

## ORIGINAL ARTICLES

---

### **PENGARUH KONSUMSI TISANE DAUN BELIMBING WULUH TERHADAP PERUBAHAN KADAR GULA DALAM DARAH PADA PENDERITA DIABETES MELLITUS TIPE 2**

1. Sutomo, Program Studi Ilmu Keperawatan, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Dian Husada Mojokerto, Email : sutomo.ners@gmail.com
2. Nasrul Hadi Purwanto, Program Studi Ilmu Keperawatan, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Dian Husada Mojokerto, Email : purwantoraza@gmail.com  
Korespondensi : sutomo.ners@gmail.com

#### **ABSTRAK**

Penderita diabetes mellitus tipe 2 memerlukan pengobatan sepanjang hidup untuk mengurangi gejala, mencegah progresivitas penyakit, dan mencegah agar tidak berkembang ke arah komplikasinya, sedangkan obat anti diabetes yang dikonsumsi dapat menimbulkan efek samping dalam penggunaan jangka panjang. Pengobatan jangka panjang yang harus dijalani oleh penderita diabetes mellitus tipe 2 seringkali mengalami kegagalan karena pasien diabetes mellitus tipe 2 seringkali mengalami kebosanan dalam menjalankan terapi yang disarankan oleh tenaga kesehatan. Oleh karena itu diperlukan alternatif terapi dengan menggunakan tanaman obat tradisional. Salah satu produk teh herbal yang dikembangkan untuk mengendalikan kadar gula dalam darah adalah daun belimbing wuluh yang diolah dalam bentuk tisane. Pendekatan penelitian yang digunakan adalah *static group comparison design*. Sampel dalam penelitian ini adalah sebagian penderita diabetes mellitus tipe 2 di Lingkungan Surodinawan Kota Mojokerto yang memenuhi kriteria penelitian. Teknik sampling yang digunakan adalah *probability sampling* dengan jenis *simple random sampling*. Uji analisis menggunakan uji *paired t test* dan uji mann whitney. Terdapat perbedaan yang bermakna antara dua kelompok penelitian (kelompok kontrol dan kelompok eksperimen) sehingga hipotesis penelitian diterima yang berarti konsumsi tisane daun belimbing wuluh efektif terhadap perubahan kadar gula dalam darah pada penderita diabetes mellitus tipe 2 di Lingkungan Surodinawan Kota Mojokerto dengan nilai Asymp. Sig. (2-tailed) sebesar  $0,029 < \alpha (0,05)$ . Tisane daun belimbing wuluh merupakan teh herbal yang memanfaatkan daun belimbing wuluh sebagai bahan dasar pembuatan teh. Daun belimbing wuluh memiliki kandungan flavonoid, saponin, tanin, sulfur, asam format, peroksidase, kalsium oksalat, dan kalium sitrat. Flavonoid memiliki beberapa aktivitas farmakologikal yang berfungsi sebagai antioksidan dan antidiabetes. Hal ini menjadikan tisane daun belimbing wuluh dapat digunakan sebagai terapi pelengkap (komplementer) untuk mengendalikan kadar gula dalam darah pada penderita diabetes mellitus tipe 2

**Kata Kunci : Tisane Daun Belimbing Wuluh, Diabetes Mellitus Tipe 2**

## 1. PENDAHULUAN

Diabetes mellitus sampai saat ini masih menjadi permasalahan kesehatan penting di dunia termasuk di Indonesia, karena kasusnya yang terus terjadi dan mengalami peningkatan (Nuraisyah, 2018). Penyakit ini merupakan penyakit metabolik yang ditandai dengan hiperglikemia kronis yang diakibatkan karena kerusakan / defisiensi sekresi insulin, kerusakan respon terhadap hormon insulin ataupun keduanya (IDF, 2021). Jenis diabetes mellitus yang paling banyak dialami oleh masyarakat adalah diabetes mellitus tipe 2 karena jenis penyakit ini cenderung berhubungan dengan gaya hidup dan pola makan seseorang (Wijayanti et al., 2020). Penatalaksanaan terapi pada pasien diabetes mellitus dimaksudkan untuk mengendalikan kadar gula dalam darah agar tetap berada dalam kondisi terkontrol dan mengurangi risiko kekambuhan yang dapat terjadi akibat peningkatan kadar gula dalam darah yang tidak terkontrol. Terapi pengobatan yang diberikan kepada penderita diabetes mellitus seringkali mengalami kegagalan dikarenakan adanya rasa bosan dari terapi yang harus dilakukan oleh penderita diabetes mellitus yang dilakukan secara berulang-ulang mengingat terapi yang diberikan merupakan jenis terapi non farmakologi seperti melakukan diet ketat, melakukan aktivitas fisik secara rutin, manajemen stress dan lain sebagainya. Hal ini secara tidak langsung menjadikan terapi pengobatan dan pengendalian kadar gula dalam darah pada penderita diabetes mellitus tipe 2 seringkali mengalami kegagalan.

*International Diabetes Federation* pada tahun 2022 melaporkan bahwa 537 juta orang dewasa (20-79 tahun) hidup dengan diabetes di seluruh dunia. Jumlah ini diperkirakan akan meningkat menjadi 643 juta (1 dari 9 orang dewasa) pada tahun 2030 dan 784 juta (1 dari 8 orang dewasa) pada tahun 2045. Diabetes mellitus menyebabkan 6,7 juta kematian pada tahun 2021. Diperkirakan 44% orang dewasa yang hidup dengan diabetes (240 juta orang) tidak terdiagnosis. 541 juta orang dewasa di seluruh dunia, atau 1 dari 10, mengalami gangguan toleransi glukosa, menempatkan mereka pada risiko tinggi terkena diabetes tipe 2 (IDF, 2021). Kementerian Kesehatan Republik Indonesia melaporkan jumlah penderita diabetes mellitus pada tahun 2021 sebanyak 19,47 juta jiwa (Kemenkes RI, 2022). Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur melaporkan jumlah penderita diabetes mellitus di Provinsi Jawa Timur pada tahun 2021 mencapai 929.535 kasus. Dari jumlah tersebut diestimasikan sebanyak 867.257 penderita (93,3%) yang telah terdiagnosis dan mendapatkan pelayanan kesehatan (Dinkes Jatim, 2022). Hasil rekam medik yang didapatkan dari 6 Puskesmas yang ada di Kota Mojokerto, dilaporkan jumlah penderita diabetes mellitus di Kota Mojokerto sebanyak 4.936 pasien. Untuk penderita diabetes mellitus yang mendapatkan pelayanan kesehatan sesuai standar dilaporkan sebanyak 7.021 pasien (142,2%) (Dinkes Jatim, 2022). Hasil wawancara yang dilakukan kepada 10 penderita diabetes mellitus yang teregister di Lingkungan Surodinawan Kota Mojokerto, seluruhnya mengatakan seringkali bosan dengan terapi pengobatan yang harus mereka lakukan setiap harinya. Hal inilah yang menjadi penyebab pengendalian kadar gula darah pada penderita diabetes mellitus tipe 2 sulit untuk dilakukan

