

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Pustaka

Penelitian yang dilakukan oleh Agraini dan Hidayat (2014) bahwa *foot spa* dapat memperlancar dan meningkatkan penyumbatan jaringan perifer ABI. Menurut Penelitian yang dilakukan oleh Suyanto (2017) yaitu pembersihan kaki, pemotongan kuku, memberikan lulur dan pijat kaki dengan tujuan meningkatkan kenyamanan pada pasien sehingga peredaran darah menjadi lancar dan dari penelitian melakukan spa kaki selama 3 hari didapatkan hasil dapat memulihkan fungsi saraf pada jaringan perifer (Widiastuti., 2020).

Penelitian lainnya yang dilakukan oleh Ningrum (2020) bahwa pelaksanaan *foot exercise* dapat memberikan hasil yang efektif dalam meningkatkan sensitivitas kaki pasien Diabetes Mellitus. Selain itu, *foot exercise* juga dapat mempengaruhi penurunan kadar gula darah setiap saat (E. M. Wardani et al., 2019).

2.2 Konsep Teori Diabetes Mellitus

2.2.1 Definisi Diabetes Mellitus

Diabetes Mellitus merupakan penyakit dimana tubuh penderita nya tidak dapat secara otomatis mengontrol glukosa dalam darah (Yanti et al., 2019). Komplikasi ini timbul pada pembuluh darah, saraf, mata, ginjal dan kardiovaskular. Komplikasi yang sering terjadi pada tungkai bawah disebut kaki diabetes. Pada kondisi ini terjadi kelelahan pada pembuluh darah dan neuropati gangguan persarafan yang dapat menyebabkan penderita Diabetes Mellitus mengalami

penurunan tungkai sensitivitas, hilangnya sensasi adalah salah satu faktor risiko utama ulkus diabetik (Widia et al., 2021).

2.2.2 Klasifikasi dan Etiologi Diabetes Mellitus

Klasifikasi dan etiologi pada Diabetes Mellitus dibagi menjadi empat kelompok diantaranya diabetes tipe – 1 (diabetes bergantung insulin), diabetes tipe - 2 (diabetes tidak bergantung insulin), diabetes tipe lain, serta diabetes karena kehamilan (Aini Nur., 2016).

1) Diabetes Mellitus tipe – 1 *Insulin Dependent Diabetes Mellitus* (IDDM)

Merupakan kondisi autoimun yang menyebabkan kerusakan sel β pankreas sehingga timbul defisiensi insulin *absolute*. Pada diabetes mellitus tipe – 1 sistem imun tubuh sendiri secara spesifik menyerang dan merusak sel – sel penghasil insulin yang terdapat pada pankreas.

2) Diabetes Mellitus tipe – 2 *Non Insulin Dependent Diabetes Mellitus* (NIDDM)

Diabetes mellitus tipe ini merupakan bentuk Diabetes Mellitus yang paling umum. Penyebabnya bervariasi mulai dari dominan resistansi insulin disertai defisiensi insulin relatif sampai defek sekresi insulin disertai resistansi insulin. Penyebab resistansi insulin pada diabetes sebenarnya tidak begitu jelas, tetapi faktor yang banyak berperan seperti usia, gaya hidup dan stress, pola makan yang salah, serta obesitas.

3) Diabetes Mellitus Gestasional (DMG)

Diabetes ini disebabkan karena terjadinya resistansi insulin selama kehamilan dan biasanya kerja insulin akan kembali normal setelah melahirkan.

4) Diabetes Mellitus yang lain

Penyakit eksokrin pankreas (pankreatitis, tumor atau pankreatektomi dan pankreatopati fibrokalkulus) dan infeksi (Aini Nur., 2016).

2.2.3 Manifestasi Klinis Diabetes Mellitus

1) Poliuria

Poliuria adalah Peningkatan pengeluaran urin, terjadi karena diuresis dan hiperglikemia.

2) Polidipsia

Polidipsia adalah peningkatan rasa haus, menyebabkan hilangnya glukosa, elektrolit (natrium, klorida, dan kalium) serta air sehingga pasien merasa sering haus.

3) Polifagia

Polifagia adalah peningkatan rasa lapar, sel – sel tubuh mengalami kekurangan energi karena glukosa tidak dapat masuk ke sel, akibatnya pasien merasa sering lapar.

4) Rasa lelah dan kelemahan otot

Kekurangan energi, menyebabkan pasien cepat lelah dan lemah, selain itu kondisi ini juga terjadi karena katabolisme protein dan kehilangan kalium lewat urin (Aini Nur., 2016).

2.2.4 Komplikasi Diabetes Mellitus

2.2.4.1 Komplikasi yang bersifat akut

1. Koma hipoglikemia

Kondisi ini ditandai dengan adanya penurunan glukosa darah kurang dari 60 mg/dl. Hipoglikemia lebih sering terjadi pada Diabetes Mellitus tipe – 1. Penyebabnya adalah pemberian dosis insulin yang berlebih sehingga terjadi penurunan glukosa dalam darah.

2.2.4.2 Komplikasi yang bersifat kronik

1. Komplikasi Mikrovaskuler

Terjadinya komplikasi mikrovaskuler akibat dari penyumbatan pada pembuluh darah kecil khususnya kapiler. Komplikasi tersebut meliputi:

a. Retinopati Diabetik

Retinopati diabetik yang progresif dapat menimbulkan sejumlah gejala. Gejala retinopati antara lain penglihatan kabur, *blank* atau terdapat area gelap di lapang pandang dan penglihatan malam menurun (Isriani., 2021).

b. Nefropati Diabetik

Nefropati diabetik adalah penyakit yang menyerang ginjal akibat dari diabetes yang ditandai dengan adanya proteinuria persisten dan hipertensi. Gejala nefropati antara lain frekuensi buang air kecil meningkat, gatal – gatal, hilangnya nafsu makan, insomnia, lemas, mual dan muntah dan urine berbusa.

c. Neuropati Diabetik

Neuropati diabetik adalah suatu gangguan pada saraf akibat diabetes yang ditandai dengan kesemutan, nyeri dan mati rasa. Gejala – gejala lain dari neuropati antara lain gangguan keseimbangan dan keringat berlebihan.

2. Komplikasi Makrovaskuler

Terjadinya komplikasi makrovaskuler ditimbulkan akibat *aterosklerosis* dan pembuluh – pembuluh darah besar mengalami plak ateroma. Akibat dari komplikasi tersebut antara lain:

- a. Penyakit jantung koroner adalah kelainan pada jantung yang terjadi karena penurunan kerja jantung dalam memompa darah keseluruh tubuh akibat dari penumpukan lemak yang mengeras pada pembuluh darah pada penderita Diabetes Mellitus.
- b. Penyakit pembuluh darah tepi adalah gangguan pada pembuluh darah, dimana terjadi penyumbatan arteri pada kaki. Gangguan tersebut dapat menyebabkan nyeri pada saat beraktivitas (Isriani., 2021).

2.2.5 Faktor Resiko Diabetes Mellitus

1. Faktor Keturunan (Genetik)

Faktor genetik dapat langsung mempengaruhi sel β dan mengubah kemampuannya untuk mengenali sel β serta mengubah kemampuannya untuk mengenali dan menyebarkan rangsangan sekretoris insulin.

2. Obesitas

Prevalensi obesitas pada Diabetes Mellitus cukup tinggi, demikian pula sebaliknya kejadian Diabetes Mellitus dan gangguan toleransi glukosa pada obesitas sering di jumpai.

