
PENATALAKSANAAN FISIOTERAPI PADA KASUS LUKA BAKAR GRADE 2-3 BILATERAL TANGAN DENGAN MODALITAS *EXERCISE* PADA ANAK USIA 12 TAHUN

Ilham Sjafaral^{1*}

¹Program Studi DIII Fisioterapi, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan RS Dustira

Email: ¹isjafaral@yahoo.co.id

ABSTRACT

Burns are traumatic injuries that frequently occur in children with significant impact on hand function. Grade 2-3 burns on bilateral hands can cause severe pain, limitation of range of motion (ROM), decreased muscle strength, edema, and impairment of daily functional activities. To determine the effectiveness of physiotherapy management with exercise modalities on pain reduction, ROM improvement, edema reduction, muscle strength enhancement, and functional ability in a case of bilateral grade 2-3 hand burns in a 12-year-old child. This study employed a case study method with a pre-post intervention design on one 12-year-old male patient diagnosed with grade 2-3 burns on both hands (4% total body surface area). Physiotherapy intervention was conducted for 6 treatment sessions following the wound healing phases (acute inflammation, transition, and early proliferation) with a program comprising: continuous elevation, positioning, passive range of motion (PROM), active-assisted range of motion (AAROM), massage, circulation exercises, isometric exercises, and functional training. Measured parameters included: pain (VAS), wrist and finger ROM (goniometer), muscle strength (MMT), edema (circumferential measurement), and functional ability (Barthel Index). After 6 treatment sessions, significant improvements were observed in all parameters. Resting pain decreased from VAS 8/10 to 4/10 (50% reduction), pain with movement from 9/10 to 6/10 (33.3% reduction). Wrist ROM showed improvement: right dorsiflexion-palmarflexion from 15°-0-20° to 35°-0-40° (133% and 100% increase), left from 20°-0-25° to 40°-0-45° (100% and 80% increase). MCP ROM increased 10°, PIP 10°, and DIP 5° bilaterally. Muscle strength for grip improved from unmeasurable to 2+/5, pinch strength to 2+/5 (right) and 3-/5 (left), wrist muscles from 2/5 to 3/5. Edema reduced by 0.9 cm (right) and 1 cm (left). Barthel Index increased from 70 to 85 (21.4% improvement). Physiotherapy management with exercise modalities adapted to wound healing phases is effective in reducing pain, improving ROM, decreasing edema, enhancing muscle strength, and improving functional ability in a case of bilateral grade 2-3 hand burns in a child. A comprehensive and progressive therapy program is crucial to prevent long-term complications such as contractures and hand function impairment.

Keywords: Burns, physiotherapy, exercise, children, hand function, range of motion.

ABSTRAK

Luka bakar merupakan cedera traumatik yang sering terjadi pada anak-anak dengan dampak signifikan terhadap fungsi tangan. Luka bakar grade 2-3 pada tangan bilateral dapat menyebabkan nyeri hebat, keterbatasan lingkup gerak sendi (LGS), penurunan kekuatan otot, edema, dan gangguan aktivitas fungsional sehari-hari. Mengetahui efektivitas penatalaksanaan fisioterapi dengan modalitas *exercise* terhadap pengurangan nyeri, peningkatan LGS, penurunan edema, peningkatan kekuatan otot, dan kemampuan fungsional pada kasus luka bakar grade 2-3 bilateral tangan anak usia 12 tahun.

