

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Anatomi Vertebra

Kolumna vertebralis atau rangkaian tulang belakang adalah sebuah struktur lentur yang dibentuk oleh sejumlah tulang yang disebut vertebra atau ruas tulang belakang. Di bagian dalam tulang terdapat rongga yang memanjang ke bawah yang berisi sumsum tulang belakang yang merupakan jaringan saraf, bagian dari susunan saraf pusat. Susunan anatomi atau struktur tulang belakang terdiri dari:

- a. Tujuh vertebra servikal atau ruas tulang bagian leher yang membentuk daerah tengkuk.
- b. Dua belas vertebra torakalis atau ruas tulang punggung yang membentuk bagian belakang torax atau dada.
- c. Lima vertebra lumbalis atau ruas tulang pinggang yang membentuk daerah lumbal atau pinggang.
- d. Lima vertebra sakralis atau ruas tulang kelangkang yang membentuk sakrum atau tulang kelangkang.
- e. Empat vertebra koksigeus atau ruas tulang tungging atau ekor yang membentuk tulang ekor.

Lengkung ruas tulang bagian leher melengkung ke depan, lengkung ruas tulang dada ke arah belakang, daerah pinggang melengkung ke depan dan pelvis atau kelangkang melengkung ke arah belakang.¹⁵

Struktur kolumna vertebralis ini fleksibel, karena bersegmen-segmen dan tersusun atas vertebra, sendi dan bantalan fibrokartilago yang disebut diskus intervertebralis. Diskus intervertebralis merupakan struktur hidrodinamik elastis, penghubung utama antara dua vertebra yang berurutan. Membentuk 33% bagian dari seluruh panjang vertebra lumbalis, 20% pada vertebra torakalis dan servikalis, berfungsi sebagai sendi universal, sehingga dapat menyebabkan pergerakan yang lebih besar antara *corpus vertebrae* daripada jika tulang vertebra dihubungkan langsung satu dengan yang lainnya.¹⁶

Vertebra lumbalis lebih berat dan besar dibandingkan dengan vertebra lainnya sesuai dengan peran utamanya menyangga berat badan. Korpusnya yang berbentuk ginjal berdiameter transversa lebih besar dari anteroposterior. Setiap vertebra lumbar dibagi atas 3 set elemen fungsional, yaitu:^{17,18}

1. Elemen anterior terdiri dari korpus vertebra, berfungsi mempertahankan diri dari beban kompresi yang tiba pada kolumna vertebra bukan saja dari berat badan tapi juga dari kontraksi otot-otot punggung.
2. Elemen posterior yang mengatur kekuatan pasif dan aktif yang mengenai kolumna vertebra dan juga mengontrol gerakan.
3. Elemen tengah yaitu pedikel yang berfungsi menghubungkan elemen posterior dan anterior, memindahkan kekuatan mengontrol elemen posterior ke anterior.

2.2. Nyeri Punggung Bawah

2.2.1 Definisi

Nyeri punggung bawah bukanlah suatu penyakit ataupun suatu bentuk diagnostik. Istilah ini mengacu pada rasa sakit dengan durasi yang bervariasi di daerah punggung bawah.¹ Menurut van Tulder dan Koes serta Chiodo et al, yang dimaksud dengan nyeri punggung bawah adalah nyeri pada bagian posterior trunkus antara batas bawah rongga dada (batas kosta terbawah) dan lipatan gluteal inferior dengan atau tanpa penjaran ke tungkai (skiatika).^{19,20}

2.2.2 Epidemiologi

Nyeri punggung bawah adalah masalah yang sangat umum yang dialami kebanyakan orang, diperkirakan dalam satu tahun terjadi 6,3 sampai 15,4 persen kejadian nyeri punggung bawah.² Di Amerika, diperkirakan 2,06 juta episode nyeri punggung bawah terjadi diantara 1,48 milyar populasi berisiko pertahun dengan tingkat kejadian 1,39 per 1000 orang pertahun. Persentase nyeri punggung bawah adalah 3,15 persen dari semua kunjungan gawat darurat, dan 65 persen dari kesakitan yang dialami di rumah.³ Jumlah penderita nyeri punggung bawah di Indonesia tidak diketahui secara pasti, namun diperkirakan penderita nyeri punggung bawah di Indonesia bervariasi antara 7,6% sampai 37%. Masalah nyeri

punggung bawah pada pekerja pada umumnya dimulai pada usia dewasa muda dengan puncak prevalensi pada kelompok usia 45-60 tahun dengan sedikit perbedaan berdasarkan jenis kelamin.⁴

2.2.3 Klasifikasi

Berdasarkan perjalanan klinisnya nyeri punggung bawah terbagi menjadi dua jenis, yaitu:¹

2.2.1 Nyeri punggung bawah akut

Nyeri punggung bawah akut ditandai dengan rasa nyeri yang menyerang secara tiba-tiba dan rentang waktunya hanya sebentar, antara beberapa hari sampai beberapa minggu. Rasa nyeri ini dapat hilang atau sembuh. Nyeri punggung bawah akut dapat disebabkan karena luka traumatik seperti terjatuh. Kejadian tersebut selain dapat merusak jaringan, juga dapat melukai otot, ligamen dan tendon. Sampai saat ini penatalaksanaan awal nyeri pinggang akut terfokus pada istirahat dan pemakaian analgesik.

