

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Secara umum nyeri adalah suatu rasa yang tidak nyaman, baik ringan maupun berat. Nyeri didefinisikan sebagai suatu keadaan yang mempengaruhi seseorang dan eksistensinya diketahui bila seseorang pernah mengalaminya (Tamsuri, 2007). Nyeri betis termasuk salah satu dari keluhan yang cukup sering diderita oleh kelompok pekerja. Kejadian nyeri betis dapat disebabkan oleh berbagai kondisi pekerjaan maupun suatu kelainan kondisi medis (Aryadhe, et al., 2021). Nyeri betis yang berlangsung setiap hari dan dalam waktu yang lama (kronis) bisa menimbulkan sakit permanen dan kerusakan pada otot, sendi, tendon, ligamen dan jaringan-jaringan lain. Selain itu, bekerja dengan rasa sakit dapat mengurangi produktivitas serta efisiensi kerja dan apabila bekerja dengan kesakitan ini diteruskan maka akan berakibat pada kecacatan yang akhirnya menghilangkan pekerjaan bagi pekerjanya. Terdapat lebih dari sepertiga dari seluruh waktu kerja yang hilang (*lost time injuries*) karena hal ini .

Dari Zuil-Escobar *et al.*, (2016) para peneliti mengamati bahwa hampir 90% dari 154 subjek memiliki setidaknya satu nyeri pada tungkai bawah. Jumlah rata-rata yang ditemukan per individu adalah 7,5 - 7,7. Prevalensi pada setiap kelompok otot berkisar dari 19,9% hingga 37,4%, dengan *gastrocnemius pain* menjadi yang paling umum. Wanita memiliki lebih banyak mengalami *gastrocnemius pain* ($9,6 \pm 7,8$) dibandingkan pria. Sehubungan dengan ekstremitas bawah, pada penelitian yang dilakukan pada tahun 2013 oleh Grieve,*et al* menunjukkan bahwa prevalensi pada *gastrocnemius* dan *soleus* berkisar antara 16%-30% pada 220 subjek sehat.

Salah satu faktor yang menyebabkan wanita lebih banyak mengalami terjadinya nyeri betis adalah akibat dari kesalahan posisi tubuh yaitu posisi tubuh yang menjadi tidak statis. Posisi tubuh yang tidak statis tersebut dapat disebabkan oleh pemakaian sepatu bertumit yang merupakan salah satu faktor pekerjaan. Hal ini disebabkan karena alas kaki yang digunakan untuk posisi kerja berdiri memiliki ukuran yang lebih tinggi daripada ukuran telapak kaki. Ukuran tingginya

alas kaki akan menyebabkan tumpuan berat badan terpusat pada kaki bagian depan yang dapat menyebabkan kejadian nyeri betis (Liliana., *et.al* dalam Dewi, 2013:11).

Dalam melakukan pekerjaan, pasti memiliki risiko baik risiko pada kesehatan maupun risiko dalam melakukan aktivitas kerja. Risiko tersebut kadang menimbulkan masalah yang biasanya seringkali tidak dihiraukan pada saat bekerja yang menyebabkan munculnya nyeri leher, nyeri tangan, nyeri punggung, nyeri betis dan nyeri kaki yang disebut dengan keluhan musculoskeletal (Aryadhe, *et al.*, 2021). Terdapat faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya nyeri betis yang telah teridentifikasi, tetapi penyebab langsung terjadinya nyeri betis masih sulit diketahui. Cohen.,*et.al* (1997) mengemukakan bahwa faktor-faktor yang dapat menyebabkan terjadinya keluhan nyeri betis dapat disebabkan oleh faktor individu, pekerjaan, dan lingkungan. Faktor individu dapat dipengaruhi oleh usia, jenis kelamin, masa kerja, dan penyakit penyerta. Faktor pekerjaan dapat dipengaruhi oleh beban kerja, lama kerja, dan posisi tubuh. Faktor lingkungan dapat dipengaruhi oleh salah satunya adalah getaran.

Pekerjaan-pekerjaan dan sikap kerja yang statis sangat berpotensi mempercepat timbulnya nyeri betis. Hal ini dapat disebabkan oleh penggunaan otot betis yang berlebihan dalam waktu yang cukup lama dan terus-menerus, sehingga menyebabkan terjadinya kesakitan pada betis (Maijunidah, 2010). Gejala umum dari nyeri betis dapat berupa kejang, nyeri lokal, nyeri radicular, maupun nyeri keduanya (Septian & Merijanti, 2018). Nyeri betis yang diakibatkan oleh aktivitas kerja dapat mengakibatkan keterbatasan aktivitas, menurunnya produktivitas kerja, dan ketidakhadiran kerja.

Guru wanita yang bekerja di Sekolah Menengah Atas (SMA) saat melakukan pekerjaannya, cenderung dalam posisi berdiri karena harus melakukan kegiatan mengajar. Dalam posisi mengajar tersebut dapat berdiri lebih dari 1 jam setiap hari. Hal ini juga dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor resiko seperti penggunaan sepatu bertumit secara berulang setiap harinya dan juga lama pemakaiannya yang dapat menyebabkan keluhan nyeri betis. Keluhan nyeri betis dapat terjadi karena berdiri dalam waktu yang lama pada saat bekerja sehingga

seseorang akan berusaha dalam menyeimbangkan tubuhnya pada saat posisi berdiri, akibatnya otot-otot pada area betis yaitu otot gastronecmius, soleus, dan plantaris menerima beban kerja statis yang besar yang akan membuat otot-otot pada area tersebut terus berkontraksi.

Berdasarkan observasi awal di lapangan, di SMA Negeri 6 Padang Sidempuan yang melibatkan sekitar 20 orang guru wanita didapati sebanyak 14 guru mengalami keluhan berupa nyeri yang dirasakan pada betisnya saat melaksanakan tugas mengajarnya sehari-hari. Maka dari itu, peneliti tertarik untuk meneliti dan menganalisis mengenai faktor-faktor penyebab kejadian nyeri betis pada guru wanita di SMA Negeri 6 Padang Sidempuan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka yang menjadi permasalahan dalam penelitian ini adalah apa saja faktor-faktor peyebabkan kejadian nyeri betis pada guru wanita di SMA Negeri 6 Padang Sidempuan.