3. Usia

Faktor usia yang resiko menderita Diabetes Mellitus adalah usia diatas 30 tahun, hal ini dikarenakan adanya perubahan anatomis, fisiologis, dan biokimia. Perubahan dimulai dari sel, kemudian berlanjut pada tingkat organ yang dapat mempengaruhi homeostasis.

4. Tekanan Darah

Seseorang beresiko menderita Diabetes Mellitus adalah yang mempunyai tekanan darah tinggi yaitu tekanan darah $>140/90$ mmHg, pada umumnya pada Diabetes Mellitus menderita hipertensi. Hipertensi yang tidak dikelola dengan baik akan mempercepat kerusakan pada ginjal dan kelainan kardiovaskuler.

5. Aktivitas Fisik

Diabetes Mellitus Tipe 2 selain faktor genetik, juga bisa dipacu oleh lingkungan yang menyebabkan perubahan gaya hidup yang tidak sehat, seperti makan berlebihan (berlemak dan kurang sehat), kurang aktivitas fisik, dan stress.

6. Stress

Stress muncul ketika ada ketidakcocokan antara tuntutan yang dihadapi dengan kemampuan yang dimiliki. Stress memicu reaksi biokimia tubuh melalui 2 jalur, yaitu neural dan neuroendokrin (Damayanti et al., 2015).

2.2.6 Patofisiologi Diabetes Mellitus

2.2.6.1 Patofisiologi Diabetes Mellitus Tipe 1

Pada Diabetes Mellitus tipe 1, sistem imunitas menyerang dan menghancurkan sel yang memproduksi insulin β pankreas. Kondisi tersebut merupakan penyakit autoimun yang ditandai dengan ditemukannya anti insulin. *National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Disease* (NIDDK) tahun 2014 menyatakan bahwa autoimun menyebabkan infiltrasi limfositik dan kehancuran islet pankreas. Kehancuran memakan waktu tetapi timbulnya penyakit ini cepat dan dapat terjadi selama beberapa hari sampai minggu. Akhirnya, insulin yang dibutuhkan tubuh tidak dapat terpenuhi karena adanya kekurangan sel β pankreas yang berfungsi memproduksi insulin (Leni., 2019).

2.2.6.2 Patofisiologi Diabetes Mellitus Tipe 2

Diabetes Mellitus tipe 2 memiliki karakteristik sekresi insulin yang tidak adekuat, resistensi insulin, produksi glukosa hepar yang berlebihan dan metabolik lemak yang tidak normal. Pada tahap awal, toleransi glukosa akan terlihat normal, walaupun sebenarnya telah terjadi resistensi insulin. Hal ini terjadi karena kompensasi oleh sel β pankreas berupa peningkatan pengeluaran insulin. Proses resistensi insulin dan kompensasi *hyperinsulinemia* yang terus menerus terjadi akan mengakibatkan sel beta pankreas tidak lagi mampu berkompensasi.

Apabila sel β pankreas tidak mampu mengkompensasi peningkatan kebutuhan insulin, kadar glukosa akan meningkat dan terjadi Diabetes Mellitus tipe 2. Keadaan yang menyerupai diabetes mellitus tipe 1 akan terjadi akibat penurunan sel β yang berlangsung secara progresif yang sampai akhirnya sama sekali tidak

mampu lagi mensekresikan insulin sehingga menyebabkan kadar glukosa darah semakin meningkat (Leni., 2019).

2.2.6.3 Patofisiologi Diabetes Gestasional

Gestasional Diabetes terjadi ketika ada hormon antagonis insulin yang berlebihan saat kehamilan. Hal ini menyebabkan keadaan resistensi insulin dan glukosa tinggi pada ibu yang terkait dengan kemungkinan adanya reseptor insulin yang rusak (Leni., 2019).

2.2.7 Penatalaksanaan Diabetes Mellitus

Tujuan utama terapi Diabetes Mellitus adalah menormalkan aktivitas insulin dan kadar glukosa darah untuk mengurangi komplikasi yang ditimbulkan akibat Diabetes Mellitus. Ada lima komponen dalam penatalaksanaan Diabetes Mellitus yaitu terapi nutrisi, latihan fisik, pemantauan, terapi farmakologi dan pendidikan kesehatan (Leni., 2019).

1) Manajemen Diet

Tujuan umum penatalaksanaan diet pada Diabetes Mellitus antara lain mencapai dan mempertahankan kadar glukosa darah dan lipid mendekati normal, mencapai dan mempertahankan berat badan dalam batas normal, mencegah komplikasi akut dan kronik, serta meningkatkan kualitas hidup. Standar komposisi makanan untuk pasien Diabetes Mellitus yang dianjurkan konsensus (Perkeni 2006) adalah karbohidrat 45 – 65%, protein 10 – 20%, lemak 20 – 25%, kolesterol <300mg/hr, serat 25g/hr, garam dan pemanis saat digunakan secukupnya.

2) Latihan Fisik atau Olahraga

Mengaktifasi ikatan insulin dan reseptor insulin di membran plasma sehingga dapat menurunkan kadar glukosa darah. Manfaat latihan fisik adalah menurunkan kadar glukosa darah dengan meningkatkan pengambilan glukosa oleh otot dan memperbaiki pemakaian insulin, memperbaiki sirkulasi darah, dan tonus otot, mengubah kadar lemak darah yaitu meningkatkan kadar HDL kolesterol dan menurunkan kadar kolesterol total serta trigliserida.

Prinsip latihan fisik pada penderita Diabetes Mellitus pada prinsipnya sama saja dengan prinsip latihan jasmani pada umumnya, yaitu mengikuti:

- F : Frekuensi 3 – 5x/minggu secara teratur
- I : Intensitas ringan dan sedang (60 – 70% *Maximum Heart Rate*)
- D : Durasi 30 – 60 menit setiap melakukan latihan jasmani
- J : Jenis latihan fisik yang dianjurkan adalah *aerobic* yang bertujuan

Untuk meningkatkan stamina seperti jalan, *jogging*, berenang, senam berkelompok, senam yoga, senam kaki, dan bersepeda.

3) Pemantauan Kadar Gula Darah

Pemantauan kadar gula darah secara mandiri atau *Self Monitoring Blood Glucosa* (SMBG) memungkinkan untuk deteksi dan mencegah *hiperglikemia* atau *hipoglikemia* dan pada akhirnya akan mengurangi komplikasi Diabetes Mellitus jangka Panjang.

4) Terapi Farmakologi

Tujuan terapi insulin adalah menjaga kadar gula darah normal atau mendekati normal. Pada Diabetes Mellitus tipe 2, insulin terkadang diperlukan sebagai terapi

jangka panjang untuk mengendalikan kadar glukosa darah jika dengan diet, latihan fisik dan *obat hipoglikemia oral* (OHO) tidak dapat menjaga gula darah dalam rentang normal.

5) Pendidikan Kesehatan (Edukasi)

Pendidikan kesehatan pada pasien Diabetes Mellitus diperlukan karena penatalaksanaan Diabetes Mellitus memerlukan perilaku penanganan yang khusus seumur hidup. Pasien tidak hanya belajar keterampilan untuk merawat diri sendiri guna menghindari fluktuasi kadar glukosa darah yang mendadak, tetapi juga harus memiliki perilaku preventif dalam gaya hidup untuk menghindari komplikasi diabetik jangka Panjang. Pasien harus mengerti mengenai nutrisi, manfaat dan efek samping terapi, latihan, perkembangan penyakit, strategi pencegahan.