2.2.2 Nyeri punggung bawah kronik

Rasa nyeri pada nyeri punggung bawah kronik bisa menyerang lebih dari 3 bulan. Rasa nyeri ini dapat berulang-ulang atau kambuh kembali. Fase ini biasanya memiliki onset yang berbahaya dan sembuh pada waktu yang lama. Nyeri punggung bawah kronik dapat terjadi karena *osteoarthritis*, *rheumatoidarthritis*, proses degenerasi diskus intervertebralis dan tumor.

2.2.4 Etiologi

Penyebab nyeri punggung bawah sangat bervariasi, mulai dari yang ringan (misalnya sikap tubuh yang salah) sampai yang berat dan serius (misalnya keganasan).²¹ Namun untuk kepentingan praktis, banyak penulis yang membagi penyebab nyeri punggung bawah menjadi nonspesifik, yang tidak mengarah pada suatu kelainan anatomik atau proses patologik tertentu (misalnya *strain/sprain* otot, lumbago, *sprain* ligamen) dan spesifik, yang mengarah pada suatu kelainan anatomik atau proses patologik tertentu (misalnya infeksi, neoplasma/tumor, osteoporosis, fraktur).¹

Beberapa penyebab terjadinya nyeri punggung bawah, antara lain:

1. Kelainan tulang punggung (*spine*) sejak lahir

Keadaan ini lebih dikenal dengan istilah *Hemi Vertebrae*. Menurut Soeharso kelainan-kelainan kondisi tulang vertebra tersebut dapat berupa tulang vertebra hanya setengah bagian karena tidak lengkap pada saat lahir. Hal ini dapat menyebabkan timbulnya nyeri punggung bawah yang disertai dengan *skoliosis* ringan. Beberapa jenis kelainan tulang punggung (*spine*) sejak lahir adalah penyakit *spondylolisthesis*, penyakit *kissing spine*, dan *sacralisasi vertebrae lumbal* ke V.²²

2. Nyeri punggung bawah karena trauma

Trauma dan gangguan mekanis merupakan penyebab utama nyeri punggung bawah pada orang-orang yang tidak biasa melakukan pekerjaan otot atau melakukan aktivitas dengan beban yang berat dapat menderita nyeri punggung bawah yang akut. Gerakan bagian punggung belakang yang kurang baik dapat menyebabkan kekakuan dan spasme yang tiba-tiba pada otot punggung, mengakibatkan terjadinya trauma punggung sehingga menimbulkan nyeri. Kekakuan otot cenderung dapat sembuh dengan sendirinya dalam jangka waktu tertentu. Namun pada kasus-kasus yang berat memerlukan pertolongan medis agar tidak mengakibatkan gangguan yang lebih lanjut.²³

3. Nyeri punggung bawah karena perubahan jaringan

Kelompok penyakit ini disebabkan karena terdapat perubahan jaringan pada tempat yang mengalami sakit. Perubahan jaringan tersebut tidak hanya pada daerah punggung bagian bawah, tetapi terdapat juga disepanjang punggung dan anggota bagian tubuh lain.²²

Beberapa jenis penyakit dengan keluhan nyeri punggung bawah yang disebabkan oleh perubahan jaringan antara lain *osteoarthritis (spondylosis deformans)*, penyakit fibrositis, dan penyakit infeksi.²²

4. Nyeri punggung bawah karena pengaruh gaya berat

Gaya berat tubuh, terutama dalam posisi berdiri, duduk dan berjalan dapat mengakibatkan rasa nyeri pada punggung dan dapat menimbulkan komplikasi

pada bagian tubuh yang lain, misalnya *genu valgum*, *genu varum*, *coxa valgum* dan sebagainya. Beberapa pekerjaan yang mengharuskan berdiri dan duduk dalam waktu yang lama juga dapat mengakibatkan terjadinya nyeri punggung bawah.²²

2.2.5 Faktor Risiko

Dari berbagai data epidemiologik terdapat berbagai faktor risiko yang mempengaruhi insidensi dan prevalensi nyeri punggung bawah. Faktor-faktor tersebut dapat dibagi menjadi 2 kelompok utama, yaitu: faktor individu (personal) dan faktor pekerjaan (okupasional).²⁴

Faktor individu yang sering dikaitkan dengan kejadian nyeri punggung bawah adalah:

