

**HUBUNGAN ANTARA BEBAN TAS DENGAN RISIKO
SKOLIOSIS PADA SISWA KELAS 4 - 6 DI SD INPRES BUNG
MAKASSAR**

SKRIPSI



Disusun dan diajukan oleh :

**KOMANG TRISNA HANDAYANI
R021191018**

**PROGRAM STUDI S1 FISIOTERAPI
FAKULTAS KEPERAWATAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2023

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**HUBUNGAN ANTARA BEBAN TAS DENGAN RISIKO
SKOLIOSIS PADA SISWA KELAS 4-6 DI SD INPRES BUNG
MAKASSAR**

Disusun dan diajukan oleh:

KOMANG TRISNA HANDAYANI

R021191018

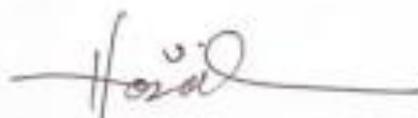
telah disetujui untuk diseminarkan di depan Panitia ujian hasil penelitian

pada tanggal Mei 2023

dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Komisi Pembimbing

Pembimbing 1



Hamisah, S.Ft., Physio, M.Biomed
NIP. 19761204 200003 2 004

Pembimbing 2



Yery Mustari, S.Ft., Physio, M.ClinRehab
NIP. 19929217 202101 5 001

Mengetahui,

Program Studi S1 Fisioterapi

Fakultas Keperawatan

Universitas Hasamuddin



Andi Besse Ahsaniyah, S.Ft., Physio, M.Kes.
NIP. 19901002 201803 2 001

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

HUBUNGAN ANTARA BEBAN TAS DENGAN RISIKO SKOLIOSIS
PADA SISWA KELAS 4-6 DI SD INPRES BUNG MAKASSAR

Disusun dan diajukan oleh

KOMANG TRISNA HANDAYANI
R021191018

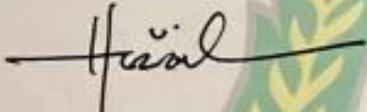
Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian
Studi Program Sarjana Program Studi Fisioterapi
Fakultas Keperawatan Universitas Hasanuddin

Pada tanggal 15 Mei 2023

Dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Pembimbing 1

Pembimbing 2


Hamisah, S.Ft., Physio, M.Biomed
NIP. 19761204 200003 2 004


Yery Mustari, S.Ft., Physio, M.ClinRehab
NIP. 19929217 202101 5 001

Mengetahui,

Program Studi S1 Fisioterapi
Fakultas Keperawatan
Universitas Hasanuddin


Andi Besse Ahsaniyah, S.Ft., Physio, M.Kes.
NIP. 19901002 201803 2 001

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Komang Trisna Handayani
NIM : R021191018
Program Studi : Fisioterapi
Jejang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul:

“Hubungan antara Beban Tas dengan Risiko Skoliosis pada Siswa Kelas 4-6 di SD Inpres Bung Makassar”

adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 15 Mei 2023

Yang menyatakan,



Komang Trisna Handayani

KATA PENGANTAR

Om Swastiastu.

Puji syukur kita panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa - Ida Sang Hyang Widhi Wasa atas Asung Kerta Wara Nugraha Nya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Hubungan antara Beban Tas dengan Risiko Skoliosis pada Siswa Kelas 4–6 di SD Inpres Bung Makassar”. Tujuan dari penulisan skripsi ini adalah untuk melengkapi salah satu syarat memperoleh gelar sarjana (S1) di Program Studi Fisioterapi, Fakultas Keperawatan, Universitas Hasanuddin.

Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan dan keterbatasan. Namun berkat do’a, dukungan, bimbingan, arahan, dan motivasi dari berbagai pihak penulis mampu menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Ketua Program Studi S1 Fisioterapi Fakultas Keperawatan Universitas Hasanuddin, Ibu Andi Besse Ahsaniyah, S.Ft., Physio, M.Kes. yang senantiasa mendidik dan memberikan ilmunya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Dosen Pembimbing Skripsi, Ibu Hamisah, S.Ft., Physio, M.Biomed. dan Bapak Yery Mustari, S.Ft., Physio, M.ClinRehab yang telah banyak meluangkan waktu, tenaga dan ide-idenya untuk membimbing, mengarahkan, memberi nasehat dan semangat kepada penulis selama penyusunan skripsi ini sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
3. Dosen Penguji Skripsi, Ibu Melda Putri, S.Ft., Physio, M.Kes. dan Ibu Salki Sadmita, S.Ft., Physio, M.Kes yang telah memberikan masukan, kritik dan saran yang membangun untuk kebaikan penulis dan perbaikan skripsi ini.
4. Kedua orang tua tercinta yaitu Bapak Ketut Subali Akhli, S.Pd, Ibu Made Awasi, S.Pd dan ketiga saudara kandung saya yang senantiasa mendo’akan, memotivasi, memberikan kekuatan dan mendukung baik secara moril maupun materiil. Tanpa do’a dan dukungan dari orang tua dan keluarga, penulis tidak akan mampu menyelesaikan skripsi ini.

5. Bapak Ahmad Fatahillah selaku staff tata usaha yang telah membantu penulis dalam hal administrasi selama penyusunan dan proses penyelesaian skripsi ini dan ibu awang selaku petugas perpustakaan F.Kep yang senantiasa memberikan ruangan baca yang nyaman selama penyusunan skripsi.
6. Kepala Sekolah Dasar Inpres Bung Makassar dan seluruh responden yang telah menerima dan membantu kami dalam proses pelaksanaan penelitian.
7. Teman-teman Quadr19emina yang telah berjuang bersama dari awal perkuliahan hingga sampai pada tahap ini. Semoga kita semua dapat mencapai kesuksesan bersama-sama.
8. Teman-teman kelompok yang tergabung dalam “surprise geng” dhila, wini, mar, angles, nanda, fah yang telah bersama sama dalam dinamika proses penyusunan skripsi.
9. Sahabat-sahabat yang sangat saya sayangi Pritha, Candy, NK, Himma, Eca dan Alit yang telah membantu dan terus memberikan dukungan selama proses penyusunan skripsi.
10. Serta semua pihak yang telah membantu penulis menyelesaikan tugas akhir yang tidak bisa disebutkan satu per satu. Semoga Tuhan yang maha Esa senantiasa memberikan kesehatan, kemudahan dan kebahagiaan bagi pihak-pihak yang membantu dan memudahkan urusan penulis.
11. *Last but not least, I wanna thank me. I wanna thank me for believing in me. I wanna thank me for doing all this hard work. I wanna thank me for having no days off. I wanna thank me for never quitting.*

Makassar, 10 Mei 2023

Komang Trisna Handayani

ABSTRAK

Nama : Komang Trisna Handayani
Program Studi : Fisioterapi
Judul Skripsi : Hubungan antara Beban Tas dengan Risiko Skoliosis pada Siswa Kelas 4-6 di SD Inpres Bung Makassar

Sekolah dasar merupakan jenjang dasar pada pendidikan formal di Indonesia yang dimulai dari usia 7 tahun sampai 12 tahun. Menurut *American Chiropractic Association* (2018), merekomendasikan agar berat ransel tidak melebihi 5–10% dari berat badan anak. Apabila hal ini terus menerus dilakukan dapat membuat saraf menjadi mati dan mengakibatkan ketidakseimbangan tarikan pada ruas tulang belakang sehingga dapat mempengaruhi postur tubuh terutama tubuh bagian belakang dan berisiko besar menyebabkan skoliosis. Progresivitas skoliosis dapat ditemukan pada usia 10-12 tahun atau tahun terakhir sebelum *menarche* dengan peningkatan mencapai 10^0 - 15^0 per tahun. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara beban tas dengan risiko skoliosis pada siswa kelas 4-6 di SD Inpres Bung Makassar. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kolerasional dengan jumlah sampel seratus empat puluh empat ($n=144$) yang merupakan siswa kelas 4-6 di SD Inpres Bung Makassar. Data yang diperoleh berupa beban tas yang dibawa oleh siswa dan risiko skoliosis. Data diperoleh dari pengukuran secara langsung. Penelitian ini mendapatkan hasil nilai *Sig. (2-tailed)* sebesar 0,005 ($<0,05$) yang berarti beban tas memiliki hubungan yang signifikan dengan variabel risiko skoliosis. Nilai *correlational coefficient* bernilai positif sebesar 0,234 dengan tingkat hubungan yang sangat lemah. Penelitian ini merekomendasikan untuk memberikan perhatian khusus terhadap beban tas yang dibawa oleh siswa ke sekolah setiap harinya karena beban tas berlebih memiliki dampak buruk bagi postur tubuh.