Berikut adalah edukasi perawatan kaki diberikan secara rinci pada semua orang dengan ulkus maupun neuropati perifer atau *peripheral arterial disease* (PAD) antara lain sebagai berikut:

1. Tidak boleh berjalan tanpa alas kaki, termasuk berjalan dipasir atau di air.
2. Periksa kaki setiap hari, dan laporkan pada dokter apabila kulit terkelupas, kemerahan atau luka.
3. Periksa alas kaki dari benda asing sebelum memakainya.
4. Selalu menjaga kaki dalam keadaan bersih, tidak basah.
5. Mengoleskan krim pelembab pada kulit kaki yang kering.
6. Potong kuku secara teratur.
7. Keringkan kaki sela – sela jari kaki secara teratur setelah dari kamar mandi.
8. Gunakan kaos kaki dari bahan katun yang tidak menyebabkan lipatan pada

ujung – ujung jari kaki.

9. Sepatu tidak boleh terlalu sempit atau terlalu longgar
10. Jangan menggunakan hak tinggi (Leni., 2019).

2.3 Konsep Teori Kadar Gula Darah

2.3.1 Definisi Kadar Gula Darah

Menurut Callista Roy, Kadar gula darah adalah jumlah glukosa yang beredar dalam darah. Kadarnya dipengaruhi oleh berbagai enzim dan hormon yang paling penting adalah hormon insulin. Insulin adalah hormon penting yang diproduksi di pankreas. Kurangnya insulin atau ketidakmampuan sel untuk meresponnya menyebabkan tingginya kadar glukosa darah (hiperglikemia) yang merupakan indikator klinis Diabetes Mellitus (Leni., 2019).

Tabel 2.1
Parameter Pemantauan Kadar Gula Darah (Leni., 2019).

Parameter	Baik	Sedang	Buruk
Gula Darah Puasa (mg/dl)	80 – 109	110 – 125	>126
Glukosa Darah Sewaktu (mg/dl)	<100	100 – 199	>200
AIC (%)	<65	6,5 – 8	>8
Kolesterol total (mg/dl)	<200	200 – 239	>240
Kolesterol LDL (mg/dl)	<100	100 – 129	>130
Kolesterol HDL (mg/dl)	>45		
Trigliserida (mg/dl)	<150	150 – 199	>200
IMT (kg/m)	18,5 – 22,9	23 – 25	>25
Tekanan Darah (mmHg)	<130/80	130 – 140/80 – 90	>140/90

2.3.2 Pedoman Penilaian Kadar Gula Darah

Tabel 2.2
Pedoman Penilaian Kadar Gula Darah (Leni., 2019).

Persiapan Alat	1. Glukometer: Gluko cek atau <i>Easy touch</i> yang terstandar 2. Stik Gula Darah 3. <i>Needle</i>/ Jarum Steril/ Lanset 4. Kapas Alkohol/ <i>Alcohol Swab</i> 5. Bengkok
----------------	--

	6. Perlak Pengalas
	7. <i>Handsooon</i>
	8. Alat Tulis/Lembar Observasi Penilaian Kadar Gula Darah.
Fase Interaksi	1. Mengucapkan salam
	2. Menjelaskan tujuan dan prosedur
	Menanyakan kesiapan dan persetujuan pasien
Fase Kerja	1. Perawat mencuci tangan
	2. Berikan posisi yang nyaman dan rileks pada pasien dalam posisi duduk.
	3. Anjurkan pasien dalam posisi <i>rileks</i> dan tidak tegang
	4. Tentukan posisi pengambilan darah yaitu di ujung jari tengah pasien
	5. Perawat memakai <i>handsooon</i>
	6. Lakukan desinfeksi area pengambilan sampel darah dengan cara mengoleskan kapas alkohol atau <i>alcohol swab</i> secara sirkuler di ujung jari bagian tengah pasien.
	7. Lakukan pengambilan darah dengan cara menusuk menggunakan jarum/ lancet dengan hati – hati
	8. Tekan daerah sekitar tusukan dengan jari kita agar darah keluar secukupnya.
	9. Tempelkan ujung stik GDS pada mesin <i>gluco test</i> ke darah pasien
	10. Setelah cukup tunggu beberapa detik untuk melihat hasilnya.
	11. Kemudian sambil menekan area bekas tusukan dengan kapas alkohol atau <i>alcohol swab</i> untuk menahan supaya darah tidak menetes.
	12. Catat hasil pengukuran kadar gula darah dilembar observasi.
	13. Beri tahu pasien bahwa pemeriksaan sudah selesai dilaksanakan.
	14. Bereskan peralatan dan rapikan pasien
Fase Terminasi	1. Evaluasi perasaan dan respon pasien setelah dilakukan pemeriksaan.
	2. Jelaskan pada pasien kadar gula darah hasil pemeriksaan.
	3. Jelaskan rencana tindak lanjut.

2.4 Konsep Teori Neuropati Diabetikum

2.4.1 Definisi Neuropati Diabetikum

Neuropati Diabetikum merupakan komplikasi tersering pada Diabetes Mellitus tipe 1 dan tipe 2 dan faktor resiko penyebab ulkus diabetikum. Neuropati Diabetikum merupakan suatu kondisi kerusakan saraf akibat adanya gangguan metabolisme kadar gula darah serta kondisi disfungsi saraf perifer yang disebabkan oleh Diabetes Mellitus bukan karena penyebab lain (Pratiwi., 2018).

2.4.2 Manifestasi Klinis Neuropati Diabetikum

Terdapat trias neuropati yang terjadi pada Diabetes Mellitus yaitu neuropati perifer atau sensorik (merupakan bentuk yang paling umum), neuropati motorik dan neuropati otonom (Pratiwi., 2018).

1) Neuropati Sensorik

Neuropati Sensorik terjadi akibat rusaknya serabut saraf kecil yang menyebabkan hilangnya sensasi proteksi termasuk kemampuan merasakan suhu, tekanan dan nyeri. Awal terjadinya neuropati sensorik tidak dirasakan sehingga bisa berkembang menjadi kronis dan progresif. Serabut saraf kecil yang rusak akan menyebabkan hilangnya kemampuan merasakan suhu dan nyeri sementara (Pratiwi., 2018).

2) Neuropati Motorik

Neuropati Motorik terjadi akibat rusaknya serabut saraf besar yang menyebabkan atrofi otot *crucal anterior* sehingga mengakibatkan deformitas kaki seperti *foot drop*, posisi kaki selalu plantar. Penurunan luas gerak sendi pergelangan kaki dapat mengakibatkan tekanan yang abnormal pada kaki bagian depan sehingga titik tumpu kaki berubah. Perubahan ini dapat menyebabkan ulkus berulang (Pratiwi., 2018).

3) Neuropati Otonom

Neuropati Otonom atau yang biasa disebut sebagai neuropati sudomotor, terjadi karena peningkatan aliran arteri distal dan tekanan tersebut membuat kerusakan saraf simpatis, sehingga mempengaruhi penurunan produksi kelenjar keringat dengan gejala yaitu *anhidrosis*, kulit kaki kering dan pecah – pecah di kaki

khususnya diantara jari kaki sehingga membuat tempat masuknya bakteri kedalam tubuh (Pratiwi., 2018).