- a. Usia. Dari berbagai studi epidemiologik, kejadian nyeri punggung bawah meningkat pada usia 35 tahun dan mencapai puncaknya pada usia sekitar 55 tahun.²⁴
- b. Jenis kelamin. Walaupun masih ada perbedaan pendapat dari beberapa ahli tentang pengaruh jenis kelamin terhadap resiko keluhan otot skeletal, namun beberapa hasil penelitian secara signifikan menunjukkan bahwa jenis kelamin sangat mempengaruhi tingkat resiko keluhan otot. Hal ini terjadi karena secara fisiologis, kemampuan otot wanita memang lebih rendah dari pada pria.²⁵
- c. Faktor antropometrik. Sebenarnya tidak ada korelasi yang kuat antara berat badan dan tinggi badan dengan kejadian nyeri punggung bawah. Meskipun demikian, berat badan dianggap berperan dalam kejadian nyeri punggung bawah. Individu dengan obesitas mempunyai risiko yang lebih besar mengalami nyeri punggung bawah. Karena pada obesitas terjadi hiperlordosis lumbal sehingga terjadi pergeseran titik pusat berat badan ke depan.²⁴ Penelitian oleh Heuch I melaporkan bahwa indeks massa tubuh yang tinggi merupakan faktor risiko terjadinya nyeri punggung bawah kronik pada 11 tahun mendatang, baik pada individu dengan nyeri punggung bawah maupun tidak.²⁶
- d. Postur tubuh. Secara umum, perubahan postur tubuh, seperti skoliosis, kifosis, perubahan lordosis lumbal, dan diskrepansi tungkai, dalam kejadian

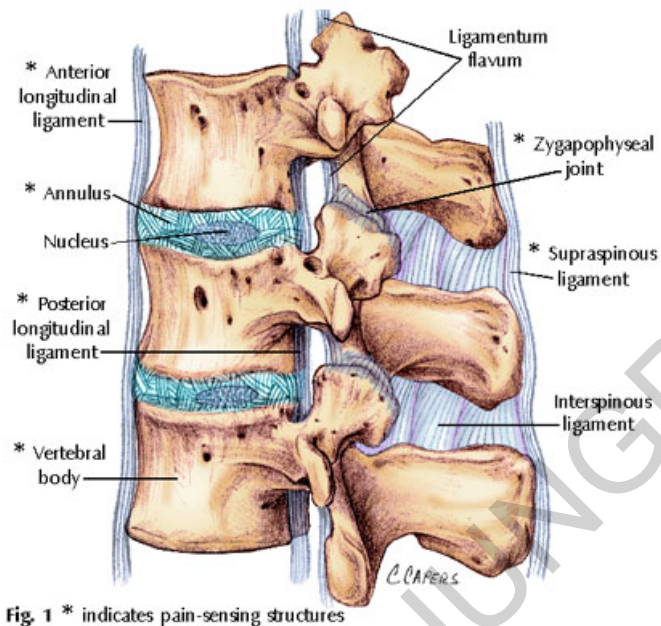
nyeri punggung bawah masih kontroversial. Namun pada beberapa pasien, perubahan postur tersebut dapat memberikan andil terhadap kejadian nyeri punggung bawah.²⁷

Sedangkan faktor pekerjaan yang sering dihubungkan dengan nyeri punggung bawah adalah:

- a. Pekerjaan fisik yang berat, yang terutama memberikan tekanan yang cukup besar pada tulang belakang. Ozguler A. melaporkan bahwa kelompok pekerja yang paling banyak mengalami keluhan nyeri punggung bawah adalah pekerja di bagian gudang, dimana pekerja-pekerja tersebut sering melakukan pekerjaan mengangkat beban yang berat.²⁴
- b. Pekerjaan yang berhubungan dengan posisi statik yang berkepanjangan, misalnya duduk/berdiri lama. Apalagi disertai dengan vibrasi/getaran pada tubuh dalam waktu yang cukup lama, misalnya mengendarai mobil/truk atau mengoperasikan alat-alat perindustrian.²⁴
- c. Pekerjaan yang dilakukan dengan gerakan-gerakan membungkukkan atau memutar tubuh secara berulang-ulang.²⁴

2.2.6 Patofisiologi

Tulang belakang merupakan struktur yang kompleks, dibagi ke dalam bagian anterior dan bagian posterior. Bentuknya terdiri dari serangkaian badan silindris vertebra, yang terartikulasi oleh diskus intervertebral dan diikat bersamaan oleh ligamen longitudinal anterior dan posterior.²⁸