Diabetes mellitus merupakan penyakit menahun (kronis) berupa gangguan metabolik yang ditandai dengan peningkatan kadar gula darah yang melebihi batas normal dan salah satunya adalah diabetes mellitus tipe 2 (Kemenkes RI, 2020). Diabetes mellitus itu sendiri memiliki faktor risiko yang berkontribusi terhadap kejadian penyakit yaitu faktor risiko yang tidak dapat dimodifikasi (usia, jenis kelamin, dan riwayat diabetes mellitus pada keluarga) dan faktor risiko yang dapat dimodifikasi (berat badan berlebih, kurangnya aktivitas fisik, hipertensi, gangguan

profil lipid dalam darah dan atau trigliserida > 250 mg/dL, dan diet tidak sehat tinggi gula dan rendah serat) (Kemenkes RI, 2020). Upaya pengendalian faktor risiko dapat mencegah terjadinya diabetes mellitus dan menurunkan tingkat fatalitas. Penatalaksanaan diabetes mellitus terbagi menjadi dua yaitu penatalaksanaan secara farmakologi dan penatalaksanaan secara non farmakologi. Salah satu metode pengendalian kadar gula dalam darah adalah dengan mematuhi empat pilar penatalaksanaan diabetes mellitus yang terdiri dari edukasi, terapi nutrisi medis, latihan fisik, dan terapi farmakologis. Kepatuhan pasien diabetes mellitus tipe 2 dalam menjalankan empat pilar penatalaksanaan diabetes mellitus tipe 2 ini akan membantu pasien diabetes mellitus dalam mengendalikan kadar gula dalam darah (Perkeni, 2021).

Seiring dengan perkembangan kasus diabetes mellitus tipe 2 yang terjadi di Indonesia yang cenderung mengalami peningkatan, hal ini secara tidak langsung menunjukkan bahwa tatalaksana pengendalian diabetes mellitus tipe 2 masih banyak mengalami hambatan dalam implementasinya di masyarakat. Beragam alasan dikemukakan oleh penderita diabetes mellitus tipe 2 yang cenderung mengalami kenaikan kadar gula dalam darah seperti lupa minum obat, malas melakukan aktivitas fisik, dan adanya kebosanan terhadap terapi yang harus mereka lakukan setiap harinya. Salah satu metode yang dikembangkan untuk meningkatkan minat dan motivasi pasien diabetes mellitus tipe 2 dalam mengendalikan kadar gula dalam darah adalah dengan memberikan intervensi pendamping / pelengkap semisal dengan mengkonsumsi teh herbal. Salah satu produk teh herbal yang dikembangkan untuk mengendalikan kadar gula dalam darah adalah daun belimbing wuluh. Daun belimbing wuluh yang diolah dalam bentuk tisane, merupakan salah satu produk teh yang memanfaatkan daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi L.*) sebagai bahan dasar pembuatan teh. Daun belimbing wuluh memiliki kandungan flavonoid, saponin, tanin, sulfur, asam format, peroksidase, kalsium oksalat, dan kalium sitrat. Flavonoid merupakan senyawa fenol yang dimiliki oleh banyak tanaman. Flavonoid memiliki beberapa aktivitas farmakologikal yang berfungsi sebagai antioksidan dan antidiabetes (Kurniawaty & Lestari, 2012). Hal ini menjadikan tisane daun belimbing wuluh dapat digunakan sebagai terapi pelengkap (komplementer) untuk mengendalikan kadar gula dalam darah pada penderita diabetes mellitus tipe 2

## **2. TUJUAN PENELITIAN**

Secara umum tujuan dari dilakukannya kegiatan penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas konsumsi tisane daun belimbing wuluh terhadap perubahan kadar gula dalam darah pada penderita diabetes mellitus tipe 2 di Lingkungan Surodinawan Kota Mojokerto.

## **3. METODE PENELITIAN**

Pendekatan penelitian yang digunakan adalah *static group comparison design*. Penelitian *static group comparison design* merupakan jenis penelitian dimana peneliti akan menentukan pengaruh dari suatu tindakan pada kelompok subjek yang mendapat perlakuan, kemudian dibandingkan dengan kelompok subjek yang tidak mendapat perlakuan (Nursalam, 2017). Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh penderita diabetes mellitus tipe 2 di Lingkungan Surodinawan Kota Mojokerto sebanyak 49 penderita diabetes mellitus tipe 2. Sampel dalam penelitian ini adalah sebagian penderita diabetes mellitus tipe 2 di Lingkungan Surodinawan Kota Mojokerto yang memenuhi kriteria penelitian.

Untuk penentuan sampel dalam penelitian ini menggunakan rumus Slovin. Dari rumus penentuan besar sampel yang dikemukakan oleh Slovin, maka sampel dalam penelitian ini sebanyak 44 responden. Dari 44 responden yang ada selanjutnya peneliti membagi menjadi 2 kelompok yaitu kelompok eksperimen (diberikan intervensi konsumsi tisane daun belimbing wuluh) sebanyak 22 responden dan kelompok kontrol sebanyak 22 responden. Dalam penelitian ini menggunakan *probability sampling* dengan jenis *simple random sampling*. Tahapan analisa data penelitian yang dilakukan terdiri dari 4 tahapan yaitu editing, coding, scoring dan tabulating. Uji analisis dilakukan menggunakan uji *paired t test* dan uji mann whitney.

#### 4. HASIL PENELITIAN

##### a. Usia

Tabel 1. Karakteristik responden penelitian berdasarkan usia di Lingkungan Surodinawan Kota Mojokerto

Usia responden	Kelompok Eksperimen	Kelompok Kontrol
Minimum	32	33
Maksimum	56	55
Mean	44,9545	43,6364

Sumber : Data primer, 2022

Dari hasil penelitian, pada kelompok kontrol didapatkan usia terendah pada kelompok kontrol adalah 33 tahun dengan usia tertinggi adalah 55 tahun. Dari hasil penelitian, pada kelompok perlakuan didapatkan usia terendah pada kelompok perlakuan adalah 32 tahun dengan usia tertinggi adalah 56 tahun.