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Menganalisis faktor-faktor penyebab kejadian nyeri betis pada guru wanita di SMA Negeri 6 Padang Sidempuan.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Mendeskripsikan faktor individu yaitu, usia, masa kerja, dan indeks massa tubuh pada guru wanita di SMA Negeri 6 Padang Sidempuan.
2. Mendeskripsikan faktor pekerjaan yaitu pemakaian sepatu bertumit pada guru wanita di SMA Negeri 6 Padang Sidempuan.
3. Menganalisis pengaruh antara faktor individu yaitu usia, masa kerja, dan indeks massa tubuh dengan keluhan nyeri betis pada guru wanita di SMA Negeri 6 Padang Sidempuan.
4. Menganalisis pengaruh antara faktor pekerjaan yaitu pemakaian sepatu bertumit dengan keluhan nyeri betis pada guru wanita di SMA Negeri 6 Padang Sidempuan.

5. Menganalisis faktor yang paling berpengaruh terhadap kejadian nyeri betis pada guru wanita di SMA Negeri 6 Padang Sidempuan.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Teoritis

Diharapkan penelitian ini dapat menambah dan memberikan referensi mengenai faktor-faktor yang menyebabkan kejadian nyeri betis.

1.4.2 Manfaat Praktis

a. Manfaat bagi Institusi

Penelitian ini dapat memberikan informasi yang objektif kepada Institusi Kesehatan mengenai faktor-faktor yang menyebabkan kejadian nyeri betis.

b. Manfaat bagi Profesi

Penelitian ini dapat sebagai penambah pengetahuan pada studi kedokteran mengenai faktor-faktor yang menyebabkan kejadian nyeri betis.

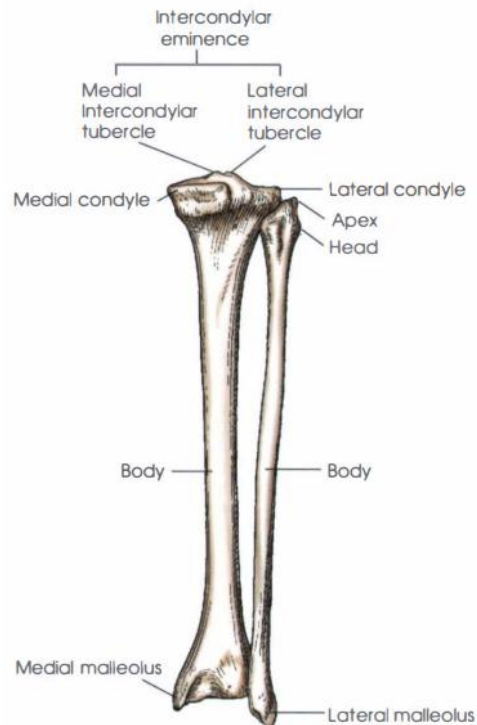
c. Manfaat bagi Peneliti

Memperluas wawasan peneliti mengenai faktor-faktor yang menyebabkan kejadian nyeri betis.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Anatomi dan Fisiologi Tulang Tungkai Bawah

Tubuh manusia terdiri dari berbagai jenis tulang dan juga bentuk tulang yang akan membentuk satu rangkaian yang disebut rangka. Fungsi umum tulang adalah memberikan bentuk tubuh, untuk menyangga berat badan, membantu pergerakan tubuh, melindungi organ vital, sebagai tempat melekatnya otot, dan juga sebagai tempat menyimpan energi. Tulang-tulang yang menyusun tungkai bawah terdiri dari tulang tibia dan fibula. Secara fisiologis tungkai bawah berfungsi sebagai suatu unit yang nantinya bersama-sama akan memberikan dukungan stabil, proprioepsi, keseimbangan, dan mobilitas. Sehingga untuk mempertahankan fungsi tersebut maka diperlukan kondisi tulang dan otot yang optimal.



Gambar 2. 1. Anatomi TulangTungkai Bawah

Sumber : Merrill's Atlas of Radiographic, 2016

Berikut adalah anatomi tulang-tulang yang membentuk tungkai bawah:

1. Tulang Tibia

Tulang Tibia merupakan tulang pipa terbesar ke-2 setelah tulang femur. Tulang tibia terdiri dari bagian diaphyse (corpus tibia atau bagian badan) dan epiphyse (bagian ujung) yang terhubung dengan dan pergelangan kaki. Pada epiphyse bagian atas terdapat permukaan sendi yang menghadap tulang femur yang disebut dengan facies articularis superior. Pada tulang tibia terdapat condylus tibialis medialis dan condylus tibialis lateralis yang diantara condylus tersebut terdapat bagian yang menulang yang disebut eminentia inter condyloidea. Dengan demikian, condylus tersebut akan berartikulasi dengan condylus femoralis medial dan lateral yang akan membentuk sendi. Facies yang berada di bawah condylus lateral nantinya akan berartikulasi dengan caput fibula untuk membentuk sendi tibiofibular superior, sedangkan pada tulang tibia bagian distal nantinya akan berartikulasi dengan tulang fibula membentuk inferior tibiofibular joint dan tulang talus agar membentuk pergelangan kaki.

2. Tulang Fibula

Tulang fibula terletak sejajar dengan tulang tibia yang terbagi menjadi diaphyse (corpus fibulae) dan epiphyse atas dan bawah. Epiphyse pada bagian atas terdapat capitulum fibula yang berbentuk seperti kepala kecil. Pada capitulum fibula terdapat bagian runcing yang disebut dengan apex capituli fibula dan bagian bawahnya yang berbentuk leher disebut collum fibula. Bagian corpus fibula, yang menghadap ke depan dinamakan crista anterior, yang menghadap ke tulang kering dinamakan crista interossea, yang menghadap ke lateral dinamakan crista lateralis, dan yang menghadap ke belakang dinamakan crista posterior. Sehingga bagian corpus fibula tersebut berbentuk seperti segi empat. Pada epiphyse bawah (distal fibula) mempunyai tonjolan ke arah caudal bentuk seperti segitiga malleolus lateralis yang bersendi dengan tulang talus dan pada epiphyse medial berhubungan dengan tulang tibia (Marwan, 2008).