Gambar 2.1. Struktur tulang belakang²⁹

Berbagai bangunan peka nyeri terdapat di punggung bawah. Bangunan tersebut adalah periosteum, 1/3 bangunan luar anulus fibrosus, ligamentum, kapsula artikularis, fascia dan otot. Semua bangunan tersebut mengandung nosiseptor yang peka terhadap berbagai stimulus (mekanikal, termal, kimiawi). Bila reseptor dirangsang oleh berbagai stimulus lokal, akan dijawab dengan pengeluaran berbagai mediator inflamasi dan substansi lainnya, yang menyebabkan timbulnya persepsi nyeri, hiperalgesia maupun alodinia yang bertujuan mencegah pergerakan untuk memungkinkan perlangsungan proses penyembuhan. Salah satu mekanisme untuk mencegah kerusakan atau lesi yang lebih berat ialah spasme otot yang membatasi pergerakan. Spasme otot ini menyebabkan iskemia dan sekaligus menyebabkan munculnya titik picu (*trigger points*), yang merupakan salah satu kondisi nyeri.²⁸

2.3. Sikap Kerja Duduk

Sikap kerja duduk dikursi dan menggunakan meja atau mesin sebagai landasan kerja dengan ketinggian landasan yang tidak tepat dapat mengakibatkan sikap paksa seperti mengangkat bahu terlalu tinggi. Posisi kerja duduk terus-menerus dalam waktu yang lama menyebabkan keluhan berupa pegal-pegal dan

nyeri di daerah leher, bahu, tulang belakang, pantat dan perut. Duduk memerlukan lebih sedikit energi dari pada berdiri, karena hal itu dapat mengurangi banyaknya beban otot statis pada kaki. Namun sikap duduk yang keliru akan menyebabkan adanya masalah-masalah punggung. Timbulnya keluhan-keluhan akibat posisi kerja duduk yang tidak ergonomi dapat berpengaruh terhadap tingkat kelelahan tenaga kerja. Pekerjaan sejauh mungkin harus dilakukan sambil duduk.³⁰

Keuntungan bekerja sambil duduk menurut Suma'mur adalah sebagai berikut :³⁰

1. Kurangnya kelelahan pada kaki.
2. Terhindarnya sikap-sikap yang tidak alamiah.
3. Berkurangnya pemakaian energi.
4. Kurangnya tingkat keperluan sirkulasi darah .

Namun begitu, terdapat pula kerugian-kerugian sebagai akibat bekerja sambil duduk, yaitu :³⁰

1. Melembeknya otot-otot perut.
2. Melengkungnya punggung.
3. Tidak baik bagi alat-alat dalam, khususnya peralatan pencernaan, jika posisi dilakukan secara membungkuk.

Atas dasar ukuran-ukuran yang dimiliki, ukuran tempat duduk menurut Suma'mur adalah :³⁰

1. Tinggi alas duduk sebaiknya dapat disetel di antara 38 - 48 cm (pakai tambah alas kaki).
2. Topangan pinggang dapat distel ke atas ke bawah dan bergerak 8 - 12 cm di atas alas duduk.
3. Dalamnya topangan pinggang adalah 35 sampai 38 dari ujung depan alas duduk.
4. Dalamnya alas duduk 36 cm.
5. Kursi harus stabil dan tidak goyang atau bergerak.
6. Kursi harus memungkinkan cukup kebebasan bagi gerakan khusus pemakainya.

Agar stabil, sebaiknya dipergunakan kursi berkaki empat dan menggunakan sandaran kaki. Topangan pinggang dianjurkan lebih dari 10 cm, agar dapat melakukan gerakan yang bebas. Untuk kursi kerja, sandaran tangan tidak diadakan agar gerakan dapat dilakukan dengan bebas. Perasaan tegangan di paha dihilangkan dengan tinggi alas kursi yang tepat. Alas harus empuk dan ujung depannya tidak tajam.³⁰

Sikap duduk yang benar yaitu sebaiknya duduk dengan punggung lurus dan bahu berada dibelakang serta bokong menyentuh belakang kursi. Caranya, duduk diujung kursi dan bungkukkan badan seolah terbentuk huruf C. Setelah itu tegakkan badan buatlah lengkungan tubuh sebisa mungkin. Tahan untuk beberapa detik kemudian lepaskan posisi tersebut secara ringan (sekitar 10 derajat). Posisi duduk seperti inilah yang terbaik. Duduklah dengan lutut tetap setinggi atau sedikit lebih tinggi panggul (gunakan penyangga kaki) dan sebaiknya kedua tungkai tidak saling menyilang. Jaga agar kedua kaki tidak menggantung dan hindari duduk dengan posisi yang sama lebih dari 20-30 menit. Selama duduk, istirahatkan siku dan lengan pada kursi, jaga bahu tetap rileks.³¹

