BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Konsep Diabetes Melitus

2.1.1. Pengertian Diabetes Melitus

Diabetes melitus, lebih sederhana disebut kencing manis, adalah kondisi serius, jangka panjang (atau "kronis") yang terjadi ketika adanya peningkatan kadar glukosa darah. Dari publikasi P2PTM Kementrian Kesehatan RI, jumlah kadar glukosa darah normal dibedakan menjadi Gula Darah Sewaktu (GDS) / tanpa puasa yaitu < 200 mg/dL dan Gula Darah Puasa (GDP) < 126 mg/dL. (Kementrian Kesehatan RI, 2020). Merujuk pada Jurnal Kedokteran Diponegoro, Gula Darah Sewaktu (GDS) adalah parameter pemeriksaan kadar gula darah yang dapat diukur setiap saat tanpa memperhatikan waktu pasien terakhir kali makan. Sedangkan gula darah puasa (GDP) adalah parameter pemeriksaan kadar gula darah yang diukur setelah pasien berpuasa setidaknya 8 jam. (Andreani et al., 2018). Keadaan kronis ini yaitu ketika terjadi peningkatan kadar glukosa darah lebih dari normal menyebabkan tubuh tidak dapat menghasilkan apapun atau cukup hormon insulin atau tidak dapat secara efektif menggunakan insulin yang dihasilkan. Insulin adalah hormon paling penting yang diproduksi di pankreas. Ini memungkinkan glukosa dari aliran darah masuk ke tubuh sel dimana ia diubah menjadi energi atau disimpan. Insulin

juga penting untuk metabolisme lemak. Kekurangan insulin, atau ketidakmampuan sel untuk meresponnya menyebabkan kadar glukosa darah yang tinggi (hiperglikemia), yaitu indikator klinis diabetes.

Defisit insulin, jika dibiarkan dalam waktu lama dapat menyebabkan kerusakan pada banyak organ tubuh, dan mengancam jiwa. Berbagai komplikasi kesehatan yang bisa terjadi seperti penyakit kardiovaskular (CVD), kerusakan saraf (neuropati), kerusakan ginjal (nefropati), amputasi tungkai bawah, dan penyakit mata (terutama mempengaruhi retina) mengakibatkan hilangnya penglihatan dan bahkan kebutaan. Namun jika manajemen yang tepat dari diabetes tercapai, komplikasi serius ini bisa ditunda atau dicegah. (IDF, 2021). Jumlah penderita DM terus meningkat setiap tahunnya. Menurut International Diabetes Federation (IDF), Indonesia merupakan negara penderita diabetes terbanyak keenam di dunia. Jawa Timur memiliki persentase penderita DM tertinggi kesepuluh di Indonesia (Prandini, 2019).

2.1.2. Etiologi Diabetes Melitus

Diabetes disebabkan oleh campuran faktor lingkungan dan genetik. Sekresi atau kerja insulin, kelainan mitokondria, dan berbagai kelainan lain yang mengurangi toleransi glukosa adalah beberapa etiologi diabetes lainnya. Ketika sebagian besar islet pankreas rusak, penyakit pankreas eksokrin dapat menyebabkan diabetes melitus. Diabetes juga bisa disebabkan oleh hormon yang

berfungsi sebagai antagonis insulin (Putra, 2015 dalam Lestari et al., 2021).

2.1.3. Tanda dan Gejala Diabetes Melitus

Tanda dan Gejala penyakit Diabetes Melitus menurut Simatupang, 2017 dalam (Lestari et al., 2021) yaitu antara lain:

2.1.3.1. Poliuri (Sering Buang Air Kecil)

Buang air kecil lebih sering dari biasanya, terutama pada malam hari (poliuria), adalah tanda bahwa kadar gula darah lebih tinggi dari yang dapat ditangani oleh ginjal (lebih dari 180 mg/hari). Akibatnya, gula ekstra dibuang melalui urin. Tubuh akan menyerap sebanyak mungkin air ke dalam urin untuk memfasilitasi sering buang air kecil dan urin yang dikeluarkan dalam jumlah besar untuk mengurangi konsentrasi urin yang dikeluarkan. Rata – rata orang mengeluarkan 1,5 liter kencing setiap hari, sedangkan penderita diabetes melitus yang tidak terkontrol menghasilkan kencing lima kali lebih banyak. Sering merasa haus dan ingin minum air sebanyak – banyaknya (poliploid) dan tubuh akan mengalami dehidrasi atau mengalami dengan pengeluaran urine.

