu menurunkan kadar glukosa darah dan gkatkan sensitivitas insulin (Hesty, H., 2023).

-*tylocereus* nama generik yang biasa disebut "Buah Naga" milik ga *cactaceae*, disebut sebagai "Buah Naga" dalam bahasa



Melayu. Buah naga berbentuk oval dengan biji kecil yang dapat dimakan hitam diselengi dengan ampas. Buah naga yang digunakan dalam penelitian ini yaitu buah naga jenis *Hylocereus polyrhizus* dengan kulit dan daging berwarna merah keunguan. Buah naga merupakan salah satu alternatif terapi terhadap sensitivitas insulin atau homeostatis glukosa dalam darah sehingga dapat mencegah DM (Damayanti, 2023).

Pasien diabetes melitus tipe 2 memerlukan penatalaksanaan untuk mengontrol kadar glukosa darah. Penatalaksanaan pada penderita prediabetes meliputi penatalaksanaan non-farmakologis seperti melakukan modifikasi gaya hidup dengan menjaga pola makan, perbanyak latihan fisik/olahraga dan menjaga berat badan. Meskipun demikian, kebanyakan orang menganggap modifikasi gaya hidup adalah hal yang sangat sulit untuk dilakukan. Oleh karena itu, Penatalaksanaan non-farmakologis lainnya juga sangat diperlukan. Salah satu cara yang efektif adalah dengan mengkonsumsi buah-buahan yang tidak memiliki efek samping dan dapat menurunkan kadar glukosa darah. Dalam hal ini, buah naga merah segar adalah pilihan terbaik (Ratimba et al., 2019).

Selain dari kandungan gizi, bentuk buah naga yang unik dan warnanya yang merah keunguan apabila disajikan akan lebih tertarik untuk dikonsumsi. Selain itu harganya yang terjangkau dan mudah didapatkan karena daerah Kabupaten Sleman memiliki banyak perkebunan buah naga dan menghasilkan banyak buah naga. Karena alasan kandungan gizi yang terkandung dalam buah naga dan kelebihan lain tersebut sehingga peneliti memilih buah naga dibandingkan dengan buah yang lain (Damayanti, 2023).

Berdasarkan hasil penelitian Dwi Fitri Hariyanti didapatkan hasil terdapat penurunan rerata gula darah sebelum dan sesudah diberi terapi jus buah naga merah sebanyak 250 ml pada kelompok intervensi jus buah naga merah, dengan hasil uji Paired t-test didapatkan hasil sebelum dan sesudah pemberian intervensi pada kelompok jus buah naga merah didapatkan hasil rerata pre-test 319,3 mg/dL dengan nilai terendah 190 mg/dL dan tertinggi 504 mg/dL dengan standar deviasi 77,2. Untuk hasil rerata post-test 296,1 mg/dL dengan nilai terendah 154 mg/dL dan tertinggi 420 mg/dL dengan standar deviasi 68,02 mg/dL. Hasil uji Paired t-test pada kelompok intervensi jus buah naga merah didapatkan bahwa p value lebih kecil dari 0,05 ($0,000 < 0,05$) maka H_1 diterima sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan penurunan kadar gula darah sebelum dan sesudah diberi terapi jus buah naga merah pada kelompok intervensi jus buah naga merah (Hariyanti et al., 2023).

Penurunan kadar glukosa darah ini karena buah naga merah memiliki komponen yang dapat memberikan efek hipoglikemik yang berguna untuk menyeimbangkan kadar glukosa darah seperti serat dan vitamin, antioksidan dapat mengikat radikal bebas sehingga dapat mengurangi resistensi insulin. Jenis antioksidan yang paling berperan menurunkan kadar glukosa darah adalah flavonoid dan polifenol. Kandungan flavonoid pada daging buah naga merah berkisar $7,21 \pm 0,02$ mg CE/100 gram. Kemampuan flavonoid terutama



quercetin adalah dengan menghambat Glucose Transporters 2 (GLUT 2) mukosa usus sehingga dapat menurunkan absorpsi glukosa. Hal ini menyebabkan pengurangan penyerapan glukosa dan fruktosa dari usus sehingga kadar glukosa darah turun (Febriani et al., 2024).