2.4. Lama Duduk dan Nyeri Punggung Bawah

Duduk untuk jangka waktu yang lama menyebabkan peningkatan tekanan dari punggung, leher, lengan dan kaki dan dapat menambahkan sejumlah besar tekanan pada otot punggung dan diskus tulang belakang. Selain itu, duduk dalam posisi membungkuk dapat meregangkan ligamen tulang belakang secara berlebihan dan ketegangan diskus tulang belakang.³⁴ Adanya stres mekanik dalam jangka waktu lama ini menyebabkan timbulnya suatu reaksi pada jaringan sehingga menyebabkan terjadinya perubahan pada bentuk sel, membran sel, konsentrasi ion dan munculnya integrin-integrin di jaringan. Integrin merupakan reseptor transmembran yang memediasi terjadinya ikatan antara sel dengan matriks ekstraseluler. Integrin juga dapat menginduksi terjadinya proliferasi sel, diferensiasi sel dan perbaikan matriks. Integrin juga dapat berikatan dengan kolagen, fibronektin dan laminin. Integrin yang berikatan dengan kolagen, fibronektin dan laminin ini dapat menginduksi terjadinya proliferasi sel dan

pembentukan matriks pada tulang rawan sendi. Selain itu dapat memediasi pembentukan kartilago menjadi abnormal.³³ Peningkatan jumlah integrin yang berikatan dengan fibronektin menyebabkan meningkatnya jumlah produksi sitokin seperti *Interleukin-1* (IL-1), *Tumor Necrosis Factor* (TNF), IL-6 dan *granulocyte-macrophage colony-stimulating factor*. IL-1 berperan menurunkan sintesis kolagen tipe II dan IX serta meningkatkan sintesis kolagen tipe I dan III, sehingga menghasilkan matriks tulang rawan sendi yang berkualitas buruk. Ikatan antar fragmen fibronektin dan integrin ini secara langsung akan menginduksi produksi *Matrix Metalloproteinase* (MMPs), yaitu enzim yang mendegradasi proteoglikan, meningkatkan produksi prostaglandin E2 (PGE2) dan melawan efek inhibisi sintesis PGE2 oleh IL-1. TNF berperan dalam proses angiogenesis selama terjadinya peradangan dan mengaktifasi kondrosit untuk mendegradasi kartilago.³³

Respon nyeri yang terjadi diakibatkan dari perubahan tulang rawan yang menjadi tidak elastis lagi, sehingga jika terjadi pergerakan atau peningkatan beban maka radiks akan lebih mudah mengalami penekanan sehingga menghasilkan persepsi nyeri. Selain itu diketahui bahwa meningkatnya jumlah reaksi inflamasi juga dapat menyebabkan terjadinya peregangan pembungkus dura pada radiks di medula spinalis.³³

Duduk yang lama menyebabkan beban yang berlebihan dan kerusakan jaringan pada vertebra lumbal.³⁶ Duduk lama dalam posisi statis menyebabkan kontraksi otot yang terus menerus serta pembuluh darah terjepit. Penyempitan pembuluh darah menyebabkan aliran darah terhambat dan iskemia, jaringan kekurangan oksigen dan nutrisi, sedangkan kontraksi otot yang lama akan menyebabkan penumpukan asam laktat. Kedua hal tersebut menyebabkan nyeri.³⁵

Literature menyebutkan untuk menyelingi duduk dengan berdiri selama 2 menit setiap 20-30 menit untuk mengurangi ketegangan otot punggung.³⁶

2.5. Aktivitas fisik dan nyeri punggung bawah

Aktivitas fisik adalah setiap pergerakan tubuh akibat aktivitas otot-otot aktivitas selama bekerja, tidur, dan pada waktu senggang. Setiap orang melakukan aktivitas fisik yang bervariasi antara individu satu dengan yang lain bergantung

gaya hidup perorangan dan faktor lainnya seperti jenis kelamin, umur, pekerjaan, dan lain-lain. Aktivitas fisik sangat diperlukan untuk hasil kesehatan yang berbeda. Semakin bertambahnya usia seseorang, maka aktivitas fisik yang dilakukannya semakin menurun. Hal ini terkait dengan penurunan kemampuan fisik yang terjadi selama alamiah.^{37,38}

Aktivitas fisik yang dilakukan secara terstruktur dan terencana disebut latihan jasmani, sedangkan aktivitas fisik yang tidak dilakukan secara terstruktur dan terencana disebut aktivitas fisik sehari-hari. Untuk menilai aktivitas fisik, 4 dimensi utama yang menjadi fokus yaitu tipe, frekuensi, durasi, dan intensitas aktivitas fisik. Tipe adalah jenis aktivitas fisik seperti berjalan, bersepeda, olahraga, dan lain-lain. Frekuensi aktivitas fisik mengacu kepada jumlah sesi aktivitas fisik per satuan waktu tertentu. Durasi aktivitas fisik merupakan lamanya waktu yang dihabiskan ketika melakukan aktivitas fisik dan intensitas aktivitas fisik sering dinyatakan dengan istilah ringan, sedang, atau berat.³⁹