2.1.3.2. Polifagi (Cepat Merasa Lapar)

Rasa lapar meningkat dengan rasa tidak berdaya. Penderita diabetes melitus mengalami masalah dengan insulin, yaitu mengurangi jumlah gula yang masuk ke sel tubuh dan jumlah energi yang dihasilkan. Pasien mengalami penurunan energi

akibat hal tersebut. Selain itu, sel kehilangan gula, yang membuat otak percaya bahwa kekurangan energi adalah akibat dari kekurangan makanan. Akibatnya, tubuh berupaya meningkatkan asupan makanan dengan membunyikan alarm lapar.

2.1.3.3. Berat Badan Menurun

Tubuh akan berlomba mengolah lemak dan protein dalam tubuh untuk diubah menjadi energi ketika tidak dapat memperoleh energi yang cukup dari gula karena kekurangan insulin. Penderita diabetes melitus yang tidak terkontrol dapat kehilangan hingga 500gram glukosa dalam urinnya setiap hari melalui sistem pembuangan urin (Setara dengan 2000 kalori per hari yang hilang dari tubuh). Kemudian, tanda atau gejala lain yang mungkin timbul dan biasanya diakibatkan oleh komplikasi antara lain kesemutan pada kaki, gatal, atau luka yang tidak kunjung sembuh. Pada wanita, sensasi ini terkadang disertai rasa gatal di selangkangan (pruritus vulva), dan pada pria, ujung penis terasa nyeri (balanitis).

2.1.4. Klasifikasi Diabetes Melitus

Diabetes melitus secara luas diklasifikasikan menjadi tiga jenis berdasarkan etiologi dan presentasi klinis sebagai berikut:

2.1.4.1. Diabetes Melitus Tipe 1

Diabetes melitus tipe 1 menyumbang 5% hingga 10 % dari DM dan ditandai dengan kerusakan autoimun sel beta penghasil insulin di pulau pankreas yang akhirnya menyebabkan kenaikan

kadar gula darah akibatnya, terjadi defisiensi insulin absolut atau produksi insulin tidak ada sama sekali. Insulin adalah hormon yang dihasilkan oleh pankreas untuk mencerna gula dalam darah. Penderita diabetes tipe ini membutuhkan asupan insulin dari luar tubuhnya (Kementerian Kesehatan RI., 2020). Kombinasi kerentanan genetik dan faktor lingkungan seperti infeksi virus, toksin, atau beberapa faktor makanan memulai reaksi autoimun. Meskipun diabetes tipe 1 paling sering terjadi pada anak – anak dan dewasa muda, tidak menutup kemungkinan untuk terjadi di segala jenis usia.

Orang – orang dengan diabetes tipe 1 membutuhkan injeksi insulin setiap hari untuk menjaga kadar glukosa darah mereka dalam kisaran yang sesuai. Dengan perawatan insulin setiap hari, pemantauan glukosa darah yang teratur, pendidikan dan dukungan kesehatan, penderta diabetes ini dapat menjalani hidup sehat dan menunda atau mencegah banyak komplikasi yang berhubungan dengan diabetes.

Gejala umum pada diabetes tipe 1 adalah rasa haus yang berlebihan, sering buang air kecil atau mengompol, kurang energi atau kelelahan, rasa lapar terus – menerus, penurunan berat badan secara tiba – tiba, dan penglihatan kabur (IDF, 2021).

2.1.4.2. Diabetes Melitus Tipe 2

Diabetes yang disebabkan oleh kenaikan kadar gula darah karena penurunan sekresi insulin yang rendah oleh kelenjar

pankreas (Kementerian Kesehatan RI., 2020). Diabetes tipe 2 menyumbang sekitar 90% dari semua kasus diabetes. Pada diabetes tipe 2 respon insulin berkurang, dan ini didefinisikan sebagai resistensi insulin. Selama keadaan ini, insulin tidak efektif dan awalnya diimbangi dengan peningkatan produksi insulin untuk mempertahankan homeostasis glukosa. Namun dengan seiring waktu produksi insulin menurun, mengakibatkan diabetes melitus tipe 2. Diabetes tipe 2 paling sering terlihat pada orang yang lebih tua dari 45 tahun. Namun hal itu semakin terlihat pada anak – anak, remaja, dan dewasa muda karena meningkatnya tingkat obesitas, aktivitas fisik, dan diet padat energi (Goyal & Jialal, 2022).