##### b. Jenis kelamin

Tabel 2. Karakteristik responden penelitian berdasarkan jenis kelamin di Lingkungan Surodinawan Kota Mojokerto

No	Keterangan	Kelompok Eksperimen		Kelompok Kontrol	
		Jumlah	Persentase	Jumlah	Persentase
1	Laki-laki	15	68,2%	17	77,3%
2	Perempuan	7	31,8%	5	22,7%
Jumlah		22	100%	22	100%

Sumber : Data penelitian, 2022

Dari hasil penelitian, pada kelompok kontrol didapatkan sebagian besar responden penelitian adalah laki-laki yaitu sebanyak 17 responden (77,3%) dan sebagian kecil responden penelitian adalah perempuan yaitu sebanyak 5 responden (22,7%). Dari hasil penelitian, pada kelompok perlakuan didapatkan sebagian besar responden penelitian adalah laki-laki yaitu sebanyak 15 responden (68,2%) dan sebagian kecil responden penelitian adalah perempuan yaitu sebanyak 7 responden (31,8%).

c. Pendidikan terakhir

Tabel 3. Karakteristik responden penelitian berdasarkan pendidikan terakhir di Lingkungan Surodinawan Kota Mojokerto

No	Keterangan	Kelompok Eksperimen		Kelompok Kontrol	
		Jumlah	Persentase	Jumlah	Persentase
1	Lulus SMP	6	27,3%	8	36,4%
2	Lulus SMA	16	72,7%	14	63,6%
Jumlah		22	100%	22	100%

Sumber : Data penelitian, 2022

Dari hasil penelitian, pada kelompok kontrol didapatkan sebagian besar responden penelitian memiliki latar belakang pendidikan lulus SMA yaitu sebanyak 14 responden (63,6%) dan sebagian kecil responden penelitian memiliki latar belakang pendidikan lulus SMP yaitu sebanyak 8 responden (36,4%). Dari hasil penelitian, pada kelompok perlakuan didapatkan sebagian besar responden penelitian memiliki latar belakang pendidikan lulus SMA yaitu sebanyak 16 responden (72,7%) dan sebagian kecil responden penelitian memiliki latar belakang pendidikan lulus SMP yaitu sebanyak 6 responden (27,3%)

d. Pekerjaan responden

Tabel 4. Karakteristik responden penelitian berdasarkan pekerjaan di Lingkungan Surodinawan Kota Mojokerto

No	Keterangan	Kelompok Eksperimen		Kelompok Kontrol	
		Jumlah	Persentase	Jumlah	Persentase
1	Swasta	5	22,7%	4	18,2%
2	Wiraswasta	2	9,1%	1	4,5%
3	Petani	11	50,0%	12	54,5%
4	Tidak bekerja / IRT	4	18,2	5	22,7%
Jumlah		22	100%	22	100%

Sumber : Data penelitian, 2022

Dari hasil penelitian, pada kelompok kontrol didapatkan lebih dari separuh responden penelitian bekerja sebagai petani yaitu sebanyak 12 responden (54,5%) dan sebagian kecil responden penelitian bekerja sebagai wiraswasta yaitu sebanyak 1 responden (4,5%). Dari hasil penelitian, pada kelompok perlakuan didapatkan separuh responden penelitian bekerja sebagai petani yaitu sebanyak 11 responden (50,0%) dan sebagian kecil responden penelitian bekerja sebagai wiraswasta yaitu sebanyak 2 responden (9,1%)

e. Lama menderita diabetes mellitus

Tabel 5. Karakteristik responden penelitian berdasarkan lama menderita diabetes mellitus di Lingkungan Surodinawan Kota Mojokerto

Lama menderita diabetes mellitus	Kelompok Eksperimen	Kelompok Kontrol
Minimum	2	2
Maksimum	6	6
Mean	4,0000	3,8636

Sumber : Data primer, 2022

Dari hasil penelitian, pada kelompok kontrol didapatkan lama menderita diabetes mellitus terendah adalah 2 tahun dan lama menderita diabetes mellitus terlama adalah 6 tahun. Dari hasil penelitian, pada kelompok perlakuan

didapatkan lama menderita diabetes mellitus terendah adalah 2 tahun dan lama menderita diabetes mellitus terlama adalah 6 tahun

- f. Perubahan kadar gula dalam darah pada penderita diabetes mellitus tipe 2 dari kelompok kontrol dari dua kali pengukuran (pretest-posttest)

Tabel 6. Perubahan kadar gula dalam darah pada penderita diabetes mellitus tipe 2 dari kelompok kontrol dari dua kali pengukuran (pretest-posttest) di Lingkungan Surodinawan Kota Mojokerto

	Kadar gula darah sewaktu (Pre-test)	Kadar gula darah sewaktu (Post-test)
Minimum	235	238
Maksimum	260	260
Mean	248,5455	246,5909
Standar deviasi	7,32723	5,28843
Perbandingan pretest - posttest		
Mean	1,95455	
Standar deviasi	6,86244	
95% Confidence Interval of the difference		
- Lower	1,08809	
- Upper	4,99718	
Sig (2-tailed)	0,196	

Sumber : Data primer, 2022

Dari hasil penelitian didapatkan kadar gula darah terendah pada kelompok perlakuan dari hasil pengukuran awal (pre-test) adalah sebesar 235 mg/dl dan kadar gula darah tertinggi pada kelompok perlakuan dari hasil pengukuran awal (pre-test) adalah sebesar 260 mg/dl. Dari hasil penelitian didapatkan kadar gula darah terendah pada kelompok perlakuan dari hasil pengukuran akhir (post-test) adalah sebesar 238 mg/dl dan kadar gula darah tertinggi pada kelompok perlakuan dari hasil pengukuran akhir (post-test) adalah sebesar 260 mg/dl

Dari hasil pengukuran kadar gula dalam darah pada penderita diabetes mellitus di Lingkungan Surodinawan Kota Mojokerto pada kelompok kontrol didapatkan rerata kadar gula dalam darah pada pengukuran awal (pre-test) sebesar 248,5455 mg/dl dan rerata kadar gula dalam darah pada pengukuran akhir (post-test) sebesar 246,5909 mg/dl. Dari hasil analisis data penelitian yang dilakukan menggunakan uji paired t test, didapatkan rerata perubahan kadar gula dalam darah pada kelompok kontrol sebesar 1,95455 dengan standar deviasi sebesar 6,86244. Dari hasil analisis data juga didapatkan nilai sig (2-tailed) sebesar 0,196. Karena nilai sig (2-tailed) sebesar  $0,196 > \alpha (0,05)$  maka dapat disimpulkan bahwasanya tidak ada perbedaan yang bermakna terhadap perubahan kadar gula dalam darah pada kelompok kontrol dari hasil pengukuran awal dengan pengukuran akhir