2.2. Anatomi dan Fisiologi Otot Tungkai Bawah

Otot adalah jaringan yang terbentuk dari kumpulan sel-sel yang berfungsi

sebagai alat gerak. Jaringan otot pada tubuh manusia memiliki berat 40% dari berat tubuh. Otot berfungsi sebagai penggerak tulang sehingga otot disebut sebagai anggota gerak aktif. Otot rangka merupakan otot yang bertanggung jawab dalam pergerakan tubuh secara keseluruhan, mencakupi gerakan lokomotorik maupun gerakan manipulasi lainnya. Selain itu, otot rangka juga berfungsi mempertahankan posisi tubuh dan postur tubuh, menstabilkan sendi, mampu merespon secara cepat perubahan lingkungan, dan juga berfungsi untuk mengubah energi yang tersimpan dalam lemak dan glukosa menjadi gerakan dan panas. Otot-otot penyusun tungkai bawah terdiri dari 3 bagian yaitu, otot compartmentum cruris anterior (dorsofleksor ankle), compartmentum cruris laterale dan compartmentum cruris posterior (otot plantar fleksor ankle).

1. Compartmentum Cruris Anterior

Compartmentum cruris anterior terdiri dari otot-otot yang berfungsi dalam dorsofleksi kaki. Pada bagian cruris anterior terdiri dari otot tibialis anterior, otot extensor hallucis longus, otot extensor digitorum longus, otot fibularis (peroneus) tertius yang merupakan bagian dari otot extensor digitorum longus. Otot tibialis anterior merupakan otot panjang yang berada pada bagian lateral tibia. Pada sebagian di sebelah dalam otot tibialis anterior dan otot extensor digitorum longus terdapat otot tipis yang disebut dengan otot extensor hallucis longus.

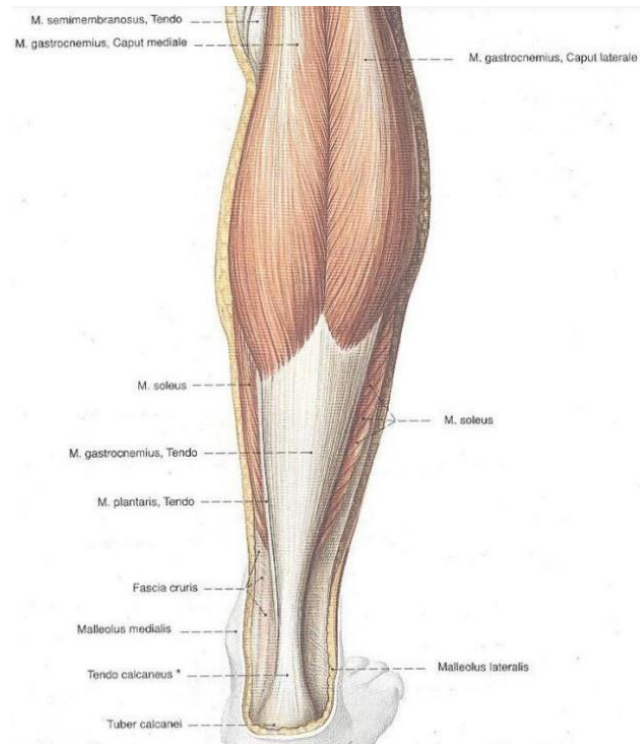
2. Compartmentum Cruris Laterale

Compartmentum cruris laterale dibentuk oleh 2 otot. Otot-otot tersebut yaitu, otot fibularis (peroneus) longus dan fibularis (peroneus) brevis. Kedua otot tersebut akan menyebabkan terjadinya plantar fleksi dan eversi kaki.

3. Compartmentum Cruris Posterior

Otot penyusun atau cruris bagian posterior terdiri dari kelompok superfisial dan profunda. Otot penyusun pada bagian superfisial terdiri dari otot gastronecmius, otot soleus, dan otot plantaris. Pembentuk bagian profunda terdiri dari otot popliteus, tibialis posterior, otot flexor digitorum longus, dan otot flexor hallucis longus (Tortora, G.J., & Derrickson, 2011).

2.2.1. Anatomi dan Fisiologi Otot Superfisial Cruris Posterior



Gambar 2. 2. Anatomi Otot Penyusun Otot Superficial Compartmentum Cruris Posterioris Tungkai Bawah

Sumber: Sobotta, 2012

Menurut Paulsen & Waschke (2012) otot gastronecmius adalah sebagian otot betis yang nantinya akan menghubungkan knee joint dan ankle bagian posterior. Otot gastrocnemius memiliki 2 caput yaitu caput bagian medial yang melekat pada superior condylus medialis femoris dan planum popliteum sedangkan bagian lateral yang melekat pada sisi lateral condylus femoris yang nantinya kedua bagian otot gastrocnemius akan bertemu membentuk tendon calcanei.(Marwan, 2008). Otot gastrocnemius diinversikan oleh cabang terminal dari nervus ischiadicus yang terletak di sepertiga bawah femur bagian belakang yang disebut dengan nervus tibialis. Nervus ischiadicus tersebut nantinya akan berjalan ke arah bawah melewati fossa poplitea ke sebelah dalam otot gastrocnemius dan otot soleus.

Otot gastrocnemius divaskularisasi oleh cabang dari terminal arteri popliteal

yang disebut dengan arteri tibialis posterior. Arteri tibialis posterior dimulai dari tepi bawah otot popliteus yang berjalan ke arah dalam otot gastrocnemius, fascia transversa profunda, dan otot soleus pada bagian tungkai bawah. Arteri tibialis posterior tersebut nantinya akan berjalan ke arah belakang malleolus medialis pada bagian dalam retinaculum flexorum dan akan berakhir menjadi 2 cabang yaitu arteri plantaris medialis dan arteri plantaris lateralis.