Penelitian ini menggunakan metode studi kasus dengan desain pre-post intervention pada satu pasien anak laki-laki berusia 12 tahun dengan diagnosis luka bakar grade 2-3 pada kedua tangan (4% *total body surface area*). Intervensi fisioterapi dilakukan selama 6 kali terapi mengikuti fase penyembuhan luka (inflamasi akut, transisi, dan proliferasi dini) dengan program yang meliputi: elevasi kontinyu, *positioning*, *passive range of motion* (PROM), *active-assisted range of motion* (AAROM), *massage*, latihan sirkulasi, *isometric exercise*, dan *functional training*. Parameter yang diukur meliputi: nyeri (VAS), LGS pergelangan tangan dan jari (goniometer), kekuatan otot (MMT), edema (*circumferential measurement*), dan kemampuan fungsional (*Barthel Index*). Setelah 6 kali terapi, terdapat perbaikan signifikan pada semua parameter. Nyeri diam menurun dari VAS 8/10 menjadi 4/10 (penurunan 50%), nyeri gerak dari 9/10 menjadi 6/10 (penurunan 33,3%). LGS pergelangan tangan mengalami peningkatan: dorsofleksi-palmarfleksi dextra dari 15°-0-20° menjadi 35°-0-40° (peningkatan 133% dan 100%), sinistra dari 20°-0-25° menjadi 40°-0-45° (peningkatan 100% dan 80%). LGS MCP meningkat 10°, PIP 10°, dan DIP 5° bilateral. Kekuatan otot grip meningkat dari tidak dapat diukur menjadi 2+/5, *pinch strength* menjadi 2+/5 (dextra) dan 3-/5 (sinistra), otot-otot pergelangan tangan dari 2/5 menjadi 3/5. Edema berkurang 0,9 cm (dextra) dan 1 cm (sinistra). *Barthel Index* meningkat dari 70 menjadi 85 (peningkatan 21,4%). Penatalaksanaan fisioterapi dengan modalitas *exercise* yang disesuaikan dengan fase penyembuhan luka efektif dalam mengurangi nyeri, meningkatkan LGS, menurunkan edema, meningkatkan kekuatan otot, dan memperbaiki kemampuan fungsional pada kasus luka bakar grade 2-3 bilateral tangan anak. Program terapi yang komprehensif dan progresif sangat penting untuk mencegah komplikasi jangka panjang seperti kontraktur dan gangguan fungsi tangan.

Kata Kunci: Luka bakar, fisioterapi, *exercise*, anak, fungsi tangan, lingkup gerak sendi.

PENDAHULUAN

Luka bakar merupakan salah satu jenis cedera traumatik yang sering terjadi dan dapat menimbulkan dampak serius terhadap kondisi fisik maupun psikologis penderitanya. Cedera ini dapat disebabkan oleh berbagai faktor seperti panas, bahan kimia, listrik, maupun radiasi yang menyebabkan kerusakan jaringan kulit hingga jaringan yang lebih dalam. Secara global, luka bakar masih menjadi masalah kesehatan masyarakat yang cukup signifikan karena angka kejadian dan tingkat mortalitasnya yang relatif tinggi di berbagai negara (World Health Organization, 2018). Luka bakar tidak hanya menyebabkan kerusakan jaringan, tetapi juga dapat menimbulkan berbagai komplikasi jangka panjang seperti gangguan fungsi tubuh, keterbatasan aktivitas, serta penurunan kualitas hidup penderita.

Pada kelompok anak-anak, kejadian luka bakar sering kali disebabkan oleh kecelakaan domestik, misalnya tumpahan air panas, minyak goreng, atau kontak langsung dengan api. Kondisi ini menunjukkan bahwa lingkungan rumah tangga dan aktivitas sehari-hari dapat menjadi faktor risiko utama terjadinya luka bakar pada anak. Selain itu, kurangnya pengawasan serta minimnya pemahaman mengenai keselamatan kerja dalam aktivitas tertentu juga dapat meningkatkan kemungkinan terjadinya cedera luka bakar. Oleh karena itu, penanganan luka bakar pada anak memerlukan perhatian khusus karena berkaitan dengan proses pertumbuhan, perkembangan, serta aspek psikologis yang berbeda dengan pasien dewasa.

Salah satu bagian tubuh yang sering mengalami luka bakar adalah tangan. Tangan memiliki struktur anatomi yang kompleks yang terdiri dari berbagai komponen penting seperti tulang, otot, saraf, pembuluh darah, serta jaringan kulit yang saling berfungsi secara terintegrasi. Kerusakan pada bagian tangan akibat luka bakar dapat menyebabkan berbagai permasalahan klinis, antara lain nyeri hebat, pembengkakan atau edema, keterbatasan lingkup gerak sendi, penurunan kekuatan otot, serta gangguan fungsi tangan dalam melakukan aktivitas sehari-hari. Apabila tidak ditangani secara tepat,

kondisi ini berpotensi menimbulkan komplikasi jangka panjang seperti kontraktur jaringan dan penurunan kemampuan fungsional tangan.

