
CASE REPORT : METODE SCHROTH DALAM PENINGKATAN KAPASITAS VITAL PARU PADA PASIEN SKOLIOSIS DI RS ORTHOPEDI PROF. DR. R SOEHARSO SURAKARTA

Muhammad Hasbi Alfa Rizy¹, Umi Budi Rahayu², Prihantoro Larasati Mustiko³

¹Fisioterapi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Surakarta

²Fisioterapi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Surakarta

³Fisioterapi, RS Orthopedi Prof. Dr. R. Soeharso Surakarta

*Corresponding author: Umi Budi Rahayu, Email: ubr155@ums.ac.id

Abstrak

Latar Belakang: Skoliosis merupakan suatu kelainan bentuk tulang belakang tiga dimensi yang abnormal. Skoliosis didiagnosis dengan mengukur besarnya deviasi tulang belakang pada radiografi di bidang koronal. Penegakan diagnosis secara klinis apabila telah menyentuh ambang batas sudut Cobb $\geq 10^\circ$. Skoliosis memiliki kumpulan permasalahan kompleks yang biasanya disertai dengan pola kelainan pernapasan yang terbatas pada hampir dua pertiga penderita dengan kurva skoliosis yang cukup besar.

Metode Penelitian: Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *case report* dengan *single subject research* yang dimana penelitian ini melibatkan seorang perempuan usia 32 tahun yang bekerja sebagai bidan di salah satu rumah sakit di daerah Boyolali, Jawa Tengah. Diagnosis medis untuk pasien Nn. M yaitu Skoliosis Idiopatik. Intervensi kepada pasien diberikan menggunakan beberapa modalitas yaitu *Microwave Diathermy* dan metode Schroth yang diberikan dalam 4 sesi selama 4 minggu (1 kali per minggu) dengan dilakukan pemantauan pada tiap 1 minggu sekali oleh fisioterapis bersangkutan.

Hasil Penelitian: Hasil pada penelitian ini diukur setiap sesi pemberian intervensi selesai. Berdasarkan gambar 1 dan gambar 2, didapatkan bahwa terdapat perubahan pada kapasitas inspirasi paru pada pasien yang semula pada angka 1500/2600 menjadi 2200/2600 dan perubahan *angle of trunk rotation* (ATR) walau tidak signifikan pengukuran menggunakan scoliometri menunjukkan nilai yang semula 5° pada *apex thoracal* menjadi 4° dan pada *apex lumbal* yang semula 4° menjadi 3° .

Kesimpulan: Kesimpulan pada penelitian ini adalah bahwa penggunaan metode schroth dinilai memberikan efek yang positif dalam peningkatan kapasitas vital paru. Efek yang diberikan terapi latihan menggunakan metode Schroth juga memberikan efek lainnya berupa penurunan ATR pada pasien sehingga menurunkan tingkat risiko deformitas dari skoliosis.

Kata Kunci: skoliosis, schroth, kapasitas vital paru

Latar Belakang

Skoliosis merupakan suatu kelainan bentuk tulang belakang tiga dimensi yang abnormal. Skoliosis didiagnosis dengan mengukur besarnya deviasi tulang belakang pada radiografi di bidang koronal. Penegakan diagnosis skoliosis secara klinis apabila telah menyentuh ambang batas sudut Cobb $\geq 10^\circ$. Sepanjang berkembangnya ilmu pengetahuan terdapat banyak jenis skoliosis yang telah didefinisikan (1).

Skoliosis pada usia dewasa dibagi menjadi tiga tipe utama yaitu tipe I skoliosis degeneratif primer (*de novo*), tipe II skoliosis idiopatik progresif pada pasien dewasa, dan tipe III skoliosis degeneratif sekunder yang disebabkan anomali primer atau kondisi sistemik lainnya yang dikombinasikan dengan arthritis asimetri (2). *Adult Scoliosis* (AS) secara garis besar merupakan evolusi dari *Adolescent Idiopathic Scoliosis* (AIS) yang berlangsung hingga dewasa atau akibat dari degenerasi *facet joint*, patologi panggul, dan gangguan metabolik pada tulang (3).