Diabetes tipe 2 mungkin memiliki gejala yang mirip dengan diabetes tipe 1 tetapi secara umum tidak lebih parah dan kondisinya mungkin sepenuhnya tanpa gejala. Diluar dari mengendalikan kadar glukosa darah, sangat penting untuk mengelola tekanan darah (BP) dan tingkat darah kolesterol (LDL-c) untuk menilai faktor risiko secara teratur setidaknya setiap tahun (IDF, 2021).

2.1.4.3. Diabetes Gestasional

Diabetes tipe ini ditandai dengan kenaikan gula darah pada selama masa kehamilan. Gangguan ini biasanya terjadi pada minggu ke 24 kehamilan dan kadar gula darah akan kembali normal setelah persalinan (Kementerian Kesehatan RI., 2020).

Meskipun dapat terjadi kapan saja selama masa kehamilan, diabetes gestasional umumnya menyerang ibu hamil pada trimester kedua dan ketiga. Menurut American Diabetes Association (ADA), diabetes gestasional menjadi komplikasi 7 % dari semua kehamilan. Wanita dengan diabetes gestasional dan keturunannya memiliki risiko yang lebih tinggi untuk mengalami diabetes melitus tipe 2 di masa depan.

Diabetes gestasional dapat dipersulit oleh hipertensi, preeklampsia, dan hidramnion atau suatu keadaan penumpukan cairan ketuban berlebih dan juga dapat menyebabkan peningkatan intervensi operatif. Janin dapat mengalami peningkatan berat dan ukuran (makrosomia) atau anomali kongenital. Bahkan setelah lahir, bayi tersebut mungkin mengalami sindrom gangguan pernapasan dan obesitas pada masa kanak – kanak dan remaja. Usia yang lebih tua, obesitas, kenaikan berat badan gestasional yang berlebihan, riwayat kelainan kongenital pada anak sebelumnya, atau lahir mati, atau riwayat keluarga dengan diabetes merupakan faktor risiko diabetes gestasional (Goyal & Jialal, 2022).