Penelitian ini juga melihat apakah ada pengaruh pemberian edukasi bagi penderita Diabetes Melitus Tipe 2 pada kelompok kontrol. Hasilnya terdapat perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok setelah pemberian edukasi. Materi edukasi yang diberikan yaitu pengertian diabetes melitus, penyebab diabetes melitus, tanda dan gejala diabetes melitus, faktor risiko diabetes melitus, bahaya dm, penanganan diabetes melitus baik secara farmakologi dan nonfarmakologi seperti non farmakologi jus buah naga dan langkah-langkah pembuatannya. Proses edukasi ini dilakukan sesuai SOP yang telah ditentukan setelah itu dilakukan *posttest* dengan pengukuran kadar gula darah. Hal tersebut sejalan dengan penelitian sebelumnya dimana hasil kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini menunjukkan terjadinya peningkatan pengetahuan kader kesehatan tentang diabetes Melitus dengan selisih nilai mean 3,25. Pendidikan kesehatan sehingga bisa menjadi pegangan kader dalam melakukan edukasi kepada masyarakat. Dalam kegiatan deteksi dini pengecekan kadar gula darah acak juga ditemukan bahwa terdapat 18 orang yang mempunyai kadar gula darah acak > dari normal (Hatmanti et al., 2023).

Penatalaksanaan diabetes dibagi menjadi dua, farmakologis dan nonfarmakologis. Penatalaksanaan farmakologis yaitu dengan konsumsi OAD dan Insulin. Sedangkan pada penatalaksanaan non farmakologis dilakukan edukasi, latihan jasmani dan terapi gizi medis (konsumsi banyak serat dan antioksidan) (Andriyani et al., 2023).

Pada penelitian yang dilakukan selain pemberian jus buah naga secara teratur selama 14 hari juga dilakukan pemberian edukasi kesehatan yang menggunakan media leaflet dalam intervensi yang dilakukan. Edukasi tersebut berisi edukasi kesehatan dengan judul "Terapi non farmakologi jus buah naga merah". Leaflet tersebut berisi tentang penjelasan singkat tentang diabetes, nilai normal kadar gula darah, faktor risiko diabetes, gejala utama diabetes, bahaya diabetes serta penanganan diabetes melitus yang merujuk pada media edukasi kementerian kesehatan. Intervensi edukasi yang dilakukan sesuai SOP yang telah ditetapkan secara *door to door* oleh peneliti. Tujuan dilakukannya edukasi tersebut untuk memastikan informasi yang lebih personal dan langsung dapat diterima oleh individu, terutama bagi penderita diabetes tipe 2 yang mungkin membutuhkan perhatian lebih dalam hal pengelolaan kesehatannya.



Pemberian edukasi pada penderita Diabetes Melitus Tipe 2 sebanyak 3 kali selama penelitian berlangsung yaitu pada saat asasi awal, hari 7 dan observasi akhir. Pada observasi awal terdapat pre test yaitu pemeriksaan gula darah sewaktu pasien sebelum pemberian edukasi pada observasi akhir dilakukan pemeriksaan kembali gula darah pasien untuk melihat penurunan kadar gula darah pasien setelah pemberian edukasi. Selama pemberian

edukasi diberikan pasien Diabetes Melitus Tipe 2 juga teratur dalam meminum OAD sehingga pada saat dilakukan post test pada observasi akhir yang dilakukan mengalami penurunan kadar gula darah secara signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa dengan edukasi yang tepat, pasien dapat membuat perubahan yang signifikan dalam mengelola gula darah mereka dengan memantau gula darah secara rutin dan juga menjaga melakukan penanganan diabetes melitus dengan tepat yang berkontribusi pada penurunan kadar gula darah yang lebih baik.

Edukasi dan informasi yang tepat dapat meningkatkan kepatuhan penderita dalam menjalani program pengobatan yang komprehensif, sehingga pengendalian kadar glukosa darah dapat tercapai. Konsep edukasi yang informasi yang tepat secara signifikan meningkatkan kepatuhan pasien terhadap program pengobatan komprehensif untuk diabetes, yang mengarah pada peningkatan kontrol glikemik. Studi menunjukkan bahwa kepatuhan meningkat menjadi 91,4% setelah program pendidikan terstruktur diberikan (Atolagbe et al., 2023). Selain itu, pengarahan pada pasien dan perawatan berbasis pemberian informasi berkelanjutan telah dikaitkan dengan manajemen diri dan kepatuhan yang lebih baik, menghasilkan kadar glukosa darah yang lebih rendah dan peningkatan kontrol penyakit (Foppa et al., 2023).

Edukasi merupakan salah satu proses berlangsung secara terus menerus yang kemajuannya harus terus diamati. Tujuan pendidikan kesehatan pertama-tama untuk meningkatkan pengetahuan tentang DM. Meningkatnya pengetahuan dapat dilihat dengan perubahan gaya hidup dan sikap yang pada akhirnya membentuk perubahan perilaku pada masyarakat dan kualitas hidup pasien DM (Imam et al., 2021).