Berdasarkan tingkat kedalamannya, luka bakar dapat diklasifikasikan menjadi beberapa derajat, salah satunya adalah luka bakar derajat dua dan tiga. Luka bakar derajat dua atau *partial thickness burn* melibatkan kerusakan pada lapisan epidermis dan sebagian dermis yang biasanya ditandai dengan munculnya lepuhan (blister), rasa nyeri yang cukup hebat, serta permukaan luka yang basah. Sementara itu, luka bakar derajat tiga atau *full thickness burn* melibatkan kerusakan seluruh lapisan kulit hingga jaringan subkutan sehingga sering kali memerlukan penanganan medis yang lebih kompleks, termasuk kemungkinan tindakan bedah. Tingkat keparahan luka bakar ini menentukan pendekatan penatalaksanaan medis dan rehabilitasi yang diperlukan oleh pasien.

Dalam proses pemulihan pasien luka bakar, fisioterapi memiliki peran yang sangat penting terutama dalam tahap rehabilitasi. Intervensi fisioterapi bertujuan untuk mencegah komplikasi, mengurangi rasa nyeri, meningkatkan lingkup gerak sendi, serta memperbaiki kekuatan otot dan fungsi tubuh secara keseluruhan. Program fisioterapi yang dilakukan secara komprehensif dan dimulai sedini mungkin dapat membantu mempercepat proses pemulihan serta meminimalkan risiko terjadinya gangguan fungsi jangka panjang pada pasien luka bakar. Oleh karena itu, rehabilitasi yang tepat menjadi salah satu faktor penting dalam meningkatkan kualitas hidup pasien setelah mengalami cedera luka bakar.

Salah satu bentuk intervensi yang sering digunakan dalam fisioterapi adalah penggunaan modalitas *exercise*. Latihan ini dapat meliputi berbagai teknik seperti latihan *range of motion*, latihan penguatan otot, latihan fungsional, serta teknik positioning yang bertujuan untuk menjaga stabilitas dan fungsi anggota tubuh yang mengalami cedera. Pendekatan ini terbukti efektif dalam membantu meningkatkan kemampuan gerak, mengurangi pembengkakan, serta memperbaiki fungsi aktivitas sehari-hari pasien luka bakar. Selain itu, latihan yang dilakukan secara terstruktur dan berkelanjutan juga dapat membantu mencegah terjadinya kontraktur jaringan yang sering menjadi komplikasi pada kasus luka bakar.

Berdasarkan uraian tersebut, penatalaksanaan fisioterapi dengan menggunakan modalitas *exercise* menjadi salah satu pendekatan penting dalam rehabilitasi pasien luka bakar, khususnya pada kasus luka bakar derajat dua hingga tiga pada tangan. Pendekatan ini diharapkan mampu membantu mengurangi nyeri, meningkatkan lingkup gerak sendi, memperbaiki kekuatan otot, serta meningkatkan kemampuan fungsional pasien dalam melakukan aktivitas sehari-hari. Oleh karena itu, kajian mengenai penerapan fisioterapi pada kasus luka bakar, khususnya pada anak, menjadi penting untuk memberikan gambaran mengenai efektivitas intervensi yang dilakukan serta kontribusinya terhadap proses pemulihan pasien.

METODE

Metode yang digunakan dalam karya tulis ilmiah ini adalah studi kasus fisioterapi pada pasien anak dengan diagnosis luka bakar derajat 2–3 pada kedua tangan. Penelitian ini dilakukan melalui pendekatan observasional klinis dengan tujuan untuk mengevaluasi efektivitas penatalaksanaan fisioterapi menggunakan modalitas latihan (*exercise therapy*) dalam meningkatkan kondisi fungsional pasien. Subjek dalam studi kasus ini adalah seorang pasien laki-laki berusia 12 tahun dengan diagnosis medis luka bakar grade 2–3 sebesar 4% pada kedua tangan akibat tumpahan minyak goreng panas saat kegiatan praktik di sekolah. Pasien kemudian mendapatkan penanganan medis di rumah sakit dan dirujuk untuk menjalani program rehabilitasi fisioterapi.

Proses penelitian diawali dengan tahap *assessment* fisioterapi yang meliputi pemeriksaan subjektif dan objektif. Pemeriksaan subjektif dilakukan melalui anamnesis untuk mengetahui keluhan utama pasien, riwayat kejadian luka bakar, serta riwayat kesehatan sebelumnya. Sementara itu, pemeriksaan objektif dilakukan untuk menilai tingkat nyeri, lingkup gerak sendi (*range of motion*),

kekuatan otot, adanya edema, serta kemampuan aktivitas fungsional pasien dalam melakukan kegiatan sehari-hari. Evaluasi ini dilakukan secara berkala untuk memantau perkembangan kondisi pasien selama proses terapi.