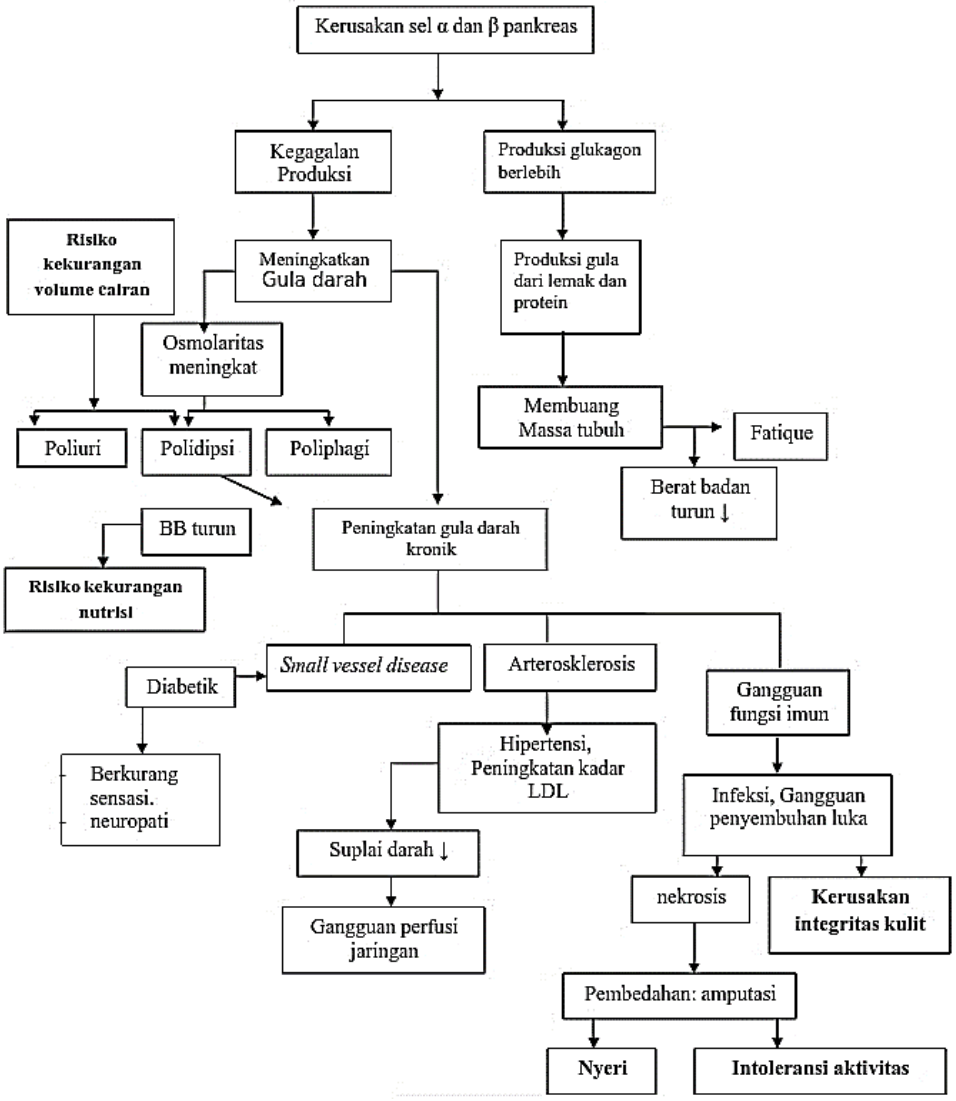
2.1.5. Patofisiologi Diabetes Melitus

Kerusakan sel beta pankreas menyebabkan gangguan produksi insulin, yang menyebabkan diabetes melitus tipe 1. Patofisiologinya adalah peradangan pada sel yang menyebabkan respon autoimun. Hal ini menghasilkan pengembangan antibodi

terhadap sel ICA (Islet Cell Antibody). Antigen (sel) bereaksi dengan antibodi untuk menghasilkan ICA, yang membunuh sel penyaji antigen. Diabetes tipe 1 selain bersifat autoimun juga bisa disebabkan oleh virus cocksackie, rubella, citomegalovirus (CMV), herpes, dan virus lainnya. Diagnosis diabetes tipe 1 biasanya terjadi pada masa kanak – kanak.

Kerusakan atau gangguan pada reseptor insulin menjadi penyebab diabetes tipe 2. Akibat dari kerusakan atau gangguan reseptor ini, insulin tidak dapat secara efektif mengubah glukosa menjadi energi. Pada diabetes tipe 2, tubuh menghasilkan kadar insulin normal, bahkan jika mungkin meningkat tetapi lebih sedikit glukosa yang dapat masuk ke sel karena lebih sedikit reseptor insulin yang ada di permukaan sel. Akibatnya, pembuluh darah akan memiliki kadar glukosa yang berlebihan dan kekurangan jumlah glukosa (Ernawati, 2015).

2.1.6. Pathway Diabetes Melitus



Gambar 2.1 Pathway Diabetes Mellitus

2.2. Konsep Neuropati Diabetik

2.2.1. Pengertian Neuropati Diabetik

Salah satu efek samping yang paling parah dari diabetes yaitu neuropati diabetik. Akibat kadar gula darah yang tinggi bisa merusak saraf terutama di kaki dan mengganggu kemampuan berjalan. Jika tidak segera mendapatkan perawatan menyeluruh,

akan berisiko terkena ulkus diabetik yang merupakan alasan utama mengapa penderita diabetes melitus sering berakhir di rumah sakit. Penderita nyeri neuropatik dengan diabetes melitus tipe 2 memiliki kualitas hidup yang buruk dan biaya pengobatan yang tinggi. Selain itu, fungsi fisik, mental, dan afektif dapat dipengaruhi oleh kejadian neuropati diabetik. Ini secara langsung mempengaruhi bagaimana rasa sakit yang dirasakan dan ditafsirkan, serta kualitas hidup pasien (Faiqotunnuriyah & Cahyati, 2021).

Jenis neuropati yang paling umum adalah neuropati perifer. Ini mempengaruhi saraf tangan, kaki, tungkai, dan lengan. Biasanya dimulai di kaki dan cenderung dimulai dikedua kaki sekaligus. Pasien atau orang dengan diabetes melitus biasanya merasakan gejala neuropati ini seperti kaki terasa kesemutan, terasa seperti ditusuk – tusuk, terasa seperti dibakar, kaki terasa sensitif terhadap sentuhan atau yang paling sering muncul yaitu keluhan kaki terasa lemah dan mati rasa.

