

PENGARUH ANKLE PUMPING EXERCISE TERHADAP SENSITIVITAS KAKI DAN SIRKULASI KAKI PADA PENDERITA DIABETES MELITUS TIPE II

Praharsini¹, Nova Nurwinda Sari^{2*}

^{1,2}Fakultas Kesehatan, Universitas Mitra Indonesia

Email Korespondensi: nova_sari@umitra.ac.id

Disubmit: 10 September 2024

Diterima: 03 Desember 2024

Diterbitkan: 01 Januari 2025

Doi: <https://doi.org/10.33024/mahesa.v5i1.12127>

ABSTRACT

Diabetes Mellitus is a non-communicable disease whose cases are increasing every year and causing various complications. One of the complications of diabetes mellitus is diabetic foot ulcers. One of the efforts to prevent diabetic foot ulcers that can be done is to do physical exercises Ankle Pumping Exercise. The purpose of this study was to determine whether there is an effect of ankle pumping exercise on foot sensitivity and foot circulation in type II diabetes mellitus patients at Sumber Rejo Health Center 2023. This type of research is quantitative, with a Pre-Experimental Design, One Group Pretest-Posttest approach. The population of this study were all type 2 diabetes mellitus sufferers in the working area of the Sumberrejo Health Center, totaling 129 respondents. The sampling technique used purposive sampling with a total sample of 40 respondents. The analytical test used is the dependent t test. The results showed that there was an effect of Ankle Pumping Exercise on foot sensitivity with a p-value of 0.000. There was an effect of Ankle Pumping Exercise on Leg Circulation with a p-value of 0.000 (p-value <0.05). It is hoped that Ankle Pumping Exercise Therapy can be applied to increase foot sensitivity and foot circulation as an effort to prevent complications of Diabetes Mellitus Type II independently which can be done at home.

Keywords: *Ankle Pumping Exercise, Foot Sensitivity, Foot Circulation*

ABSTRAK

Diabetes Melitus merupakan salah satu penyakit tidak menular yang kasusnya mengalami peningkatan setiap tahun dan menyebabkan berbagai komplikasi. Salah satu komplikasi diabetes melitus adalah ulkus kaki diabetikum. Salah satu upaya pencegahan ulkus kaki diabetik yang dapat dilakukan adalah melakukan latihan fisik *Ankle Pumping Exercise*. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui apakah ada pengaruh *ankle pumping exercise* terhadap sensitivitas kaki dan sirkulasi kaki penderita diabetes melitus tipe II di Puskesmas Sumber Rejo 2023. Jenis Penelitian ini adalah kuantitatif, dengan desain *Pre Eksperimental Design*, pendekatan *One Group Pretest-Posttest*. Populasi penelitian ini adalah seluruh penderita Diabetes mellitus tipe 2 di wilayah kerja puskesmas Sumberrejo yang berjumlah 129 responden. Teknik pengambilan sample menggunakan *purposive sampling* dengan jumlah sample sebanyak 40 responden. Uji analisis yang digunakan adalah uji t dependen. Hasil penelitian didapatkan ada pengaruh *Ankle Pumping Exercise* terhadap sensitivitas kaki dengan *p-value*

0,000., Ada pengaruh *Ankle Pumping Exercise* terhadap Sirkulasi Kaki dengan *p-value* 0,000 (*p-value* < 0,05). Terapi *Ankle Pumping Exercise* diharapkan dapat diterapkan untuk meningkatkan sensitivitas kaki dan Sirkulasi kaki sebagai upaya pencegahan terjadinya komplikasi Diabetes Melitus Tipe II secara mandiri yang bisa dilakukan di rumah.

Kata Kunci: *Ankle Pumping Exercise*, Sensitivitas Kaki, Sirkulasi Kaki

PENDAHULUAN

Diabetes Melitus merupakan salah satu penyakit kronis yang menjadi perhatian khusus di dunia khususnya Amerika Serikat. Penyakit Diabetes Melitus bisa terjadi ketika produksi insulin pada pankreas tidak mencukupi atau pada saat insulin tidak dapat digunakan secara efektif oleh tubuh. Diabetes Melitus juga salah satu penyakit degeneratif yang menjadi perhatian penting karena merupakan bagian dari empat prioritas penyakit tidak menular yang selalu mengalami peningkatan setiap tahun dan menjadi ancaman kesehatan dunia pada masa ini (*International Diabetes federation*, 2019).

Berdasarkan data *World Health Organization* tahun 2022, Sekitar 422 juta orang di dunia menderita Diabetes Melitus, dimana 1,5 juta diantaranya meninggal akibat Diabetes Melitus. Jumlah ini diprediksi akan meningkat menjadi 642 jiwa pada tahun 2040 mendatang. Secara global, prevalensi Diabetes Melitus pada orang dewasa dengan usia lebih dari 18 tahun meningkat dari 8,5 % dari tahun 2014 menjadi 18 % pada tahun 2019 (WHO, 2022). *International Diabetes Federation* tahun 2019 melaporkan sebanyak 463 juta orang dewasa berusia 20-79 tahun hidup dengan Diabetes Melitus dan diprediksi meningkat menjadi 700 juta orang pada tahun 2045 (Qifti et al., 2020). Kemudian *American Diabetes Association* (ADA) juga menjelaskan bahwa setiap 21 detik terdapat satu orang yang

terdiagnosis diabetes melitus atau hampir setengah dari populasi orang dewasa di Amerika menderita diabetes mellitus (ADA, 2019).

Menurut Kemenkes RI tahun (2020), Indonesia menduduki peringkat ketiga dari sepuluh besar negara di Asia Tenggara untuk kasus diabetes melitus tipe 2 dengan prevalensi 11,3% dari total populasi. Data ini diperkirakan meningkat dari 8,4 juta jiwa pada tahun 2000 menjadi sekitar 21,3 juta jiwa pada tahun 2030. Provinsi dengan prevalensi diabetes tertinggi pada semua umur berdasarkan diagnosis dokter tertinggi di DKI Jakarta sebesar 3,4%. dan terendah di NTT sebesar 0,9% .