Kata Kunci: Beban Tas, Skoliosis

ABSTRACT

Name : Komang Trisna Handayani
Study program : Physiotherapy
Title : Correlation between bag weight with scoliosis risk in grades 4 - 6 at SD Inpres Bung Makassar

Elementary school is the basic level of formal education in Indonesia which starts from the age of 7 years to 12 years. According to the American Chiropractic Association (2018), it has been recommend that the weight of the backpack does not exceed 5–10% of the child's body weight. If this is continuously done, it can cause the nerves to die and cause an imbalance in the traction on the spinal column so that it can affect posture, especially the back of the body and has a big risk of causing scoliosis. Progressive scoliosis can be found at the age of 10-12 years or the last year before menarche with an increase reaching 10⁰-15⁰/year. This study aims to determine the Correlation between bag weight with scoliosis risk in grades 4 - 6 at SD Inpres Bung Makassar. This research is a quantitative research that is associative or correlational with a cross sectional approach and a purposive sampling method with a sample size of one hundred and forty four (n = 144) who are students in grades 4-6 at SD Inpres Bung Makassar. The data obtained is in the form of bag weight by students and the risk of scoliosis. Data obtained from direct measurements. This study obtained the results of the Sig. (2-tailed) of 0.005 (<0.05) which means that the weight of the bag has a significant relationship with the scoliosis risk variable. The correlational coefficient value is positive at 0.234 with a sufficient level of relationship. This study recommends paying special attention to the load of bags carried to school every day because bag weight have a negative impact on body posture.

Keywords: bag weight, scoliosis

DAFTAR ISI

SAMPUL	1
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
DAFTAR ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	5
1.3. Tujuan Penelitian	5
1.3.1. Tujuan Umum	5
1.3.2. Tujuan Khusus	5
1.4. Manfaat Penelitian	5
1.4.1 Manfaat Akademik.....	5
1.4.2 Bagi Profesi Kesehatan	6
1.4.2 Bagi Pemerintah.....	6
1.4.3 Bagi Tempat Penelitian.....	6
1.4.4 Bagi Peneliti.....	6
BAB II KAJIAN PUSTAKA	7
2.1 Tinjauan Umum Tentang Beban Tas	7
2.1.1 Beban Tas.....	7
2.1.2 Dampak Beban Tas Berlebih	7
2.2 Tinjauan Umum Tentang Skoliosis.....	8
2.2.1 Definisi Skoliosis	8
2.2.2 Epidemiologi Skoliosis	10
2.2.3 Etiologi Skoliosis	10
2.2.4 Klasifikasi Skoliosis.....	13
2.2.5 Pemeriksaan Skoliosis.....	14
2.3 Tinjauan Umum Tentang Hubungan antara Beban Tas dengan Risiko Skoliosis	17
2.4 Kerangka Teori	19
BAB III KERANGKA DAN HIPOTESIS	20

3.1 Kerangka Konsep.....	20
3.2 Hipotesis	20
BAB IV METODE PENELITIAN	21
4.1 Rancangan Penelitian.....	21
4.2 Tempat dan Waktu Penelitian	21
4.3 Populasi dan Sampel	21
4.3.1 Populasi.....	21
4.3.2 Sampel.....	21
4.4 Alur penelitian.....	23
4.5 Variabel Penelitian.....	23
4.5.1 Identifikasi Variabel.....	23
4.5.2 Definisi Operasional	23
4.6 Prosedur Penelitian	24
4.6.1 Persiapan Alat dan bahan.....	24
4.6.2 Prosedur pelaksanaan	24
4.7 Pengelolaan dan Analisis Data.....	25
4.8 Masalah Etika.....	26
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	27
5.1 Hasil Penelitian	27
5.1.1 Distribusi Beban tas normal dan tidak normal pada siswa kelas 4-6 di sd inpres bung makassar.....	29
5.1.2 Distribusi Nilai ATR Terhadap Derajat Skoliosis pada Siswa Kelas 4-6 Di Sd Inpres Bung Makassar.....	30
5.2 Analisis Hubungan antara beban tas dengan risiko skoliosis pada siswa kelas 4 – 6 di SD Inpres Bung Makassar	32
5.3 Pembahasan.....	33
5.3.1 Gambaran Karakteristik Umum Responden	33
5.3.2 Distribusi Beban Tas pada siswa Kelas 4 – 6 Di SD Inpres Bung Makassar.....	34
5.3.3 Distribusi skoliosis pada siswa Kelas 4 – 6 Di SD Inpres Bung Makassar.....	36
5.3.4 Analisis Hubungan Beban Tas terhadap risiko skoliosis pada siswa kelas 4-6 di SD Inpres Bung Makassar	39
5.4 Keterbatasan Penelitian.....	41
BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN	42
6.1.Kesimpulan	42

6.2. Saran	42
DAFTAR PUSTAKA	43
LAMPIRAN.....	47

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Definisi operasional	24
Tabel 5. 1 Karakteristik Responden	27
Tabel 5. 2 Distribusi Nilai Mean, Min, dan Max pada karakteristik Responden	28
Tabel 5. 3 Distribusi beban tas	29
Tabel 5. 4 Distribusi beban tas berdasarkan Jenis Kelamin dan Usia	30
Tabel 5. 5 Distribusi Kategori Skoliosis	30
Tabel 5. 6 Distribusi kategori skoliosis berdasarkan Jenis Kelamin dan Usia	31
Tabel 5. 7 Distribusi ATR berdasarkan kategori beban tas siswa kelas 4-6 di SD Inpres Bung Makassar	32
Tabel 5. 8 Uji Normalitas <i>Kolmogorov-Smirnov Test</i>	32
Tabel 5. 9 Uji Korelasi <i>Spearman's Rho</i>	33

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kurvatura Spinal Pada Skoliosis (Pelealu Et Al., 2014)	9
Gambar 2.2 Pengukuran ATR Dengan Skoliometer.....	15
Gambar 2.3 Pemeriksaan <i>Adam's Forward Bend Test</i> (Agus, 2012).....	15
Gambar 2.4 Risser's Grading System (Chowdhuri Et Al., 2019).....	16
Gambar 2.5 X-Ray Skoliosis Tampak AP/L (Imran Et Al., 2020).....	17
Gambar 2.6 Kerangka Teori.....	19
Gambar 3.1 Kerangka Konsep.....	20
Gambar 4.1 Alur Penelitian	23
Gambar 5. 1 Grafik Sebaran Data Nilai Beban Tas	29
Gambar 5. 2 Grafik Sebaran Data Nilai ATR.....	31

DAFTAR LAMPIRAN

lampiran 1.1 Surat Observasi	47
Lampiran 1.2 <i>Informed Consent</i>	48
Lampiran 1.3 Izin Penelitian	49
Lampiran 1.4 Surat Keterangan Lolos Kaji Etik.....	50
Lampiran 1.5 Lembar Formulir Data Diri Siswa.....	51
Lampiran 1.6 Gambar Skoliometer.....	52
Lampiran 1.7 Gambar Timbangan Gantung Digital	53
Lampiran 1.8 Hasil Uji Spss	54
Lampiran 1.9 Dokumentasi Penelitian.....	65
Lampiran 1.10 Riwayat Peneliti.....	66

DAFTAR ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN

Lambang / Singkatan	Keterangan
et.al.	et al, dan kawan-kawan
ACA	<i>American Chiropractic Association</i>
YDLs	<i>years lived with disability</i>
AIS	<i>Adolescent Idiopathic Scoliosis</i>
MRI	<i>Magnetic resonance imaging</i>
ATR	<i>angle of trunk rotation</i>
CT	<i>Computed Tomography</i>
SPSS	<i>Statistical Product and Service Solutions</i>
SD	Sekolah Dasar
Inpres	Instruksi Presiden
PR	Pekerjaan Rumah