Secara teoritis, tipe, frekuensi, dan durasi dari aktivitas fisik lebih mudah dinilai daripada intensitas, karena sebagian besar subjek penelitian dapat mengingat jenis, jumlah sesi, dan lamanya aktivitas fisik yang mereka lakukan. Untuk itu, dalam menilai intensitas aktivitas fisik, kita dapat menjadikan pedoman pengeluaran energi dari berbagai bentuk aktivitas fisik yang dinyatakan dalam *Metabolic Energy Turnover* (METs) dan Kilo kalori (Kkal). Dalam hal ini, digunakan METs yang berarti kebutuhan energi pada saat istirahat yang dinyatakan dalam volume oksigen saat istirahat yaitu setara dengan 3,5 ml Oksigen/KgBB/menit atau 1 kilo kalori/KgBB/jam. Jadi, 1 Mets sama dengan pengeluaran energi pada saat istirahat, yaitu sekitar 1 kilo kalori/KgBB/jam.³⁹

Aktivitas fisik dapat pula dinilai dalam bentuk total volume aktivitas fisik atau pengeluaran energi yang berkaitan dengan aktivitas fisik. Sebagian instrumen pengkajian yang ada dapat menangkap frekuensi, durasi, dan intensitas di samping total volume aktivitas fisik. Ketika mengkaji aktivitas fisik bagi kesehatan masyarakat, total volume aktivitas fisik dapat sangat penting karena dimensi ini tampaknya memberikan dampak yang sangat signifikan pada status kesehatan. Total volume aktivitas fisik dapat ditentukan kuantitasnya dengan satuan METs

per hari atau per minggu, yaitu intensitas semua aktivitas yang berbeda selama periode pengkajian dinyatakan ekuivalen MET yang dikalikan dengan waktu yang digunakan bagi semua aktivitas. Cara ini sering dilakukan untuk menyatakan total volume aktivitas fisik ketika menggunakan metode kuesioner.³⁹

Aktivitas fisik secara teratur telah dikaitkan dengan banyak manfaat kesehatan yang positif termasuk tulang yang kuat. Seperti konsumsi kalsium yang tepat, aktivitas fisik menahan beban yang cukup, penting dalam mencapai puncak massa tulang. Aktivitas fisik menyebabkan otot dan tulang untuk bekerja melawan gravitasi. Dalam *Dietary Guidelines for Americans* disebutkan bahwa melakukan aktivitas fisik moderat (sedang) selama setidaknya 30 menit sehari dan dilakukan setidaknya 5 hari seminggu dapat menjaga tulang tetap sehat.⁴⁰

Saat melakukan aktivitas fisik terjadi perubahan pada otot skeletal, perubahan yang terjadi adalah adanya peningkatan kekuatan otot termasuk pada komponen neural maupun muskular. Peningkatan kekuatan otot juga diakibatkan oleh meningkatnya massa otot.⁴¹ Perkembangan massa otot melalui aktivitas fisik sering terjadi bersamaan dengan pengurangan lemak tubuh yang berguna menurunkan berat badan. Sistem muskuloskeletal mengalami perubahan fisiologis, selain penambahan massa dan kekuatan otot terdapat juga perubahan pada sendi dimana sendi tubuh dapat bergerak lebih dinamis. Perubahan dari otot dan sendi ini menyebabkan tubuh lebih tahan terhadap stress mekanik, sehingga orang dengan aktivitas fisik sedang hingga tinggi diharapkan tidak menalami nyeri punggung bawah.⁴² Aktivitas fisik yang terlalu tinggi atau berlebihan, disisi lain dapat menyebabkan trauma pada otot maupun sendi sehingga menyebabkan nyeri, jika trauma terjadi pada daerah lumbal maka dapat menyebabkan nyeri punggung bawah.⁴³

Kurangnya aktivitas fisik memberikan kontribusi untuk nyeri otot-tulang kronis, yang mempengaruhi otot-otot, ligamen, tendon dan tulang. Penelitian yang diterbitkan dalam *BMC Musculoskeletal Disorders*, terdapat hubungan antara aktivitas fisik yang rendah dengan keluhan muskuloskeletal kronis (MSC). Peserta penelitian menanggapi pertanyaan tentang aktivitas fisik mereka 11 tahun sebelum mengalami setiap MSC.⁴⁴

Penelitian oleh Verbunt menunjukkan hal yang menarik, orang-orang, khususnya wanita dengan nyeri punggung bawah memiliki aktivitas fisik saat waktu luang yang rendah dibanding mereka tidak dengan nyeri punggung bawah. Menurut literatur, latihan memiliki efek positif pada nyeri punggung bawah.⁴⁵