Berdasarkan data Riskesdas (2018), Angka kejadian diabetes melitus di Provinsi Lampung sebanyak 22,345 kasus dimana sebanyak 15,696 kasus (1,15%) berada di wilayah pedesaan. Prevalensi Diabetes Mellitus berdasarkan diagnosa dokter pada penduduk semua umur menurut karakteristik di provinsi lampung , kejadian diabetes melitus banyak terjadi pada kelompok umur 65-74 tahun sebesar 1.120 kasus (4,84%). Berdasarkan data urutan kasus diabetes melitus di Provinsi Lampung, urutan tertinggi ada di kota Metro sebesar 459 kasus (3,03%) diikuti dengan Bandar lampung sebesar 2,773 kasus (2,25%) dan Lampung timur sebesar 2,822 kasus (1,55%).

Menurut Aryndra et al., (2019), ada dua macam faktor risiko

Diabetes Melitus yaitu, faktor risiko yang dapat diubah dan faktor risiko yang tidak dapat diubah. Faktor risiko yang tidak dapat diubah misalnya jenis kelamin, umur, faktor genetik sedangkan faktor risiko yang dapat diubah misalnya kebiasaan merokok, obesitas, kurangnya aktifitas fisik, hipertensi, *dislipidemia* dan pola makan. Penelitian-penelitian yang telah dilakukan sebelumnya menyatakan bahwa sosiodemografi, faktor perilaku dan gaya hidup, serta keadaan klinis atau mental berpengaruh terhadap kejadian diabetes melitus tipe 2.

Dilihat dari faktor resiko tersebut, jika diabetes melitus tidak di lakukan pencegahan dan ditangani dengan baik maka akan menyebabkan komplikasi yang cukup serius. Komplikasi yang timbul meliputi kompliksi *mikrovaskular* atau kerusakan mata (*retinopati*) yang menyebabkan kebutaan, ginjal (*nefropati*) yang menyebabkan gagal ginjal, Penyakit Pembuluh Darah Perifer, dan saraf (*neuropati*) yang mengarah pada impotensi dan gangguan kaki. Penurunan sensitivitas kaki dan sirkulasi perifer menempatkan seseorang pada peningkatan risiko terjadinya ulkus, gangren (luka yang berakhir dengan kematian saraf) bahkan amputasi (Sari, 2019). Kemudian komplikasi yang ke dua yaitu kronis (Komplikasi mikrovaskular atau kerusakan pembuluh darah kecil) dan makrovaskular (karena kerusakan pembuluh darah yang lebih besar) Komplikasi makrovaskular meliputi penyakit jantung kongestif, gagal ginjal kongestif, stroke, hipertensi, hiperlipidemia, serangan jantung, penyakit arteri. Pasien diabetes mellitus biasanya mengalami hiperglikemia, hiperlipidemia dan resistensi insulin, dimana hal ini merupakan faktor risiko komplikasi *makrovaskular (kardiovaskular dan*

serebrovaskular) (Regina et al., 2021).

Mengingat Komplikasi Diabetes Melitus yang cukup serius, maka dapat dilakukan pencegahan melalui penatalaksanaan diabetes melitus. Penatalaksanaan diabetes melitus tipe 2 adalah dengan gaya hidup sehat meliputi diet sehat, meningkatkan aktivitas fisik, berhenti merokok, dan pemeliharaan berat badan yang sehat (IDF, 2018). Menurut PERKENI (2021) penatalaksanaan diabetes mellitus ada 4 (empat), diantaranya adalah memberi pendidikan kesehatan atau edukasi, terapi nutrisi medis (TNM) dan latihan Fisik serta terapi farmakologi. Salah satu yang dianjurkan untuk penatalaksanaan diabetes mellitus yaitu melakukan latihan jasmani atau aktivitas fisik yang setidaknya minimal dilakukan tiga hingga lima hari dalam seminggu selama 30-45 menit (IDF, 2018). Latihan jasmani yang dapat di lakukan oleh pasien diabetes mellitus tipe 2 sebagai contohnya yaitu *therapeutic ankle pumping exercise* (Soelistijo, 2021).

Ankle pumping exercise adalah suatu bentuk latihan sendi kaki yang dapat dilakukan secara mudah dan efektif untuk memperlancar aliran balik vena di ekstremitas bawah dan untuk mencegah deep vein thrombosis (DVT). *Ankle pumping exercise* dilakukan dengan mengelevasikan kaki dan dengan melakukan gerakan fleksi dan ekstensi secara maksimal pada pergelangan kaki . Gerakan fleksi dan ekstensi pada pergelangan kaki menyebabkan otot tibial dan otot betis berkontraksi, sehingga berpengaruh pada masa otot *plantar fleksor* dan memperlancar peredaran darah distal. Selain gerakan fleksi dan ekstensi, elevasi pada ankle pumping efektif untuk memperlancar aliran darah balik dan mencegah terjadinya pembengkakan

distal. Elevasi juga dapat mengurangi risiko terjadinya ulkus kaki diabetik, karena dengan elevasi aliran darah perifer tidak tertumpuk di ekstremitas bawah yang membuat aliran darah condong menuju ke arah perifer (Sari, 2019)

Selain gangguan sirkulasi aliran darah balik, beban berat pada kaki juga dapat menjadi penyebab terjadinya ulkus diabetik pada kaki. Dengan menggunakan metode elevasi, dapat mengurangi beban atau mengistirahatkan kaki. (Sari, 2019). Hasil studi sebelumnya melaporkan bahwa *ankle pumping exercise* terbukti meningkatkan sensitivitas dan sirkulasi kaki penderita Diabetes Melitus. Namun pada penelitian ini *ankle pumping exercise* dilakukan pada pasien Diabetes Melitus tanpa ulkus dengan melihat sirkulasi darah menggunakan alat *Ankle brachial Index*.

Berdasarkan hasil Prasurvey terhadap 10 penderita diabetes melitus di Puskesmas Sumber Rejo didapatkan data 3 penderita diantaranya melakukan upaya pencegahan dengan minum obat dan melakukan kontrol gula darah 1 bulan sekali, 5 diantaranya tidak melakukan pencegahan dan hanya berobat jika sakit, sedangkan 2 diantaranya mengatakan hanya melakukan latihan fisik seperti berjalan kaki setiap pagi hari. Saat peneliti bertanya mengenai senam *ankel pumping* responden mengatakan bahwa tidak mengetahui tentang senam *ankel pumping* tersebut dan tidak pernah melakukan senam tersebut.