- g. Perubahan kadar gula dalam darah pada penderita diabetes mellitus tipe 2 dari kelompok eksperimen dari dua kali pengukuran (pretest-posttest)

Tabel 7. Perubahan kadar gula dalam darah pada penderita diabetes mellitus tipe 2 dari kelompok eksperimen dari dua kali pengukuran yaitu sebelum diberikan intervensi konsumsi tisane daun belimbing wuluh (pretest) dan setelah diberikan intervensi konsumsi tisane daun belimbing wuluh (posttest) di Lingkungan Surodinawan Kota Mojokerto

	Kadar gula darah sewaktu (Pre-test)	Kadar gula darah sewaktu (Post-test)
Minimum	229	225
Maksimum	265	255
Mean	244,9545	9,85358
Standar deviasi	240,5000	9,11696
Perbandingan pretest - posttest		
Mean		4,45455
Standar deviasi		8,14001
95% Confidence Interval of the difference		
- Lower		0,84547
- Upper		8,06362
Sig (2-tailed)		0,018

Sumber : data primer, 2022

Dari hasil penelitian didapatkan kadar gula darah terendah pada kelompok perlakuan dari hasil pengukuran awal (pre-test) adalah sebesar 229 mg/dl dan kadar gula darah tertinggi pada kelompok perlakuan dari hasil pengukuran awal (pre-test) adalah sebesar 265 mg/dl. Dari hasil penelitian didapatkan kadar gula darah terendah pada kelompok perlakuan dari hasil pengukuran akhir (post-test) adalah sebesar 225 mg/dl dan kadar gula darah tertinggi pada kelompok perlakuan dari hasil pengukuran akhir (post-test) adalah sebesar 255 mg/dl

Dari hasil pengukuran kadar gula dalam darah pada penderita diabetes mellitus di Lingkungan Surodinawan Kota Mojokerto pada kelompok perlakuan didapatkan rerata kadar gula dalam darah pada pengukuran awal (pre-test) sebesar 244,9545 mg/dl dan rerata kadar gula dalam darah pada pengukuran akhir (post-test) sebesar 240,5000 mg/dl. Dari hasil analisis data penelitian yang dilakukan menggunakan uji paired t test, didapatkan rerata perubahan kadar gula dalam darah pada kelompok perlakuan sebesar 4,45455 dengan standar deviasi sebesar 8,14001. Dari hasil analisis data juga didapatkan nilai sig (2-tailed) sebesar 0,018. Karena nilai sig (2-tailed) sebesar  $0,018 < \alpha (0,05)$  maka dapat disimpulkan bahwasanya ada perbedaan yang bermakna terhadap perubahan kadar gula dalam darah pada kelompok perlakuan dari hasil pengukuran awal dengan pengukuran akhir

- h. Perubahan kadar gula dalam darah pada penderita diabetes mellitus tipe 2 dari kelompok kontrol dan kelompok eksperimen

Dari hasil uji normalitas menggunakan uji shapiro wilk dengan tingkat signifikansi  $\alpha$  (0,05) didapatkan nilai signifikansi sebesar 0,006. Karena nilai signifikansi yang didapatkan  $0,006 < \alpha$  (0,05) maka dapat disimpulkan bahwasanya data penelitian tidak berdistribusi normal sehingga uji *independent t test* tidak bisa digunakan dan digunakan uji mann whitney sebagai uji alternatif.

Tabel 8. Hasil uji beda pengukuran kadar gula darah sewaktu dua kelompok penelitian (kelompok kontrol dan kelompok eksperimen) di Lingkungan Surodinawan Kota Mojokerto

	Kadar Gula Darah Sewaktu
Mann-Whitney U	150.500
Wilcoxon W	403.500
Z	-2.186
Asymp. Sig. (2-tailed)	0.029

Sumber : Data primer, 2022

Dari hasil uji mann whitney dengan tingkat signifikansi  $\alpha$  (0,05) didapatkan nilai U sebesar 150,500 dan nilai W sebesar 510. Jika dikonversikan ke nilai Z maka besar nilai beda dua kelompok penelitian adalah -2,186. Dari hasil analisis juga didapatkan nilai Asymp. Sig. (2-tailed) sebesar 0,029. Karena nilai Asymp. Sig. (2-tailed) sebesar  $0,029 < \text{signifikansi } \alpha$  (0,05) maka dapat disimpulkan bahwasanya terdapat perbedaan yang bermakna antara dua kelompok penelitian (kelompok kontrol dan kelompok perlakuan) sehingga hipotesis penelitian diterima yang berarti konsumsi tisane daun belimbing wuluh efektif terhadap perubahan kadar gula dalam darah pada penderita diabetes mellitus di Lingkungan Surodinawan Kota Mojokerto

## 5. PEMBAHASAN

- a. Perubahan kadar gula dalam darah pada penderita diabetes mellitus tipe 2 dari kelompok kontrol dari dua kali pengukuran (pretest-posttest)

Dari hasil penelitian didapatkan kadar gula darah terendah pada kelompok perlakuan dari hasil pengukuran awal (pre-test) adalah sebesar 235 mg/dl dan kadar gula darah tertinggi pada kelompok perlakuan dari hasil pengukuran awal (pre-test) adalah sebesar 260 mg/dl. Dari hasil penelitian didapatkan kadar gula darah terendah pada kelompok perlakuan dari hasil pengukuran akhir (post-test) adalah sebesar 238 mg/dl dan kadar gula darah tertinggi pada kelompok perlakuan dari hasil pengukuran akhir (post-test) adalah sebesar 260 mg/dl. Dari hasil analisis data menggunakan uji paired t test didapatkan nilai sig (2-tailed) sebesar 0,196. Karena nilai sig (2-tailed) sebesar  $0,196 > \alpha$  (0,05) maka dapat disimpulkan bahwasanya tidak ada perbedaan yang bermakna terhadap perubahan kadar gula dalam darah pada kelompok kontrol dari hasil pengukuran awal dengan pengukuran akhir