Otot soleus berada pada bagian dalam dari otot gastrocnemius dan berorigo pada bagian posterior capitulum fibulae, facies posterior corpus fibulae, linea solei dan juga margo medialis corpus tibiae. Inserio dari otot soleus bersatu dengan aponeurosis otot gastrocnemius yang nantinya akan membentuk suatu tendon besar yang disebut calcanei (Salampessy, 2020). Otot soleus berfungsi pada gerakan plantarfleksi kaki pada ankle joint sama dengan fungsi otot gastrocnemius. Otot plantaris adalah otot kecil yang berjalan oblik (Tortora, G.J., & Derrickson, 2011).

Otot skeletal terbagi menjadi 3 tipe berdasarkan dari kemampuan kontraksinya dan karakteristik biokimianya:

a. *Slow twitch fibre* (otot tipe I, serat lambat, otot merah)

Otot skeletal tipe satu merupakan otot yang cenderung warna gelap, memiliki respon lambat, masa laten panjang, memiliki serabut otot kecil, dan dapat beradaptasi dengan kontraksi otot yang lama dengan menggunakan metabolisme aerobik. Otot tipe 1 ini mengandung lebih banyak mitokondria sehingga tidak cepat mengalami terjadinya kelelahan sehingga otot tipe ini mempunyai fungsi untuk mempertahankan bentuk postur dan sebagai stabilisasi, otot tipe 1 ini juga cenderung mengalami terjadinya gangguan ketegangan dan juga pemendekan otot.

b. *Fast twitch glycolytic* (otot tipe IIB atau intermediate)

Otot tipe IIB merupakan otot yang memiliki warna pucat sehingga sering disebut dengan white muscle. Selain memiliki warna yang pucat, otot ini memiliki serabut otot yang lebih besar, durasi kerja yang singkat, otot ini menggunakan metabolisme aerobik. Otot tipe IIB mengandung lebih sedikit mitokondria sehingga lebih cepat mengalami kelelahan, sehingga otot ini berfungsi sebagai

mobilisasi dan otot ini memiliki fungsi khusus yaitu terampil dan dalam pergerakan halus. Otot tipe IIB ini gangguan yang cenderung sering dialami adalah atrofi otot dan kelemahan.

c. *Fash twitch oxidative glycolytic* (otot tipe II)

Otot tipe II ini merupakan gabungan dari serabut otot I yang lama mengalami kelelahan dengan serabut otot tipe IIB yang cepat mengalami kelelahan. Otot tipe II atau sering disebut pink muscle mempunyai ciri-ciri yaitu: kekuatannya sedang, memiliki bentuk serabut besar dan kecil, memiliki metabolisme aerobik-anaerobik. Otot tipe II memiliki kandungan yang tinggi terhadap myofibril dan ATPase, dan memiliki motor unit yang tinggi.

Otot gastrocnemius merupakan otot yang sangat penting untuk plantar fleksi, sedangkan pada seseorang dalam posisi berdiri otot yang berperan dalam menyokong tubuh secara kontiniu adalah otot soleus. Ini dapat dilihat bahwa kontraksi otot soleus lebih lama dari pada otot gastrocnemius. Berdasarkan dari kemampuan kontraksinya dan karakteristik biokimianya, otot gastrocnemius merupakan golongan tipe I karena pada pemeriksaan mikroskopik otot tersebut memiliki warna yang gelap yaitu berwarna merah, sehingga otot tersebut dapat berkontraksi secara cepat, memiliki kekuatan otot unit yang rendah, dan daya tahan yang rendah juga. Fungsi dari otot gastrocnemius adalah untuk mempertahankan postur dan juga sebagai stabilisator, sehingga jika terjadi gangguan maka otot gastrocnemius akan tegang dan memendek (Guyton, A. C., Hall, 2019).

2.3. Nyeri

2.3.1. Definisi Nyeri

Nyeri berasal dari Bahasa Yunani yaitu *poine* yang artinya penalti. Nyeri merupakan suatu bentuk dari pengalaman sensorik maupun emosional yang tidak menyenangkan yang biasanya berhubungan dengan adanya kerusakan jaringan atau mengarah akan terjadinya suatu kerusakan jaringan (Mangku, G., Senapathi, 2010). Nyeri merupakan suatu mekanisme protektif atau perlindungan yang disebabkan karena adanya stimulus terhadap nosiseptor yang merasakan adanya

bahaya yang menimbulkan kesadaran akan adanya/ akan terjadi kerusakan jaringan (Sherwood, 2019). Menurut IASP (*International Association for the Study of Pain*) definisi nyeri adalah suatu pengalaman sensorik dan juga emosional yang tidak menyenangkan yang berkaitan dengan kerusakan jaringan aktual maupun potensial (Raja, et al., 2020).

2.3.2. Fisiologi Nyeri

Nyeri berkaitan erat dengan suatu perasaan emosional yang tidak nyaman yang dibarengi dengan nosisepsi. Nosisepsi merujuk pada impuls yang diterima oleh sistem saraf pusat yang menghasilkan aktivasi dari reseptor sensorik khusus (nosiseptor) (Fein & Ph, 2014). Pada jalur persarafan terdapat ujung-ujung saraf yang sensitif dengan rangsangan yang menyakitkan. Ujung-ujung saraf tersebut akan bereaksi jika terdapat kondisi yang berhubungan dengan penyebab terjadinya kerusakan jaringan. Kerusakan jaringan tersebut dapat terjadi akibat adanya tekanan mekanik tinggi, kekurangan aliran darah, suhu ekstrim terutama pada suhu panas dan dingin, atau bahan kimia (OSHWiki contributors, 2020).