Prevalensi kasus *Adult Scoliosis* yang dilaporkan berkisar antara 1,4%-20% dari jumlah populasi di seluruh dunia pada tahun 2016 (3). Sekitar 85% kasus skoliosis merupakan idiopatik atau tidak diketahui penyebabnya secara pasti. Studi epidemiologis telah menunjukkan bahwa skoliosis secara signifikan lebih sering terjadi pada perempuan daripada laki-laki mencapai rasio 4:1. Pada populasi skoliosis yang berdampak sejak usia lebih dari 10 tahun mencatat bahwa skoliosis idiopatik berisiko 0,4-3%, dengan perbedaan yang dicatat berdasarkan lokasi geografis, etnis, dan jenis kelamin. Prevalensi penderita skoliosis idiopatik berkisar pada angka 0,4-3,9% di Amerika Utara, 0,7-7,5% di Spanyol, 0,4-2,5% di Asia, 1,9% di Timur Tengah dan Australia. Keberadaan lokasi geografis dengan garis lintang utara yang tinggi memiliki prevalensi skoliosis idiopatik yang lebih besar (4).

Gejala atau masalah fisioterapi yang timbul dari kasus skoliosis idiopatik berupa nyeri punggung yang bervariasi dari ringan hingga sedang, *muscle imbalance*, postur yang abnormal dan asimetris, dan masalah pernapasan pada kasus skoliosis yang cukup parah. Hal-hal tersebut pada mempengaruhi kemampuan pasien dalam melakukan aktivitas sehari-hari sehingga dapat mengarah pada penurunan *quality of life* (5).

Pasien skoliosis idiopatik memiliki kemungkinan mengalami sesak napas, meskipun pasien tidak menunjukkan gejala apapun, tes fungsi pernapasan akan menunjukkan terdapat gangguan pada pasien skoliosis. Selain dari fungsi ventilasi yang terbatas dan terganggu, kemunculan kelemahan otot pernapasan dan tingkat respon fisiologis pasien yang menurun sebagai akibat dari permasalahan klinis yang timbul akan berdampak terhadap penurunan kemampuan aktivitas fungsional sehari-hari. Tes fungsi paru yang dilakukan pada pasien penderita skoliosis idiopatik menunjukkan kapasitas vital paru yang menurun terutama pada pasien yang memiliki kelengkungan sudut Cobb lebih dari 45° (6).

Skoliosis memiliki kumpulan permasalahan kompleks yang biasanya disertai dengan pola kelainan pernapasan yang terbatas pada hampir dua pertiga penderita dengan kurva skoliosis yang cukup besar. Gangguan paru restriktif umumnya ditemukan pada pasien skoliosis idiopatik dan disertai dengan peningkatan resiko kematian dalam jangka panjang. Gangguan pernapasan dan penurunan kemampuan aktivitas fisik merupakan komplikasi umum pada skoliosis idiopatik akibat kelemahan otot pernapasan dan penurunan kapasitas paru (7).

Kapasitas vital paru adalah parameter yang digunakan sebagai dasar penafsiran kemampuan fungsional paru yang tepat dalam sebuah praktik klinis. Kapasitas vital paru menjadi elemen penting dalam siklus pernapasan. Kelemahan fungsi parenkim pada paru akan mempengaruhi terhadap penurunan kapasitas vital pada banyak kelainan paru. Kapasitas vital paru terdiri dari kapasitas paksa saat inspirasi dan kapasitas paksa saat ekspirasi (8). Pengukuran kapasitas vital paru diukur menggunakan spirometer. Spirometer dianggap sebagai alat ukur yang kredibel dalam pengukuran kapasitas vital paru (9).

Fisioterapi berperan penting dalam penanganan skoliosis. Jenis pendekatan fisioterapi yang paling populer saat ini adalah metode Schroth. Metode Schroth tiga dimensi telah dikembangkan oleh Katharina Schroth satu abad yang lalu di Jerman dan kemudian dikembangkan lebih lanjut oleh putri dan cucunya yang berarti metode ini sudah terus dikembangkan selama beberapa generasi (10). Metode ini menggunakan prinsip sensorimotor dan kinestetik serta mencakup Latihan korektif, koreksi postur diri, teknik pernapasan, persepsional, dan *home based exercise* (11). Pada pedoman klinis SOSORT (*Society on Orthopaedic and Rehabilitation Treatment*), tujuan utama metode konservatif pengobatan skoliosis adalah pada keluhan gangguan pernapasan dan latihan untuk mengurangi keluhan tersebut, nyeri punggung, dan perbaikan kosmetika, serta *postural body awareness* (12,13).

Dalam rentang 10 tahun terakhir belum terdapat penelitian yang secara spesifik melakukan penelitian pengaruh antara latihan menggunakan metode Schroth terhadap peningkatan kapasitas vital pasien skoliosis idiopatik usia dewasa. Penelitian ini diadakan dengan tujuan untuk mengetahui efek latihan dengan metode Schroth dalam peningkatan kemampuan kapasitas vital paru pada pasien skoliosis idiopatik usia dewasa.

Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *case report* dengan *single subject research* yang dimana penelitian ini melibatkan seorang perempuan usia 32 tahun yang bekerja sebagai bidan di salah satu rumah sakit di daerah Boyolali, Jawa Tengah. Diagnosis medis untuk pasien Nn. M yaitu Skoliosis Idiopatik. Pasien datang ke poli fisioterapi dengan keluhan yaitu merasakan kesulitan

bernapas sejak 3 bulan terakhir. Keluhan pasien diperburuk saat bekerja pada waktu malam. Dalam rangka meringankan keluhan, pasien melakukan peregangan tubuh ke arah ekstensi namun keluhan hanya hilang sementara sekitar 10 menit kemudian keluhan muncul lagi. Setelah 3 bulan mengalami keluhan, pasien dianjurkan oleh rekan kerjanya untuk dibawa ke fisioterapis, pasien kemudian datang ke poli fisioterapi reguler di RS Orthopedi Prof. Dr. R. Soeharso Surakarta pada tanggal 23 Oktober 2023. Pada saat di poli, pasien menceritakan bahwa pasien memiliki riwayat skoliosis dari sejak usia 12 tahun dengan kurva 34° .

Sumber data pada studi penelitian ini adalah efek pemberian latihan dengan metode Schroth terhadap peningkatan kapasitas vital pada pasien skoliosis idiopatik. Teknik pengumpulan data yang dilakukan menggunakan metode observasi partisipatif dengan cara melakukan beberapa pemeriksaan fisik pada pasien. Pemeriksaan umum pada pasien meliputi kondisi kesadaran pasien, sikap kooperatif, komunikatif, *vital sign*, tinggi badan, dan berat badan pasien. Selain itu, pengumpulan data pasien meliputi pemeriksaan fisik berupa inspeksi, palpasi, pemeriksaan fungsi gerak dasar, dan pemeriksaan spesifik yang dijelaskan dalam tabel 1 di bagian hasil penelitian.

Intervensi kepada pasien diberikan menggunakan beberapa modalitas yaitu *Microwave Diathermy* dan metode Schroth yang diberikan dalam 4 sesi selama 4 minggu (1 kali per minggu) dengan dilakukan pemantauan pada tiap 1 minggu sekali oleh fisioterapis bersangkutan. Intervensi yang diberikan sebagai berikut :

- a. *Microwave Diathermy* (MWD) diberikan sebagai modalitas panas untuk memberikan efek relaksasi otot-otot yang mengalami *tightness*. MWD diberikan selama 15 menit dengan intensitas 50 Hz pada torakal posterior setiap minggu.
- b. Metode Schroth diberikan kepada pasien dengan konsep *stretching*, *strengthening*, dan *breathing exercise*. Pasien diberikan 5 gerakan dengan menghadap cermin yang bertujuan meningkatkan *body awareness* secara aktif. Di setiap gerakan pasien melakukan *diaphragmatic breathing exercise* ke arah sisi *convex*. Konsep *breathing exercise* seperti balon yang digembungkan pada salah satu sisi. *Diaphragmatic breathing exercise* digunakan juga bertujuan untuk menambah ekspansi toraks terutama saat inspirasi. Penggunaan metode ini memerlukan kemampuan kognitif pasien yang baik dan cakap dalam memahami instruksi pasien dan kemampuan propioseptif yang baik. Latihan metode Schorth diberikan saat pertemuan dengan fisioterapi dan dilakukan di rumah dengan intensitas latihan di rumah yaitu 8 kali repetisi 3 set. Latihan dilakukan setiap hari tanpa terkecuali. Latihan dapat dihentikan apabila pasien mengalami keluhan sesak napas.

Penelitian ini memiliki tujuan jangka pendek dan jangka panjang. Tujuan jangka pendek penelitian ini adalah mengurangi sesak napas pada pasien disertai dengan penambahan ekspansi toraks

saat fase inspirasi, mengurangi *tightness* pada otot, dan menambah *endurance* pasien. Selain itu, tujuan jangka panjang pasien adalah meningkatkan postural *body awareness* pasien dan meningkatkan kualitas aktivitas fungsional pasien.

