



STUDI KASUS

KOREKSI POSTUR DAN PENINGKATAN FUNGSI MELALUI PROGRAM FISIOTERAPI BERBASIS LATIHAN SCHROTH DAN MODALITAS TERAPI PADA PASIEN SKOLIOSIS THORAKOLUMBAL TIPE C

Ken Siwi^{1*}, Nura Maulida Isna², Nihaayah Azharoh³

^{1,2,3}Program Studi S1 Fisioterapi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Surabaya

E-mail: kensiwi@um-surabaya.ac.id

INFO ARTIKEL

Histori artikel :
Diterima 31 Juni
Revisi 25 Juli
Diterima 30 Juli
Tersedia Online 31 Juli

Kata kunci : *Skoliosis Thorakolumbal, Infrared, TENS, Schroth Exercise, Home Program*

ABSTRAK

Latar Belakang: Skoliosis thorakolumbal merupakan kelainan postural tiga dimensi yang ditandai dengan deviasi lateral dan rotasi vertebra. Asimetri beban mekanik memicu kelelahan otot paraspinal, nyeri punggung kronis, serta penurunan kualitas hidup. Pendekatan konservatif terintegrasi yang memadukan terapi fisis dan metode latihan spesifik berpotensi memberikan hasil klinis yang optimal. **Tujuan:** Menganalisis efektivitas kombinasi modalitas fisis (Infrared dan TENS), latihan spesifik metode Schroth, serta *Home Exercise Program* (HEP) terhadap penurunan intensitas nyeri, derajat rotasi *trunk*, dan kapasitas fungsional pada pasien skoliosis thorakolumbal tipe C. **Metode:** Penelitian ini menggunakan desain studi kasus (*single-case study*) pada seorang wanita berusia 23 tahun dengan skoliosis thorakolumbal di Klinik Fisioterapi Surabaya. Intervensi diberikan sebanyak 8 sesi selama 4 minggu (2 kali seminggu). Protokol terapi terdiri dari IR, TENS, latihan Schroth, serta HEP. Evaluasi parameter dilakukan pada pra (T0) dan pasca-intervensi (T8) menggunakan *Visual Analog Scale* (VAS), *Scoliometer*, dan kuesioner *Scoliosis Research Society-22* (SRS-22). **Hasil:** Setelah 8 sesi terapi, ditemukan penurunan tingkat nyeri VAS sebesar 66,7%, penurunan derajat rotasi *trunk* pada *scoliometer* dari 7° menjadi 4°, serta peningkatan skor fungsional SRS-22 sebesar 46,0%. **Kesimpulan:** Kombinasi Infrared, TENS, latihan metode Schroth, dan program latihan mandiri terbukti efektif dalam meredakan nyeri, mengoreksi deformitas rotasional *trunk*, dan meningkatkan kapasitas fungsional pada pasien skoliosis thorakolumbal.

PENDAHULUAN

Skoliosis merupakan deformitas tiga dimensi pada tulang belakang yang ditandai oleh deviasi lateral vertebra disertai rotasi vertebra dengan sudut Cobb $\geq 10^\circ$ pada pemeriksaan radiografi. Kelainan ini menyebabkan perubahan struktur tulang belakang pada bidang frontal, sagital, dan transversal sehingga memengaruhi keseimbangan biomekanik tubuh secara keseluruhan. Berdasarkan etiologinya, skoliosis dibedakan menjadi skoliosis idiopatik, kongenital, neuromuskular, dan degeneratif, dengan sekitar 80% kasus termasuk dalam kategori skoliosis idiopatik. Kelainan ini paling sering ditemukan pada remaja perempuan dan dapat terus berkembang hingga dewasa apabila tidak mendapatkan penanganan yang tepat (Hresko, 2013; Negrini et al., 2018).

Prevalensi skoliosis idiopatik dilaporkan berkisar antara 2–3% pada populasi anak dan remaja di seluruh dunia, sedangkan sekitar 10% dari seluruh penderita menunjukkan progresivitas kurva yang memerlukan intervensi konservatif maupun operatif (Konieczny, Senyurt & Krauspe, 2013). Meskipun sebagian besar penderita memiliki derajat kurva ringan hingga sedang, perubahan alignment vertebra dapat menyebabkan gangguan biomekanik berupa ketidakseimbangan distribusi beban, peningkatan tekanan pada sendi faset, perubahan panjang otot paraspinal, serta gangguan kontrol neuromuskular. Kondisi tersebut selanjutnya memunculkan berbagai manifestasi klinis seperti nyeri punggung, spasme otot, keterbatasan fleksibilitas trunk, penurunan kekuatan otot postural, gangguan keseimbangan, serta keterbatasan aktivitas fungsional yang berdampak pada kualitas hidup pasien

(Weinstein et al., 2008; Romano et al., 2023).