2.4.3 Patogenesis Neuropati Diabetikum

Diabetes Mellitus mengakibatkan neuropati melalui peningkatan stress oksidatif yang meningkatkan *Advance Glycosylated End Products* (AGEs), akumulasi *polyol*, menurunkan *nitric oxide*, mengganggu fungsi endotel, mengganggu aktivitas $\text{Na}^+/\text{K}^+\text{ATP}$ ase dan homosistenimia. Pada hiperglikemia, glukosa berkombinasi dengan protein, menghasilkan protein glikosilasi yang dapat dirusak oleh radikal bebas dan lemak, menghasilkan AGE yang kemudian merusak jaringan saraf yang sensitif. Glukosa di dalam sel saraf diubah menjadi *sorbitol* dan *polyol* lain oleh enzim *aldose reductase*. *Polyol* tidak dapat berdifusi secara pasif keluar sel, sehingga akan terakumulasi di dalam sel neuron yang mengganggu keseimbangan gradien osmotik sehingga memungkinkan natrium dan air masuk ke dalam sel dalam jumlah banyak. Selain itu, *sorbitol* juga dikonversi menjadi fruktosa, yang mana kadar fruktosa yang tinggi meningkatkan *precursor* AGE, kumulasi *sorbitol* dan fruktosa dalam sel saraf menurunkan aktivitas $\text{Na}^+/\text{K}^+\text{ATP}$ ase (Pratiwi., 2018).

Nitric oxide memainkan peranan penting dalam mengontrol aktivitas $\text{Na}^+/\text{K}^+\text{ATP}$ ase. Radikal superoksida yang dihasilkan oleh kondisi hiperglikemia mengurangi stimulasi *nitric oxide* pada aktivitas $\text{Na}^+/\text{K}^+\text{ATP}$ ase. Selain itu penurunan kerja *nitric oxide* juga mengakibatkan penurunan aliran darah ke saraf perifer akan menimbulkan enam tingkat kerusakan, diantaranya sebagai berikut:

1) Grade I (Neuropaksia)

Kerusakan yang paling ringan, terjadi blok fokal hantaran saraf, gangguan umumnya secara fisiologis, struktur saraf baik. Pemulihan komplut terjadi dalam waktu 1 – 2 bulan.

2) Grade II (Aksonometsis)

Kerusakan pada akson tetapi *membrane basalis perineurium* dan *epineurium* masih utuh. Terjadi degeneralisasi wallerian di distal sampai lesi, diikuti dengan regenerasi aksonal yang berlangsung 1 *inch* perbulan.

3) Grade III

Kerusakan pada akson tetapi membran basalis. Regenerasi terjadi tetapi tetap banyak akson akan terblok oleh skar endoneurial, pemulihan tidak sempurna.

4) Grade IV

Obliterasi endoneurium dan perineurium dengan skar menyebabkan kontinuitas saraf berbagai derajat tetapi hambatan generasi komplut.

5) Grade V

Saraf terputus total sehingga memerlukan operasi untuk penyembuhan

6) Grade VI

Kombinasi dari grade III – IV dan hanya di diagnosis dengan pembedahan (Pratiwi., 2018).

2.4.4 Intervensi untuk Menurunkan Kadar Gula Darah dan Meningkatkan Sensitivitas Kaki Pasien Diabetes Mellitus

Foot spa dan *foot exercise* bersama – sama dapat meningkatkan sensasi kaki. *Foot spa* yang meliputi perendaman, pijat dan latihan kaki mempengaruhi sirkulasi perifer. Pijat kaki dapat mempengaruhi endorfin yang mengurangi rasa sakit dan meningkatkan kegembiraan. Endorfin menyebabkan vasodilatasi pembuluh darah sehingga dapat memperlancar peredaran darah. Dengan demikian, *foot exercise* dan *foot spa* akan efektif dan bermanfaat untuk kaki. Kaki mendapat suplai oksigen, keluhan kesemutan dan mati rasa berkurang sehingga meningkatkan sensitivitas kaki pasien dan meminimalkan risiko cedera kaki atau komplikasi kaki *diabetic* (Sukarja et al., 2017).

2.5 Konsep Teori Sensitivitas Kaki

2.5.1 Definisi Sensitivitas

Sensitivitas adalah salah satu dari tanda serta gejala mengalaminya penyakit Diabetes Mellitus serta individu tidak dapat merasakan rangsangan (contohnya panas serta nyeri) karena stimulasi indra menjadi mekanisme melindungi rangsangan itu. Adanya gejala sebab dari terganggunya sensitivitas pada kaki ialah semutan, sensasi terbakar, nyeri (Briliani., 2019).

2.5.2 Faktor yang mempengaruhi Sensitivitas

- 1) Usia, komplikasi Diabetes Mellitus bisa dialami semua umur. Individu yang telah lama mengalami Diabetes Mellitus akan makin beresiko terjadinya penyakit lain diawali pada tanda serta gejala yang umum terjadi.

- 2) Gender, wanita mempunyai resiko terbesar mengalami penyakit neuropati.
- 3) Hiperglikemia, rata – rata glukosa seseorang yaitu 268,01mg/dL disertai sensitivitas pada kaki menurun yakni 1,86.
- 4) Riwayat penyerta, tekanan darah tinggi adalah resiko penyakit Diabetes Mellitus, seperti neuropati. Hal tersebut di sebabkan karna tekanan darah tinggi bisa membuat sel tidak sensitif pada insulin.
- 5) Riwayat merokok, nikotin merupakan kandungan didalam rokok yang bisa mengakibatkan rusaknya dan menempel pada endotel serta agregasi trombosit berikutnya mengalami kebocoran hingga *lipoprotein lipase* dapat melambat *clearance* lemak darah serta memudahkan adanya arterosklerosis (Tania Rizky Agustina., 2021).

2.5.3 Patofisiologi Sensitivitas

Terjadinya sensitivitas yang menurun dimulai dari proses hiperglikemik kronik menyebabkan meningkatnya kegiatan pada jalur *polyol*, sintesis *Advance Glycosilation End products* (AGEs), terbentuknya radikal bebas serta aktivasi Protein Kinase C (PKC). Aktivasi dari semua aliran menyebabkan kekurangan vasodilatasi, hingga peredaran darah yang mengantarkan mioinositol kesaraf mengalami penurunan (Briliani., 2019).

Komponen terutama pada saraf perifer ialah serat saraf (sel *schwan* kepada akson yang terbungkus atau tidak). Tiga komponen pada jaringan ikat terutama pada saraf perifer ialah epineurium (yang menjadi pembungkus berbagai saraf), perineurium (jaringan ikat memiliki lapisan sebagai pembungkus di masing – masing fesikel), serta endoneurium (yang mengelilingi serabut saraf). Di dalam epineurium

ada pembuluh darah yang menyuplai asupan serta oksigen untuk sel saraf. Adanya cabang arteri di dalam endoneurium yang masuknya melewati epineurium hingga terbentuknya kapiler. Sel *schwan* serta kapiler didalam endoneurium berpengaruh pada hiperglikemik yang bisa mengakibatkan rusaknya akson saraf serta demielinisasi segmental hingga penghantaran impuls ke saraf mengalami gangguan (Briliani., 2019).