2.2.2. Etiologi Neuropati Diabetik

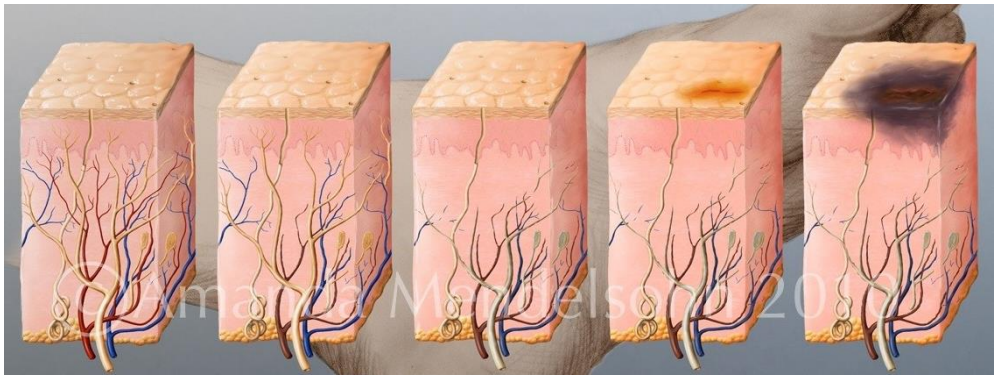
Saraf tubuh bisa menjadi rusak akibat gula darah yang tinggi. Neuropati adalah komplikasi yang sering terjadi dari penyakit diabetes. Kehilangan saraf yang signifikan menyebabkan cedera sulit dideteksi, mengakibatkan ulserasi, infeksi yang mengancam jiwa, dan terkadang amputasi. Fungsi normal saraf di seluruh tubuh terganggu oleh neuropati diabetik yang dapat mengubah otonom, motorik, dan sensorik. Saraf luar tungkai terutama di kaki

dipengaruhi oleh neuropati perifer, jenis neuropati diabetik yang paling umum. Ini terutama mempengaruhi fungsi sensorik, menghasilkan sensasi abnormal dan mati rasa bertahap yang mendorong pertumbuhan ulkus (kaki diabetik) (IDF, 2020).

Neuropati diabetik terjadi ketika kadar gula darah tinggi menyebabkan dinding pembuluh darah yang memberi asupan oksigen dan nutrisi untuk sel saraf melemah. Akibatnya terjadi gangguan dan kerusakan pada fungsi kapiler. Kerusakan pada kapiler dapat menyebabkan kerusakan saraf dan kehilangan sensasi dan masalah sirkulasi terutama pada bagian ekstremitas sehingga ketika terjadi cedera tidak terasa. Hal tersebut dapat meningkatkan risiko infeksi, ulkus, dan gangren.



Gambar 2.2 Perbedaan Saraf Kaki Sehat Dengan Kaki Penderita Diabetes



Gambar 2.3 Neuropati Perifer yang Berujung Pada Ulkus Diabetik

2.2.3. Tanda dan Gejala Neuropati Diabetik

Neuropati diabetik paling sering merusak saraf di tungkai dan kaki. Tergantung pada saraf yang terkena, gejala neuropati diabetik termasuk nyeri dan mati rasa di tungkai, kaki, dan tangan. Ini juga bisa menyebabkan masalah pada sistem pencernaan, saluran kemih, pembuluh darah, dan jantung.

Jenis neuropati diabetik yang paling umum terjadi adalah neuropati perifer simetris distal. Neuropati ini mempengaruhi kaki dan tungkai pertama, diikuti oleh tangan dan lengan. Tanda dan gejala neuropati perifer seringkali lebih buruk pada malam hari, dan mungkin termasuk:

1. Mati rasa atau berkurangnya kemampuan untuk merasakan sakit atau perubahan suhu
2. Kesemutan atau sensasi terbakar
3. Nyeri tajam atau kram
4. Kelemahan otot
5. Kepekaan ekstrim terhadap sentuhan bagi sebagian orang, bahkan berat selimut bisa terasa menyakitkan

6. Masalah kaki yang serius seperti ulkus, infeksi dan kerusakan tulang dan sendi (Baute et al., 2019).

2.2.4. Patofisiologi Neuropati Diabetik

2.2.4.1. Teori Vaskular

Menurut (Subekti, 2009) dalam (Gotera & Nugraha, 2022) mengatakan kelainan vaskular memiliki peran dalam perkembangan neuropati diabetik. Penelitian menunjukkan bahwa produksi radikal bebas oksidatif distimulasi oleh hiperglikemia yang berkepanjangan (spesies oksigen reaktif). Endotel vaskular dirusak oleh radikal bebas ini, yang juga menetralisasi oksida nitrat (NO), sehingga menghambat vasodilatasi mikrovaskular. Dengan mengurangi faktor risiko kardiovaskular seperti hipertensi, kadar trigliserida tinggi, indeks massa tubuh, dan merokok, kejadian neuropati akibat penyakit pembuluh darah atau kelainan vaskular dapat dihindari.