Nosiseptor (reseptor nyeri) merupakan stimulus yang akan merespon nyeri dan juga yang akan melepaskan zat-zat algesik seperti histamin, prostaglandin, substansi p, bradikinin leukarotin, dan enzim proteolitik. Fungsi dari pelepasan zat-zat algesik oleh nosiseptor adalah untuk mensensitasi ujung saraf yang akan disampaikan impulsnya ke otak. Terdapat tiga jenis saraf yang dapat menghantarkan nyeri, antara lain neuron sensori, interneuron, dan neuron motorik. Ketiga jenis saraf tersebut memiliki reseptor yang akan berhubungan dengan sumsum tulang belakang dan juga otak yang nanti akan menghantarkan impuls nyeri. Nyeri timbul karena terjadinya respon bahaya pada stimulus yang memicu neuron sensorik pada nosiseptor yang kemudian akan ditransmisikan melalui medulla spinal atau sumsum tulang belakang dan reflex motor yang bertujuan untuk menghindari stimulus tersebut. Sedangkan stimulus saraf yang ditransmisikan oleh serabut saraf spesifik ke pusat neuron yang disebut dengan thalamus dan kemudian akan ditransmisikan ke beberapa tempat di dalam korteks saraf yang mampu memahami dan menganalisis stimulus menyakitkan (OSHWiki

contributors, 2020).

2.3.3. Mekanisme Nyeri

Nyeri dapat timbul karena adanya rangsangan dari zat-zat algesik yang terdapat pada reseptor nyeri. Reseptor nyeri banyak dijumpai pada lapisan kulit superfisial dan dalam beberapa jaringan didalam tubuh seperti, pada periosteum, permukaan sendi, otot rangka, dan juga pada pulpa gigi. Reseptor nyeri berada pada ujung- ujung saraf bebas yang terdapat pada serabut saraf aferen A delta dan juga C.

Reseptor- reseptor nyeri nantinya akan diaktifkan jika adanya rangsangan-rangsangan oleh intensitas tinggi. Zat- zat algesik seperti ion K, H, Asam laktat, serotonin, bradikinin, histamin, dan juga prostaglandin akan mengaktifkan reseptor nyeri. Kemudian setelah reseptor nyeri diaktifkan oleh zat algesik tersebut maka impuls nyeri akan disalurkan ke sentral melalui dari beberapa saluran saraf. Proses yang menyertai antara terjadinya kerusakan jaringan yang merupakan sumber stimulasi nyeri sampai dirasakannya persepsi nyeri merupakan suatu proses elektro-fisiologik, yang disebut dengan nosisepsi. Neuron yang teraktivasi oleh stimulus nyeri, yang akan mengirimkan impuls menuju kornu dorsalis medulla spinalis melalui neuron aferen primer, dan diteruskan oleh spinotalamikus menuju thalamus hingga ke cerebri (Mangku, G., Senapathi, 2010).

Ada empat proses yang terjadi yang mengikuti terjadinya nosisepsi:(Mangku, G., Senapathi, 2010)

1. Transduksi

Pada proses transduksi ini, terjadinya proses stimulus nyeri (noxious stimuli). Korteks serebrum akan menerjemahkan atau mengubah stimulus nyeri yang dirasakan kedalam bentuk yang dapat dipersepsikan. Stimulus nyeri tersebut dapat berupa suhu, fisik, atau kimia akan diubah menjadi suatu aktivitas listrik pada ujung- ujung saraf, jika terdapat aktivasi reseptor yang berfungsi untuk menerima stimulus nyeri yang teraktivasi maka proses transduksi dimulai.

2. Transmisi

Pada proses transmisi ini, terjadi proses penyaluran impuls melalui saraf sensorik menyusul proses transduksi. Pada proses ini, rangsangan sensori akan dilanjutkan oleh saraf tepi ke terminal di medulla spinal yang melalui disebut dengan neuron pertama (serabut syaraf delta A dan C).

3. Modulasi

Pada proses modulasi, terjadi proses interaksi antara impuls nyeri pada kornu posterior medula spinalis dengan sistem analgesik endogen yang meliputi endorfin, serotonin, noradrenalin, dan enkefalin, yang memiliki efek menekan impuls nyeri yang masuk pada cornu posterior medulla spinalis. Proses ini, akan mengaktivasi neural untuk memantau jalur transmisi nosiseptor tersebut. Ketika impuls nyeri telah mencapai sistem saraf pusat maka sistem saraf pusat akan memantau impuls nyeri dan akan mentransmisikan impuls ke daerah lain di korteks serebri, yang kemudian impuls tersebut akan ditransmisikan ke saraf descending pada tulang belakang untuk memodulasi saraf efektor. Sehingga pada proses ini, akan terjadi peningkatan transmisi impuls atau penurunan impuls nyeri.

4. Persepsi

Proses ini adalah hasil akhir dari ketiga proses kompleks yang menghasilkan perasaan yang subjektif yang disebut dengan persepsi nyeri dan juga akan muncul berupa faktor psikologis, emosi, dan perilaku.

2.4. Nyeri Betis

Nyeri betis adalah suatu gambaran perasaan yang tidak menyenangkan karena terjadinya mengalami cedera pada betis. Perasaan nyeri dapat berupa rasa panas, gemetar, kesemutan seperti rasa tertusuk, terbakar, atau perasaan ditikam (Ritonga, 2016). Nyeri betis merupakan suatu keluhan biasa yang sering dialami. Penyebab dari nyeri betis itu sendiri, bisa disebabkan karena adanya cedera, aktivitas yang berlebihan, atau pun akibat dari gangguan aliran darah di betis. Betis bagian posterior memiliki otot-otot penyusun berupa otot gastrocnemius dan soleus dan plantaris yang nantinya akan bertemu pada tendon achilles. Gangguan yang terjadi pada betis dapat mengenai kedua otot penyusun betis, tendo achilles ataupun pembuluh darah dan juga syaraf sekitarnya. Gambaran dari keluhan nyeri

betis dapat berupa rasa kram, kaku, tegang, nyeri tajam di bagian betis (Lubis, 2020).

2.4.1. Faktor Risiko Keluhan Nyeri Betis

Adapun faktor-faktor risiko yang dapat menimbulkan terjadinya nyeri betis adalah sebagai berikut:

1) Faktor Individu

a. Usia.