Kadar gula darah adalah jumlah kandungan glukosa dalam plasma darah (Dorland, 2010; dikutip dalam Nanda et al., 2018). kadar gula dalam darah selalu berubah-ubah bergantung kepada kondisi individu itu sendiri. Seseorang dikatakan mengalami hyperglycemia apabila keadaan kadar gula dalam darah jauh diatas nilai normal, sedangkan hypoglycemia suatu keadaan kondisi dimana seseorang mengalami penurunan nilai gula dalam darah dibawah normal (Setiyorini et al., 2018). Pemicu terjadinya peningkatan kadar glukosa darah (hiperglikemia) dalam tubuh yaitu disfungsi pankreas, resistensi insulin,

gangguan toleransi glukosa darah dan gangguan glukosa darah puasa. Sedangkan terjadinya penurunan kadar glukosa darah diakibatkan karena adanya penggunaan insulin atau obat glikemik oral, hyperinsulinemia, endokrinopati, disfungsi hati, disfungsi ginjal kronis, pengaruh agen farmakologis, tindakan pembedahan neoplasma dan gangguan metabolik bawaan (Adam & Tomayahu, 2019). Kadar gula darah yang normal cenderung meningkat secara ringan tetapi bertahap setelah usia 50 tahun, terutama pada orang-orang yang tidak aktif bergerak. Peningkatan kadar gula darah setelah makan atau minum merangsang pankreas untuk menghasilkan insulin sehingga mencegah kenaikan kadar gula darah yang lebih lanjut dan menyebabkan kadar gula darah menurun secara perlahan (ADA, 2022)

Pada responden penelitian dari kelompok kontrol, terjadi penurunan kadar gula dalam darah setelah dua kali pengukuran yaitu sebanyak 12 responden dan yang mengalami peningkatan kadar gula dalam darah sebanyak 10 responden. Pada responden dari kelompok kontrol, peneliti tidak memberikan intervensi berupa apapun untuk dikonsumsi namun peneliti tetap memberikan edukasi kepada responden dari kelompok kontrol untuk patuh dalam mengkonsumsi obat farmakologi yang didapatkan dari Puskesmas seperti metformin, glimepirid, glibenklamid dan glikazid. Obat-obatan yang dikonsumsi oleh penderita diabetes mellitus tipe 2 ini merupakan jenis obat standar yang diresepkan petugas kesehatan yang harus diminum secara rutin oleh penderita diabetes mellitus untuk mengendalikan kadar gula dalam darah agar tetap dalam kondisi optimal. Masih adanya penderita diabetes mellitus tipe 2 yang mengalami kenaikan kadar gula dalam darah dari dua kali pengukuran ini dimungkinkan dipengaruhi oleh banyak faktor seperti kepatuhan penderita diabetes mellitus tipe 2 dalam mengkonsumsi obat yang diberikan oleh tenaga kesehatan, kepatuhan penderita diabetes mellitus tipe 2 dalam melakukan olahraga ringan seperti yang disarankan oleh tenaga kesehatan, kepatuhan penderita diabetes mellitus tipe 2 dalam mematuhi pola makan yang dianjurkan dan masih banyak faktor lainnya

Kadar gula dalam darah pada pasien diabetes mellitus dapat di kontrol dengan 3 cara yakni menjaga berat badan ideal, diet makanan seimbang dan melakukan olah raga atau latihan fisik. Seiring dengan berjalannya waktu, ketiga cara tersebut kadar gula darah mungkin tidak terkontrol dengan baik, pada keadaan seperti inilah baru diperlukan obat anti diabetes (OAD), pada dasarnya obat baru diperlukan jika dengan cara diet dan olahraga gula darah belum terkontrol dengan baik. Ketika penderita diabetes mellitus tipe 2 sudah melakukan pemeriksaan kesehatan di puskesmas, rumah sakit atau fasilitas kesehatan lainnya dan didiagnosa mengalami diabetes mellitus tipe 2 maka, pasien tersebut harus mulai merubah pola hidup yang mereka miliki. Pasien diabetes mellitus tipe 2 harus secara aktif memperhatikan berat badan yang mereka miliki. Hal ini dikarenakan peningkatan berat badan diatas atas batas normal terutama kondisi lingkaran perut, maka akan menjadikan kadar gula dalam darah semakin sulit untuk terkontrol. Selanjutnya adalah diet makanan seimbang. Pada pasien diabetes mellitus tipe 2, diet makanan seimbang dilakukan dengan menurunkan konsumsi karbohidrat dan memperbanyak konsumsi sayuran. Hal ini membutuhkan komitmen yang kuat dari pasien diabetes mellitus tipe 2 mengingat diet makanan seimbang memiliki beberapa ketentuan yang harus dipatuhi oleh pasien diabetes mellitus tipe 2.

Upaya terakhir untuk mengendalikan kadar gula dalam darah adalah dengan melakukan olahraga atau latihan fisik. Pada pasien diabetes mellitus tipe

2 olahraga dan latihan fisik merupakan kebutuhan penting yang harus menjadi perhatian dan dilakukan setiap hari. Aktivitas fisik adalah pergerakan tubuh yang menyebabkan pengeluaran tenaga, yang meliputi aktivitas fisik sehari-hari dan olahraga, sedangkan menurut WHO yang dimaksud dengan aktivitas fisik adalah kegiatan yang dilakukan paling sedikit 10 menit tanpa henti. Aktivitas fisik dibagi atas tiga tingkatan yakni aktivitas fisik ringan, sedang, berat. Aktivitas fisik ringan adalah segala sesuatu yang berhubungan dengan menggerakkan tubuh. Aktivitas fisik sedang adalah pergerakan tubuh yang menyebabkan pengeluaran tenaga cukup besar. Sedangkan aktivitas fisik berat adalah pergerakan tubuh yang menyebabkan pengeluaran tenaga besar. Ketika beraktivitas fisik, tubuh akan menggunakan glukosa dalam otot untuk diubah menjadi energi. Hal tersebut menyebabkan kekosongan glukosa dalam otot. Kekosongan yang terjadi menyebabkan otot untuk menarik glukosa dalam darah sehingga kadar glukosa dalam darah akan turun. Pada pasien diabetes mellitus tipe 2 aktivitas fisik sangat membantu dalam penyerapan glukosa darah ke dalam otot. Pada saat otot berkontraksi permeabilitas membran terhadap glukosa meningkat. Sehingga saat otot berkontraksi akan bertindak seperti insulin. Maka dari itu saat beraktivitas fisik, resistensi insulin berkurang yang pada akhirnya akan membantu pasien diabetes mellitus tipe 2 dalam mengendalikan kadar gula dalam darah.

- b. Perubahan kadar gula dalam darah pada penderita diabetes mellitus tipe 2 dari kelompok eksperimen dari dua kali pengukuran (pretest – posttest)

Dari hasil penelitian didapatkan kadar gula darah terendah pada kelompok perlakuan dari hasil pengukuran awal (pre-test) adalah sebesar 229 mg/dl dan kadar gula darah tertinggi pada kelompok perlakuan dari hasil pengukuran awal (pre-test) adalah sebesar 265 mg/dl. Dari hasil penelitian didapatkan kadar gula darah terendah pada kelompok perlakuan dari hasil pengukuran akhir (post-test) adalah sebesar 225 mg/dl dan kadar gula darah tertinggi pada kelompok perlakuan dari hasil pengukuran akhir (post-test) adalah sebesar 255 mg/dl. Dari hasil analisis data penelitian yang dilakukan menggunakan uji paired t test, didapatkan rerata perubahan kadar gula dalam darah pada kelompok perlakuan sebesar 4,45455, nilai standar deviasi sebesar 8,14001, serta nilai sig (2-tailed) sebesar 0,018. Karena nilai sig (2-tailed) sebesar  $0,018 < \alpha (0,05)$  maka dapat disimpulkan bahwasanya ada perbedaan yang bermakna terhadap perubahan kadar gula dalam darah pada kelompok perlakuan dari hasil pengukuran awal dengan pengukuran akhir.