2.2.4.2. Teori Metabolik

Menurut (Kawano, 2014) dalam (Gotera & Nugraha, 2022) mengatakan salah satu penyebab utama neuropati diabetik adalah perubahan metabolisme poliol di saraf. Glukosa diubah menjadi sorbitol oleh aldosa reduktase dan molekul *Nicotinamide Adenine Dinucleotide Phosphate* (NADPH) (polyol). Sorbitol dehydrogenase dan koenzim *Nicotinamide Adenine Dinucleotide* (NAD+) mengubah sorbitol menjadi fruktosa. Aktivitas aldosa reduktase meningkat pada keadaan hiperglikemia, yang

meningkatkan kadar sorbitol intraseluler dan tekanan osmotik. Gangguan ini menghasilkan kelainan dalam cara sel dan jaringan beroperasi.

Terbentuknya senyawa toksis *Advance Glycosylation End Products* (AGEs) merupakan penyebab dari hiperglikemia persisten yang dapat merusak sel saraf. Kemampuan vasodilatasi dan aliran darah ke saraf menurun ketika AGEs dan sorbitol menurunkan sintesis dan fungsi *Nitric Oxide* (NO). rendahnya kadar mioninositol dalam sel saraf mengakibatkan terjadinya neuropati diabetik. (Subekti, 2009).

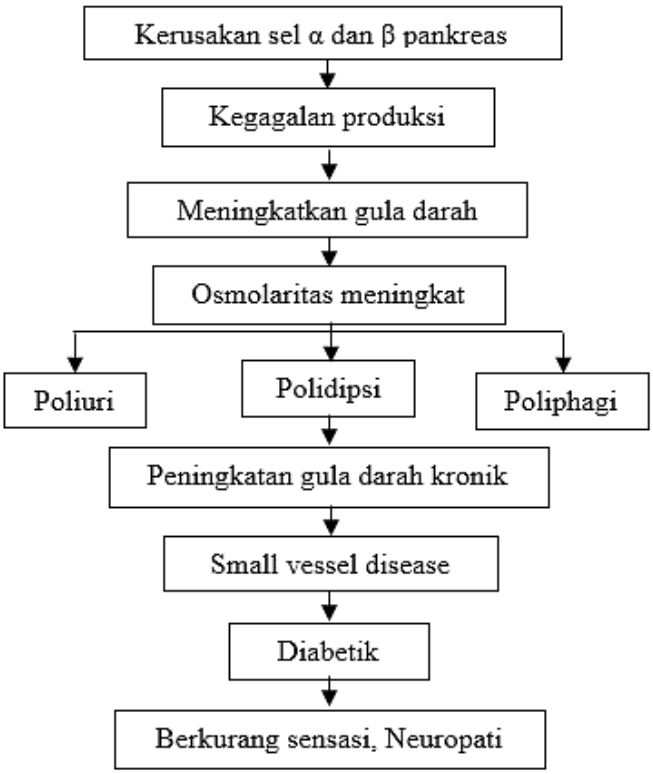
Merujuk pada (Gotera & Nugraha, 2022) kondisi hiperglikemia mendorong pembentukan aktivator protein kinase C endogen. Karena Na-K-ATPase ditekan oleh aktivasi protein kinase C yang berlebihan, kadar Na intraseluler meningkat. Masuknya mioinositol kedalam sel saraf dicegah oleh kadar Na intraseluler yang tinggi. Akibatnya, transduksi sinyal saraf terganggu (Subekti, 2009). Selain itu, aktivasi protein kinase C menyebabkan neuropati dengan penebalan membran basal dan menyebabkan iskemia serabut saraf tepi (Kawano, 2014).