Pada umumnya keluhan otot skeletal mulai dirasakan pada usia kerja 25-65 tahun. Keluhan pertama paling sering biasanya dirasakan pada usia 35 tahun dan tingkat keluhan akan terus meningkat sejalan dengan bertambahnya usia. Hal ini terjadi karena pada usia paruh baya, kekuatan dan ketahanan otot mulai menurun sehingga risiko terjadi keluhan otot meningkat (Tarwaka, et al., 2004).

b. Masa Kerja.

Masa kerja merupakan lamanya seseorang bekerja di suatu tempat kerja. Masa kerja dapat memengaruhi kondisi fisik seseorang. Masa kerja dapat memengaruhi kinerja pekerja baik dalam hal positif maupun negatif. Manifestasi timbulnya nyeri betis memerlukan waktu yang cukup lama. Semakin lama seseorang bekerja semakin banyak terpapar dengan faktor risiko penyebab nyeri punggung bawah. Hal ini dikarenakan pembebanan tulang punggung diperoleh dalam waktu yang lama (Bull dan Archard, 2007).

Semakin lama masa kerja seseorang semakin lama pula terkena paparan di tempat kerja sehingga semakin tinggi resiko terjadinya penyakit akibat kerja. Resiko nyeri betis sangat berhubungan dengan lama kerja. Semakin lama bekerja, semakin tinggi tingkat risiko untuk menderita nyeri betis. Pekerja yang memiliki masa kerja >5 tahun memiliki tingkat resiko 7,26 kali lebih besar menderita nyeri betis dibanding dengan yang memiliki masa kerja < 5 tahun (Lubis, 2020).

c. Jenis Kelamin

Terdapat perbedaan pendapat dari beberapa ahli terhadap pengaruh jenis kelamin terhadap risiko keluhan otot skeletal namun hasil dari beberapa penelitian secara signifikan memperlihatkan adanya pengaruh jenis kelamin terhadap

peningkatan risiko keluhan otot. Hal ini disebabkan karena secara fisiologis kemampuan otot dan daya tahan otot pada pria lebih tinggi dari pada kemampuan otot dan daya tahan pada wanita. Kekuatan otot wanita dipengaruhi oleh beberapa faktor biologi seperti menstruasi, hamil, nifas, dan menyusui ditambah dengan kebiasaan wanita dalam menggunakan sepatu bertumit, hal inilah yang menyebabkan kemampuan otot wanita lebih rendah dari kemampuan otot pria (Purba et al., 2015).

d. Indeks Massa Tubuh

Indeks massa tubuh (IMT) digunakan untuk mengukur status gizi seseorang normal atau tidak. Terdapat 3 pengategorian menurut departemen Kesehatan RI (2009) terdiri dari *underweight* dibagi menjadi 2 yaitu kekurangan berat badan tingkat berat (< 17,0) dan kekurangan berat badan tingkat ringan (17,0-18,4), *normal range* (IMT 18,5 – 25,0), dan *overweight* dibagi menjadi 2 yaitu kelebihan berat badan tingkat ringan (25,1-27,0) dan kelebihan berat badan tingkat berat (> 27,0) (Bilondatu, 2018).

Berikut adalah cara menghitung indeks massa tubuh:

$$IMT = \frac{\text{Berat Badan (kg)}}{\text{Tinggi Badan (m)} \times \text{Tinggi Badan (m)}}$$

Seseorang yang memiliki IMT *overweighth* atau obesitas dapat berisiko tinggi mengalami terjadinya gangguan musculoskeletal walaupun pengaruh dari IMT terhadap nyari betis relatif kecil. Terjadinya gangguan musculoskeletal pada seseorang yang obesitas terjadi akibat dari penambahan berat badan akan menyebabkan tekanan pada tulang dan otot akan semakin besar dalam menerima beban, sehingga dapat menimbulkan kerusakan struktur jaringan (Andini, 2015).

e. Riwayat Penyakit

Riwayat penyakit yang berkaitan dengan postur tubuh yang bervariasi, keabnormalitasan tulang, dan truma pada tulang merupakan salah satu faktor resiko terjadinya nyeri. Trauma yang terjadi pada seseorang dapat menyebabkan terjadinya kerusakan struktur tulang yang nantinya dapat memicu munculnya nyeri yang dirasakan secara terus menerus (Andini, 2015).

2) Faktor Pekerjaan

a. Beban Kerja.

Beban kerja adalah seorang pelaku yang menanggung suatu beban kerja baik secara mental, fisik, maupun secara sosial. Setiap pekerjaan yang memerlukan pemikiran atau otot adalah beban kerja untuk pelakunya (Tarwaka, et al., 2004). Dikutip dari Suma'mur (2014), salah satu beban kerja yaitu beban fisik dapat mempengaruhi terjadinya kesakitan pada musculoskeletal termasuk betis. Beban fisik yang benar adalah pembebanan yang kurang dari 30-40 % dari kemampuan kerja maksimum pekerja dalam 8 jam sehari dengan mengamati peraturan jam kerja yang berlaku. Semakin berat beban maka akan menyebabkan semakin singkat waktu pekerjaan seseorang (Lubis, 2020).

b. Lama Kerja.

Umumnya lama kerja dalam sehari yang baik bagi seseorang untuk bekerja adalah sekitar 6-8 jam dan sisanya (16-18 jam) akan dipergunakan untuk istirahat, tidur, kehidupan dalam keluarga dan masyarakat, dan lain-lain. Penurunan produktivitas serta kecenderungan untuk timbulnya kelelahan, penyakit, dan kecelakaan bekerja dapat terjadi kepada seseorang apabila waktu kerjanya diperpanjang melebihi kemampuan pelaku tersebut. Biasanya, seseorang dapat bekerja dengan baik selama 40-50 jam, sehingga apabila lebih dari itu maka akan terlihat kecenderungan timbulnya hal-hal negatif. Semakin panjang waktu kerja maka akan menyebabkan semakin besar kemungkinan hal-hal yang tidak diinginkan akan terjadi (Lubis, 2020).