Berdasarkan informasi dari Petugas Puskesmas Sumber Rejo bahwa selama ini upaya yang dilakukan puskesmas untuk pencegahan diabetes melitus adalah dengan mendirikan posyandu lansia di masing-masing desa. Kegiatan yang dilakukan pada kegiatan posyandu tersebut seperti melakukan

pemeriksaan gula darah, memberikan edukasi kepada pasien diabetes melitus dan rutin melakukan senam lansia. Kegiatan Posyandu lansia dilaksanakan satu bulan sekali akan tetapi masih banyak lansia yang tidak mengikuti posyandu tersebut dengan alasan tidak ada yang mengantar karena jarak nya yang jauh, sedang sibuk, berfikir bahwa yang melakukan posyandu hanya untuk orang yang sakit dan ada yang mengatakan tidak mendapatkan bantuan. Tujuan pada penelitian ini adalah untuk mengetahui “Pengaruh *Ankle Pumping Exercise* Terhadap Sensitivitas Kaki dan Sirkulasi Kaki Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2”.

KAJIAN PUSTAKA

Ankle pumping exercise adalah bentuk dari latihan fisik yang dipergunakan untuk melatih otot pada betis dan pergelangan kaki. *Ankle pumping exercise* dapat dilakukan dengan melakukan gerakan pada pergelangan kaki secara fleksi dan ekstensi. *Ankle pumping* dilakukan dengan memberi elevasi pada kaki atau meninggikan kaki dan mendorong persendian pada pergelangan kaki kearah atas dan bawah secara maksimal. Latihan *ankle pumping exercise* dapat dilakukan dengan mudah dan setiap saat bahkan dapat dilakukan di tempat tidur sekalipun. Gerakan fleksi dan ekstensi pada pergelangan kaki menyebabkan otot tibial dan otot betis berkontraksi, sehingga berpengaruh pada masa otot plantar fleksor dan memperlancar peredaran darah distal. Jadi *Ankle pumping exercise* merupakan suatu bentuk intervensi yang diberikan dengan memberikan elevasi pada kaki dan menggerakkan pergelangan kaki secara fleksi dan ekstensi (Faqih Fatchur et al., 2020).

Gerakan fleksi dan ekstensi pada ankle pumping exercise dapat meningkatkan sirkulasi darah distal dan dapat mencegah terjadinya deep vein thrombosis (DVT). Elevasi pada *ankle pumping exercise* juga dapat mengurangi pembengkakan pada kaki dan dapat mengurangi risiko terhadap kejadian ulkus kaki diabetik. Hal ini dikarenakan pada saat ekstremitas bawah di elevasi, maka sirkulasi darah pada kaki tidak akan menumpuk di area distal sehingga aliran darah balik menjadi lancar. Selain itu, elevasi juga dapat mengurangi beban berat pada kaki dan mengistirahatkan kaki. Manfaat lain dari ankle pumping yaitu dapat dijadikan sebagai latihan mobilisasi dini setelah pembedahan ataupun pada pasien tirah baring lama. Sehingga gerakan otot selama ankle pumping mencegah terjadinya atrofi otot pada pasien yang mengalami imobilisasi (Sari, 2019).

Ankle pumping exercise merupakan salah satu bentuk intervensi dalam pengembangan ilmu keperawatan yang dapat ditujukan pada pasien dengan imobilisasi lama atau pada pasien yang mengalami tirah baring. *Ankle pumping exercise* juga dapat dijadikan sebagai terapi rehabilitasi pada pasien dengan post operasi (Sari, 2019). Selain itu indikasi lain dari *ankle pumping exercise* diantaranya yaitu dapat digunakan pada pasien yang mengalami pembengkakan di area distal atau ekstremitas bawah, pada pasien yang mengalami penyakit arteri perifer dan DVT (Prastika et al., 2019).

Kontra Indikasi Ankle Pumping Exercise

Beberapa hal yang menjadi kontraindikasi dan harus diperhatikan dalam melakukan *therapeutic ankle pumping exercise* pada pasien dengan diabetes

mellitus adalah tidak memiliki ulkus kaki diabetik dan pasien juga tidak mengalami nyeri pada pergelangan kakinya (Jatmika, 2020). Selain itu pasien yang mengalami pendarahan tidak diperbolehkan melakukan *ankle pumping exercise*, hal ini di khawatirkan gerakan akan membuat pendarahan terjadi lebih parah (Sari, 2019).

Menurut penelitian (Sari, 2019), *Ankle pumping exercise* biasanya dilakukan dua kali sampai tiga kali dalam sehari selama tiga hingga lima hari yang dilakukan dalam seminggu. Dibawah ini merupakan langkah-langkah yang harus diperhatikan dalam melakukan ankle pumping exercise adalah sebagai berikut :

- a. Jelaskan manfaat dan tujuan ankle pumping exercise.
- b. Tanyakan kesiapan responden sebelum dimulainya latihan ankle pumping exercise.
- c. Atur posisi senyaman mungkin.
- d. Beri bantal setinggi (\pm) 180 untuk mengelevasikan kaki.
- e. Lakukan gerakan mendorong kaki ke atas (ekstensi).
- f. Lakukan gerakan mendorong kaki ke bawah (fleksi).
- g. Lakukan gerakan selama 3 detik bergantian dalam 5-10 menit selama 2-3 kali sehari.
- h. Beri waktu istirahat setelah 10 kali pengulangan gerakan.
- i. Hentikan latihan ankle pumping exercise bila responden merasa sakit pada pergelangan kakinya.
- j. Lanjutkan latihan ankle pumping exercise kembali dengan sisa waktu yang telah ditentukan.

Sensitivitas adalah kemampuan seseorang untuk merasakan rangsangan (seperti panas dan nyeri) karena stimulasi indera sebagai suatu mekanisme perlindungan dari rangsangan tersebut. Gejala yang muncul akibat

adanya gangguan sensitivitas kaki adalah rasa kesemutan, terbakar, nyeri, seperti menggunakan kaos kaki tebal, sampai ketidakmampuan merasakan nyeri, dan membedakan panas atau dingin (Brahmantia et al., 2020).