Proses perjalanan penyakit yang diderita responden mempengaruhi kualitas hidup mereka dimana dengan penyakit yang sudah diderita dari tahun ke tahun menyebabkan responden merasa resah dan putus asa dalam melakukan perawatan penyakit tersebut apalagi pada responden yang mengalami komplikasi dapat menimbulkan dampak yang berpengaruh negatif terhadap kualitas hidup mereka. Penelitian menunjukkan bahwa individu dengan diabetes sering mengalami tantangan fisik dan psikologis, yang dapat mengganggu aktivitas sehari-hari dan kesejahteraan secara keseluruhan (Mahmadiariska et al., 2024). Komplikasi yang timbul dari diabetes secara signifikan mengurangi kualitas hidup bagi individu yang terkena. Penelitian menunjukkan bahwa komplikasi kronis menyebabkan keterbatasan fisik yang parah dan peningkatan rasa sakit, yang berdampak buruk pada aktivitas sehari-hari dan kepuasan kesehatan secara keseluruhan (Kostadinov et al., 2023).



laan *Pre test* dan *Post Test* Kadar Gula Darah antara Kelompok
nsi dan Kontrol

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata kadar
arah pada saat *pre test* lebih tinggi pada kelompok kontrol yaitu
mg/dL dibandingkan pada kelompok intervensi yaitu 286,08
Hasil uji statistic pada sa at *pre test* didapatkan nilai p sebesar 0,
> 0,05 artinya tidak ada perbedaan secara signifikan kadar gula

darah pada saat *pre test* pada kelompok intervensi maupun kelompok kontrol. Adapun rata-rata kadar gula darah pada saat *post test* juga lebih tinggi pada kelompok kontrol yakni 242,58 mg/dL dibanding dengan kelompok intervensi yakni 191,88 mg/dL artinya kelompok intervensi memiliki rata-rata kadar gula darah yang lebih kecil jika dibandingkan dengan kelompok kontrol setelah dilakukan *post test*. Hasil uji statistic pada *post test* diperoleh nilai p sebesar $0,000 < 0,05$ yang berarti ada perbedaan secara signifikan kadar gula darah saat *post test* pada kelompok intervensi dan kelompok kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa perbedaan kadar gula darah pada waktu *post test* lebih menunjukkan penurunan kadar gula darah pada kelompok intervensi dikarenakan kelompok intervensi mengkonsumsi jus buah naga dan mendapatkan edukasi dibandingkan dengan kelompok kontrol yang hanya mendapatkan edukasi saja.

Konsumsi jus buah naga dibarengi dengan edukasi pada penderita Diabetes Melitus Tipe 2 memberikan penurunan kadar gula darah yang lebih baik dibandingkan dengan hanya dengan pemberian edukasi. Buah naga merah berpotensi dalam pencegahan diabetes. Hal ini terlihat dari adanya tren penurunan kadar glukosa darah pada subjek yang diberikan buah naga merah. Komponen bioaktif yang terkandung pada buah naga merah berperan dalam penurunan gula darah. Buah naga banyak mengandung antioksidan antara lain flavonoid, beta karotena, likopena, serat dan vitamin C. Buah naga dikenal memiliki beragam manfaat kesehatan, termasuk menurunkan kadar kolesterol, menjaga keseimbangan gula darah, mencegah kanker usus besar, memperkuat fungsi ginjal dan tulang, meningkatkan fungsi otak, meningkatkan ketajaman penglihatan, dan berperan sebagai pewarna alami (Febriani et al., 2024).

Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (R. Nisa et al., 2021) diperoleh hasil bahwa kadar gula darah pada penderita diabetes melitus sebelum pemberian jus buah naga memiliki nilai rata-rata 305,7 dengan standar deviasi 87,9, lebih rendah dibandingkan kadar gula darah pada penderita diabetes melitus sesudah pemberian jus buah naga yaitu sebesar 241,7 dengan standar deviasi 104,4. Hasil analisis menggunakan uji *t-test sampel paired* diperoleh nilai $p\text{-value } 0,026 < 0,05$, sehingga dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan yang signifikan antara kadar gula darah pada penderita diabetes melitus sebelum dan sesudah pemberian jus buah naga. Penatalaksanaan 5 pengelolaan keberhasilan DM adalah dengan cara menganalisis hubungan antara pengetahuan, keteraturan olahraga, pola makan dan kepatuhan minum obat dengan keberhasilan pengelolaan diabetes

; tipe 2. Jika pengelolaan tersebut dengan baik maka kualitas dapat meningkat. Penyerapan edukasi yang baik, pengaturan yang sesuai, olahraga teratur, dan kepatuhan dalam pengobatan mempunyai dampak menstabilkan glukosa darah dan meningkatkan kualitas hidup (Pitaloka & Juwariyah, 2021).