2.5.4 Penilaian Gejala Sensitivitas

Cara untuk melakukan penilaian gejala pada neuropati yang berupa sensitivitas yaitu sebagai berikut:

1) *Superficial pain testing*

Rasa nyeri bisa di ukur menggunakan 15 pemeriksaan dengan aman memakai pin yang steril. Pemeriksaan di lakukan kepada area dorsal serta plantar di masing – masing kaki. Pemeriksaan di lakukan 1 kali dengan memberi stimulus kepada satu sisi di kaki, serta klien di minta merasa sensasinya itu. Apakah merasakan sensasi nya, serta apa sensasi nya rasanya tajam ataupun tumpul.

2) *Light touch perceptiom*

Sentuhan ringan bisa di lakukan pada sebagian metode, misalnya memakai jemari, kasa, serta peralatan spesifik yang telah di kalibrasi. Peralatan dalam pemeriksaan sensitivitas yang umum ialah *Semnes Weinstem Monofilament 10g* atau *monofilament*. Berjumlah 24 *monofilament* yang telah di kalibrasi. Klien yang tidak mengalaminya sensitivitas yang menurun bisa merasa 3,61 *monofilament* (sama pada 0,4g kekuatan linier), tidak mampu merasakannya sebanyak 4,71 *monofilament* (sama pada 1g kekuatan linier) di katakan sudah mengalaminya

sensitivitas yang menurun, serta tidak mampu merasakannya 5,07 *monofilament test* (sama pada 10g kekuatan linier) di nyatakan sudah menurun sensitivitas nya yang kronis serta hilangnya sensasi protektif.

3) *Vibration testing*

Adalah metode yang lainnya dalam melakukan evaluasi peran saraf. Dengan cara tradisional, persepsi bergetarnya di ukur menggunakan garputala 128 Hz ataupun kurang. Meskipun *vibration testing* pemeriksaan subyektif, tetapi bila tidak terdapatnya sensasi bergetar di ibu jari, jadi signifikan memiliki hubungan pada berkembangnya ulkus kaki.

4) *Quantitative Sensory Testing (QST)*

Adalah metode mengevaluasi neurologi dibagian sensorik. *Quantitative Sensory Testing* berfungsi pada pengkajian integritas akson yang membentuknya sistem saraf perifer serta reseptor distal. *Quantitative Sensory Testing* diterima karena sederhana, *non invasive*, serta *non aversive*.

5) *Nerve conduction studies*

Umumnya digunakan dalam pemeriksaan gejala serta tingkatan parahnya *neuropathy diabetes*. Peralatan tersebut memiliki sifat sensitif, dan spesifik. Pengobatan dengan khusus di lakukan di ekstremitas bawah kepada saraf sensori serta motorik.

6) Riwayat *Diabetic Foot Ulcer* (DFU) riwayat amputasi

Neuropatik perifer bisa mengakibatkan amputasi pada kaki. Hal tersebut dikarnakan terdapatnya ulkus yang tidak memperoleh pengobatan yang benar.

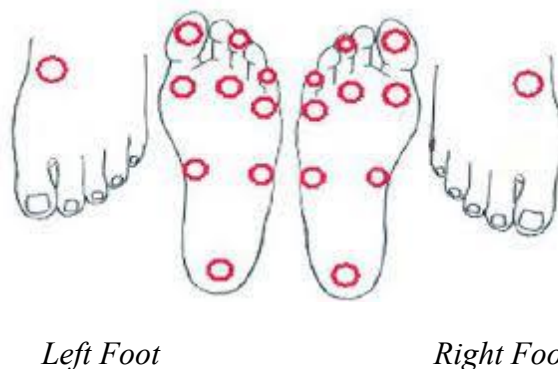
Riwayat *diabetic foot ulcer* serta amputasi pada sebelumnya dengan cara signifikan bisa memperparah tingkat neuropati perifer (Briliani., 2019).

Dari ke – 6 jenis cara pengukuran untuk melakukan penilaian sensitivitas kaki, jenis pengukuran yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah *light touch perception*, yang dimana dalam penelitian yang dilakukan di sebuah pelayanan kesehatan primer (PHC) di Riyadh menguji beberapa alat tes skrining berbeda untuk mendeteksi penurunan sensasi proteksi dan membandingkan hasilnya untuk menemukan metode yang sederhana, akurat yang dirancang untuk kemudian dapat diterapkan di rangkaian perawatan primer untuk melakukan skrining kesehatan. Hasil yang ditemukan adalah *Monofilament Semmes – Weinstein* 10g terbukti menjadi alat pengujian yang paling *sensitive* (72,5%) dan akurat (81,4%) dari semua tes diagnostik yang diujikan (Al - Geffari., 2012).

Monofilament test telah dipublikasikan secara luas sebagai salah satu alat deteksi neuropati diabetik. Alat ini dipublikasikan sebagai sarana yang murah, praktis, dan mudah digunakan untuk deteksi hilangnya sensasi proteksi. Alat ini terdiri dari sebuah gagang plastik yang dihubungkan dengan sebuah nilon *monofilament*, sehingga akan mendeteksi kalainan sensori yang mengenai serabut saraf besar (Ardiyati., 2014).

Beberapa penelitian memakai cara dan interpretasi yang berbeda – beda dalam penggunaan *monofilament test*. Pemeriksaan *monofilament test* pada penelitian ini menggunakan prosedur yang telah dipublikasikan oleh *British Columbia Provincial Nursing Skin and Wound Committee* pada tahun 2011, yaitu:

- 1) Menggunakan *monofilament test* ukuran 10g.
- 2) Meminta pasien membuka kaos kaki dan sepatunya.
- 3) Menjelaskan prosedur kepada pasien dan tunjukkan kepada pasien *monofilament* nya.
- 4) Sebelum melakukan pemeriksaan pada kaki responden, *monofilament* diuji cobakan pada sternum atau tangan dengan tujuan pasien dapat mengenal sensasi rasa sentuhan *monofilament*.
- 5) Melakukan pemeriksaan pada salah satu tungkai yang tidak memiliki ulkus dengan kedua mata responden tertutup.
- 6) *Monofilament* diletakkan tegak lurus pada kulit yang diperiksa, penekanan dilakukan selama 2 detik, kemudian segera di tarik.
- 7) Gunakan *monofilament* pada 10 titik lokasi di kaki kiri dan kanan seperti gambar dibawah ini:



Gambar 2.4 Lokasi *Monofilament Test*

- a. Pemilihan titik lokasi yang acak akan mencegah pasien dari perkiraan area selanjutnya.
- b. Jika terdapat ulkus, kalus, atau skar di kaki, gunakan *monofilament test* pada area yang berdekatan.

- c. Jika pasien telah mengalami amputasi, tes dilakukan pada titik lokasi yang memungkinkan saja.
- 8) Pada masing – masing lokasi dilakukan 3x pemeriksaan, jika pasien terindikasi tidak merasakan *monofilament*.
- 9) Penilaian hasil pemeriksaan:
 - a. Positif: dapat merasakan tekanan *monofilament* dan dapat menunjukkan lokasi dengan tepat, setelah *monofilament* diangkat, pada 2 – 3 kali pemeriksaan.
 - b. Negatif: tidak dapat merasakan tekanan atau tidak dapat menunjukkan lokasi dengan tepat, pada 2 dari 3 kali pemeriksaan.
 - c. Hasil positif skor = 1, hasil negatif skor = 0. Sehingga skor total pada satu kaki bervariasi antara 0 – 10.
- 10) Dalam mendokumentasikan hasil *monofilament test*, jika tertulis 6/9 maka dapat diartikan bahwa pasien dapat merasakan sentuhan *monofilament* pada enam titik lokasi (Ardiyati., 2014).