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Sekolah dasar merupakan jenjang dasar pada pendidikan formal di Indonesia yang dimulai dari usia 7 tahun sampai 12 tahun. Pada masa ini anak akan mengalami banyak pertumbuhan dan perkembangan baik dari segi fisik, emosional, kognitif, psikososial (Utami, 2021). Sekolah dasar memiliki dua tingkatan kelas yaitu: kelas rendah (kelas 1,2 dan 3) dengan rentang usia 7–9 tahun dan kelas tinggi (4,5 dan 6) dengan rentang usia 10-12 tahun. Siswa yang termasuk dalam kategori kelas tinggi memiliki fokus konsentrasi yang lebih matang dibandingkan kelas rendah (Kawuryan, 2019). Siswa dalam kategori kelas tinggi juga memiliki jumlah mata pelajaran yang lebih banyak dibandingkan dengan kelas rendah hal ini dapat dilihat dari perbedaan lama waktu belajar di sekolah. Perbedaan jumlah mata pelajaran yang lebih banyak ini tentunya dapat mempengaruhi banyaknya barang yang dibawa siswa ke sekolah. Seiring dengan dunia pendidikan yang semakin berkembang, menuntut siswa untuk aktif dalam kegiatan belajar mengajar. Hal tersebut yang mempunyai dampak yang signifikan pada barang bawaan yang dibawa oleh siswa. Tas sekolah menjadi salah satu alat bantu penunjang aktivitas sekolah siswa. Setiap harinya siswa diwajibkan membawa perlengkapan belajar dari peralatan tulis hingga buku - buku mata pelajaran yang tidak sedikit. Selain peralatan sekolah yang menjadi beban utama beban tas siswa biasanya membawa banyak benda lainnya seperti bekal makan siang, alat-alat olahraga sehingga dapat menyebabkan beban tas semakin berat.

Menurut *American Chiropractic Association* (2018), merekomendasikan agar berat ransel tidak melebihi 5–10% dari berat badan anak. Hal ini dinilai dapat membahayakan tulang punggung karena adanya beban berlebih. Berat beban tas yang melebihi 10% dari berat badan anak dapat mempengaruhi postur tulang belakang mereka, bentuk kaki, dan gaya berjalan (Purba & Lestari, 2021). Selain itu, penggunaan tas yang terlalu menggantung atau terlalu rendah dapat meningkatkan beban yang ditopang bahu sehingga mengakibatkan posisi tubuh

cenderung condong ketika berjalan sehingga menimbulkan ketegangan otot. (Febriani, 2021).

Beban tas sekolah yang berat dapat menjadi salah satu faktor adanya indikasi permasalahan terkait keluhan muskuloskeletal. Otot, ligamen serta tendon dapat mengalami gangguan dari tekanan yang disebabkan oleh beban tas yang berlebihan sehingga mengakibatkan terjadinya ketegangan dan menimbulkan nyeri akut pada leher (Purba & Lestari, 2021). Menurut penelitian Febrianti (2021) ditemukan sebanyak 30,8% siswa membawa tas sekolah lebih dari 10% dari berat badan muskuloskeletal mereka. Sebesar 88,2% siswa melaporkan mengalami gangguan muskuloskeletal terutama di bagian leher, bahu dan punggung atas. Gangguan menjadi urutan nomor dua di dunia penyebab kecacatan yang di ukur dengan *Years Lived with Disability* (YDLs) (Nugroho et al., 2021). Kecacatan akibat gangguan muskuloskeletal meningkat selama satu dekade terakhir sebesar 45% (Storheim & Zwart, 2018). Kebiasaan duduk yang miring dan membawa beban yang berat menyebabkan sebagian saraf yang bekerja menjadi lemah. Apabila hal ini terus menerus dilakukan dapat membuat saraf menjadi mati dan mengakibatkan ketidakseimbangan tarikan pada ruas tulang belakang sehingga dapat mempengaruhi postur tubuh terutama tubuh bagian belakang dan berisiko besar menyebabkan skoliosis.

Skoliosis merupakan salah satu kelainan tulang belakang yang ditandai dengan adanya lengkungan yang abnormal ke arah samping (*lateral curvature*) yang dapat menyerupai bentuk “S” atau “C”, kelengkungan yang semakin parah dapat mengakibatkan ketidaknyamanan (Baswara et al., 2019). Skoliosis dengan bentuk kelainan tulang belakang, didefinisikan sebagai kombinasi dari penyimpangan tulang belakang pada bidang sagital dan koronal dengan rotasi vertebra. Hal ini ditandai dengan kelengkungan $\geq 10^\circ$ dengan rotasi tulang belakang. Pemeriksaan sudut *cobb angle* dapat dilakukan dengan menggunakan pengukuran skoliometer yang dinilai menunjukkan hasil kolerasi yang baik dan dapat menjadi solusi untuk mengurangi paparan sinar *X-Ray* pada pasien skoliosis (Nabila, 2020). Besar sudut pada pemeriksaan awal skoliosis menjadi indikator penting untuk progresivitas kurva tulang belakang. Semakin besar sudut yang

ditemukan pada usia dini maka semakin besar risiko terjadinya progresivitas skoliosis. Progresivitas skoliosis dapat ditemukan pada usia 10-12 tahun atau tahun terakhir sebelum *menarche* dengan peningkatan mencapai 10-15^o per tahun (Baedlowi, 2015). Skoliosis yang terjadi pada masa remaja dimulai dari usia lebih dari 10 tahun tetapi belum terjadi *skeletal maturity*, khususnya selama tulang periode percepatan pertumbuhan disebut sebagai *Adolescent Idiopathic Scoliosis* (AIS) (Mathieu et al., 2021). Ahli dalam pengobatan *Adolescent Idiopathic Scoliosis* menggunakan penanda yang berkorelasi dengan kematangan tulang termasuk usia kronologis, tahap *menarchal* dan *risser sign* (tanda risser) dalam menentukan keputusan pengobatan. *Risser sign* adalah ukuran radiologi berdasarkan *ossifikasi iliac apofisis* yang terbagi atas 6 grade. Anak dengan risser sign grade 0 – 1 memiliki risiko paling besar untuk terjadi progresivitas kurva tulang belakang karna sejumlah *spinal growth* masih tersisa secara signifikan dan *skeletal maturity* yang belum lengkap (Baedlowi, 2015). Tingkat skoliosis dapat meningkat di beberapa kondisi, salah satunya adalah tingkat skoliosis yang lebih tinggi terjadi pada anak perempuan. Faktor risiko pada perempuan atau saat skoliosis muncul pada usia yang lebih muda dan sudut kurvatura yang lebih besar. Dari beberapa penelitian skoliosis banyak ditemukan karena penggunaan tas yang berat dan banyak terjadi pada anak perempuan (Nabilah et al., 2022). Selain implikasi fisik dari AIS seperti perubahan postural, perubahan penampilan dan rasa sakit, sebuah penelitian telah menunjukkan bahwa kelompok pasien ini dapat mengalami masalah kualitas hidup lainnya dan kesulitan psikososial.

Profesional kesehatan yang terlibat dalam pengobatan AIS juga menyadari kesulitan yang dihadapi orang tua setelah anak mereka terdiagnosis skoliosis. Kondisi kesehatan anak ini dapat menambah tantangan untuk peran pengasuhan, terkait dengan emosional dampak diagnosis, mengintegrasikan kebutuhan anak ke dalam kehidupan keluarga, dan peran utama orang tua dalam mengelola perawatan kesehatan. Orang tua dari anak-anak dengan AIS dapat menghadapi stresor tertentu termasuk perkembangan tak terduga dari kurva tulang belakang dan kemungkinan operasi tulang belakang. Reaksi orang tua bervariasi beberapa penelitian melaporkan peningkatan tingkat stres, depresi, dan penurunan kesehatan (Motyer

et al., 2021). Berdasarkan hal tersebut, penting bagi orang tua untuk mengetahui faktor risiko skoliosis pada anak dan cara pencegahan skoliosis.