Selanjutnya berdasarkan Tarwaka (2004) yang dikutip Lubis (2020) penambahan waktu kerja yang masih efisien adalah 30 menit, dan harus terdapat waktu istirahat diantara waktu kerja yang jumlahnya antara 15-30% dari waktu keseluruhan kerja. Jika jam kerja melebihi ketentuan kerja maka akan dijumpai hal-hal yang dapat mengakibatkan rendahnya tingkat produktivitas seseorang. Hal-hal tersebut dapat berupa penurunan kecepatan kerja, gangguan kesehatan, dan angka kesakitan kerja yang meningkat.

c. Posisi Tubuh.

Salah satu penyebab terjadinya nyeri betis adalah sikap tubuh yang tidak baik akibat kebiasaan. Hal tersebut sering tidak disadari oleh penderitanya seperti

kebiasaan duduk, berdiri, tidur, mengangkat beban pada posisi yang salah sehingga dapat menyebabkan terjadinya nyeri betis. Sikap tubuh yang tidak baik atau janggal saat bekerja dapat menyebabkan tidak efisiennya perpindahan otot rangka. Sikap tubuh yang tidak baik atau janggal tersebut, jika dilakukan dalam jangka waktu yang panjang akan memberikan dampak terhadap keluhan nyeri betis (Isnaini, 2019). Selain posisi tubuh yang salah akibat dari kebiasaan, beberapa aktivitas berat juga dapat mempengaruhi seperti melakukan aktivitas dengan posisi berdiri >1 jam yang dapat meningkatkan risiko timbulnya nyeri betis (Lubis, 2020).

d. Penggunaan Sepatu Bertumit

Sepatu bertumit merupakan salah satu faktor yang menyebabkan terjadinya nyeri kronis pada tungkai bawah, tetapi hal ini tidak dapat membuat wanita untuk berhenti memakainya. Pemakaian sepatu bertumit yang lama membuat otot betis yaitu otot gastrocnemius memendek, kelelahan dan meningkatkan resiko terjadinya kecelakaan. Efek panjang dari pemakaian sepatu bertumit yang mungkin terjadi adalah perubahan gaya kinematik pada ekstremitas bawah yang berdampak pada tubuh secara keseluruhan (Salampessy, 2020).

Ketika seseorang memakai sepatu bertumit dengan tinggi 5 cm dalam waktu lebih dari 6 bulan akan menyebabkan otot betis menjadi tegang karena kaki dalam posisi jinjit. Jangka pemakaian sepatu bertumit lebih dari 1 tahun dapat menimbulkan nyeri otot betis karena otot ekstremitas bawah menerima tekanan terus-menerus tanpa memperbolehkan otot istirahat (Septian & Merijanti, 2018). Menurut Rosintan and Napitupulu (2021) dalam penelitian Purba, et al., (2015) didapati responden yang memakai sepatu bertumit selama dua sampai 6 tahun yang keluhan nyeri betis yang bekerja dengan menggunakan sepatu bertumit yang menyebabkan perubahan posisi anatomis pada otot gastrocnemius dan tendon achilles, selain itu juga pemakaian sepatu bertumit menyebabkan penurunan pompa otot gastrocnemius.

Menurut Duana dan Dewi (2012) pada responden yang mengalami keluhan nyeri betis tingkat tinggi akibat dari pemakaian sepatu bertumit selama 10 tahun tahun. Semakin lama waktu bekerja maka resiko nyeri otot akan semakin tinggi

sehingga pemulihan tenaga akan semakin lama dan ditambah lagi adanya faktor lain seperti pemakaian sepatu bertumit yang dapat membuat otot ekstremitas bawah menerima terus-menerus yang dapat menimbulkan akumulasi rasa sakit (Septian & Merijanti, 2018). Pendapat ini juga sejalan dengan Septian (2018) yang berpendapat bahwa pramuniaga yang memakai high heels dengan pemakaian lebih dari 12 bulan akan melakukan gerakan yang sama dan berulang, sehingga saat menggunakan sepatu bertumit otot betis gastrocnemius akan berkontraksi untuk mempertahankan postur tubuh. Kontraksi secara terus-menerus pada waktu yang lama akan menimbulkan stress mekanis yang mengakibatkan terjadinya nyeri otot gastrocnemius.

3) Faktor Lingkungan

a. Tekanan.

Tekanan langsung terjadi pada jaringan otot lurik. Contohnya pada saat tangan memegang alat maka jaringan otot lurik pada tangan akan menerima tekanan langsung dari memegang alat. Apabila hal tersebut terjadi maka akan menyebabkan rasa nyeri otot yang menetap.

b. Getaran.

Getaran adalah gerakan bolak balik disekitar keseimbangan, yang dimaksud dengan keseimbangan adalah keadaan suatu benda berada di posisi diam jika tidak ada gaya bekerja benda tersebut. Getaran yang dialami oleh pekerja yang terus-menerus dapat beriringan dengan kerusakan jaringan dan organ tubuh (Amaliyah, 2018). Getaran dengan frekuensi tinggi mengakibatkan kontraksi pada otot akan bertambah, yang menyebabkan peredaran darah tidak lancar, sehingga terjadi penimbunan asam laktat meningkat yang akhirnya akan menimbulkan rasa nyeri pada otot (Tarwaka, et al., 2004).