Penatalaksanaan konservatif melalui fisioterapi memiliki peranan penting dalam mengurangi gejala klinis sekaligus mempertahankan fungsi muskuloskeletal pada pasien skoliosis. Berdasarkan pedoman International Society on Scoliosis Orthopaedic and Rehabilitation Treatment (SOSORT), tujuan utama fisioterapi bukan hanya mengurangi besar kurva skoliosis, tetapi juga mengoptimalkan kontrol postural, meningkatkan keseimbangan otot trunk, mengurangi nyeri, mempertahankan mobilitas tulang belakang, memperbaiki kapasitas respirasi, serta mencegah progresivitas deformitas (Negrini et al., 2018). Oleh karena itu, pendekatan fisioterapi saat ini lebih menekankan kombinasi antara modalitas fisik, latihan korektif spesifik, latihan stabilisasi trunk, edukasi, serta program latihan mandiri yang dilakukan secara berkesinambungan.

Pendekatan multimodalitas modern mengombinasikan modalitas elektro-fisis sebagai terapi pendahuluan (pre-conditioning) untuk mempersiapkan jaringan lunak sebelum diterapkan *Physiotherapeutic Scoliosis-Specific Exercise* (PSSE) (Schreiber et al., 2016). Beberapa penelitian menunjukkan bahwa kombinasi latihan spesifik skoliosis dengan edukasi dan home exercise program memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan pemberian modalitas pasif saja. Schreiber et al. (2016) melaporkan bahwa penambahan latihan Schroth pada terapi standar mampu meningkatkan fungsi, memperbaiki postur, dan mengurangi progresivitas kurva skoliosis. Temuan-temuan tersebut menunjukkan bahwa pendekatan fisioterapi multimodal merupakan strategi yang rasional dalam

penatalaksanaan konservatif skoliosis. Latihan metode Schroth merupakan salah satu metode PSSE yang paling teruji secara klinis. Latihan ini berfokus pada auto-koreksi tiga dimensi (*3D auto-correction*), detorsi vertebra melalui pernapasan angular rotasional (*rotational angular breathing*), serta penguatan otot terstabilisasi dalam posisi terkoreksi (Berdishevsky et al., 2016). Integrasi modalitas pasif (Infrared dan TENS) dengan metode aktif Schroth serta keberlanjutan program di rumah (*Home Exercise Program*) diduga memberikan dampak sinergis yang kuat terhadap pemulihan kondisi biomekanik spinal. Laporan kasus ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas intervensi fisioterapi terintegrasi tersebut pada seorang pasien perempuan dewasa muda dengan skoliosis thorakolumbal.

METODE

Studi ini merupakan laporan kasus klinis tunggal (*single-case study*) prospektif yang dilaksanakan selama 8 kali sesi terapi di Klinik Fisioterapi Surabaya pada bulan November 2025. Subjek adalah seorang perempuan berusia 23 tahun, mahasiswa, yang mengeluhkan nyeri tumpul pada punggung tengah hingga bawah kanan (segmen T8–L2) sejak 6 bulan terakhir. Nyeri terespons buruk terhadap posisi duduk atau berdiri statis lebih dari 30 menit. Pasien belum pernah menerima intervensi fisioterapi sebelumnya dan telah menyetujui *informed consent* untuk publikasi ilmiah.