Pencegahan skoliosis dapat dilakukan oleh seorang fisioterapis dengan memberikan pemeriksaan postur atau *screening* skoliosis. Hal ini bertujuan agar pencegahan skoliosis dapat dilakukan sejak dini dan dapat menurunkan prevalensi skoliosis. Di Indonesia penelitian tentang pemeriksaan dini atau *screening* dan gambaran angka kejadian skoliosis pada anak sekolah masih terbatas. Prevalensi skoliosis di dunia berkisar antar 1-13% populasi dunia 0,5-3% diantaranya anak-anak dan remaja (Nery et al, 2010). Di Surabaya, tingkat prevalensi skoliosis idiopatik remaja pada anak usia sekolah antara usia 9 dan 16 tahun adalah 2,93 persen, dengan rasio laki-laki dan perempuan 1:4,7 (Komang-Agung et al., 2017). Penelitian lainnya didapatkan hasil 16% pada siswa sekolah dasar kelas 6 di Manado mengalami skoliosis, 4% berpotensi skoliosis tinggi dengan jumlah terbanyak terdapat pada siswa perempuan (Syah, 2021).

Berdasarkan hasil observasi pada 20 siswa kelas 4 di Sekolah Dasar Inpres 1 Bung, didapatkan data bahwa 1 anak mengalami kelengkungan sebesar 5° , 7 anak mengalami kelengkungan 4° , 5 anak mengalami kelengkungan 3° , 3 anak mengalami kelengkungan 2° . Data ini diukur menggunakan aplikasi yang dapat diunduh di *app store* pada *smartphone* bernama *scoliosis tracker* yang diterbitkan oleh Blueliner tahun 2019. Dalam studi pendahuluan ini anak sekolah berumur 9 sampai 11 tahun dengan berat badan rata-rata berat badan 26 kg membawa beban ransel antara 2 sampai 4 kg, yang di dalamnya berisikan buku, alat tulis, air mineral, tempat bekal, pakaian olahraga dan perlengkapan ibadah (data primer, 2022).

Siswa yang setiap harinya membawa beban tas berlebih ke sekolah dapat memicu skoliosis. Ketika hal ini terus menerus dilakukan oleh siswa maka akan menyebabkan permasalahan pada postur tubuh, rasa tidak nyaman dan dapat berakibat fatal jika tidak segera ditangani. Hal ini tentunya dapat mengganggu proses pembelajaran siswa di sekolah. Oleh karena itu, peneliti ingin melakukan penelitian terkait hubungan antara beban tas terhadap risiko skoliosis pada siswa kelas 4 - 6 di SD Inpres Bung Makassar.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, didapatkan informasi bahwa pentingnya mengetahui faktor risiko skoliosis sejak dini dalam pencegahan kejadian skoliosis. Hal ini menjadi landasan peneliti untuk melakukan penelitian tentang hubungan antara beban tas dengan risiko skoliosis pada siswa kelas 4 – 6 di SD Inpres Bung. Oleh karena itu, dapat dikemukakan pertanyaan penelitian yaitu “Apakah ada hubungan antara beban tas dengan risiko skoliosis pada siswa kelas 4 – 6 di SD Inpres Bung Makassar”.

1.3. Tujuan Penelitian

1.3.1. Tujuan Umum

Tujuan Umum penelitian ini adalah diketahuinya hubungan antara beban tas dengan risiko skoliosis pada siswa kelas 4 – 6 Di SD Inpres Bung Makassar.

1.3.2. Tujuan Khusus

- a. Diketahuinya distribusi beban tas yang dibawa oleh siswa kelas 4 – 6 di SD Inpres Bung Makassar.
- b. Diketahuinya indikasi skoliosis pada siswa kelas 4 – 6 di SD Inpres Makassar.
- c. Diketahuinya analisis hubungan antara beban tas dengan risiko skoliosis pada siswa kelas 4 – 6 di SD Inpres Bung Makassar.

1.4. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini yaitu:

1.4.1 Manfaat Akademik

- a. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran mengenai hubungan antara beban tas dengan risiko skoliosis pada siswa kelas 4 -6 di SD Inpres Bung Makassar.
- b. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi tambahan informasi, bahan kajian, perbandingan maupun rujukan untuk dalam pengembangan penelitian variable lain yang berkaitan dengan skoliosis ataupun dampak dari penggunaan beban tas.

1.4.2 Bagi Profesi Kesehatan

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan masukan dan informasi terhadap profesi kesehatan khususnya profesi fisioterapi untuk mengoptimalkan upaya promotif, preventif dan kuratif dalam penanggulangan permasalahan khususnya kejadian skoliosis pada anak sekolah dasar.

1.4.2 Bagi Pemerintah

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan kajian pemerintah untuk memberikan perhatian terhadap siswa sekolah dasar yang membawa beban tas yang berlebih sehingga dapat menjadi salah satu faktor risiko skoliosis pada siswa sekolah dasar.

1.4.3 Bagi Tempat Penelitian

- a. Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi pihak sekolah dasar Inpres Bung Makassar sebagai masukan dan pertimbangan dalam menyikapi permasalahan beban tas berlebih dalam pencegahan risiko skoliosis.
- b. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi tambahan informasi dan bahan edukasi bagi siswa di SD Inpres Bung Makassar dalam pencegahan risiko skoliosis.

1.4.4 Bagi Peneliti

- a. Penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan mengenai hubungan antara beban tas terhadap risiko skoliosis pada siswa kelas 4 – 6 di SD Inpres Bung Makassar.
- b. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi pengalaman berharga peneliti dalam mengimplementasikan pengetahuan dan keterampilan yang telah diperoleh selama masa perkuliahan.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Umum Tentang Beban Tas

2.1.1 Beban Tas

Menurut *American Chiropractic Association (ACA)* (2018), beban tas yang dibawa anak tidak boleh lebih dari 5 hingga 10 persen dari berat tubuhnya. Membawa beban berat di punggung dapat menyebabkan tubuh cenderung untuk condong ke depan. Sebuah penelitian ditemukan sebanyak 50% siswa membawa beban sama dengan atau lebih besar dari 15% berat badannya, 38% membawa beban lebih besar dari 15% berat badan mereka, dan hanya 12% yang membawa beban kurang dari 10% berat badan mereka. Hal ini membuktikan bahwa cukup banyak siswa yang membawa beban tas melebihi dari proporsi berat badannya. Berat tas yang relatif lebih berat akan mengubah kurva tulang belakang yang mengakibatkan ketegangan dan kontraksi otot berlebih pada punggung dan bahu. Penyebabnya adalah anak yang membawa terlalu banyak buku pelajaran dan peralatan sekolah yang masuk dalam tas sekolah (Legiran et al., 2018).

2.1.2 Dampak Beban Tas Berlebih

Penggunaan tas sebagai salah satu alat bantu menunjang kegiatan pembelajaran telah menjadi isu dalam dunia kesehatan. Penggunaan tas memiliki beberapa dampak terlebih jika beban tas yang digunakan melebihi dari standar tubuh. Berikut dampak buruk yang dari penggunaan tas dengan beban berlebih:

a. **Menambah Kelengkungan Tubuh**

Penyebab gangguan muskuloskeletal adalah membawa ransel yang terlalu berat. Beban ransel dapat mempengaruhi kondisi muskuloskeletal, terutama yang mempengaruhi bahu, leher, dan punggung. Perubahan postur tubuh dapat terjadi jika posisi ransel tidak tepat. Ketika anak membawa beban di satu sisi, menyebabkan kemiringan tulang belakang ke samping dan depresi di sisi bahu ini memberi lebih banyak tekanan pada daerah lateral diskus intervertebralis di sisi beban dan menyebabkan rotasi tubuh vertebra yang berhubungan dengan kelengkungan tulang belakang. Menambahnya kelengkungan tubuh juga

mengakibatkan penambahan kurvatura pada bagian frontal. Membawa beban tas 15 – 20% dari berat badan menambah inklinasi *trunk* yang nilainya signifikan bila dibandingkan dengan tidak membawa beban tas. Beban tas yang berlebih juga dapat memicu terjadinya *forward lean* yang ditimbulkan karena adanya usaha untuk menjaga *center of gravity* di areanya. Hal ini dapat menyebabkan skoliosis menjadi lebih buruk karena sifat mekanik tulang belakang, cara penggunaannya, keselarasan tulang belakang yang tidak tepat (Minghelli et al., 2016).