Hasil Penelitian

Pasien selama menjalani sesi terapi mendapatkan hasil dari beberapa pemeriksaan yang dilakukan. Pemeriksaan umum menunjukkan hasil bahwa pasien dalam kesadaran penuh (*composmentis*), kooperatif dan pasien dapat mengikuti instruksi dari fisioterapis dengan baik, dan pasien dapat berkomunikasi dan memberikan umpan balik selama menjalani sesi terapi. Hasil pemeriksaan *vital sign* pasien menunjukkan tekanan darah 118/73 mmHg, denyut nadi 89x/menit, laju pernapasan 20x/menit, suhu tubuh normal yaitu 36,1°C, tinggi badan 169 cm, dan berat badan 52 kg. Hasil pemeriksaan fisik pada kunjungan pertama (*baseline*) pasien dijelaskan dalam tabel 1.

Tabel 1. Pemeriksaan Fisik

Pemeriksaan Fisik		
Inspeksi	Statis	<ul style="list-style-type: none"> a. Kondisi umum pasien tampak baik b. Tampak <i>hump thoracal (prominent)</i> ke sisi kanan (<i>convex</i>) c. Area <i>thoracal</i> kiri cekung (<i>concave</i>) d. Tampak asimetris pada <i>scapula alignment</i> e. Tampak <i>scapula</i> sisi kanan cenderung <i>upward rotation</i> f. Tangan kiri tampak lebih panjang dengan jarak lebih jauh dari lateral tubuh g. Lipatan perut kanan tampak lebih banyak h. Panggul kiri tampak lebih tinggi
	Dinamis	<ul style="list-style-type: none"> a. Pasien berjalan tanpa alat bantu dan menapak penuh b. Tidak terdapat perubahan torakal saat <i>lateral bending</i> ke sisi kanan c. Tampak sisi <i>prominent sinistra lumbal</i> berkurang saat duduk
Palpasi		<ul style="list-style-type: none"> a. Spasme pada <i>m. erector spinae</i> b. Spasm pada <i>m. quadratus lumborum sinistra</i> c. Tidak terdapat nyeri tekan
Nyeri	NPRS	<ul style="list-style-type: none"> a. Nyeri Diam : 0/10 b. Nyeri Gerak : 4/10 c. Nyeri Tekan : 0/10

Pemeriksaan Fungsi Gerak Dasar

Pemeriksaan *Trunk*
Gerak Aktif

Gerak Aktif	ROM	Nyeri
Fleksi	<i>Full ROM</i>	-
Ekstensi	<i>Full ROM</i>	-
<i>Lateral Bend (S)</i>	<i>Full ROM</i>	-
<i>Lateral Bend (D)</i>	<i>Full ROM</i>	-
Rotasi (S)	<i>Full ROM</i>	-
Rotasi (D)	<i>Full ROM</i>	-

Hip

Gerak Aktif	Dextra		Sinistra	
	ROM	Nyeri	ROM	Nyeri
Fleksi	<i>Full ROM</i>	-	<i>Full ROM</i>	-
Ekstensi	<i>Full ROM</i>	-	<i>Full ROM</i>	-
Abduksi	<i>Full ROM</i>	-	<i>Full ROM</i>	-
Adduksi	<i>Full ROM</i>	-	<i>Full ROM</i>	-
Internal Rotasi	<i>Full ROM</i>	-	<i>Full ROM</i>	-
Eksternal Rotasi	<i>Full ROM</i>	-	<i>Full ROM</i>	-

Pemeriksaan *Trunk*
Gerak Pasif

Gerak	PFGD		
	ROM	Nyeri	<i>Endfeel</i>
Fleksi	<i>Full ROM</i>	-	<i>Tissue Stretch</i>
Ekstensi	<i>Full ROM</i>	-	<i>Tissue Stretch</i>
<i>Lateral Bend (S)</i>	<i>Full ROM</i>	-	<i>Tissue Stretch</i>
<i>Lateral Bend (D)</i>	<i>Full ROM</i>	-	<i>Mussy</i>
Rotasi (S)	<i>Full ROM</i>	-	<i>Tissue Stretch</i>

	Rotasi (D)	<i>Full ROM</i>			-	<i>Mussy</i>	
<i>Hip</i>	Gerak	Dekstra			Sinistra		
		ROM	Nyeri	Endfeel	ROM	Nyeri	Endfeel
	Fleksi	<i>Full ROM</i>	Tidak Nyeri	<i>Tissue Stretch</i>	<i>Full ROM</i>	Tidak Nyeri	<i>Soft Tissue Aprox</i>
	Ekstensi	<i>Full ROM</i>	Tidak Nyeri	<i>Tissue Stretch</i>	<i>Full ROM</i>	Tidak Nyeri	<i>Tissue Stretch</i>
	Abduksi	<i>Full ROM</i>	Tidak Nyeri	<i>Tissue Stretch</i>	<i>Full ROM</i>	Tidak Nyeri	<i>Tissue Stretch</i>
	Adduksi	<i>Full ROM</i>	Tidak Nyeri	<i>Tissue Stretch</i>	<i>Full ROM</i>	Tidak Nyeri	<i>Tissue Stretch</i>
	Internal Rotasi	<i>Full ROM</i>	Tidak Nyeri	<i>Tissue Stretch</i>	<i>Full ROM</i>	Tidak Nyeri	<i>Tissue Stretch</i>
	Eksternal Rotasi	<i>Full ROM</i>	Tidak Nyeri	<i>Tissue Stretch</i>	<i>Full ROM</i>	Tidak Nyeri	<i>Tissue Stretch</i>