2.2.4.3. Teori NGF (*Nerve Growth Factor*)

Protein yang disebut NGF diperlukan untuk mempertahankan dan mempercepat pertumbuhan saraf. Pada individu dengan diabetes, kadar NGF cenderung menurun dan berhubungan dengan derajat neuropati (Subekti, 2009). NGF

yang berkurang mencegah transpor retrograde aksonal dari organ target ke sel (Prasetyo, 2011). 11 Gen *Substance* P dan Calcitonin-*Gen-Regulated Peptide* (CGRP), yang terlibat dalam vasodilatasi, motilitas usus, dan nosisepsi, juga diatur oleh NGF. Pasien dengan neuropati diabetik dapat mengalami gangguan proses ini akibat penurunan kadar NGF (Subekti, 2009). Menurut gagasan yang ada, penurunan kadar NGF pada pasien neuropati diabetik dapat mengakibatkan gangguan fungsional (Gotera & Nugraha, 2022).

2.2.5. Pathway Neuropati Diabetik



Gambar 2.4 Pathway Neuropati Diabetik

2.3. Konsep *Plantar Manual Massage*

2.3.1. Pengertian *Plantar Manual Massage*

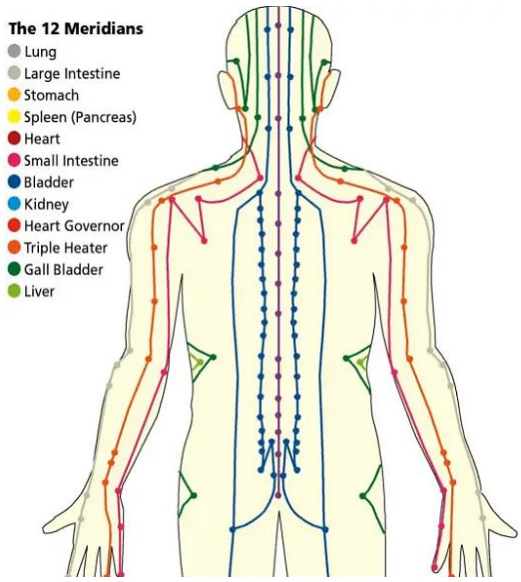
Menurut Penasihat Direktorat Kursus dan Pelatihan (2015), pijat merupakan salah satu bentuk pemanjaan diri karena memiliki dampak magis bagi penerimanya dan bermanfaat untuk mengurangi kelelahan fisik dan mental serta merangsang tubuh untuk mengeluarkan racun. Selain itu pijat berfungsi untuk mengendurkan otot – otot tubuh dan memperlancar peredaran darah (Nies, 2019). Pijat kaki adalah salah satu teknik pijat yang dilakukan (Prasetyo & Hasyim, 2021).

Plantar Manual Massage merupakan salah satu alat alternatif pijat kaki yang ekonomis, efektif, dan efisien dalam merangsang reaksi pada telapak kaki sehingga bermanfaat untuk memperlancar aliran darah dan menjadi solusi dalam permasalahan gejala neuropati diabetik. Alat *Plantar Manual Massage* dirancang dengan bahan utamanya yaitu kayu ringan yang didalamnya terdapat bola bubut berbentuk bulat yang ditata tersusun menjadi dua bagian yaitu atas dan bawah yang dapat berputar dan menekan kaki ketika dimasukkan di sela – sela bola ini. Pada ujung penghubung bola terdapat karet elastis kuat berfungsi sebagai pengontrol kefleksibelan gerak bola agar dapat membuat kaki masuk seluruhnya dan dapat menekan titik refleksi seluruh kaki. Pada bagian bawah plantar terdapat perekat serta matras karet sebagai viksasi agar alat tidak mudah bergerak dan tetap pada posisinya.

2.3.2. Tujuan Penggunaan *Plantar Manual Massage*

Plantar manual massage merupakan salah satu alat alternatif yang dapat digunakan untuk terapi komplementer dalam upaya mengurangi gejala neuropati diabetik pada pasien diabetes melitus. Alat *plantar manual massage* merupakan salah satu bentuk terapi akupresur yang prinsip kerjanya didasarkan pada prinsip akupuntur.