b. *Low back pain*

Beban tas yang berlebih adalah salah satu faktor risiko yang dapat menyebabkan cedera di area punggung. Beban berat dapat memicu perubahan pada otot-otot *trunk* yang dapat menyebabkan tekanan pada punggung atau dikarenakan beban yang berat menyebabkan tidak sinkronnya pergerakan pada *trunk* sehingga ada stres berulang pada otot punggung, ligament dan otot tulang belakang. Nyeri punggung pada anak sekolah dapat diakibatkan oleh beberapa faktor salah satunya adalah penggunaan tas yang kurang tepat. Penggunaan tas punggung yang kurang tepat baik dari segi berat beban yang dibawa dapat meningkatkan risiko terjadinya nyeri punggung (Umamah et al., 2019).

c. *Rucksack palsy*

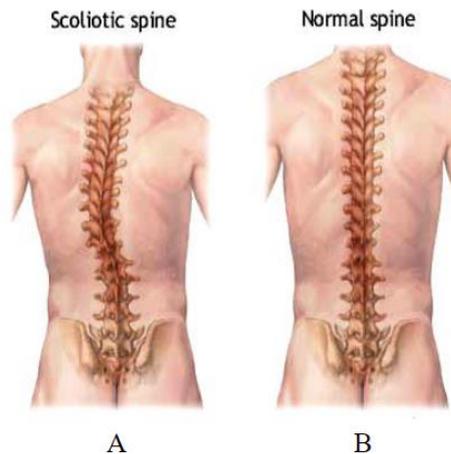
Rucksack palsy adalah *neuropraxia* dari pleksus brakialis yang berhubungan dengan pengangkutan beban yang berkepanjangan. Pengangkutan beban memiliki dampak negatif pada struktur neuromuskuler bahu, yang mengakibatkan cedera. Dihipotesiskan bahwa tali tas dapat menyebabkan *traction injury* dari akar saraf C5 dan C6. Gejala ini meliputi *numbness*, paralisis, *cramping* dan nyeri ringan pada *shoulder girdle*, *elbow flexor* dan *wrist extensor* (Almaddah, 2020).

2.2 Tinjauan Umum Tentang Skoliosis

2.2.1 Definisi Skoliosis

Kata "skoliosis" berasal dari Bahasa Yunani artinya kelengkungan, yang juga berarti penyakit. *Vertebra cervical*, *thoracic* dan *lumbar* disusun dalam kolom vertikal dengan garis tengah berfungsi sebagai pusatnya. Skoliosis merupakan deviasi lateral vertebra dari garis tengah. Kelengkungan vertebra bidang sagital adalah normal, sedangkan deformitas bidang *frontal* dianggap abnormal (Lukman,

2019). Skoliosis merupakan penyimpangan tiga dimensi sumbu tulang belakang. Kriteria diagnostik utama adalah kelengkungan yang lebih dari 10° pada gambar *x-ray* dengan posisi anteroposterior (Winata, 2015). Tulang belakang manusia terdiri 33 *vertebrae* yang terbagi atas lima regio yaitu, 7 *vertebrae cervicales*, 12 *vertebrae thoracicae*, 5 *vertebrae lumbales*, 5 *vertebrae sacrales* dan 4 *vertebrae coccygeae* (Lukman, 2019).



Gambar 2.1 Kurvatura spinal pada skoliosis (Pelealu et al., 2014)

Adolescent Idiopathic Scoliosis (AIS) didefinisikan sebagai salah satu bentuk kelainan tulang belakang dengan derajat kelengkungan yang lebih dari 10° dan etiologi yang belum diketahui pasti pada anak usia 8–18 tahun. Menurut (Yang et al., 2019) ketika skoliosis tidak segera ditangani maka akan terus berlanjut sebelum maturitas tulang yang dapat mempengaruhi penampilan tubuh, *cardiopulmonary* dan hingga menyebabkan kelumpuhan. Sehingga mekanisme proteksi dari otot-otot tulang belakang untuk menjaga keseimbangan, manifestasi yang terjadi justru berlebihan pada salah satu sisi otot yang dalam waktu terus-menerus dan hal yang sama yang terjadi adalah ketidakseimbangan postur tubuh ke salah satu sisi. Kelengkungan yang abnormal tersebut bisa terjadi karena kelainan kongenital, kelainan pembentukan tulang atau kelainan neurologis, tapi pada sebagian kasus bersifat idiopatik (Parera et al., 2016). Klasifikasi derajat kelengkungan skoliosis menurut Nainggolan (2018):

- a. Skoliosis ringan: $11-20^{\circ}$ (tidak memerlukan penanganan, hanya memerlukan *monitoring* secara periodik).

- b. Skoliosis sedang: $21-40^{\circ}$ (masih belum jelas meskipun tidak ditangani dengan baik dapat menimbulkan gangguan pada jantung).
- c. Skoliosis berat: $>41^{\circ}$ (terjadi perputaran/rotasi dari vertebra, menyebabkan tulang *costa* menekan paru, menghambat proses pernafasan dan menurunkan kadar oksigen yang diperlukan tentunya dapat membahayakan jantung).

2.2.2 Epidemiologi Skoliosis

Skoliosis adalah kondisi tulang belakang yang biasanya ditemukan pada anak-anak dalam tujuh tahun pertama kehidupan. Kelahiran yang tidak normal, kelainan saraf, dan masalah genetik adalah penyebab yang paling sering diidentifikasi. *The Scoliosis Research Society* menyatakan bahwa skoliosis non idiopatik menyumbang 25,3% dan skoliosis idiopatik menyumbang 74,7% skoliosis pada orang berusia 4 bulan hingga 79 tahun. (Lukman, 2019). Skoliosis dianggap sebagai masalah global utama yang memengaruhi 28 orang juta orang, sebagian besar adalah anak-anak usia 10-16 tahun. Masalah ini secara tidak langsung mempengaruhi orang tua, keluarga, atau pasangan yang merawat kerabat mereka yang menderita skoliosis Jumlah pasien terus meningkat setiap tahun diperkirakan akan terdapat 36 juta pasien skoliosis di tahun 2050. Pada sekitar 85% kasus, skoliosis bersifat idiopatik. Jika derajat deformitas $\geq 10^{\circ}$ maka rasio perempuan/laki-laki adalah 1.4:1 dan jika derajat deformitas lebih dari 30° maka rasio perempuan/laki-laki adalah 5:1. Skoliosis idiopatik remaja berkembang pada usia 11-18 tahun untuk 90% dari semua skoliosis idiopatik. Prevalensi skoliosis idiopatik remaja adalah 0,47% -5,2% dan biasanya mempengaruhi lebih banyak wanita daripada pria 1,5:1 sampai 3:1 dan rasio ini meningkat mendukung wanita dengan bertambahnya usia. Sekitar 90% dari mereka akan hadir dengan kelengkungan dada *dextroconvex*. Menurut meta analisis 2010, sekitar 38% dari anak-anak di sekolah yang menjalani skrining terbukti positif untuk remaja skoliosis idiopatik dan dirujuk ke ahli ortopedi (Lokaj, 2020).

2.2.3 Etiologi Skoliosis

Etiologi dari skoliosis idiopatik masih belum diketahui dan multifaktorial. Namun, berdasarkan fakta apakah kelainan tersebut secara langsung atau tidak langsung mempengaruhi mekanisme pertumbuhan tulang belakang, maka berikut

pembagian faktor-faktor tersebut menjadi dua kelompok yaitu sebagai berikut (Lokaj, 2020):

a. Faktor Internal:

1. Faktor genetik: studi epidemiologi telah menunjukkan bahwa terdapat *polimorfisme anukleotida* pada lokus kromosom yang berbeda memberikan disfungsi seperti: kelainan struktural jaringan ikat, gangguan metabolisme kalsium dan tulang, serta disfungsi hormon pertumbuhan. Banyak penelitian menemukan kasus peningkatan insiden skoliosis dalam keluarga dengan anggota yang terkena skoliosis membuktikan hubungan antara komponen genetik dan etiologi skoliosis.
2. Kelainan pertumbuhan pada *spinal cord*: perkembangan skoliosis berkaitan dengan masa pertumbuhan pesat pada masa remaja di mana adanya perbedaan rasio kiri dan kanan pada pertumbuhan *spinal cord* sehingga memberikan penekanan beban biomekanik yang asimetris serta efek *Heuter Volkman*. Efek *Heuter Volkman* menjelaskan bahwa pertumbuhan tulang diperlambat oleh peningkatan kompresi dan gangguan, dan di bawah pengaruh gravitasi, asimetri struktural yang akan mulai memberi tekanan pada area cekung dan menghasilkan peningkatan kelengkungan.
3. Kelainan diskus intervertebralis: penelitian terbaru berbicara tentang kelainan kolagen pada diskus intervertebralis pada pasien dengan skoliosis dan ditemukan bahwa adanya *polimorfisme* dalam *anukleotida* tunggal *Matrilin-1* (MATN1- protein yang menjamin distribusi kondrosit dalam bidang pertumbuhan) mempengaruhi gangguan distribusi kondrosit dan menyebabkan skoliosis, sedangkan *polimorfisme* hanya pada satu *receptor sciatica nucleotide idiopathic*.

b. Faktor Eksternal:

1. Asimetri tubuh : menurut pengamatan terhadap kelengkungan tulang belakang selama fase pertumbuhan pada orang tanpa skoliosis dengan bertambahnya usia yang lebih besar kelengkungan diamati di sisi kanan bagian punggung tulang belakang. Selain itu, sumber awal terjadinya asimetri dianggap berasal dari rotasi viseral selama tahap embrionik.