Pemeriksaan terstruktur mengacu pada

kerangka *International Classification of Functioning, Disability and Health* (ICF) (Magee, 2021):

- ***Impairment of Body Structure and Function:*** Evaluasi tingkat nyeri menggunakan Visual Analog Scale (VAS 0–10 cm). Evaluasi derajat rotasi trunk diukur menggunakan Scoliometer pada posisi Adam's Forward Bend Test. Palpasi dilakukan untuk menilai tingkat spasme m. erector spinae dan m. quadratus lumborum. Evaluasi kekuatan otot dinilai melalui Manual Muscle Testing (MMT).
- ***Activity Limitation:*** Pasien mengalami hambatan saat duduk kuliah durasi panjang, membungkuk, dan mengangkat beban ringan-sedang.
- ***Participation Restriction:*** Keterbatasan dalam berpartisipasi pada kegiatan rekreasi dan olahraga harian.
- ***Kapasitas Fungsional & Kualitas Hidup:*** Diukur menggunakan kuesioner Scoliosis Research Society-22 (SRS-22) (skor rentang 22–110).

Intervensi diberikan sebanyak 8 sesi (2 kali per minggu, durasi 60 menit per sesi). Rincian intervensi yang fokus pada Infrared, TENS, Schroth Exercise, dan Home Program.

HASIL

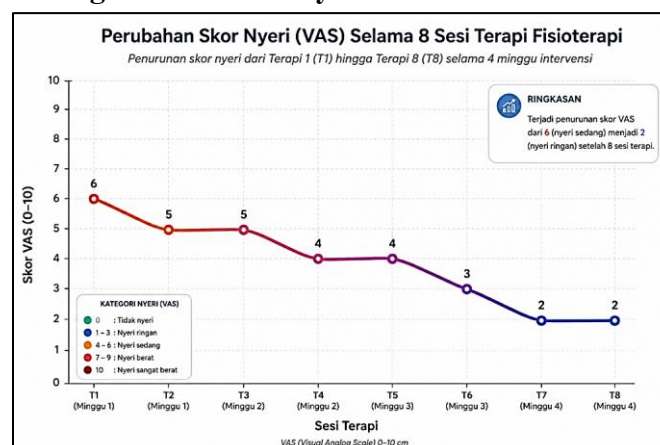
Pasien menyelesaikan seluruh 8 sesi latihan dan program mandiri di rumah tanpa komplikasi. Hasil evaluasi parameter klinis disajikan pada tabel berikut :

Parameter Evaluasi	Instrumen	Pra Intervensi (T0)	Pasca Intervensi (T8)	Perubahan (Δ)	Makna Klinis
Intensitas Nyeri	VAS (0–10 cm)	6.0 cm	2.0 cm	-4.0 cm (-66.7%)	Penurunan melebihi batas MCID (>2.0 cm) (Magee, 2021)
Rotasi Trunk	Scoliometer (°)	7°	4°	-3° (-42.8%)	Reduksi deformitas rotasional puncak kurva
Kapasitas Fungsional	SRS-22 (22–110)	63 poin	92 poin	+29 poin (+46.0%)	Peningkatan bermakna pada domain nyeri, fungsi, dan persepsi diri
Tonus Otot Paraspinal	Palpasi Manual	Spasme Sedang	Normal / Minimal	Berkurang	Relaksasi miofasial pada area konveksitas kanan

Studi laporan kasus ini membuktikan bahwa intervensi fisioterapi yang terfokus pada kombinasi Infrared, Conventional TENS, latihan spesifik metode Schroth, dan *Home Exercise Program* (HEP) berhasil meredakan rasa nyeri, menurunkan rotasi *trunk*, dan meningkatkan kapasitas fungsional pada pasien skoliosis thorakolumbal.

PEMBAHASAN

Mekanisme Neurofisiologis Penurunan Nyeri



Penurunan skor VAS sebesar 4.0 cm merupakan perubahan yang signifikan secara klinis (Minimal Clinically Important Difference/ MCID > 2.0 cm) (Magee, 2021). Efek analgesik yang kuat ini merupakan hasil stimulasi gabungan antara terapi termal dan elektroterapi. Aplikasi pancaran gelombang elektromagnetik Infrared merangsang termoreseptor kulit yang memicu pelepasan nitric oxide lokal, sehingga terjadi vasodilation pembuluh darah kapiler (Knight dan Draper, 2013). Hal ini meningkatkan mikrosirkulasi, mempercepat pembuangan asam laktat serta metabolit iritan intraseluler (bradikinin dan prostaglandin), serta menurunkan ketegangan muscle spindle pada otot paraspinal yang mengalami spasme (Kisner, Colby dan Borstad, 2022). Di samping itu, penerapan Conventional TENS dengan frekuensi tinggi (100 Hz) memberikan stimulasi selektif pada serabut saraf aferen bermielin tebal (A-beta). Menurut Gate Control Theory yang dikemukakan oleh Melzack dan Wall, transmisi impuls A-beta akan mengaktifkan interneuron penghambat di substantia gelatinosa kornu dorsalis medula spinalis, sehingga memblokir transmisi sinyal nosiseptif yang dibawa oleh serabut A-delta dan C menuju korteks serebri (Johnson, 2014; Sluka dan Bjordal, 2013). Pengurangan nyeri pasif ini memberikan jendela terapeutik (therapeutic window) yang ideal bagi pasien untuk melakukan latihan aktif Schroth secara optimal tanpa terhambat oleh rasa sakit.