NPRS: Numeric Pain Rating Scale, ROM: Range Of Motion

Diagnosis assessment pada pasien dilakukan dengan beberapa pemeriksaan spesifik yaitu *Adam Forward Test*, *scoliometri*, *spirometri*, dan *endurance test*. Penegakan diagnosis dilakukan dengan tujuan membentuk perencanaan intervensi yang tepat sesuai dengan penyebab keluhan pasien.

Tabel 2. *Diagnosis Assessment*

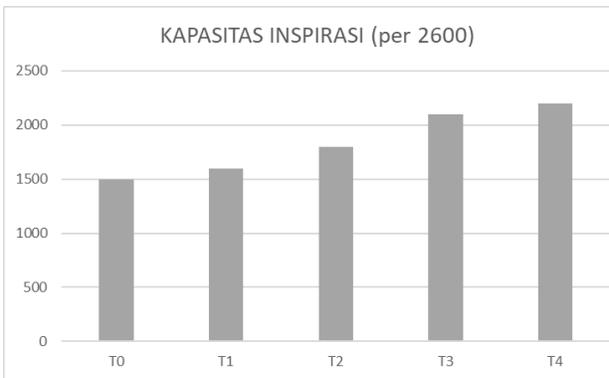
Pemeriksaan	Hasil	Keterangan
<i>Adam Forward Test</i>	Positif	a. Tampak <i>hump thoracal (prominent)</i> ke arah kanan b. <i>Concave side sinistra</i> c. <i>Slight prominent scapula sisi dextra</i> d. <i>Slight prominent lumbal sinistra</i>
Skoliometri	Positif (<i>Intermediate</i>)	a. 5° pada <i>apex thoracal</i> b. 4° pada <i>apex lumbal</i>

Spirometri	Positif	a. 1500/2600 (<i>Predictive Nomogram-Inspiratory Capacity for Female</i>)
Endurance Test	Poor	a. <i>Isometric Extensor Trunk : 7.21 s</i> b. <i>Dynamic Abdominal Endurance : 11 s</i>

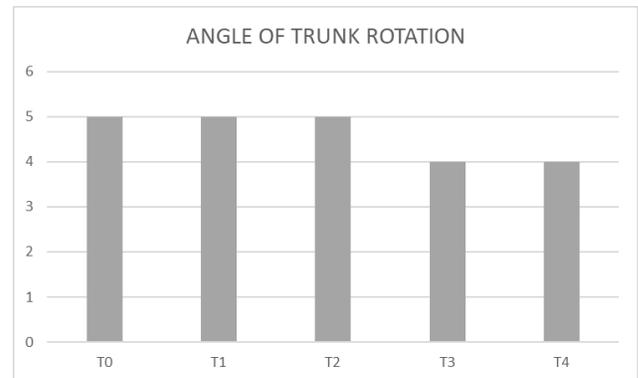
Tabel 3. Diagnosis *International Classification of Functional, Disability, and Health*

Part	Code	ICF	Keterangan
Body Structure	a. S7600	a. <i>Structure of trunk</i>	a. Terdapat asimetrikal dari struktur tubuh
	b. S7601	b. <i>Muscle of trunk</i>	b. Terdapat <i>muscle imbalance</i> sehingga menyebabkan deformitas tubuh
Body Function	a. B2801	a. <i>Pain in body part</i>	a. Terdapat nyeri saat bergerak tapi tidak membatasi pergerakan
	b. B7401	b. <i>Endurance of muscle group</i>	b. Terdapat kelemahan dari daya tahan <i>muscle core</i>
	c. B7300	c. <i>Power of isolated muscles and muscle groups</i>	c. Terdapat kelemahan dari beberapa otot spesifik pada <i>trunk</i>
	d. B4402	d. <i>Depth of respiration</i>	d. Ketidakmampuan untuk mencapai batas normal ekspansi toraks
Functional Limitation	a. D4153	a. <i>Maintaining a sitting position</i>	a. Tidak dapat mempertahankan postural duduk yang baik dalam waktu lama
	b. D4154	b. <i>Maintaining a standing position</i>	b. Tidak dapat mempertahankan postural yang baik dalam berdiri lama
	c. D4501	c. <i>Walking long distances</i>	c. Tidak dapat berjalan jauh dan mudah kelelahan
Participation Restriction	a. E310	a. <i>Immediate family</i>	a. Memiliki dukungan keluarga
	b. E355	b. <i>Health professionals</i>	b. Mendapatkan pelayanan kesehatan dari tenaga profesional