Diagnosis diabetes mellitus ditegakkan atas dasar pemeriksaan kadar glukosa darah dan HbA1c. Pemeriksaan glukosa darah yang dianjurkan adalah pemeriksaan glukosa secara enzimatik dengan bahan plasma darah vena. Pemantauan hasil pengobatan dapat dilakukan dengan glukometer. Diagnosis tidak dapat ditegakkan atas dasar adanya glukosuria. Berbagai keluhan dapat ditemukan pada pasien diabetes mellitus. Kecurigaan adanya diabetes mellitus perlu dipikirkan apabila terdapat keluhan seperti keluhan klasik diabetes mellitus (poliuria, polidipsia, polifagia dan penurunan berat badan yang tidak dapat dijelaskan sebabnya) dan keluhan lain (lemah badan, kesemutan, gatal, mata kabur, dan disfungsi ereksi pada pria, serta pruritus vulva pada wanita) (Perkeni, 2021)

Penatalaksanaan diabetes mellitus dimulai dengan menerapkan pola hidup sehat (terapi nutrisi medis dan aktivitas fisik) bersamaan dengan intervensi farmakologis dengan obat anti hiperglikemia secara oral dan/atau suntikan. Obat

anti hiperglikemia oral dapat diberikan sebagai terapi tunggal atau kombinasi. Pada keadaan emergensi dengan dekompensasi metabolik berat, misalnya ketoasidosis, stres berat, berat badan yang menurun dengan cepat, atau adanya ketonuria, harus segera dirujuk ke pelayanan kesehatan sekunder atau tersier. Pengetahuan tentang pemantauan mandiri, tanda dan gejala hipoglikemia dan cara mengatasinya harus diberikan kepada pasien. Pengetahuan tentang pemantauan mandiri tersebut dapat dilakukan setelah mendapat pelatihan khusus. Edukasi dengan tujuan promosi hidup sehat, perlu selalu dilakukan sebagai bagian dari upaya pencegahan dan merupakan bagian yang sangat penting dari pengelolaan diabetes mellitus secara holistik. Materi edukasi terdiri dari materi edukasi tingkat awal dan materi edukasi tingkat lanjutan.

Selain itu, pasien diabetes mellitus juga harus menerapkan perilaku hidup sehat seperti mengikuti pola makan sehat, meningkatkan kegiatan jasmani dan latihan jasmani yang teratur, menggunakan / mengkonsumsi obat diabetes mellitus dan obat lainnya pada keadaan khusus secara aman dan teratur sesuai dengan anjuran tenaga kesehatan, melakukan Pemantauan Glukosa Darah Mandiri (PGDM) dan memanfaatkan hasil pemantauan untuk menilai keberhasilan pengobatan, melakukan perawatan kaki secara berkala, memiliki kemampuan untuk mengenal dan menghadapi keadaan sakit akut dengan tepat, mempunyai keterampilan mengatasi masalah yang sederhana, dan mau bergabung dengan kelompok pasien diabetes serta mengajak keluarga untuk mengerti pengelolaan pasien diabetes mellitus, serta mampu memanfaatkan fasilitas pelayanan kesehatan yang ada. Namun dalam praktiknya, seringkali ditemukan pasien diabetes mellitus yang tidak patuh dalam penerapan penatalaksanaan diabetes mellitus dan bahkan seringkali melupakan pentingnya mengkonsumsi obat antidiabetes mellitus yang didapatkan dari tenaga kesehatan

Salah satu terapi komplementer yang mulai dikembangkan dan diaplikasikan pada penderita diabetes mellitus adalah dengan mengkonsumsi tisane daun belimbing wuluh. Tisane daun belimbing wuluh merupakan jenis teh yang memanfaatkan daun belimbing wuluh sebagai bahan utamanya. Daun belimbing wuluh digunakan sebagai salah satu dari sekian banyak terapi komplementer untuk mengendalikan kadar gula dalam darah karena pada daun belimbing wuluh terdapat zat aktif saponin dan flavonoid. Saponin berfungsi sebagai anti hiperglikemik dengan cara mencegah pengambilan glukosa pada brush border di usus halus. Sedangkan flavonoid merupakan alfa-glukosidase yang berfungsi untuk menunda absorpsi karbohidrat sehingga kadar glukosa darah akan menurun. Flavonoid merupakan salah satu senyawa metabolit sekunder yang paling banyak ditemukan di dalam jaringan tanaman. Flavonoid termasuk dalam golongan senyawa phenolik dengan struktur kimia C6-C3-C6. Kerangka flavonoid terdiri atas satu cincin aromatik B dan cincin tengah berupa heterosiklik yang mengandung oksigen.

Flavonoid bekerja dengan cara denaturasi protein. Proses ini juga menyebabkan gangguan dalam pembentukan sel sehingga merubah komposisi komponen protein. Fungsi membran sel yang terganggu dapat menyebabkan peningkatan permeabilitas sel, diikuti dengan terjadinya kerusakan sel bakteri. Kerusakan tersebut menyebabkan kematian sel bakteri. Flavonoid berfungsi untuk menjaga pertumbuhan normal dan pertahanan terhadap pengaruh infeksi dan kerusakan. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Zurha, Tarigan, dan Sihotang pada tahun 2008, didapatkan hasil bahwa flavonoid memiliki efek antioksidan yang kuat. Mekanisme kerja flavonoid sebagai antioksidan adalah

menekan pembentukan ROS (*Reactive Oxygen Species*) dengan menghambat enzim dalam pembentukan ROS dan meningkatkan regulasi serta proteksi dari antioksidan. Flavonoid pun dapat melindungi membran lipid dari kerusakan oksidatif, sehingga peroksidasi lipid dapat dihambat dan peningkatan kadar Malondialdehid (MDA) dapat dicegah.