2.6 Konsep Teori *Foot Exercise: Ankle Flexibility and Resistance*

2.6.1 Definisi *Foot Exercise: Ankle Flexibility and Resistance*

Exercise adalah suatu latihan fisik yang dapat memberikan manfaat dalam meningkatkan kesehatan fisik dan mental apabila dilakukan secara teratur. *Ankle flexibility* adalah kemampuan dalam menggunakan sendi di seluruh rentang gerak dan mampu mempertahankan beberapa tingkat elastisitas otot utama (Siburian., 2019). Sedangkan *Resistance* merupakan latihan ketahanan yang dapat

meningkatkan kekuatan otot dengan membuat otot bekerja melawan beban atau kekuatan (Pratiwi., 2018).

2.6.2 Manfaat *Foot Exercise: Ankle Flexibility and Resistance*

Ankle flexibility memiliki beberapa manfaat yaitu meningkatkan jangkauan gerak sendi, meningkatkan *range of motion*, berkontribusi pada kebugaran, menambah dan menjaga kebugaran dengan memperbaiki sendi dan jaringan, dapat dilakukan untuk pemanasan dalam berolahraga yaitu terjadinya peningkatan sirkulasi dengan meningkatkan aliran darah ke area yang diregangkan, mengurangi cedera, dapat mengurangi cedera, mengurangi trauma jaringan, serta memberikan efek relaksasi pada tubuh manusia (Siburian., 2019).

2.6.3 Kontraindikasi *Foot Exercise: Ankle Flexibility and Resistance*

Ada beberapa kondisi fisik yang tidak dapat dilakukan *ankle flexibility and resistance* yaitu kehilangan integritas sendi dan tulang, adanya fraktur pada tulang dan melemahnya kekuatan otot, pasien menderita anemia parah, sel darah putih yang rendah (dapat meningkatkan resiko infeksi), demam tinggi, penurunan berat badan yang parah, osteoporosis (Siburian., 2019).

2.6.4 Pedoman Intervensi *Foot Exercise: Ankle Flexibility and Resistance*

Tabel 2.3
Foot exercise: ankle flexibility (Bethany Cadman., 2021).

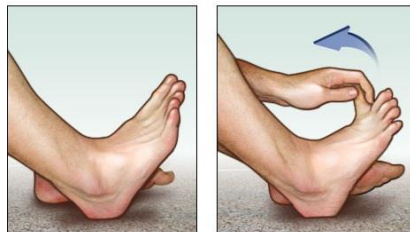
1. Angkat kaki, tunjuk dan ikal	Latihan ini memiliki tiga tahap dan akan membantu memperkuat semua bagian kaki dan jari kaki. Untuk melakukan latihan ini: 1. Duduk tegak di kursi, dengan kaki rata di lantai. 2. Menjaga jari – jari kaki di lantai, angkat tumit. Berhenti ketika hanya bola kaki yang tersisa di tanah. 3. Tahan posisi ini selama 5 detik sebelum menurunkan tumit. 4. Untuk tahap kedua, angkat tumit
--	---



dan arahkan jari – jari kaki sehingga hanya ujung jempol dan kedua jari kaki yang menyentuh lantai.

5. Tahan selama 5 detik sebelum diturunkan.
6. Untuk tahap ketiga, angkat tumit dan tekuk jari – jari kaki ke dalam sehingga hanya ujung jari kaki yang menyentuh lantai. Tahan posisi ini selama 5 detik.
7. Bangun fleksibilitas dan mobilitas dengan mengulangi setiap tahap 10 kali.

2. Peregangan jempol kaki



Menjaga rentang gerak yang luas di jempol kaki itu penting. Latihan ini memiliki tiga tahap dan dirancang untuk meregangkan dan menghilangkan rasa sakit pada jari kaki

Untuk melakukan latihan ini:

1. Duduk tegak di kursi, dengan kaki rata di lantai. Bawa kaki kiri untuk beristirahat di paha kanan.
2. Dengan menggunakan jari, regangkan jempol kaki dengan lembut ke atas, ke bawah, dan ke samping.
3. Pertahankan jempol kaki di setiap posisi selama 5 detik.
4. Ulangi ini 10 kali sebelum beralih ke kaki lainnya.

Latihan untuk kekuatan

3. Melebarkan jari kaki



Melakukan latihan *toe splay* dapat meningkatkan kontrol atas otot-otot jari kaki. Orang dapat melakukannya dengan kedua kaki sekaligus atau bergantian, tergantung mana yang mereka rasa lebih nyaman. Untuk melakukan latihan ini:

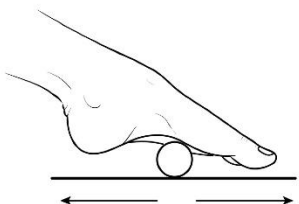
1. Duduk di kursi bersandaran lurus, dengan kaki bertumpu lembut di lantai.
2. Rentangkan jari – jari kaki sejauh mungkin tanpa mengejan. Tahan posisi ini selama 5 detik.
3. Ulangi gerakan ini 10 kali.
4. Setelah seseorang membangun kekuatannya, mereka dapat mencoba melilitkan karet gelang di sekitar jari kaki. Ini akan memberikan perlawanan dan membuat latihan lebih menantang.

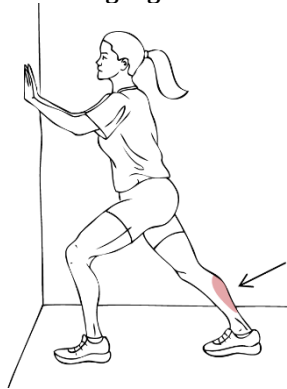
Latihan untuk kekuatan

4. Keriting jari kaki

Melakukan ikal kaki membangun otot fleksor jari kaki dan kaki, meningkatkan kekuatan secara keseluruhan. Untuk melakukan latihan ini:

1. Duduk tegak di kursi, dengan kaki

Towel Toe Curls 	rata di lantai. 2. Letakkan handuk kecil di lantai di depan tubuh, dengan sisi pendek menghadap kaki. 3. Tempatkan jari – jari satu kaki di sisi pendek handuk. Coba pegang handuk di antara jari-jari kaki dan tarik ke arah diri sendiri. Ulangi latihan ini 5x sebelum beralih ke kaki lainnya.
5. Pengambilan marmer 	Melakukan pengambilan marmer dapat meningkatkan kekuatan pada otot – otot bagian bawah kaki dan jari kaki. Untuk melakukan latihan ini: 1. Duduk tegak dikursi, dengan kaki rata di lantai. 2. Letakkan mangkuk kosong dan mangkuk yang berisi 20 kelereng di lantai di depan kaki. Dengan hanya menggunakan jari – jari satu kaki, ambil setiap kelereng dan letakkan di mangkuk yang kosong. 3. Ulangi Latihan ini menggunakan kaki yang lainnya.
<i>Foot exercise: resistance (Bethany Cadman 2021).</i>	
6. Ekstensi jari kaki 	Ekstensi jari kaki berguna untuk mencegah atau mengobati <i>plantar fasciitis</i>, yaitu suatu kondisi yang menyebabkan nyeri pada tumit saat berjalan dan kesulitan mengangkat jari kaki. Untuk melakukan latihan ini: 1 Duduk tegak di kursi, dengan kaki rata di lantai. 2 Letakkan kaki kiri di paha kanan. 3 Tarik jari – jari kaki ke atas ke arah pergelangan kaki. Harus ada perasaan meregang di sepanjang bagian bawah kaki dan tali tumit. 4 Tahan selama 10 detik. Memijat lengkung kaki saat melakukan peregangan akan membantu meredakan ketegangan dan rasa sakit. 5 Ulangi latihan ini 10x pada setiap kaki.
7. Gulungan bola golf 	Menggulirkan bola golf/sebotol air beku di bawah kaki dapat membantu meringankan ketidaknyamanan pada lengkungan dan mengurangi rasa sakit yang terkait dengan <i>plantar fasciitis</i>. Untuk melakukan latihan ini: 1. Duduk tegak di kursi, dengan kaki rata di lantai.