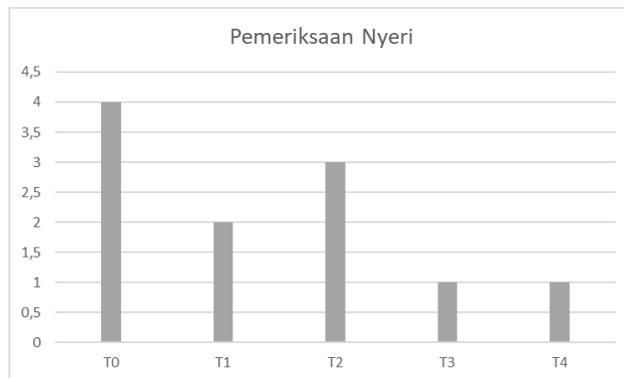
Selama menjalani sesi fisioterapi pasien dapat memahami instruksi dan mengikuti dengan tepat dan benar. Ketika pasien diberikan *home based exercise*, pasien mengatakan menjalankan sesi latihan secara mandiri. Hasil pada penelitian ini diukur setiap sesi pemberian intervensi selesai. Berdasarkan gambar 1 dan gambar 2, didapatkan bahwa terdapat perubahan pada kapasitas inspirasi paru pada pasien yang semula pada angka 1500/2600 menjadi 2200/2600 dan perubahan *angle of trunk rotation* (ATR) walau tidak signifikan pengukuran menggunakan scoliometri menunjukkan nilai yang semula 5° pada *apex thoracal* menjadi 4° dan pada *apex lumbal* yang semula 4° menjadi 3°. Pada gambar 3 ditampilkan penurunan nyeri gerak yang didapatkan saat dilakukan pemeriksaan setelah diberikan intervensi fisioterapi pada pasien.



Gambar 1. Kapasitas Inspirasi Paru



Gambar 2. *Angle of Trunk Rotation*



Gambar 3. Nyeri Gerak

Pembahasan

Sebuah studi pada tahun 2017 mengungkapkan bahwa latihan menggunakan metode Schroth pada pasien yang mengalami skoliosis dengan sudut Cobb pada pemeriksaan awal kurang dari 30° mengalami hasil yang lebih baik daripada pasien skoliosis dengan sudut Cobb awal lebih dari 30°. Efek

yang dihasilkan pada penelitian tersebut yaitu perubahan ATR dan terdapat peningkatan kapasitas inspirasi paru dengan jumlah kurun waktu latihan 6 minggu (14). Ini sejalan dengan hasil yang didapatkan pada penelitian ini. Dilihat dari gambar 1 dan gambar 2 bahwa terdapat peningkatan kapasitas inspirasi paru pada setiap 1 minggu pertemuan dan penurunan ATR pada minggu ke 3.

Pada penelitian lainnya juga mengungkapkan bahwa metode Schroth yang diberikan pada pasien skoliosis idiopatik memberikan efek yang signifikan pada kapasitas inspirasi paru sisi *concave* pada kelompok intervensi dibandingkan dengan kelompok kontrol selama 10 minggu. Namun pada penelitian ini mengungkapkan perlu adanya latihan yang bersifat aerobik dalam mencapai hasil yang lebih maksimal (7). Kapasitas aerobik yang meningkat pada pasien akan secara langsung berdampak pada komponen-komponen tubuh lainnya seperti fungsi paru, fungsi muskuloskeletal, dan fungsi kardio. Latihan peningkatan kapasitas aerobik pada pasien yang memiliki keluhan fungsi tubuh akan meningkatkan kualitas kemampuan aktivitas fungsional.

Namun terdapat penelitian yang mengungkapkan bahwa pernapasan derotasional yang dilakukan pada metode Schroth tidak menunjukkan hasil yang signifikan daripada kelompok kontrol. Penelitian tersebut menjelaskan bahwa secara keseluruhan kedua kelompok menunjukkan distribusi ventilasi paru yang asimetris pada posisi flat dan hump saat istirahat, sedangkan mereka menunjukkan tidak adanya asimetri selama pernapasan maksimal dan derotasional. Penelitian ini menunjukkan bahwa adanya variabel lain yang dapat mempengaruhi dari perubahan kapasitas ventilasi paru pada pasien skoliosis idiopatik (15).