Koreksi Biomekanik dan Reduksi Rotasi Trunk melalui Latihan Schroth

Penurunan derajat rotasi *trunk* dari 7° menjadi 4° pada pemeriksaan *scoliometer* mengindikasikan adanya koreksi mekanik

pada komponen rotasional kolumna vertebralis (Weiss, 2011). Pada skoliosis, terjadi deformitas asimetris di mana korpus vertebra berotasi ke arah konveksitas. Metode Schroth mengatasi masalah ini melalui pendekatan 3D *Auto-Correction* dan *Rotational Angular Breathing* (RAB) (Berdishevsky et al., 2016; Schreiber et al., 2016). Saat pasien melakukan *Rotational Angular Breathing*, udara inspirasi diarahkan secara sadar ke area iga posterior-lateral sisi konkaf yang mengalami kolaps/depresi. Tekanan intrapulmonal yang meningkat pada sisi konkaf berfungsi sebagai "dorongan pneuma internal" (*internal pneumatic force*) yang menekan korpus vertebra kembali ke posisi sagital dan frontal yang netral (Berdishevsky et al., 2016). Pada saat bersamaan, kontraksi isometrik terarah (*Isometric Muscle Stabilization*) dialokasikan untuk menguatkan otot-otot paraspinal yang terulur pada sisi konveksitas, sekaligus meregangkan struktur miofasial yang memendek pada sisi konkaf (Romano et al., 2023). Hal ini memulihkan otot-otot stabilisator vertebral (*m.multifidus* dan *m. rotatores*), sehingga mengurangi *rib hump* dan derajat rotasi trunk.

Peran Home Exercise Program (HEP) dalam Motor Re-learning

Peningkatan kapasitas fungsional SRS-22 sebesar 29 poin menunjukkan perbaikan kualitas hidup pasien yang amat substansial (Negrini et al., 2018). Keberhasilan ini dipengaruhi secara dominan oleh kepatuhan pasien terhadap *Home Exercise Program* (HEP). Koreksi postural yang dilakukan 2 kali seminggu di klinik tidak akan berbekas tanpa adanya pengulangan harian di rumah. Berdasarkan teori *motor control* dan *neuroplasticity*, encoding pola gerakan baru (*corrective posture*) memerlukan ribuan repetisi agar terjadi plastisitas pada korteks motorik

(Shumway-Cook dan Woollacott, 2017). Melalui pelaksanaan HEP secara konsisten, persepsi proprioseptif (*body schema*) pasien dire-edukasi. Pasien secara sadar mempertahankan posisi postural yang benar dalam aktivitas sehari-hari, seperti saat duduk kuliah dan membawa beban, sehingga mencegah kembalinya pola postural abnormal (*postural relapse*).

Keterbatasan Studi

Keterbatasan penelitian ini meliputi: (1) Rancangan studi kasus tunggal yang membatasi generalisasi hasil pada seluruh tipe kurva skoliosis; (2) Durasi intervensi 4 minggu belum dapat mengukur perubahan struktural sudut Cobb secara radiografis (foto Rontgen X-Ray); dan (3) Belum dilakukannya evaluasi jangka panjang pasca-intervensi untuk menguji pemeliharaan hasil koreksi.