2. Peran otot tulang belakang : asimetri otot *erector spinae* telah dianggap sebagai penyebab skoliosis. Namun, masih memiliki keraguan apakah asimetri ini muncul sebagai akibat dari skoliosis atau penyebabnya. Analisis histologis otot paravertebral telah menemukan perubahan *denervatif*, perubahan ultrastruktural di sakrolema dari ligamen miotendinous yang baru dalam konsep etiopatogenesis skoliosis, yaitu gangguan otot primer.
3. Faktor hormonal: studi terbaru telah menyarankan bahwa skoliosis mungkin disebabkan oleh metabolisme dan penyakit endokrin yang spesifik untuk tipe tubuh morfologis. Hal tersebut diamati pada pasien yang diobati dengan hormon pertumbuhan tetapi tidak semua pasien skoliosis yang diamati mengalami perubahan konsentrasi hormon dalam darah. Estrogen berdampak pada perkembangan skoliosis idiopatik tetapi tidak pada derajat kelengkungan, sementara ditemukan bahwa ketidakcukupan reseptor estrogen berperan dalam kelengkungan *spinal cord*.
4. Peran *melatonin* : menurut sebuah studi bahwa karakter progresif skoliosis kecil dikaitkan dengan kelainan pada membran reseptor melatonin. Reseptor *melatonin* terletak di batang otak dan di materi abu-abu bagian punggung dari *spinal cord*, area yang berhubungan dengan kontrol postural ditemukan lebih rendah dari konsentrasi serum normal pada pasien dengan skoliosis progresif sebagai lawan dengan kelengkungan tulang belakang yang stabil. Hormon melatonin juga menyebabkan osteoblas tumbuh dan osteoklas menyusut. Reseptor melatonin lebih rendah pada pasien dengan skoliosis sehingga memberikan respon lebih sedikit. *Polimorfisme* menghasilkan tingkat *melatonin* yang lebih rendah dan dengan demikian masuk perkembangan skoliosis idiopatik.
5. Peran *kalmudolin* : *kalmudolin* adalah protein yang berperan dalam kontraksi otot dan beberapa penulis telah mengaitkan gangguan tonus otot dengan *kalmudolin* dalam perkembangannya skoliosis. Sementara penelitian lain membahas tentang hubungan antara level tinggi *kalmudolin* dalam trombosit dan skoliosis stadium lanjut. Menurut salah satu hipotesis anomali ini dapat menyebabkan *mikroangiopati* pada tingkat badan vertebra yang tertekan menyebabkan distrofi vertebral asimetris.

2.2.4 Klasifikasi Skoliosis

Skoliosis dibagi menjadi dua kategori yaitu sebagai berikut (Lokaj, 2020) :

- a. Non-struktural (fungsional): jenis skoliosis ini adalah kondisi sementara (reversibel) di mana tulang belakang normal dan kelainan bentuk akibat masalah lain. Kelompok ini meliputi: skoliosis postural, skoliosis akibat iritasi pada akar saraf, perbedaan panjang ekstremitas bawah, pemendekan ekstremitas bawah, infeksi dan radang pada daerah perut (misalnya apendisitis) atau tulang belakang.
- b. Struktural: deformitas tulang belakang yang tidak dapat dikoreksi dan rotasi dari vertebra. Pada kondisi ini, *processus transversus* berputar ke arah kecekungan dari kurva, dan *processus transversus* pada area yang cembung berotasi ke arah *posterior*. Di regio *thoracal* terjadi permukaan yang cembung di area skapula dan disebut sebagai *rib hump* yang disebabkan tulang rusuk yang menonjol. Kondisi ini adalah karakteristik dari deformitas tulang belakang pada skoliosis non struktural. Rotasi pada vertebra terbentuk oleh tulang rusuk di area *thoracal* dan *musculus erector spine* di daerah lumbal. Pada kelengkungan awal, rotasi vertebra hanya dapat dilihat ketika pasien membungkuk ke depan dengan sudut 90 derajat pada pinggang (Setiawan, 2018). Menurut etiologinya, skoliosis struktural dapat diklasifikasikan menjadi:

1. Skoliosis idiopatik

Skoliosis idiopatik merupakan sebuah deformitas yang paling sering terjadi pada skoliosis. Delapan puluh persen dari kasus skoliosis disumbangkan merupakan skoliosis idiopatik, dan yang paling sering terjadi adalah skoliosis *adolescent* dan 90% terjadi pada wanita. Skoliosis idiopatik merupakan abnormalitas lengkung tulang belakang ke arah lateral yang penyebabnya tidak diketahui. Sejak anak-anak tidak ada bukti kelainan neurologis atau kelainan otot dan tidak ada abnormalitas pada perkembangan tulang belakang yang dipantau secara radiografis (Setiawan, 2018). Skoliosis idiopatik, yang menyumbang 85% dari semua skoliosis, dibagi menjadi 3 yaitu sebagai berikut:

- a) *Infantile*: muncul dari lahir sampai umur 3 tahun (0-3 tahun). Biasanya sembuh secara spontan dalam 80% kasus dan dalam 20% kasus skoliosis berkembang dan membutuhkan perawatan lebih lanjut.

- b) *Juvenile*: muncul dari usia 4 sampai 9 tahun.
- c) *Adolescents*: muncul dari usia 10 tahun sampai kematangan tulang.

2. Skoliosis *neuromuscular*

Skoliosis *neuromuscular* terjadi akibat adanya kelainan bentuk di tulang belakang akibat dari terganggunya persarafan dan otot seperti penyakit lumpuh otak dan distrofi otot (Lukman, 2019).

3. Skoliosis kongenital

Skoliosis kongenital atau kelainan yang dibawa sejak lahir yang disebabkan oleh tidak normalnya pertumbuhan janin pada saat proses pembentukan vertebrata di dalam kandungan (Lukman, 2019).

2.2.5 Pemeriksaan Skoliosis

a. *Angle of Trunk Rotation*

ATR adalah sudut rotasi batang tubuh yang dapat dinilai menggunakan skoliometer. Skoliometer adalah salah satu alat yang digunakan yang digunakan untuk skrining skoliosis. Penggunaan alat ini dinilai tidak sulit dalam persiapan pemakaiannya. Pasien diminta untuk membungkuk ke bawah berada dalam posisi *forward bending*. Pemeriksaan dengan *scoliometer* merupakan pemeriksaan sudut rotasi batang tubuh (*angle of trunk rotation*/ATR). Karakteristik pemeriksaan skoliometer memiliki sensitivitas yang cukup tinggi yaitu 83,3% dan spesifisitas yang tinggi yaitu 86,8%. Bunnel (1984) mendefinisikan kriteria untuk skrining skoliosis sebagai berikut:

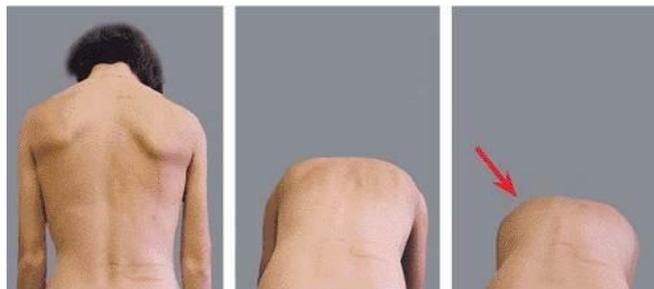
1. Rotasi *trunk* dikatakan simetris (dalam batas normal) jika nilai ATR 0°-3°
2. Rotasi *trunk* dikatakan asimetris sedang (*intermediate*) jika nilai ATR 4°-6°
3. Rotasi *trunk* dikatakan asimetris berat atau cenderung skoliosis (relevan dengan tingkat probabilitas tinggi skoliosis) jika ATR lebih dari sama dengan 7°.