Meskipun tisane daun belimbing wuluh dapat membantu penderita diabetes mellitus tipe 2 dalam mengendalikan kadar gula dalam darah, pasien diabetes mellitus tipe 2 tetap harus mengkonsumsi obat anti diabetes yang diresepkan oleh tenaga kesehatan atau yang didapatkan dari fasilitas kesehatan. Hal ini dikarenakan pemberian intervensi konsumsi tisane daun belimbing wuluh merupakan jenis terapi komplementer dimana dalam praktiknya terapi komplementer adalah bersifat melengkapi dan tidak menggantikan terapi farmakologi yang harus dilakukan oleh pasien diabetes mellitus tipe 2. Dari hasil analisis lebih lanjut juga didapatkan sebanyak 16 responden yang mengalami penurunan kadar gula dalam darah dan sebanyak 6 responden yang mengalami kenaikan kadar gula dalam darah. Kenaikan kadar gula yang terjadi pada responden penelitian dari kelompok eksperimen dimungkinkan untuk terjadi karena banyak faktor seperti ketidakpatuhan responden dalam mengkonsumsi obat anti diabetes yang dimiliki, tidak menerapkan pilar penatalaksanaan diabetes mellitus sesuai anjuran atau tidak mengkonsumsi tisane daun belimbing wuluh seperti yang dianjurkan oleh peneliti

- c. Perubahan kadar gula dalam darah pada penderita diabetes mellitus tipe 2 dari kelompok kontrol dan kelompok eksperimen

Dari hasil uji normalitas menggunakan uji shapiro wilk dengan tingkat signifikansi  $\alpha$  (0,05) didapatkan nilai signifikansi sebesar 0,006. Karena nilai signifikansi yang didapatkan  $0,006 < \alpha$  (0,05) maka dapat disimpulkan bahwasanya data penelitian tidak berdistribusi normal sehingga uji *independent t test* tidak bisa digunakan dan digunakan uji mann whitney sebagai uji alternatif. Dari hasil uji mann whitney dengan tingkat signifikansi  $\alpha$  (0,05) didapatkan nilai U sebesar 150,500 dan nilai W sebesar 510. Jika dikonversikan ke nilai Z maka besar nilai beda dua kelompok penelitian adalah -2,186. Dari hasil analisis juga didapatkan nilai Asymp. Sig. (2-tailed) sebesar 0,029. Karena nilai Asymp. Sig. (2-tailed) sebesar  $0,029 < \text{signifikansi } \alpha$  (0,05) maka dapat disimpulkan bahwasanya terdapat perbedaan yang bermakna antara dua kelompok penelitian (kelompok kontrol dan kelompok perlakuan) sehingga hipotesis penelitian diterima yang berarti konsumsi tisane daun belimbing wuluh efektif terhadap perubahan kadar gula dalam darah pada penderita diabetes mellitus di Lingkungan Surodinawan Kota Mojokerto

Hasil penelitian ini serupa dengan penelitian yang dilakukan oleh Kurniawaty & Lestari (2016) dimana dari hasil penelitian yang dilakukan didapatkan hasil bahwasanya daun belimbing wuluh terbukti efektif untuk menurunkan kadar gula dalam darah karena kandungan utama yang terdapat pada daun belimbing wuluh yaitu flavonoid yang berperan dalam aktivitas farmakologikal yang berfungsi sebagai antioksidan dan antidiabetes. Menurut penelitian bahwa flavonoid memiliki efek antioksidan yang kuat. Simpulan Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) memang telah dipercaya memiliki khasiat untuk terapi antidiabetes. Hasil penelitian ini juga serupa dengan penelitian yang dilakukan oleh (Putra et al., 2017) dimana dari hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun belimbing wuluh dapat menurunkan kadar glukosa darah setelah 14

hari perlakuan. Dosis yang paling efektif dalam menurunkan kadar glukosa darah adalah ekstrak etanol dengan dosis 250 mg/kgBB karena memiliki aktivitas yang sama dengan kontrol positif (metformin 100 mg/kgBB) dalam menurunkan kadar glukosa darah

Tisane daun belimbing wuluh merupakan salah satu produk herbal yang diteliti dan dikembangkan sebagai salah satu terapi non farmakologi / terapi komplementer pada penderita diabetes mellitus tipe 2. Hal ini dilakukan karena dalam praktiknya masih sering ditemukan pasien diabetes mellitus tipe 2 yang tidak patuh dalam menjalankan empat pilar penatalaksanaan diabetes mellitus sesuai anjuran tenaga kesehatan. Selain itu sering juga ditemukan pasien diabetes mellitus tipe 2 yang malas dalam mengkonsumsi obat antidiabetes yang didapatkan dari tenaga kesehatan dengan beragam alasan seperti malas atau bosan untuk mengkonsumsi obat medis yang diresepkan.

Tisane daun belimbing wuluh memiliki potensi tinggi untuk dimanfaatkan sebagai terapi komplementer pada penderita diabetes mellitus tipe 2. Hal ini dikarenakan pada tisane daun belimbing wuluh memiliki zat aktif berupa saponin dan flavonoid yang berfungsi sebagai anti hiperglikemik dengan cara mencegah pengambilan glukosa pada usus halus. Meskipun tisane daun belimbing wuluh mampu bekerja sebagai antidiabetes, tisane daun belimbing wuluh tidak mampu bekerja secara optimal mengingat mekanisme kinerja herbal yang cenderung bersifat lambat karena kinerja dari zat yang berasal dari herbal adalah bekerja dengan cara memperbaiki fungsi dan kinerja organ tubuh secara lambat. Guna mendapatkan hasil yang optimal, penderita diabetes mellitus tipe 2 harus tetap mengkonsumsi obat anti diabetes yang didapatkan dari fasilitas kesehatan. Selain itu, penderita diabetes mellitus tipe 2 juga harus tetap mempertahankan berat badan yang dimiliki dan lebih cenderung untuk berupaya menurunkan berat badan yang dimiliki. Hal ini dikarenakan berat badan berlebih atau dikenal dengan obesitas akan berpotensi memicu permasalahan kesehatan lainnya

Selain harus mengendalikan berat badan, penderita diabetes mellitus tipe 2 juga harus mematuhi diet pola makan yang dianjurkan oleh tenaga kesehatan seperti membatasi asupan karbohidrat yang dikonsumsi karena jenis makanan yang mengandung karbohidrat tinggi akan memicu pembentukan glukosa yang berlebih dalam tubuh, mengurangi minuman bersoda dan jenis makanan dan minuman lain yang berpotensi meningkatkan kadar gula dalam darah, serta melakukan aktivitas olahraga secara rutin. Pengendalian kadar gula darah menjadi penting untuk dilakukan mengingat peningkatan kadar gula dalam darah yang tidak terkontrol akan memicu terjadinya gangguan kesehatan lain yang pada akhirnya akan menurunkan kondisi kesehatan penderita diabetes mellitus tipe 2 secara keseluruhan