KESIMPULAN

Penatalaksanaan fisioterapi yang menggabungkan modalitas elektro-fisis (Infrared dan TENS) dengan latihan spesifik metode Schroth serta *Home Exercise Program* (HEP) terbukti efektif dalam menurunkan tingkat nyeri, mengurangi derajat rotasi *trunk*, dan meningkatkan kapasitas fungsional serta kualitas hidup pada pasien skoliosis thorakolumbal. Keberhasilan penatalaksanaan fisioterapi pada kasus ini tidak hanya dipengaruhi oleh kombinasi modalitas dan latihan terapeutik yang diberikan, tetapi juga oleh kepatuhan pasien dalam menjalankan edukasi serta home exercise program. Oleh karena itu, pendekatan fisioterapi yang komprehensif, individual, dan berbasis bukti (*evidence-based physiotherapy*) dapat menjadi salah satu pilihan terapi konservatif yang efektif dalam meningkatkan fungsi dan kualitas hidup pasien dengan skoliosis. Meskipun

demikian, penelitian lebih lanjut dengan jumlah sampel yang lebih besar, desain penelitian yang lebih kuat, serta periode tindak lanjut yang lebih panjang masih diperlukan untuk mengonfirmasi efektivitas intervensi ini terhadap perubahan struktural maupun fungsional pada pasien skoliosis.

DAFTAR PUSTAKA

- Berdishevsky, H., Lebel, V.A., Bettany-Saltikov, J., Rigo, M., Lebel, A., Hennes, A., Romano, M., Bialek, M., M'hango, A., Betts, T. and de Mauroy, J.C., 2016. Physiotherapy scoliosis-specific exercises – a comprehensive review of seven major schools. *Scoliosis and Spinal Disorders*, 11(20), pp.1-52.
- Hawes, M.C. and O'Brien, J.P., 2006. The transformation of spinal curvature into spinal deformity: pathological processes and implications for treatment. *Scoliosis*, 1(3), pp.1-11.
- Hresko, M.T., 2013. Idiopathic scoliosis in adolescents. *New England Journal of Medicine*, 368(9), pp.834-841.
- Johnson, M.I., 2014. *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS): Research to Support Clinical Practice*. Oxford: Oxford University Press.
- Kisner, C., Colby, L.A. and Borstad, J., 2022. *Therapeutic Exercise: Foundations and Techniques*. 8th ed. Philadelphia: F.A. Davis Company.
- Knight, K.L. and Draper, D.O., 2013. *Therapeutic Modalities: The Art and Science*. 2nd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
- Konieczny, M.R., Senyurt, H. and Krauspe, R., 2013. Epidemiology of adolescent idiopathic scoliosis. *Journal of Children's Orthopaedics*, 7(1), pp.3-9.

- Magee, D.J., 2021. *Orthopedic Physical Assessment*. 7th ed. St. Louis: Elsevier.
- Negrini, S., Donzelli, S., Aulisa, A.G., Czaprowski, D., Schreiber, S., de Mauroy, J.C., Diers, H., Grivas, T.B., Knott, P., Kotwicki, T. and Lebel, A., 2018. 2016 SOSORT guidelines: Orthopaedic and rehabilitation treatment of idiopathic scoliosis during growth. *Scoliosis and Spinal Disorders*, 13(3), pp.1-48.
- Romano, M., Kuroda, M., Mastrantonio, G., Colombi, B., Zaina, F. and Negrini, S., 2023. Physiotherapeutic scoliosis-specific exercises for adolescent idiopathic scoliosis: An updated systematic review. *Healthcare*, 11(8), p.1185.
- Schreiber, S., Parent, E.C., Khodayari Moez, E., Hedden, D.M., Hill, D.L., Moreau, M.J., Lou, E., Watkins, E.M. and Southon, S.C., 2016. Schroth physiotherapeutic scoliosis-specific exercises added to the standard of care lead to better Cobb angle outcomes in adolescents with idiopathic scoliosis – an assesment of clinical significance based on the Scoliosis Research Society guidelines. *PLoS ONE*, 11(12), p.e0168746.
- Shumway-Cook, A. and Woollacott, M.H., 2017. *Motor Control: Translating Research into Clinical Practice*. 5th ed. Philadelphia: Wolters Kluwer.
- Sluka, K.A. and Bjordal, J.M., 2013. What makes transcutaneous electrical nerve stimulation work? Making sense of the mixed results in the clinical literature. *Physical Therapy*, 93(10), pp.1397-1402.
- Weiss, H.R., 2011. The method of Katharina Schroth - history, guidelines and basic principles. *Scoliosis*, 6(17), pp.1-9.