2.6. *Global Physical Activity Questionnaire (GPAQ)*

World Health Organization (WHO) mengembangkan *Global Physical Activity Questionnaire (GPAQ)* untuk pengawasan aktivitas fisik di negara-negara terutama negara yang sedang berkembang. GPAQ merupakan instrumen yang mutakhir dan terbaik yang dirancang untuk menyediakan data valid tentang pola aktivitas yang dapat digunakan untuk pengumpulan data nasional. GPAQ telah mengalami sebuah program penelitian yang menunjukkan bahwa GPAQ adalah valid dan reliabel, tetapi juga mudah beradaptasi dengan perbedaan budaya yang ada di negara-negara berkembang.⁴⁶

GPAQ merupakan kuesioner terstruktur yang didesain untuk diisi sendiri atau ditanyakan melalui interview. Semua pengukuran dikumpulkan dalam kategori yang terpisah. Pengukuran dibagi menjadi 3 bagian. Bagian pertama, yaitu aktivitas fisik yang berhubungan dengan pekerjaan; menanyakan tentang aktivitas fisik pada hari-hari kerja. Bagian kedua, yaitu aktivitas fisik diluar pekerjaan. Bagian ketiga, yaitu aktivitas fisik yang berhubungan dengan perjalanan; menanyakan tentang macam transportasi yang digunakan untuk pergi dan kembali dari tempat kerja, pasar, mesjid/gereja, dan lainnya.³⁷

Untuk menghitung nilai aktivitas fisik GPAQ WHO memberikan ukuran METS untuk masing-masing kategori, sebagai berikut:⁴⁷

Tabel 2.1. Nilai METs

| Domain | Nilai METs |
|------------|---------------------------------|
| Pekerjaan | Berat: 8 METS Sedang: 4 METs |
| Perjalanan | Bersepeda dan berjalan: 4 METs |
| Rekreasi | Berat: 8 METs Sedang: 4 METs |

Untuk perhitungan indikator kategori, digunakan kriteria GPAQ WHO (2010) yaitu total waktu yang dihabiskan dalam melakukan aktivitas fisik selama 1 minggu. Tiga tingkat aktivitas fisik yang disarankan untuk mengklasifikasikan populasi tinggi, sedang, dan rendah adalah melalui kriteria-kriteria berikut:⁴⁶

a. Tinggi

Seseorang yang memiliki salah satu kriteria berikut ini sudah diklasifikasikan dalam kategori tinggi, yaitu :

- melakukan aktivitas yang berat minimal 3 hari dengan intensitas minimal 1500 MET-menit/minggu, atau
- melakukan kombinasi aktivitas fisik yang berat, sedang, dan berjalan dalam 7 hari dengan intensitas minimal 3000 MET-menit/minggu

b. Sedang

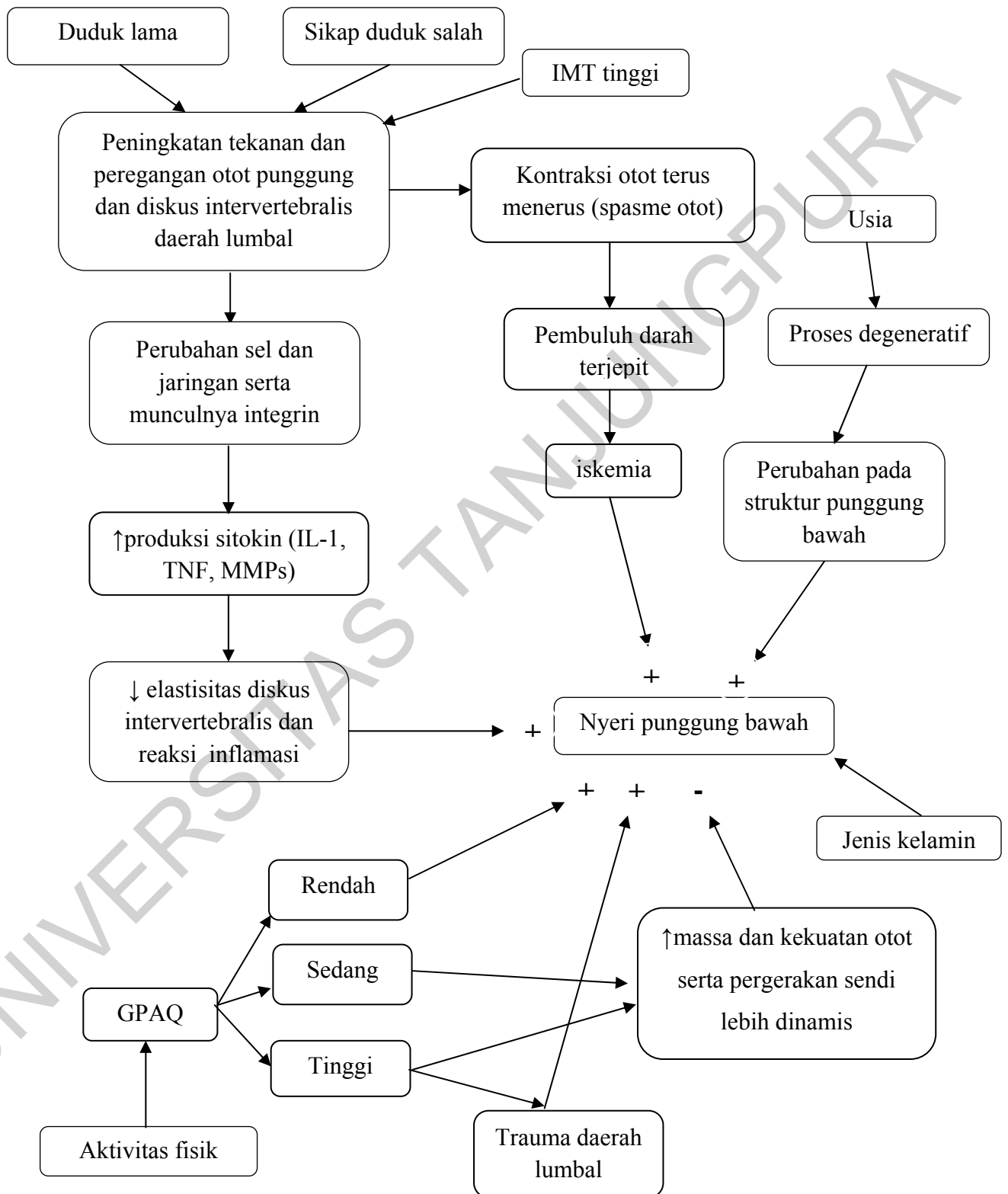
Seseorang yang tidak memenuhi kriteria untuk tingkat tinggi dan memiliki salah satu kriteria yang diklasifikasikan sebagai berikut :