2.4.2. Patofisiologi Nyeri Betis

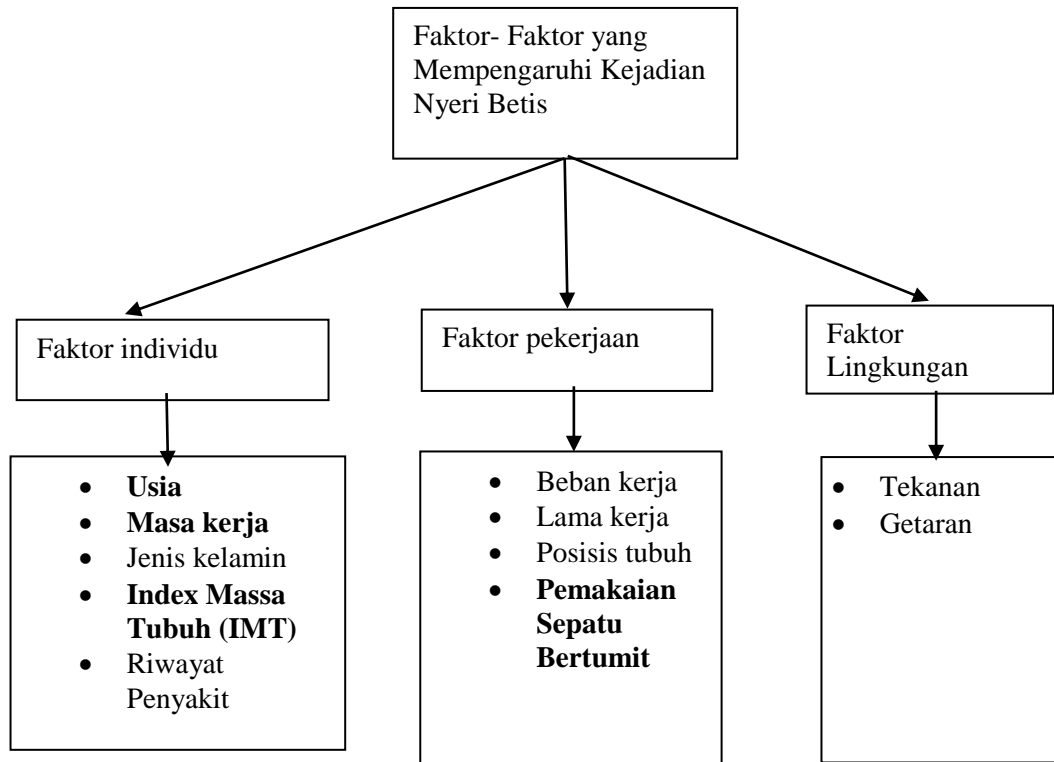
Fungsi otot gastrocnemius adalah isometrik yang bekerja secara konstan bersama dengan otot sekitar pada posisi berdiri. Postur tidak baik, trauma, stain kronis, dan degenerasi otot dapat menyebabkan meningkatnya kinerja otot gastrocnemius. Jika keadaan ini berlangsung dalam waktu yang lama maka akan

menyebabkan resiko terjadinya gangguan jaringan otot gastrocnemius itu sendiri.

Jaringan yang sehat mempunyai keseimbangan antara ketegangan dan relaksasi yang dipelihara oleh substansi dasar dari jaringan myofascial. Keseimbangan tegangan dan relaksasi dipertahankan oleh substansi dasar dengan mempertahankan jarak antara jaringan ikat yang bertindak sebagai transport zat gizi dan juga zat sisa hasil metabolisme. Dengan adanya kerja constant dari otot gastrocnemius, maka substansi dasar tidak dapat mempertahankan keseimbangan dan relaksasi pada jaringan myofascial akibatnya jaringan myofascial akan menghadapi stress mekanik dalam waktu yang lama sehingga membuat nosiseptor di dalam tendon serta tendon akan terstimulasi.

Semakin sering nosiseptor terstimulasi maka akan terjadi reflex tegangan pada otot semakin kuat dan dapat menyebabkan meningkatnya nyeri sehingga timbul keadaan *vicious cycle*, yang menyebabkan terjadinya iskemia lokal akibat dari kontraksi yang terjadi secara terus-menerus dan membuat jaringan akan mengalami kekurangan oksigen dan nutrisi sehingga menimbulkan terjadinya mikro sirkulasi yang tidak kuat dan juga terjadinya penumpukan zat sisa metabolisme. Keadaan ini dapat menstimulasi ujung-ujung saraf tepi nosiseptif tipe C agar membebaskan neuro peptide, yaitu substance P. Pelepasan substance P akan mengeluarkan prostaglandin yang diikuti dengan bradikinin, serotonin, potassium ion yang merupakan noxious atau chemical stimuli yang dapat menimbulkan terjadinya nyeri.

2.5. Kerangka Teori



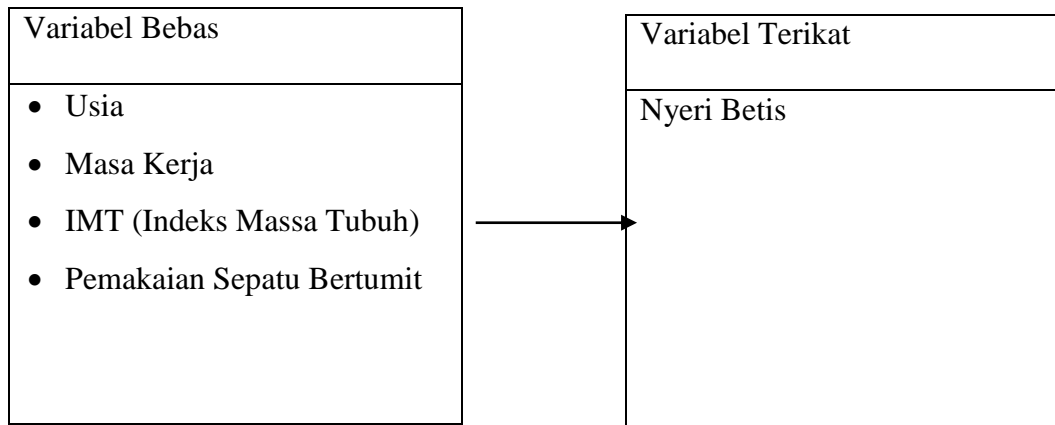
Gambar 2. 3. Kerangka Teori Modifikasi dari Amaliyah (2018)

2.6. Hipotesa

Hipotesis yang dianjurkan dalam penelitian ini adalah:

- Terdapat pengaruh antara faktor individu yaitu usia, masa kerja, indeks massa tubuh, riwayat penyakit) dengan keluhan nyeri betis.
- Terdapat pengaruh antara faktor pekerjaan yaitu pemakaian sepatu bertumit dengan keluhan nyeri betis.

2.7. Kerangka Konsep



Gambar 2. 4. Kerangka Konsep