	2. Letakkan bola golf atau bola kecil dan keras lainnya di lantai di sebelah kaki. 3. Letakkan satu kaki di atas bola dan gerakkan, tekan ke bawah senyaman mungkin. Bola harus memijat bagian bawah kaki. 4. Lanjutkan selama 2 menit, lalu ulangi menggunakan kaki lainnya.
8. Peregangan Achilles 	Tendon <i>Achilles</i> adalah tali yang menghubungkan tumit dengan otot betis. Ini dapat dengan mudah tegang, tetapi menjaganya tetap kuat dapat membantu mengatasi nyeri kaki, pergelangan kaki, atau kaki. Untuk melakukan latihan ini: 1. Hadapi dinding dan angkat lengan sehingga telapak tangan menempel rata ke dinding. 2. Gerakkan satu kaki ke belakang, jaga lutut tetap lurus. Kemudian, tekuk lutut kaki yang berlawanan. 3. Jaga agar kedua tumit tetap rata di lantai. 4. Dorong pinggul ke depan sampai ada perasaan meregang pada tendon Achilles dan otot betis. 5. Tahan selama 30 detik sebelum berpindah sisi. Ulangi tiga kali di setiap sisi. 6. Untuk peregangan yang sedikit berbeda, tekuk lutut belakang dan dorong pinggul ke depan.

2.6.5 Pengaruh *Foot Exercise: Ankle Flexibility and Resistance* terhadap

Kadar Gula Darah dan Sensitivitas Kaki Pasien Diabetes Mellitus

Pada saat melakukan Latihan *ankle flexibility and resistance* yaitu latihan pembebanan yang berguna untuk meningkatkan mobilitas, peningkatan fungsi, meningkatkan kekuatan otot serta meningkatkan kualitas kemampuan kinerja otot. Aktivitas fisik pada kaki juga dapat menyebabkan peningkatan kontraksi otot ekstremitas bawah seperti otot *fleksor hip*, *fleksor – ektensor knee* dan utamanya otot – otot penggerak *ankle* (dorsi fleksi, plantar fleksi, inversi dan eversi) serta otot intrinsik jari – jari kaki. Kontraksi otot tersebut menyebabkan peningkatan Ca^{2+} ,

AMP, ROS, dan mekanisme sementara insulin memberikan sinyal terhadap insulin *receptor substrate* dan PI 3- *kinase* yang menyebabkan kerjasama antara insulin dan latihan untuk memfosforilasi AS160 dan TBC1D1 dalam mengaktivasi translokasi GLUT4 sehingga dapat meningkatkan ambilan glukosa dalam otot (Puastiningsih., 2017).

Peningkatan translokasi GLUT4 ini akan meningkatkan kapasitas ambilan glukosa dalam jaringan. Di dalam jaringan, glukosa akan diubah menjadi ATP (energi). Semakin banyak ekspresi GLUT4 maka jumlah glukosa dalam darah menjadi berkurang karena meningkatnya glukosa darah yang diangkut ke dalam jaringan. Latihan kaki dapat menghambat aktivasi enzim *aldose reduktase* sehingga terjadi penurunan kadar sorbitol. Penurunan stres oksidatif akan memperbaiki aktivitas $\text{Na}^+/\text{K}^+\text{ATP}$ ase dan transduksi sinyal akan membaik dan sensitivitas kaki pun membaik. Pasien Diabetes Mellitus yang memiliki keluhan neuropati diabetikum sangat rentan terjadi resiko ulkus kaki sehingga latihan fisik berupa *resistance* ini dapat menjadi salah satu alternatif yang tepat untuk memperbaiki neuropati diabetikum, memperbaiki sirkulasi darah pada kaki dengan kriteria skor *ankle brachial index* meningkat dan dapat membantu mengontrol kadar glukosa darah (Puastiningsih., 2017).

2.7 Konsep Teori *Diabetic Foot Spa*

2.7.1 Definisi *Diabetic Foot Spa*

Diabetic foot spa adalah salah satu teknik yang dapat mempengaruhi sirkulasi darah perifer, merilekskan pembuluh darah pada area perifer sehingga aliran darah pada distal bisa terpenuhi (Amrie., 2021).

2.7.2 Manfaat *Diabetic Foot Spa*

Diabetic foot spa bermanfaat untuk membuat pasien merasa nyaman dan rileks, melancarkan peredaran darah terutama peredaran darah pada kaki. Dengan *foot spa* ini dapat mencegah terjadinya komplikasi kaki *diabetic* (Amrie., 2021).

2.7.3 Indikasi dan kontraindikasi *Diabetic Foot Spa*

1) Indikasi

Pasien yang menderita Diabetes Mellitus sebagai upaya pencegahan terjadinya luka pada kaki diabetes dan mencegah komplikasi penyakit vaskuler perifer serta neuropati diabetik dengan memperbaiki sirkulasi darah pada kaki (Amrie., 2021).

2) Kontraindikasi

Kontraindikasi untuk *diabetic foot spa* adalah pasien dengan luka gangren. Pasien dengan fraktur (Amrie., 2021).

2.7.4 Pedoman Intervensi *Diabetic Foot Spa*

Tabel 2.4
Pedoman Intervensi *Diabetic foot spa*

Tahap Tindakan
1. Ucapkan salam
2. Cuci tangan 6 langkah
3. <i>Skin cleansing</i> adalah perendaman dan pembersihan menggunakan sabun mandi bayi apabila klien tidak ada luka di kaki dan apabila klien ada luka di kaki maka tidak perlu di

rendam dengan air hangat cukup di cuci dan di bersihkan luka di kaki.

4. Pemotongan kuku
5. *Foot mask* yaitu tindakan lulur menggunakan *vaselin album antibisk*
6. *Foot massage* yaitu pemijatan pada kaki untuk meningkatkan sirkulasi darah.

Tahap pertama: *massage* kaki bagian bawah

- a. Ambil posisi menghadap ke klien dengan kedua lutut berada di samping betisnya
- b. Letakkan tangan kita sedikit diatas pergelangan kaki dengan jari – jari menuju ke atas, dengan satu gerakan tanpa putus. Luncurkan tangan ke atas pangkal paha dan kembali turun di sisi kaki mengikuti lekuk kaki
- c. Tarik ibu jari dan buat bentuk V. Letakkan tangan di atas tulang garis dibagian bawah kaki. Gunakan tangan secara bergantian untuk memijat perlahan hingga di bawah lutut. Dengan tangan yang masih pada posisi V, urut keatas dengan sangat lembut hingga ketempurung lutut. Pisahkan tangan dan ikuti letak lekuk tempurung lutut pijat ke bagian bawah.
- d. Lalu ulangi pijat keatas bagian tempurung lutut.