## 6. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan dari penelitian ini, maka dapat disimpulkan :

- a. Perubahan kadar gula dalam darah pada penderita diabetes mellitus tipe 2 dari kelompok kontrol dari dua kali pengukuran (pretest-posttest) Dari hasil analisis data didapatkan nilai sig (2-tailed) sebesar  $0,196 > \alpha (0,05)$  maka dapat disimpulkan bahwasanya tidak ada perbedaan yang bermakna terhadap perubahan kadar gula dalam darah pada kelompok kontrol dari hasil pengukuran awal dengan pengukuran akhir

- b. Perubahan kadar gula dalam darah pada penderita diabetes mellitus tipe 2 dari kelompok eksperimen dari dua kali pengukuran yaitu sebelum diberikan intervensi konsumsi tisane daun belimbing wuluh (pretest) dan setelah diberikan intervensi konsumsi tisane daun belimbing wuluh (posttest) dari hasil analisis data didapatkan nilai sig (2-tailed) sebesar  $0,018 < \alpha (0,05)$  maka dapat disimpulkan bahwasanya ada perbedaan yang bermakna terhadap perubahan kadar gula dalam darah pada kelompok perlakuan dari hasil pengukuran awal dengan pengukuran akhir
- c. Terdapat perbedaan yang bermakna antara dua kelompok penelitian (kelompok kontrol dan kelompok eksperimen) sehingga hipotesis penelitian diterima yang berarti konsumsi tisane daun belimbing wuluh efektif terhadap perubahan kadar gula dalam darah pada penderita diabetes mellitus di Lingkungan Surodinawan Kota Mojokerto dengan nilai Asymp. Sig. (2-tailed) sebesar  $0,029 < \alpha (0,05)$

## 7. SARAN

### a. Bagi perawat

Diharapkan dari hasil penelitian yang dilakukan dapat dijadikan sebagai salah satu informasi mengenai potensi tisane daun belimbing wuluh sebagai terapi komplementer pada penderita diabetes mellitus tipe 2 guna peningkatan keberhasilan tatalaksana pengendalian kadar gula dalam darah pada penderita diabetes mellitus

### b. Bagi penderita diabetes mellitus tipe 2

Diharapkan dari hasil penelitian yang dilakukan dapat dijadikan sebagai informasi mengenai manfaat mengkonsumsi tisane daun belimbing wuluh sebagai salah satu upaya dari penderita diabetes mellitus guna mengendalikan kadar gula dalam darah yang dimiliki agar tetap berada dalam kondisi terkendali guna menghindari risiko yang dapat terjadi pada penderita diabetes mellitus tipe 2 akibat peningkatan kadar gula dalam darah yang tidak terkendali

### c. Bagi peneliti selanjutnya

Diharapkan dari hasil penelitian yang dilakukan dapat dijadikan sebagai kajian ilmiah guna pengembangan terapi komplementer menggunakan tisane daun belimbing wuluh sebagai salah satu terapi komplementer berbasis tanaman khas Indonesia

## 8. DAFTAR PUSTAKA

- ADA, A. D. A. (2022). Improving Care and Promoting Health in Populations: Standards of Medical Care in Diabetes 2022. *Diabetes Care*, 45, S8–S16. <https://doi.org/10.2337/dc22-S001>
- Adam, L., & Tomayahu, M. B. (2019). Tingkat stres dengan kadar gula darah pada pasien diabetes melitus. *Jambura Health and Sport Journal*, 1(1), 1–5.
- Dinkes Jatim, D. K. P. J. T. (2022). Profil Kesehatan Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur 2021. *Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur*, tabel 53.
- IDF, I. D. F. (2021). IDF Diabetes Atlas, 10th Edition. In *Journal of Experimental Biology*. <https://doi.org/10.1242/jeb.64.3.665>
- Kemenkes RI, K. K. R. I. (2020). Infodatin Tetap Produktif, Cegah, dan Atasi Diabetes Melitus 2020. In *Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan RI* (pp. 1–10). <https://pusdatin.kemkes.go.id/resources/download/pusdatin/infodatin/Infodatin-2020-Diabetes-Melitus.pdf>
- Kemenkes RI, K. K. R. I. (2022). *Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2021*. P2PTM

Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.

- Kurniawaty, E., & Lestari, E. E. (2012). *Uji Efektivitas Daun Belimbing Wuluh ( Averrhoa bilimbi L .) sebagai Pengobatan Diabetes Melitus The Effectiveness Test for Extract Wuluh Starfruite Leaf ( Averrhoa bilimbiL .) as Diabetes Mellitus Treatment. 2–6.*
- Kurniawaty, E., & Lestari, E. E. (2016). Uji efektivitas daun belimbing wuluh (averrhoa bilimbi l.) sebagai pengobatan diabetes melitus. *Jurnal Majority*, 5(2), 32–36.
- Nanda, O. D., Wiryanto, B., & Triyono, E. A. (2018). Hubungan kepatuhan minum obat anti diabetik dengan regulasi kadar gula darah pada pasien perempuan diabetes mellitus. *Amerta Nutrition*, 2(4), 340–348.
- Nuraisyah, F. (2018). Faktor Risiko Diabetes Mellitus Tipe 2. *Jurnal Kebidanan Dan Keperawatan Aisyiyah*, 13(2), 120–127. <https://doi.org/10.31101/jkk.395>
- Nursalam, N. (2017). *Metodologi Penelitian Keperawatan; Pendekatan Praktis* (P. P. Lestasi (ed.); Edisi 4). Salemba Medika.
- Perkeni, P. E. I. (2021). *Pedoman Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Mellitus Tipe 2 Dewasa di Indonesia*. 119.
- Putra, A. M. P., Aulia, D., & Wahyuni, A. (2017). Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Daun Belimbing Wuluh (Averrhoa Bilimbbi L.) Terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah Mencit Putih Jantan Yang Diinduksi Aloksan. *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*, 2(2), 263–269.
- Setiyorini, E., Wulandari, N. A., & Efyuwinta, A. (2018). Hubungan kadar gula darah dengan tekanan darah pada lansia penderita Diabetes Tipe 2. *Jurnal Ners Dan Kebidanan (Journal of Ners and Midwifery)*, 5(2), 163–171.
- Wijayanti, S. P. M., Nurbaiti, T. T., & Maqfiroch, A. F. A. (2020). Analisis Faktor Risiko Kejadian Diabetes Mellitus Tipe II di Wilayah Pedesaan. *Jurnal Promosi Kesehatan Indonesia*, 15(1), 16. <https://doi.org/10.14710/jpki.15.1.16-21>