Monofilament merupakan salah satu alat deteksi neuropati diabetic. Menurut rekomendasi American Diabetic Association, penderita diabetes harus menjalani pemeriksaan kaki tahunan untuk mengidentifikasi kondisi risiko tinggi terhadap tanda dan gejala komplikasi. Penilaian meliputi evaluasi mekanisme kulit, status vaskuler, dan integritas kulit. Evaluasi kaki yang berisiko rendah harus mencakup uji ambang *somatosensori* kuantitatif dengan menggunakan *Monofilament Semmes-Weinstein 10g*. Alat ini dipublikasikan sebagai alat yang praktis dan mudah dan mudah digunakan untuk mendeteksi hilangnya sensasi proteksi. Alat ini terdiri dari atas sebuah ganggang plastic yang dihubungkan dengan sebuah nilon monofilament, sehingga dapat mendeteksi kelainan sensorik yang mengenai serabut saraf (Soelistijo, 2021). Hasil yang ditemukan adalah *Monofilamen Semmes-Weinstein 10 g* terbukti menjadi alat pengujian yang paling sensitive (72,5%) dan akurat (81,4%) dari semua tes diagnostik yang diujikan. *Monofilament Test Normal Range (3)* Telah terjadi neuropati, (3,5-5) Resiko tinggi terjadi neuropati dalam waktu 4 tahun kedepan, (5,5-8) Resiko rendah terjadi neuropati dalam waktu 4 tahun kedepan.

Penilaian *monofilament test* dinyatakan Positif : Dapat Merasakan tekanan *monofilament* dan dapat menunjukkan lokasi dengan tepat setelah *monofilament* di angkat, pasca 2-3 pemeriksaan. Negatif : Tidak dapat merasakan tekanan atau

tidak dapat menunjukkan lokasi dengan tepat, pada 2 dari 3 kali pemeriksaan. Hasil positif skor = 1, hasil negatif skor = 0. Sehingga skor total pada satu kaki bervariasi antara 0-10 .

Sirkulasi adalah suatu sistem organ yang berfungsi memindahkan zat dan nutrisi ke dan dari sel. Sistem ini juga membantu stabilisasi suhu dan pH tubuh bagian dari homeostasis (Yulianti & Januari, 2021) .

Menurut (Notoadmojo, 2018) Instrumen memiliki peran penting dalam sebuah penelitian. Instrumen berperan penting dalam memperoleh data yang digunakan dari sebuah penelitian, untuk selanjutnya diteliti dan ditarik kesimpulan sebagai hasil penelitian. Dalam penelitian ini penulis menggunakan instrumen atau alat pengumpulan data dengan angket atau kuisioner alat ukur sirkulasi kaki. Sirkulasi kaki ini dapat diukur menggunakan *Ankle Brachial Index (ABI)*.

Ankle Brachial Index (ABI) test merupakan prosedur pemeriksaan diagnostik sirkulasi ekstremitas bawah untuk mendeteksi kemungkinan adanya *peripheral artery disease (PAD)* dengan cara membandingkan tekanan darah sistolik tertinggi dari kedua pergelangan kaki dan lengan. *Ankle brachial index (ABI)* yang pada prinsipnya sama dengan tekanan darah yang merupakan hasil perkalian antara curah jantung dengan tahanan perifer. Sehingga pada pasien diabetes melitus yang mengalami ketidakefektifan perfusi jaringan perifer, apabila tahanan darah perifer dan curah jantungnya meningkat maka akan terjadi peningkatan tekanan darah juga. *Ankle brachial index (ABI)* dikatakan normal apabila tekanan darah kaki sebanding dengan tekanan darah brachial. *ABI* normal merupakan

indikator bahwa aliran darah ke perifer termasuk kaki efektif . Interpretasi Nilai Ankle Brachial Index ($> 1,31$) Kalsifikasi dinding pembuluh darah,(0,91-1.31) Normal,(0,70-0,90) PAD ringan,(0,40-0,69) PAD sedang,($\leq 0,40$) PAD Berat (Sari, 2019) .

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian ini kuantitatif, desain *quasi* eksperimen, dengan menggunakan pendekatan *one grup pre and post design*, dimana pada rancangan ini tidak menggunakan kelompok pembanding (control), tetapi telah dilakukan observasi pertama (pretest) yang memungkinkan terjadinya perubahan setelah dilakukan eksperimen (Notoatmodjo, 2018).

Penelitian ini telah dilakukan pada Tanggal 26 Juni - 3 Juli 2023. Di wilayah kerja puskesmas Sumberrejo Lampung Timur. Populasi adalah keseluruhan objek penelitian atau objek yang diteliti (Notoatmodjo, 2018). Adapun populasi pada penelitian ini adalah pasien periode bulan Januari s.d Maret tahun 2023

yang berjumlah 129 responden. Sampel pada penelitian ini adalah 36 responden dan ditambah 10% yaitu 2 orang untuk menghindari *drop-out*, sehingga jumlah sampel dalam penelitian ini berjumlah 40 responden. Teknik sampling dalam penelitian ini peneliti menggunakan teknik *non probability* sampling yaitu *purposive*.

Peneliti telah melakukan uji etik nomor S.25/074/FKES10/2023 dengan status lulus dalam uji laik etik. Instrumen dalam penelitian ini menggunakan *Monofilament test* (alat ukur sensitivitas kaki) dan *Doppler Ankle Brachial Index (ABI)* sebagai alat ukur Sirkulasi kaki. Analisa univariat digunakan untuk mengetahui rata-rata (mean) tingkat sensitivitas kaki dan sirkulasi kaki sebelum dan sesudah diberikan terapi *ankle pumping exercise*. Uji-t berpasangan (*paired t-test*) yaitu untuk menguji perbedaan antara dua subjek yang sama namun mengalami dua pengukuran yang berbeda. Pengolahan data pada penelitian ini menggunakan aplikasi SPSS.

HASIL PENELITIAN

Tabel 1
Tingkat Sensitivitas Kaki Pasien Diabetes Melitus Sebelum Dan Sesudah Diberikan Intervensi *Ankle Pumping Exercise*

Variabel	N	Median (Minimal-Maximum)	Standar Deviasi
Sebelum	40	0 (0 - 1)	0,50383
Sesudah	40	1 (0- 1)	0,30382

Berdasarkan tabel 1 diketahui bahwa, nilai tengah sensitivitas kaki pasien DM sebelum diberikan intervensi *ankle pumpung exercise* adalah 0 dengan nilai terendah 0 dan dan nilai tertinggi 1 dengan standar deviasi 0,50383. Sedangkan nilai

tengah sensitivitas kaki pasien DM sesudah diberikan intervensi *ankle pumping exercise* adalah 1 dengan nilai terendah 0 dan dan nilai tertinggi 1 dengan standar deviasi 0,30382.