Gambar 2.2 Pengukuran ATR dengan skoliometer (Agus, 2012)

b. *Adam's Forward Bending test*

Adam's Forward Bending test adalah pemeriksaan fisik pada permukaan punggung belakang yang diperkenalkan oleh Adams Williams pada tahun 1865. Merupakan pemeriksaan fisik dasar dalam skrining skoliosis. Pemeriksaan dilakukan dengan meminta responden untuk membungkuk 90° ke depan dengan lengan menjuntai ke bawah dan telapak tangan berada pada lutut hingga posisi pundak sejajar dengan panggul lalu diinspeksi pada vertebra *thoracal*, otot tulang belakang, viscera, lemak, dan kulit apakah terdapat abnormalitas berupa rotasi yang berkaitan dengan kurvatura lateral, penonjolan skapula dan *rib hump*, deviasi kepala dan leher, *spina iliaca anterior superior*, *pelvic obliquity*, dan perbedaan panjang kedua tungkai (Adams, 1882).



Gambar 2.3 Pemeriksaan *adam's forward bend test* (Agus, 2012)

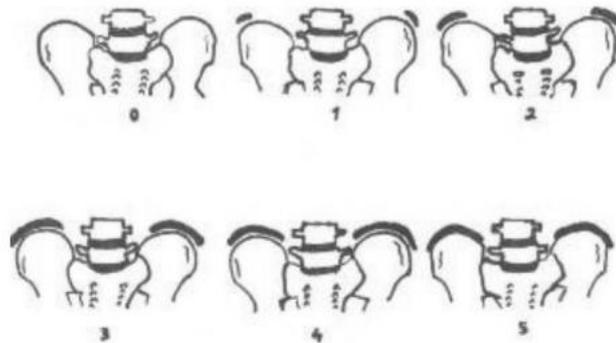
c. *Risser Sign*

Risser Sign atau yang disebut dengan kematangan tulang memiliki 6 klasifikasi. Klasifikasi *risser sign* ini digunakan untuk menilai *skeletal maturity* berdasarkan dengan tingkat osifikasi dan fusi apofisis krista iliaka. *Risser sign*

juga telah digunakan secara luas sebagai salah satu penanda radiografi umum untuk memprediksi potensi pertumbuhan pada radiografi yang sama dari seluruh gambar tulang belakang. Pemeriksaan ini berperan penting dalam perencanaan operasi untuk skoliosis. (Hongo et al., 2022). Tanda Risser ditentukan oleh jumlah kalsifikasi hadir dalam apofisis iliaka dan mengukur osifikasi progresif dari bagian anterolateral ke bagian posteromedial (Chowdhuri et al., 2019).

Klasifikasi grade *risser sign* :

1. Grade 0: tidak ada pengerasan
2. Grade 1: pengerasan dalam kuartal pertama (25%) dari puncak
3. Grade 2: osifikasi meluas ke tingkat kedua seperempat (25%–50%) dari puncak.
4. Grade 3: pengerasan hingga kuartal ketiga (50%–75%) dari puncak.
5. Grade 4: pengerasan hingga kuartal keempat (>75%) untuk menyelesaikan perjalanan garis apophyseal
6. Grade 5: fusi cincin apophyseal ke ilium dari awal proses posteromedial ke penyelesaian yang artinya apofisis iliaka menyatu dengan puncak iliaka setelah osifikasi 100%.

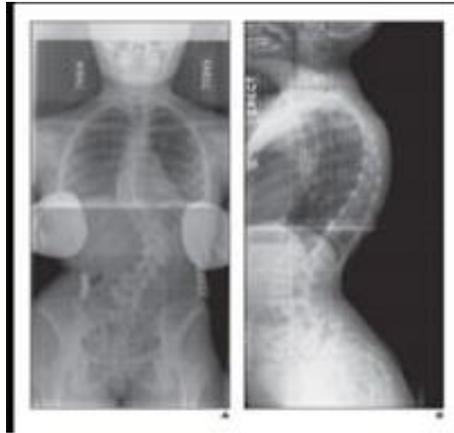


Gambar 2.4 Risser's grading system (Chowdhuri et al., 2019)

d. X-Ray

Pemeriksaan *x-ray* merupakan metode yang paling *cost efficient* untuk mendiagnosa skoliosis disamping *Computed Tomography* (CT), dan *Magnetic Resonance Imaging* (MRI) yang juga memainkan peran penting pada diagnosis, monitoring, dan tatalaksana. Tingkat keparahan skoliosis dinilai dengan menggunakan teknik yang disebut metode *Cobb* yang menentukan magnitudo

kurva (derajat kurvatura) pada radiograf koronal berdiri. Saat ini, sudut *Cobb* adalah metode pengukuran kurva spinal yang paling banyak digunakan dan paling akurat.



Gambar 2.5 X-ray skoliosis tampak AP/L (Imran et al., 2020)

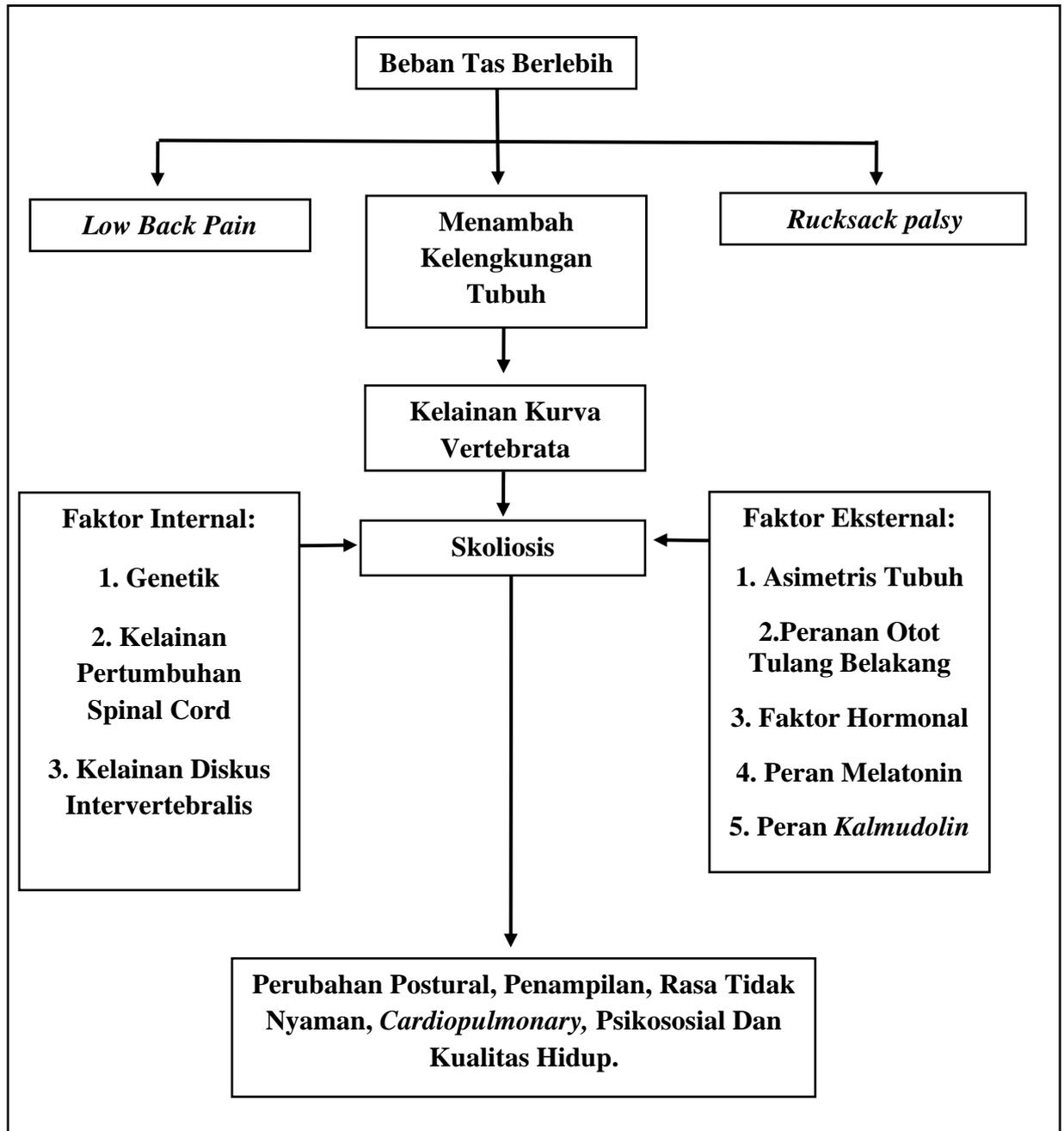
2.3 Tinjauan Umum Tentang Hubungan antara Beban Tas dengan Risiko Skoliosis