- e. Tekanlah dengan sisi luar telapak tangan membuat lingkaran secara bergantian mulai atas lutut hingga pangkal paha dan mendorong otot
- f. Dengan kedua tangan, pijatlah kebawah pada sisi kaki hingga ke pergelangan kaki. Kemudian remas bagian dorsum dan plantaris kaki dengan kedua tangan sampai ke ujung jari.
- g. Ulangi pada kaki kiri



Tahap kedua: *massage* kaki bagian bawah

- a. Letakkan alas yang cukup besar dibawah kaki klien
 - b. Tangkupkan telapak tangan kita di sekitar sisi kaki kanannya
 - c. Rilekskan jari – jari serta gerakkan tangan kedepan dan kebelakang dengan cepat. Ini akan membuat kaki rileks
-



- d. Biarkan tangan tetap memegang bagian atas kaki
- e. Geser tangan kiri kebawah tumit kaki, dengan lembut tarik kaki ke arah pemijat mulai dari tumit. Dengan gerakan oval putar kaki beberapa kali ke setiap arah.



- f. Pegang kaki pasangan dengan ibu jari kita berada di atas dan telunjuk di bagian bawah
- g. Kemudian, dengan menggunakan ibu jari tekan urat – urat otot mulai dari jaringan antara ibu jari dan telunjuk kaki. Tekan diantara urat – urat otot dengan ibu jari. Ulangi gerakan ini pada tiap lekukan.



- h. Pegang tumit kaki klien dengan tangan kanan, gunakan ibu jari dan telunjuk tangan kiri pemijat untuk menarik kaki dan meremas jari kaki. Pertama, letakkan ibu jari pemijat di atas ibu jari kaki dan telunjuk di bawahnya. Lalu pijat dan tarik ujungnya, dengan gerakan sama pijat sisi – sisi jarinya. Lakukan gerakan ini pada jari yang lain.



Alat dan bahan	Sabun bayi, pemotong kuku, handuk, baskom/ember, <i>vaseline album antibisk</i>
Hal – hal yang perlu diperhatikan	Spa kaki diabetik ini dilakukan $\pm$ 30 menit selama 3 hari berturut – turut, Jangan lakukan Tindakan <i>foot mask</i> lebih dari 1x setiap hari agar lapisan kulit tidak semakin menipis.

Sumber: (Sataloff, R. T. 2018).

2.7.5 Pengaruh *Diabetic Foot Spa* terhadap Kadar Gula Darah dan Sensitivitas Kaki Pasien Diabetes Mellitus

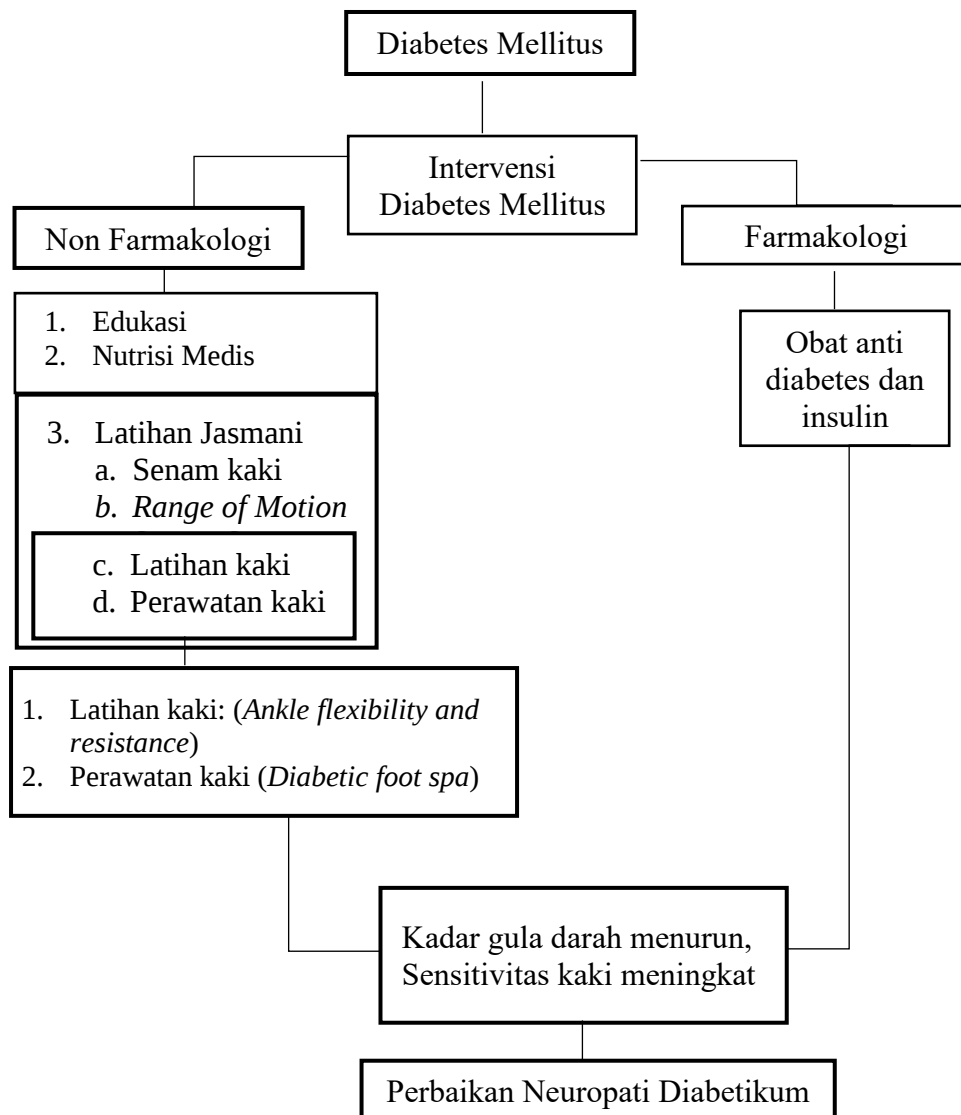
Pada *diabetic foot spa* selain kegiatan pembersihan kaki (*skin cleansing*), dan pemotongan kuku (*pedicure*). Kegiatan *foot massage* merupakan rangkaian kegiatan *diabetic foot spa* yang tidak kalah penting yang dimana dalam pijat kaki terdapat titik – titik tertentu yang menghubungkan ke organ pankreas untuk merangsang produksi insulin. Pemijatan di area telapak kaki dapat merangsang pankreas untuk memproduksi insulin. Pijat kaki juga sangat disenangi oleh banyak orang karena selain bermanfaat untuk sirkulasi darah, namun memberikan efek relaksasi. Di dalam kegiatan *foot spa* terdapat beberapa gerakan untuk melatih otot – otot kaki, manfaat kegiatan ini untuk mengontrol gula darah dengan menurunkan resistensi insulin yang akan meningkatkan sensitivitas insulin di otot – otot dan jaringan lain sehingga kadar gula mengalami perbaikan (Amrie., 2021).

Diabetic foot spa bermanfaat untuk mendapat suplai oksigen yang cukup bagi seluruh bagian kaki, sehingga kesemutan dan rasa baal yang merupakan tanda dan gejala dari neuropati diabetikum akan berkurang atau menurun (E. Wardani., 2019).

2.8 Kerangka Konseptual

Bagan 2.1

Foot exercise: foot ankle flexibility and resistance exercise dam dibetic foot spa terhadap sensitivitas kaki dan kadar gula darah



Sumber : (Pratiwi., 2018)