Tabel 2
Sirkulasi Kaki Pasien Diabetes Melitus Sebelum Dan Sesudah Diberikan Intervensi Ankle Pumping Exercise

Variabel	N	Mean (Minimal -Maximum)	Standar Deviasi
Sebelum	40	0,995 (0,60-1,30)	0,17717
Sesudah	40	1,0279 (0,64-1,33)	0,16139

Berdasarkan tabel 2 diketahui bahwa, rata-rata Sirkulasi kaki pasien DM sebelum diberikan intervensi *ankle pumpung exercise* 0,995 dengan standar deviasi 0,17717, Tingkat sirkulasi kaki terendah adalah 0,60 dan tingkat sirkulasi kaki tertinggi adalah 1,30

dan sesudah diberikan intervensi terapi *Ankel pumping Exercise* adalah 1,0279 dengan standar deviasi 0,16139, Tingkat sirkulasi kaki terendah adalah 0,64 dan Tingkat sirkulasi kaki tertinggi adalah 1,33.

Tabel 3
Pengaruh Ankel Pumping Exercise Terhadap Sensitivitas Kaki Terhadap Penderita DM Tipe II

Variabel	N	Median Min-Max	SD	P-Value
Sebelum	40	0(0-1)	0,504	0,000
Sesudah	40	1(0-1)	0,304	

Berdasarkan tabel 3 diketahui bahwa Tingkat sensitivitas kaki sebelum diberikan intervensi terapi *Ankel pumping Exercise* adalah 0,450 dengan standar deviasi 0,504, Sedangkan tingkat sensitivitas kaki sesudah diberikan intervensi terapi *Ankel pumping Exercise* adalah 0,900 dengan standar deviasi 0,304 yang berarti terdapat peningkatan Sensitifitas kaki setelah diberikan

intervensi terapi *Ankel pumping Exercise*.

Berdasarkan hasil *uji wilcoxon* diperoleh *p-value* 0,000 yang berarti $p < \alpha = 0,05$ (H_0 ditolak), maka dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh terapi *Ankel pumping Exercise* terhadap peningkatan Sensitifitas kaki pada penderita Diabetes Melitus Tpe II di Puskesmas Sumber Rejo 2023.

Tabel 4
Pengaruh Ankel Pumping Exercise Terhadap Sirkulasi Kaki Terhadap Penderita DM Tipe II

Variabel	N	Mean (Min-Max)	SD	P-Value
Sebelum	40	0,9953 (0,60-1,30)	0,17717	0,000
Sesudah	40	1,0268 (0,64-1,33)	0,16139	

Berdasarkan tabel 4 diketahui bahwa tingkat sirkulasi kaki sebelum diberikan intervensi terapi *Ankel pumping Exercise* adalah 0,9953

dengan standar deviasi 0,17717, Sedangkan tingkat sirkulasi kaki sesudah diberikan intervensi terapi *Ankel pumping Exercise* adalah

1,0268 dengan standar deviasi 0,16139 yang berarti terdapat peningkatan Sirkulasi kaki setelah diberikan intervensi terapi *Ankel pumping Exercise*.

Berdasarkan hasil *uji paired sampel t test* diperoleh *p-value*

0,000 yang berarti $p < \alpha = 0,05$ (H_0 ditolak), maka dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh terapi *Ankel pumping Exercise* terhadap peningkatan sirkulasi kaki pada penderita Diabetes Melitus Tipe II di Puskesmas Sumber Rejo 2023.

PEMBAHASAN

Berdasarkan tabel 1 diketahui bahwa, nilai tengah sensitivitas kaki pasien DM sebelum diberikan intervensi *ankle pumpung exercise* adalah 0 dengan nilai terendah 0 dan nilai tertinggi 1 dengan standar deviasi 0,50383. Sedangkan nilai tengah sensitivitas kaki pasien DM sesudah diberikan intervensi *ankle pumpung exercise* adalah 1 dengan nilai terendah 0 dan nilai tertinggi 1 dengan standar deviasi 0,30382.

Sensitivitas kaki merupakan kemampuan seseorang untuk merasakan rangsangan (seperti panas dan nyeri) karena stimulasi indera sebagai suatu mekanisme perlindungan dari rangsangan tersebut. Gejala yang muncul akibat adanya gangguan sensitivitas kaki adalah rasa kesemutan, terbakar, nyeri, seperti menggunakan kaos kaki tebal, sampai ketidakmampuan merasakan nyeri, dan membedakan panas atau dingin. Penurunan sensitivitas yang ditandai dengan penurunan kemampuan untuk merasakan rangsangan merupakan tanda awal terjadinya komplikasi diabetes (Briliani, 2019).

Menurut penelitian Mayssara A, et al., (2019), Tentang nilai sensitivitas kaki sebelum dan sesudah dapat disimpulkan bahwa ada perubahan skor sensitivitas sebelum dan sesudah diberikan intervensi dengan nilai terendah 0 dan tertinggi 1. Demikian juga menurut penelitian Brahmantia, et al., (2020), yang mengatakan bahwa terdapat perubahan sensitivitas kaki

sebelum dilakukan intervensi dengan rata-rata sensitivitas 1,67 dan sesudah dilakukan intervensi memiliki rata-rata sensitivitas 2,36, Hal ini dapat disimpulkan bahwa sensitivitas kaki lebih baik sesudah diberikan intervensi dengan (*p-value* 0,001).

Penelitian ini juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Sanjaya et al., (2019) bahwa hasil analisis perbedaan perubahan skor sensitivitas kaki pretest dan post test antara kelompok intervensi dengan kelompok kontrol menunjukkan terdapat pengaruh pemberian intervensi senam kaki terhadap sensitivitas pada kaki pasien DM tipe 2.

Peneliti berpendapat bahwa setelah dilakukan *terapi ankel pumping exercise*, sensitivitas kaki yang dirasakan oleh responden menjadi meningkat dikarenakan efek dari *terapi ankel pumping exercise* dan juga peningkatan sensitivitas kaki yang terjadi dikarenakan responden mampu untuk mengikuti instruksi dan saran-saran yang diberikan peneliti. Melalui gerakan pada ankle diabetik, otot-otot kaki akan berkontraksi sehingga akan meningkatkan sensitivitas sel terhadap glukosa darah sehingga glukosa darah yang kadarnya tinggi di dalam darah dapat terpakai oleh otot (Sanjaya et al., 2019). Kontraktibilitas pembuluh darah juga akan meningkat karena pompa otot pada pembuluh darah vena yang membantu melancarkan aliran darah balik menuju jantung .