Penurunan nyeri gerak pada pasien skoliosis yang diberikan metode Schroth diakibatkan terdapatnya konsep peregangan dari otot yang mengalami *tightness* dan penguatan otot-otot yang mengalami kelemahan dari gejala *muscle imbalance*. Berdasarkan gambar 3, terdapat penurunan nyeri gerak pada area *trunk* yang diukur menggunakan *Numeric Pain Rating Scale* (NPRS) pada T1 dan mengalami peningkatan di T2 dikarenakan dari pasien tidak konsisten dalam melakukan latihan di rumah. Pada T3 dan T4 terdapat penurunan nyeri kembali dengan kondisi pasien konsisten dalam menjalani latihan di rumah. Hal ini juga dibuktikan pada salah satu penelitian yang mengungkapkan bahwa pada pasien skoliosis idiopatik dewasa terdapat penurunan yang signifikan setelah diberikan latihan dengan metode Schroth selama 8 minggu bersama fisioterapis dan mandiri. Nilai nyeri punggung yang diukur dengan *Numeric Pain Rating Scale* (NPRS) pada *baseline* penelitian tersebut bernilai 5 dan menjadi 1 pada minggu ke 8 (16).

Penelitian ini memiliki keterbatasan yaitu tidak adanya korelasi antara kapasitas aerobik yang memungkinkan untuk memberikan efek yang lebih maksimal dalam penanganan kasus skoliosis idiopatik terutama bagi pasien kategori dewasa muda. Kelemahan selanjutnya adalah tidak

mengidentifikasi lebih lanjut faktor yang menjadi penyebab dari mengapa kapasitas vital paru dapat menurun pada skoliosis secara pandangan muskuloskeletal. Disarankan pada penelitian selanjutnya perlu untuk menghubungkan kemampuan fungsional tubuh pada pasien skoliosis dengan kapasitas aerobik untuk mengukur penurunan kemampuan fungsional tubuh pasien bersifat fisiologis karena daya tahan yang kurang atau berasal dari kondisi patologis. Efek yang ditimbulkan dari metode Schroth juga perlu dipertimbangkan bagi skoliosis jenis lainnya sehingga penelitian ini belum bisa menjadi rujukan mutlak bagi penanganan skoliosis pada umumnya.

Kesimpulan

Penelitian ini menilai efektifitas dari latihan menggunakan metode Schroth terhadap kapasitas vital paru pada pasien AS. Kekuatan dalam *case study* ini adalah membahas suatu konsep yang dikembangkan pada kasus skoliosis idiopatik melalui pemberian modalitas fisioterapi. Kesimpulan pada penelitian ini adalah bahwa penggunaan metode schroth dinilai memberikan efek yang positif dalam peningkatan kapasitas vital paru. Efek yang diberikan terapi latihan menggunakan metode Schroth juga memberikan efek lainnya berupa penurunan ATR pada pasien sehingga menurunkan tingkat risiko deformitas dari skoliosis.

Disarankan pada penelitian selanjutnya perlu untuk menghubungkan kemampuan fungsional tubuh pada pasien skoliosis dengan kapasitas aerobik untuk mengukur penurunan kemampuan fungsional tubuh pasien bersifat fisiologis karena daya tahan yang kurang atau berasal dari kondisi patologis. Efek yang ditimbulkan dari metode Schroth juga perlu dipertimbangkan bagi skoliosis jenis lainnya sehingga penelitian ini belum bisa menjadi rujukan mutlak bagi penanganan skoliosis pada umumnya.

Persantunan

Secara umum penulis mengucapkan terimakasih kepada setiap individu yang telah membantu kelancaran sehingga artikel ini dapat selesai. Secara khusus penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada pasien Nn. M yang sudah bersedia dan berpartisipasi menjadi subjek pada penelitian ini dan memberikan kontribusi besar dalam penyelesaian artikel ini. Selanjutnya, kepada seluruh tim fisioterapi yang berpraktik di RSO yang telah memberikan kontribusi luar biasa dalam diskusi-diskusi bersama penulis. Kemudian secara umum, penulis mengucapkan terimakasih kepada Rumah Sakit Orthopedi Prof. Dr. R. Soeharso Surakarta yang telah meberikan lahan keilmuan yang sangat berarti dalam penulisan artikel ini.