Menurut observasi peneliti dan penelitian sebelumnya dapat ditarik kesimpulan bahwa perbedaan kadar gula darah pada saat *post test* lebih



menunjukkan nilai rata-rata yang rendah pada kelompok intervensi dari pada kelompok kontrol karena pada kelompok intervensi peneliti memberikan terapi berupa jus buah naga, sedangkan pada kelompok kontrol peneliti tidak memberikan jus buah naga. Sehingga pada penderita diabetes melitus kelompok kontrol membutuhkan waktu lebih lama dalam menurunkan kadar gula darah, sehingga dapat dikatakan juga bahwa kelompok intervensi lebih efektif dalam penurunan kadar gula darah secara signifikan karena selain kelompok intervensi mendapatkan edukasi, mereka juga diberi tambahan berupa jus buah naga. Sejalan dengan penelitian (Priyanti et al., 2022) menjelaskan buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) diyakini dapat menurunkan kadar glukosa darah. Buah naga merah adalah tumbuhan yang berasal dari daerah yang beriklim tropis kering. Buah naga memiliki kandungan antioksidan seperti senyawa flavonoid, vitamin C, serta polifenol. Buah naga memiliki pigmen warna berupa antosianin yang kaya akan antioksidan. Buah naga juga 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. Melihat hal ini maka buah naga diyakini memiliki efek 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.

1.3.5 Rerata dan Selisih Penurunan Kadar Gula Darah antara Kelompok Intervensi dan Kelompok Kontrol

Berdasarkan tabel 14 menunjukkan rata-rata nilai selisih penurunan kadar gula darah kelompok intervensi sebesar 94,19 mg/dL dan kelompok kontrol sebesar 62,88 mg/dL serta diperoleh hasil uji statistic antara kelompok intervensi dan kontrol diperoleh nilai $p < 0,025 < 0,05$ artinya terdapat perbedaan yang signifikan terhadap kelompok intervensi dan kelompok kontrol. Sejalan dengan penelitian (Ayu & Nafies, 2024) menyatakan selisih rata-rata penurunan kadar gula darah pada pemberian jus buah naga sebesar 16,72 mg/dL. Hasil uji Paired t-test pada kelompok intervensi jus buah naga merah didapatkan bahwa $p\text{-value} (0,000 < 0,05)$ maka H_1 diterima sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan penurunan kadar gula darah sebelum dan sesudah diberi terapi jus buah naga merah pada kelompok intervensi jus buah naga merah.

Penelitian lain yang dilakukan dengan pemberian jus buah naga 250 ml efektif menurunkan gula darah sejalan dengan (Murwani et al, 2024) dimana pemberian jus buah naga sebanyak 200 gram dalam 1 telah terbukti efektif dalam menurunkan kadar glukosa darah penderita DM dibandingkan dengan pemberian 100 gram buah dalam 250 ml, dengan rata-rata penurunan kadar glukosa. Terdapat perbedaan rerata kadar glukosa darah pada kelompok kontrol dan kelompok intervensi setelah diberikan buah naga merah. Perbedaan



kadar glukosa darah tersebut dimungkinkan karena pada kelompok intervensi responden diberikan buah naga merah yang dapat memberikan efek hipoglikemia, sedangkan kelompok kontrol tidak diberikan intervensi apapun. Kadar glukosa darah pada kelompok intervensi dan kelompok kontrol mengalami peningkatan dan penurunan. Selain itu, penelitian yang dilakukan (Pramesti & Sukesu, 2020) terdapat penurunan glukosa darah pada sampel. Penurunan terjadi pada semua perlakuan dengan pemberian jus buah naga dengan 200gram perhari, persentase penurunan kadar glukosa 9,1-29,1%.

Menurut observasi dari peneliti bahwa perbedaan selisih kadar gula darah tertinggi terdapat pada rata-rata kelompok intervensi dibandingkan dengan kelompok kontrol yang artinya mengkonsumsi jus buah naga merah lebih besar tingkat penurunan kadar gula darahnya daripada yang tidak mengkonsumsi jus buah naga merah.

3.4 Keterbatasan Penelitian

Pada penelitian ini telah dilakukan pembatasan masalah, namun dalam melakukan penelitian tentu saja terdapat beberapa unsur keterbatasan. Beberapa keterbatasan dalam penelitian ini diantaranya sebagai berikut:

1. Alamat responden yang tidak lengkap menyulitkan peneliti dalam menemui responden dan penentuan waktu wawancara
2. Jumlah sampel yang digunakan dalam penelitian ini relatif kecil, yang dapat mempengaruhi kekuatan analisis statistik.