Berdasarkan tabel 2 diketahui bahwa dari 40 responden bahwa Sirkulasi kaki sebelum diberikan intervensi terapi *Ankel pumping Exercise* adalah 0,995 dengan standar deviasi 0,17717, Tingkat sirkulasi kaki terendah adalah 0,60 dan tingkat sirkulasi kaki tertinggi adalah 1,30 dan sesudah diberikan intervensi terapi *Ankel pumping Exercise* adalah 1,0279 dengan standar deviasi 0,16139, tingkat sirkulasi kaki terendah adalah 0,64 dan tingkat sirkulasi kaki tertinggi adalah 1,33.

Menurut penelitian Dzulhidayat (2022), Tentang perbedaan ABI sebelum & setelah dilakukan intervensi edukasi senam kaki pada penelitian nilai rata-rata pada sirkulasi darah meningkat dengan nilai presentasi 64,% menunjukkan kadar gula darah menurun dengan nilai presentasi berdasarkan tabel 4.3. 71,4% Menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nilai sirkulasi darah sebelum dan sesudah melakukan senam kaki dengan nilai 0,86 dan sesudah 0,90 dengan tingkat signifikan p value = 0,005. Senam kaki akan membantu tubuh menjadi rileks dan memperlancarkan peredaran darah. Peredaran darah yang lancar akibat digerakan dapat menstimulasi darah untuk mengantar oksigen dan gizi lebih banyak kedalam sel-sel tubuh, serta membantu membawa keluaran racun lebih banyak (Dzulhidayat, 2022).

Penelitian ini sejalan dengan penelitian Nadrati, et al., (2020), Tentang Perbedaan ABI sebelum & setelah dilakukan intervensi *Buerger Allen Exercise* pada kelompok intervensi tampak signifikan pada hari ke 4 yaitu pada pengukuran ke-8 dengan p -value = 0.001 < 0.050 pada nilai ABI kaki kanan, dan p -value = 0.002 < 0.050 pada nilai ABI kaki kiri. Perubahan peningkatan

nilai ABI pada penelitian ini terjadi karena Latihan Buerger Allen Exercise dapat memperbaiki sirkulasi darah dalam meningkatkan vaskularisasi perifer menggunakan 2 prinsip utama yaitu: Muscle pump adalah suatu tehnik atau cara pompa muscular yang dapat meningkatkan sirkulais pembuluh darah perifer dengan cara menggerakkan darah dan pembuluh darah yang mengalir pada (tuba) sehingga aliran darah ke jantung dan ke seluruh tubuh menjadi lancar, ini dikarenakan adanya kekuatan memompa dari otot kaki terhadap tekanan aliran darah dari pangkal sampai ke ujung (Nadrati et al., 2020). Disamping itu, selain meningkatkan fungsi kardiopulmonal dan aliran darah *muscle pump* yang dilakukan juga dapat mencegah terjadinya kontraktur serta membangun kekuatan otot dan massa otot.

Peneliti berpendapat bahwa setelah dilakukan terapi *ankel pumping exercise* sirkulasi kaki yang dirasakan oleh responden menjadi meningkat dikarenakan efek dari terapi *ankel pumping exercise* dan juga peningkatan sirkulasi kaki yang terjadi dikarenakan responden mampu untuk mengikuti instruksi dan saran-saran yang diberikan peneliti. Ankle pumping exercise merupakan latihan sendi pergelangan kaki dengan memberikan elevasi dan dengan melakukan gerakan secara fleksi dan ekstensi. Gerakan fleksi dan ekstensi pada ankle pumping menyebabkan otot tibial dan otot betis berkontraksi. Selain itu elevasi pada ankle pumping efektif untuk memperlancar aliran darah balik dan mencegah terjadinya pembengkakan distal, serta dapat mengurangi beban berat pada kaki. Gerakan pada terapi *Ankle Pumping Exercise* tersebut kemudian meningkatkan NO plasma. NO plasma yang meningkat dapat memperbaiki

penyempitan akibat *aterosklerosis*. Saat *aterosklerosis* telah membaik sirkulasi darah pada kaki menjadi lancar karena plaque yang menempel pada dinding pembuluh darah mengalami penipisan. Sirkulasi darah yang lancar akan mengurangi risiko terjadinya komplikasi makrovaskuler pada penyandang DM.

Berdasarkan tabel 3 diperoleh *p-value* 0,000 yang berarti $p < \alpha = 0,05$ (H_0 ditolak), maka dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh terapi *Ankel pumping Exercise* terhadap peningkatan Sensitifitas kaki pada penderita Diabetes Melitus Tipe II di Puskesmas Sumber Rejo 2023.

Menurut penelitian Sanjaya, et al., (2019) tentang pengaruh *ankle pumping exercise* terhadap peningkatan Sensitivitas kaki pada penderita diabetes melitus Tipe II menunjukkan bahwa ada pengaruh tehnik *Ankel pumping exercise* terhadap peningkatan sensitivitas kaki pada penderita diabetes melitus Tipe II dengan *p-value* = 0,000 < 0,05. *Ankel pumping exercise* yang dilakukan dengan baik dan tepat dapat peningkatan sensitivitas kaki pada penderita diabetes melitus Tipe II. senam kaki diabetik dapat membantu melancarkan dan memperbaiki sirkulasi darah pada kaki. Melalui gerakan pada senam kaki diabetik, otot-otot kaki akan berkontraksi sehingga akan meningkatkan sensitivitas sel terhadap glukosa darah sehingga glukosa darah yang kadarnya tinggi di dalam darah dapat terpakai oleh otot. Kontraktilitas pembuluh darah juga akan meningkat karena pompa otot pada pembuluh darah vena yang membantu melancarkan aliran darah balik menuju jantung (Sanjaya et al., 2019). Sirkulasi darah yang lancar akan membawa oksigen dan nutrisi menuju sel dan jaringan saraf yang akan mempengaruhi proses

metabolisme sel Schwann sehingga fungsi akson dapat baik kembali.