Penatalaksanaan non–farmakologi ini dapat menghilangkan sumbatan dalam darah sehingga aliran darah dan energi di dalam tubuh kembali lancar. Akupresur ini bekerja berdasarkan teori meridian yaitu Qi (energi vital) dan darah yang bersirkulasi dalam tubuh melalui sistem saluran yang disebut meridian yang menghubungkan organ internal dan eksternal. Dengan pemijatan titik tertentu pada permukaan tubuh yang terletak di jalur meridian dirangsang sehingga aliran Qi dan darah bisa diatur sehingga risiko penyakit dan komplikasinya dapat diminimalisir (Sihotang, 2021). Dupler & Douglas, (2015) dalam (Hasneli & Indriati, 2014) mengatakan akupresur diakui WHO sebagai terapi potensial, merangsang kelenjar endokrin dengan mengaktifkan neuron dalam sistem saraf, yang dapat mengaktifkan organ yang bermasalah.



Gambar 2.5 Garis Meridian Tubuh

Akupresur adalah bentuk perawatan non-invasif yang menekankan pada cara menekan titik akupuntur atau meridian tertentu menyebabkan energi tubuh mengalir, yang meningkatkan sirkulasi (D. O. Surya & Desnita, 2020). Penekanan atau pemijatan titik saraf tertentu pada kaki penderita diabetes yaitu pada titik pankreas, titik yang beruhubungan dengan hormon insulin dan berdampak pada kadar glukosa darah dalam tubuh (Yuwono et al., 2015). Selain pada titik pankreas yaitu pada titik saraf hati, ginjal dan kelenjar hipofisis. Hasil dari penelitian Surya (2018) menemukan bahwa akupresur yang dilakukan pada titik – titik tertentu di kaki dapat membantu meningkatkan aliran darah yang ditandai dengan peningkatan nilai ABI dan dapat meningkatkan sensitivitas kaki (D. O. Surya & Desnita, 2020).



Gambar 2.6 Titik Akupresur Telapak Kaki Kanan dan Kiri

Pada alat *plantar manual massage* memberikan tekanan yang terus-menerus dan merata di seluruh telapak dan punggung kaki ini mampu menekan titik-titik akupuntur dan berfungsi untuk meningkatkan sirkulasi darah untuk mengalirkan oksigen yang merata di bagian kaki dengan tujuan tidak terjadi endapan gula dalam darah sehingga rasa baal dan kesemutan berkurang. Dengan demikian setelah pasien diberi terapi pijat menggunakan alat *plantar manual massage* diharapkan gejala neuropati diabetik akan menurun.

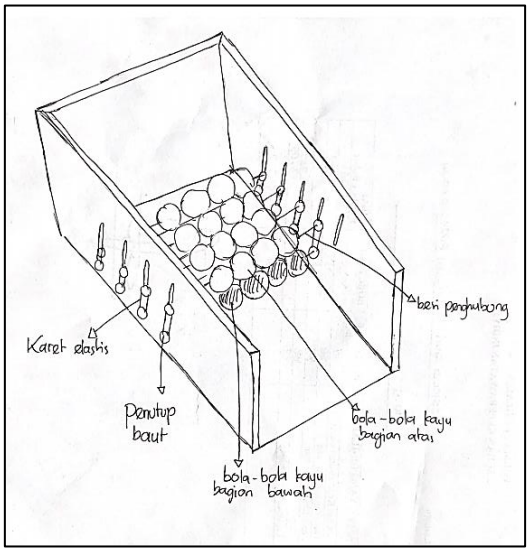
2.3.3. Bahan yang Digunakan

1. Kayu Bubut
2. Karet elastis
3. Penutup baut
4. Lem kayu
5. Batang besi
6. Triplek

2.3.4. Perancangan Alat *Plantar Manual Massage*

Dalam perancangan alat *plantar manual massage* memiliki desain yang beda dan unik dari produk *massage* yang lain. Dalam hal ini, *plantar manual massage* dapat menekan seluruh daerah titik saraf yang berada pada telapak kaki maupun punggung kaki, sehingga mendapatkan hasil yang lebih dari pada alat pijat plantar lain. Dalam menggunakan alat ini sangat mudah karena hanya memasukkan kaki diantara bola – bola yang sudah disusun sejajar atas dan bawah. Bola ini nantinya akan berada pada telapak dan punggung kaki yang dapat berputar dan menekan seluruh telapak dan punggung kaki ketika kaki digerakkan maju – mundur.

2.3.5. Desain Rancang Produk Alat *Plantar Manual Massage*



Gambar 2.7 Desain Rancang Plantar Manual Massage



Gambar 2.8 Desain Jadi Plantar Manual Massage