- intensitas aktivitas kuat minimal 20 menit/hari selama 3 hari atau lebih, atau
- melakukan aktivitas sedang selama 5 hari atau lebih atau berjalan paling sedikit 30 menit/hari, atau
- melakukan kombinasi aktivitas fisik yang berat, sedang, dan berjalan dalam 5 hari atau lebih dengan intensitas minimal 600 MET-menit/minggu

c. Rendah

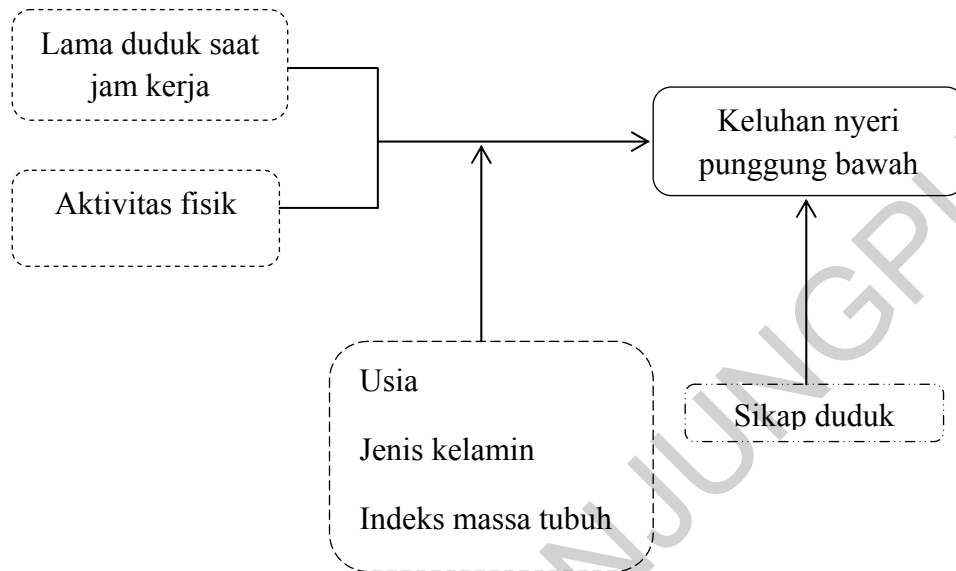
Orang yang tidak memenuhi salah satu dari semua kriteria yang telah disebutkan dalam kategori kuat maupun kategori sedang.

2.7. Kerangka teori



Gambar 2.2. Kerangka Teori

2.8. Kerangka konsep



Gambar 2.3. Kerangka Konsep

Keterangan: ----- : Variabel bebas
————— : Variabel terikat
----- : Variabel perancu
----- : Variabel luar

2.9. Hipotesis

Semakin lama duduk maka semakin meningkatkan keluhan nyeri punggung bawah dan aktivitas fisik sedang hingga tinggi menurunkan keluhan nyeri punggung bawah.