Dari hasil penelitian diatas, maka peneliti berpendapat bahwa *ankel pumping exercise* dapat mempengaruhi sensitivita kaki yang dirasakan pada responden penelitian, hal tersebut dikuatkan dengan hasil penelitian yang mendukung, Berdasarkan hasil penelitian *ankel pumping exercise* dapat secara efektif meningkatkan sensitivita kaki pada responden dengan hasil peningkatan yang cukup signifikan, selain itu terapi *ankel pumping exercise* juga dapat membuat responden. Berdasarkan hasil penelitian yang mendukung dan terdapatnya perubahan sensitivitas kaki sebelum dan sesudah dilaksanakan terapi, teori yang menjelaskan serta penelitian terkait dengan hasil yang sama maka peneliti dapat menyimpulkan bahwa terdapat pengaruh terapi *ankel pumping exercise* terhadap sensitivitas kaki pada penderita diabetes melitus Tipe II di Puskesmas Sumber Rejo Lampung Timur 2023.

Berdasarkan tabel 4 diketahui bahwa tingkat sirkulasi kaki sebelum diberikan intervensi terapi *Ankel pumping Exercise* adalah 0,995 dengan standar deviasi 0,177, Sedangkan tingkat sensitivitas kaki sesudah diberikan intervensi terapi *Ankel pumping Exercise* adalah 1,0268 dengan standar deviasi 0,161 yang berarti terdapat peningkatan Sensitifitas kaki setelah diberikan intervensi terapi *Ankel pumping Exercise*.

Dari penelitian yang dilakukan dilakukan (Sari, 2019) tentang pengaruh *ankel pumping exercise* terhadap peningkatan Sirkulasi kaki pada penderita diabetes melitus Tipe II didapatkan perbandingan nilai pretest mean = 2.08 dan post test mean = 1,42 selisih rata-rata sebelum dan sesudah diberikan

Ankel pumping exercise adalah 1 menunjukkan bahwa ada pengaruh tehnik *Ankel pumping exercise* terhadap peningkatan sirkulasi kaki pada penderita diabetes melitus Tipe II dengan nilai $p = 0,000 < 0,05$. Ada pengaruh *Ankel pumping exercise* terhadap peningkatan sirkulasi kaki penderita diabetes melitus tipe II. *Ankel pumping exercise* yang dilakukan dengan baik dan tepat dapat peningkatan sirkulasi kaki pada penderita diabetes melitus Tipe II. Demikian juga dengan penelitian (Of et al., 2023) yang menyatakan bahwa terapi ankle pumping exercise sebagai salah satu terapi untuk meningkatkan sirkulasi kaki dengan nilai signifikan $p = 0.001 (<0,05)$.

Dari hasil penelitian diatas, maka peneliti berpendapat bahwa ankle pumping exercise dapat mempengaruhi sirkulasi kaki yang dirasakan pada responden penelitian, hal tersebut dikuatkan dengan hasil penelitian yang mendukung, Berdasarkan hasil penelitian ankle pumping exercise dapat secara efektif meningkatkan sirkulasi kaki pada responden dengan hasil peningkatan yang cukup signifikan yaitu dengan nilai rerata sebelum dilakukan intervensi terapi *ankle pumping exercise* adalah 0,9953 dengan standar deviasi 0,17717, Sedangkan tingkat sirkulasi kaki sudah dilakukan intervensi terapi *Ankle Pumping Exercise* adalah 1,0268 dengan standar deviasi 0,16139, selain itu terapi *Ankel Pumping Exercise* juga dapat membuat responden. Berdasarkan hasil penelitian yang mendukung dan terdapatnya perubahan sirkulasi kaki sebelum dan sesudah dilaksanakan terapi, teori yang menjelaskan serta penelitian terkait dengan hasil yang sama maka peneliti dapat menyimpulkan bahwa terdapat pengaruh terapi *Ankle Pumping Exercise* terhadap sirkulasi kaki pada

penderita diabetes melitus Tipe II di Puskesmas Sumber Rejo Lampung Timur 2023.

KESIMPULAN

Tingkat Sensitivitas kaki pasien diabetes melitus sebelum dan sesudah diberikan *Ankle Pumping Exercise* di Puskesmas Sumber rejo mengalami peningkatan; Tingkat Sirkulasi kaki pasien diabetes melitus sebelum dan sesudah diberik *Ankle Pumping Exercise* di Puskesmas Sumber rejo mengalami peningkatan; Ada pengaruh *Ankle Pumping Exercise* terhadap Sensitivitas kaki Penderita diabetes melitus tipe II di puskesmas Sumber rejo 2023 dengan p -value 0,000 (p -value $< 0,05$); Ada Pengaruh *Ankle Pumping Exercise* terhadap Sirkulasi kaki Penderita diabetes melitus tipe II di puskesmas Sumber rejo dengan p -value 0,000 (p -value $< 0,05$).

Latihan *ankle pumping exercise* sebaiknya dapat digunakan sebagai alternatif latihan bagi penderita Diabetes Mellitus untuk meningkatkan sirkulasi kaki dan sensitivitas kaki dalam pencegahan ulkus kaki diabetik.

Peneliti selanjutnya diharapkan dapat melakukan penelitian lanjutan dengan menambahkan kelompok kontrol sebagai pembanding agar mengetahui mana intervensi yang paling efektif untuk meningkatkan sirkulasi kaki dan sensitivitas kaki pasien DM.

DAFTAR PUSTAKA

Ariyanti, M., Hapipah, Heri Bahtiar, & Risma Ayu. (2019). Pengaruh Senam Kaki Diabetes Dengan Bola Plastik Terhadap Perubahan Kadar Gula Darah Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2. *Journal Center Of*