Daftar Pustaka

1. Kocaman H, Bek N, Kaya MH, Büyükturan B, Yetiş M, Büyükturan Ö. The effectiveness of two different exercise approaches in adolescent idiopathic scoliosis: A single-blind, randomized-controlled trial. *PLoS One*. 2021 Apr 15;16(4):e0249492.
2. McAviney J, Roberts C, Sullivan B, Alevras AJ, Graham PL, Brown BT. The prevalence of adult de novo scoliosis: A systematic review and meta-analysis. *European Spine Journal*. 2020 Dec 22;29(12):2960–9.
3. Monticone M, Ambrosini E, Cazzaniga D, Rocca B, Motta L, Cerri C, et al. Adults with idiopathic scoliosis improve disability after motor and cognitive rehabilitation: results of a randomised controlled trial. *European Spine Journal*. 2016 Oct 25;25(10):3120–9.
4. Adnan FN. Mengenal dan Memahami Fisioterapi Anak. 1st ed. Widodo A, editor. Surakarta: Muhammadiyah University Press; 2019. 145–146 p.
5. Mahdani NP, Pahlawi R. Combination Of Schroth Exercise With Brace On Acceleration Of Cobb Angle Changes In Case Of Scoliosis : Literature Review. *Jurnal Keperawatan Dan Fisioterapi (JKF)*. 2022 Oct 31;5(1):27–35.
6. Xavier VB, Avanzi O, de Carvalho BDMC, Alves VL dos S. Combined aerobic and resistance training improves respiratory and exercise outcomes more than aerobic training in adolescents with idiopathic scoliosis: a randomised trial. *J Physiother*. 2020 Jan;66(1):33–8.
7. Abdelaal AAM, Abd El Kafy EMAES, Elayat MSEM, Sabbahi M, Badghish MSS. Changes in pulmonary function and functional capacity in adolescents with mild idiopathic scoliosis: observational cohort study. *Journal of International Medical Research*. 2018 Jan 29;46(1):381–91.
8. Umayahara Y, Soh Z, Furui A, Sekikawa K, Imura T, Otsuka A, et al. Cough sound-based estimation of vital capacity via cough peak flow using artificial neural network analysis. *Sci Rep*. 2023 May 25;13(1):8461.
9. Birnkrant DJ, Bushby K, Bann CM, Alman BA, Apkon SD, Blackwell A, et al. Diagnosis and management of Duchenne muscular dystrophy, part 2: respiratory, cardiac, bone health, and orthopaedic management. *Lancet Neurol*. 2018 Apr;17(4):347–61.
10. Dimitrijević V, Šćepanović T, Jevtić N, Rašković B, Milankov V, Milosević Z, et al. Application of the Schroth Method in the Treatment of Idiopathic Scoliosis: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Int J Environ Res Public Health*. 2022 Dec 13;19(24):16730.
11. Bezalel T, Carmeli E, Levi D, Kalichman L. The Effect of Schroth Therapy on Thoracic Kyphotic Curve and Quality of Life in Scheuermann’s Patients: A Randomized Controlled Trial. *Asian*

-
- Spine J. 2019 Jun 30;13(3):490–9.
12. Fan Y, Ren Q, To MKT, Cheung JPY. Effectiveness of scoliosis-specific exercises for alleviating adolescent idiopathic scoliosis: a systematic review. *BMC Musculoskelet Disord.* 2020 Dec 27;21(1):495.
 13. Romano M, Negrini A, Parzini S, Tavernaro M, Zaina F, Donzelli S, et al. SEAS (Scientific Exercises Approach to Scoliosis): a modern and effective evidence based approach to physiotherapeutic specific scoliosis exercises. *Scoliosis.* 2015 Dec 5;10(1):3.
 14. Park JH, Jeon HS, Park HW. Effects of the Schroth exercise on idiopathic scoliosis: a meta-analysis. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2018 Jun;54(3).
 15. David M, Raison M, Paul S, Cartiaux O, Detrembleur C, Mahaudens P. Locoregional lung ventilation distribution in girls with adolescent idiopathic scoliosis and healthy adolescents. The immediate effect of Schroth ‘derotational breathing’ exercise in a controlled-trial. *Physiother Theory Pract.* 2023 May 4;39(5):938–53.
 16. Yang JM, Lee JH, Lee DH. Effects of consecutive application of stretching, Schroth, and strengthening exercises on Cobb’s angle and the rib hump in an adult with idiopathic scoliosis. *J Phys Ther Sci.* 2015 Aug;27(8):2667–9.