Mengangkat beban yang berlebih secara terus menerus maka akan menimbulkan cedera pada otot dan tulang. Beban berat yang dipikul dapat mengurangi ketebalan dari *intervertebral disc* atau elemen yang berada di antara tulang belakang. Beban tas dengan beban yang cukup berat dapat menyebabkan sikap tubuh condong ke depan karena menahan beban di punggungnya. Kondisi ini akan mempengaruhi kelengkungan tulang belakang. Hal ini terjadi karena membawa terlalu berat beban tas yang dipikul siswa yang menempatkan sebagian besar beban tersebut pada bahu. Membawa tas sekolah berat untuk jangka waktu yang lama dapat mengakibatkan cedera dan stres yang berulang pada pertumbuhan tubuh. Anak akan mengikuti pergeseran pusat gravitasi ke arah beban ketika membawa tas sekolah. Tas sekolah yang berat mengakibatkan beberapa perubahan postural pada kepala dan *trunk* yang mengakibatkan kelelahan dan cedera. Tas sekolah yang berat akan mempengaruhi kesehatan. Berat tas yang melebihi 10% dari berat badan telah terbukti meningkatkan konsumsi energi, peningkatan *trunk* yang bersandar ke depan dan mengakibatkan penurunan volume paru.

Peningkatan beban tas secara signifikan menyebabkan ketinggian *lumbar disk* yang diukur di bidang sagital garis tengah. Adaptasi postural intermiten harian diasumsikan mengakibatkan rasa sakit dan cacat pada anak sekolah (Harrison, Fecht, Brunt, & Neuschwander-Tetri, 2009; Manuntung, 2019). Beban tas yang berlebihan dapat menyebabkan kelainan tulang belakang pada anak-anak dan gangguan muskuloskeletal lainnya (Fitriani, 2016). *Overload* beban pada tas siswa dapat menimbulkan masalah pada tulang punggung yang mengakibatkan adanya gangguan pada otot, tulang dan saraf. Gangguan tersebut dapat mengakibatkan trauma tulang punggung berupa deformitas tulang punggung skoliosis.

Skoliosis diartikan sebagai deviasi tulang belakang yang terjadi pada tiga bidang gerak. Bentuk kelainan yang berupa deviasi ke arah lateral, rotasi dan juga perubahan kurva pada bidang sagittal (Wahyuddin et al., 2021). Skoliosis mengakibatkan berubahnya bentuk postur tubuh yang dapat menimbulkan penyakit lain. Perubahan postur tubuh terkait dengan timbulnya komplikasi penyakit sekunder dari sistem muskuloskeletal dan neuromuskuler yang telah menjadi sering terjadi dan berkaitan dengan permasalahan seperti mineralisasi tulang, peningkatan gangguan paru-paru, dan peningkatan kerja bernapas, menyebabkan ketidakseimbangan otot (Schindel et al., 2015). Skoliosis yang tidak segera ditangani dapat meningkatkan risiko kecacatan dan dikaitkan dengan penurunan kekuatan otot, penurunan rentang masalah gerak, dan keseimbangan. Selain dampak kesehatan fisik ada dampak psikologis akibat dari kondisi ini. Sebuah penelitian bahwa *musculoskeletal disorder* dapat mempengaruhi faktor psikososial yaitu kecemasan/depresi, kejadian negatif, dan waktu sekolah yang terganggu. Untuk mencegah terjadinya skoliosis, banyak ahli merekomendasikan untuk membatasi beban tas sekolah (Legiran et al., 2018).

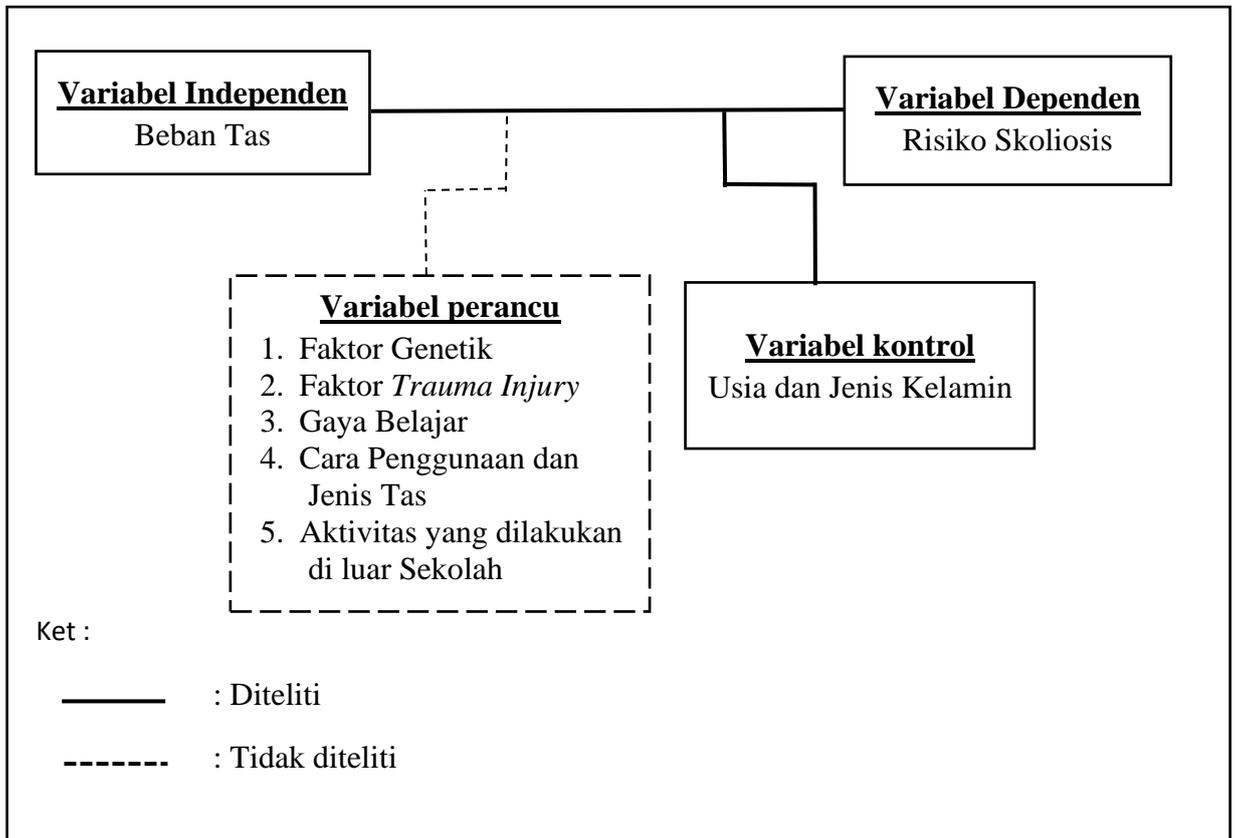
2.4 Kerangka Teori



Gambar 2.6 Kerangka teori

BAB III KERANGKA DAN HIPOTESIS

3.1 Kerangka Konsep



Gambar 3.1 Kerangka konsep

3.2 Hipotesis

Berdasarkan rumusan permasalahan dan kerangka konsep yang telah dikembangkan, maka dapat diajukan hipotesis “Ada Hubungan antara Beban Tas dengan Risiko Skoliosis Pada Siswa Kelas 4–6 di SD Inpres Bung Makassar”.