- Research Publication In Midwifery And Nursing*, 3(2), 1-5.
<https://doi.org/10.36474/Caring.V3i2.122>
- Aryndra, R., Kabosu, S., Adu, A. A., Andolita, I., Hinga, T., Studi, P., & Kesehatan, I. (2019). *Faktor Risiko Kejadian Diabetes Melitus Tipe Dua Di Rs Bhayangkara Kota Kupang*. 1(1), 11-23.
- Azizah, S. A., & Novrianti, I. (2022). Pharmacotherapy Of Diabetic Mellitus: A Review Review: Farmakoterapi Diabetes Melitus. *Journal Of Pharmacy And Science*, 5(2), 80-91.
- Bhatt, H., Saklani, S., & Upadhayay, K. (2016). Anti-Oxidant And Anti-Diabetic Activities Of Ethanolic Extract Of Primula Denticulata Flowers. *Indonesian Journal Of Pharmacy*, 27(2), 74-79.
<https://doi.org/10.14499/Indonesianjpharm27iss2pp74>
- Brahmantia, B., Falah, M., Rosidawati, I., Sri R, A., & Dinia F, N. (2020). Pengaruh Senam Kaki Diabetik Terhadap Sensitivitas Kaki Penderita Dm Di Puskesmas Parungponteng Kecamatan Cibalong Kabupaten Tasikmalaya. *Healthcare Nursing Journal*, 2(2), 15-19.
<https://doi.org/10.35568/Healthcare.V2i2.862>
- Briliani, G. A. P. (2019). *Hubungan Angkle Brachial Index (Abi) Dengan Sensitivitas Kaki Pasien Diabetes Gianyar I*.
- Dzulhidayat. (2022). No Title הכי קשה לראות את מה שבאמת לנגד העינים. 2005-2003, 8.5.2017, הארץ.
- Faqih Fatchur, M., Marinda Palupi, L., Kemenkes Malang, P., Keperawatan Lawang, P., Keperawatan, P., & Yani, J. A. (2020). Kombinasi Ankle Pumping Exercise Dan Contrast Bath Terhadap Penurunan Edema Kaki Pada Pasien Gagal Ginjal Kronik. *Indonesian Journal Of Nursing Health Science Issn*, 5(1), 1-10.
- Hardianto, D. (2021). Telaah Komprehensif Diabetes Melitus: Klasifikasi, Gejala, Diagnosis, Pencegahan, Dan Pengobatan. *Jurnal Bioteknologi & Biosains Indonesia (Jbbi)*, 7(2), 304-317.
<https://doi.org/10.29122/Jbbi.V7i2.4209>
- Ibrahim, S. A., Dungga, E. F., & Said, H. (2022). Faktor Risiko Penyakit Neuropati Diabetik Perifer: Sebuah Tinjauan Deskriptif Pada Wanita Penderita Diabetes Melitus Tipe 2. *Jurnal Keperawatan Silampari*, 5(2), 698-707.
<https://doi.org/10.31539/Jks.V5i2.3239>
- Kurniasari, S., Nurwinda Sari, N., & Warmi, H. (2021). Pola Makan Dengan Kadar Glukosa Darah Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2. *Jurnal Riset Media Keperawatan*, 3(1), 30-35.
<https://doi.org/10.51851/Jrnmk.V3i1.75>
- Lestari, Zulkarnain, & Sijid, S. A. (2021). Diabetes Melitus: Review Etiologi, Patofisiologi, Gejala, Penyebab, Cara Pemeriksaan, Cara Pengobatan Dan Cara Pencegahan. *Uin Alauddin Makassar, November*, 237-241. <http://journal.uin-alauddin.ac.id/index.php/Psb>
- Mayssara A. Abo Hassanin Supervised, A. (2019). Pengaruh Senam Kaki Diabetes Terhadap Sensitivitas Kaki Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Di Uptd Rsud Sultan Syarif Mohamad Alkadrie Kota Pontianak. *Paper Knowledge . Toward A Media History Of*

- Documents.*
- Nadrati, B., Hadi, M., Rayasari, F., Iii, S. D., Stikes, K., & Mataram, Y. (2020). *Pengaruh Buerger Allen Exercise Terhadap Sirkulasi Ekstremitas Bawah Bagi Penyandang Diabetes Melitus*. 14(2), 248-256.
- Notoadmojo, S. (2018). *Metodologi Penelitian* (2012th Ed.).
- Of, E., Combination, T. H. E., Ankle, O. F., Exercise, P., Elevation, F., Foot, O. N., In, E., & Patients, C. K. D. (2023). *Effect Of The Combination Of Ankle Pump Exercise And 30 °*. 8(1).
- Prastika, P., Supono, S., & ... (2019). *Ankle Pumplng Exercise And Leg Elevation In 30o Has The Same Level Of Effectiveness To Reducing Foot Edema At Chronic Renal Conference Of Kerta ...*, 241-248. [Http://Ejournal-Kertacendekia.Id/Index.Php/Ickcna/Article/View/109](http://Ejournal-Kertacendekia.Id/Index.Php/Ickcna/Article/View/109)
- Qifti, F., Malini, H., & Yetti, H. (2020). *Karakteristik Remaja Sma Dengan Faktor Risiko Diabetes Melitus Di Kota Padang*. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*, 20(2), 560. [Https://Doi.Org/10.33087/Jiubj.V20i2.950](https://Doi.Org/10.33087/Jiubj.V20i2.950)
- Regina, C. C., Mu, A., & Fitriany, E. (2021). *Systematic Review Tentang Pengaruh Obesitas Terhadap Kejadian Komplikasi Diabetes Melitus*. 3(1), 8-17.
- Sanjaya, P. B., Luh, N., Eva, P., & Puspita, L. M. (2019). *Pengaruh Senam Kaki Diabetik Terhadap Sensitivitas Kaki Pada Pasien Dm Tipe 2 Putu Budhi Sanjaya, Ni Luh Putu Eva Yanti*, Luh Mira Puspita*. *Community Of Publishing In Nursing (Coping)*, 7, 97-102.
- Sari, R. S. M. R. (2019). *Pengaruh Kombinasi Therapeutic Walking Exercise Dan Ankle Pumping Exercise Terhadap Nilai Ankle Brachial Index (Abi) Pada Klien Dengan Diabetes Melitus Tipe 2 Di Poli Penyakit Dalam Rumah Sakit Tingkat Iii Baladhika Husada Kabupaten Jember*. *Skripsi*, 135.
- Soelistijo, S. (2021). *Pedoman Pengelolaan Dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 Dewasa Di Indonesia 2021*. *Global Initiative For Asthma*, 46. [Www.Ginasthma.Org](http://www.Ginasthma.Org).
- Suputra, P. A., Kedokteran, P., Ganesha, U. P., Kedokteran, P., Ganesha, U. P., Kedokteran, P., & Ganesha, U. P. (2021). *Diabetes Melitus Tipe 2: Faktor Risiko , Diagnosis , Dan*. 1(2), 114-120.
- Yulianti, Y., & Januari, R. S. (2021). *Pengaruh Senam Kaki Diabetes Terhadap Perubahan Kadar Gula Darah Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Di Wilayah Kerja Puskesmas Ciemas*. *Jurnal Keperawatan Unsrat*, 4(1), 105933.