Intervensi fisioterapi yang diberikan berupa program latihan (*exercise therapy*) yang meliputi latihan *passive range of motion*, *active-assisted range of motion*, dan *active range of motion* yang bertujuan untuk mempertahankan serta meningkatkan mobilitas sendi dan fungsi otot pada area yang mengalami luka bakar. Selain itu, diberikan pula latihan penguatan otot (*strengthening exercise*), teknik *massage*, serta *positioning* untuk membantu mengurangi edema dan mencegah terjadinya kontraktur jaringan. Program latihan ini dilaksanakan secara bertahap dan disesuaikan dengan kondisi klinis serta toleransi pasien terhadap latihan.

Pelaksanaan fisioterapi dilakukan sebanyak enam kali sesi terapi dengan evaluasi yang dilakukan pada setiap sesi untuk melihat perkembangan kondisi pasien. Parameter evaluasi meliputi perubahan tingkat nyeri, peningkatan lingkup gerak sendi, peningkatan kekuatan otot, penurunan edema, serta peningkatan kemampuan fungsional aktivitas sehari-hari. Hasil evaluasi tersebut kemudian dianalisis secara deskriptif untuk menggambarkan efektivitas intervensi fisioterapi yang diberikan dalam proses rehabilitasi pasien luka bakar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pemeriksaan dan proses penatalaksanaan fisioterapi yang dilakukan pada pasien An. R berusia 12 tahun dengan diagnosis luka bakar derajat 2–3 pada kedua tangan, ditemukan beberapa permasalahan utama yang menjadi fokus intervensi terapi. Permasalahan tersebut meliputi nyeri hebat pada area telapak tangan dan jari-jari, adanya edema pada kedua tangan, keterbatasan lingkup gerak sendi (*range of motion*), serta keterbatasan aktivitas fungsional tangan dalam melakukan aktivitas sehari-hari. Kondisi ini muncul akibat kerusakan jaringan kulit dan jaringan di bawahnya yang disebabkan oleh paparan minyak goreng panas saat kegiatan praktik di sekolah (Abonie et al., 2024).

Hasil pemeriksaan subjektif menunjukkan bahwa pasien mengeluhkan nyeri yang cukup berat pada kedua tangan sehingga menghambat kemampuan dalam melakukan aktivitas seperti menggenggam, menulis, maupun menggerakkan jari-jari secara bebas. Berdasarkan pengukuran menggunakan Visual Analog Scale (VAS), tingkat nyeri diam pada pasien berada pada skala 8 dari 10 yang menunjukkan kategori nyeri berat, sedangkan nyeri saat gerakan mencapai skala 9 dari 10 yang termasuk dalam kategori nyeri sangat berat. Kondisi nyeri ini menyebabkan pasien mengalami keterbatasan dalam melakukan gerakan aktif pada pergelangan tangan maupun jari-jari (Kisner & Colby, 2017).

Hasil pemeriksaan fisik juga menunjukkan adanya pembengkakan atau edema pada kedua tangan yang ditandai dengan peningkatan suhu lokal dan rasa nyeri saat dilakukan palpasi ringan. Edema merupakan respon inflamasi yang umum terjadi pada luka bakar akibat peningkatan permeabilitas kapiler dan akumulasi cairan pada jaringan sekitar luka. Kondisi ini dapat menyebabkan penurunan elastisitas jaringan dan keterbatasan pergerakan sendi apabila tidak segera ditangani dengan intervensi rehabilitasi yang tepat (Braddom, 2016).

Selain itu, pemeriksaan lingkup gerak sendi (LGS) menggunakan goniometer menunjukkan bahwa pasien mengalami keterbatasan gerakan pada pergelangan tangan baik pada gerakan fleksi, ekstensi, deviasi radial, maupun deviasi ulnar. Gerakan jari-jari bahkan belum dapat diukur secara optimal pada tahap awal pemeriksaan karena adanya nyeri yang cukup berat dan kondisi luka yang masih dalam proses penyembuhan. Keterbatasan lingkup gerak sendi ini merupakan salah satu komplikasi yang sering terjadi pada pasien luka bakar karena adanya jaringan parut dan kekakuan jaringan lunak di sekitar sendi (Bennett & Nelson, 2019).

Berdasarkan hasil evaluasi kemampuan fungsional, pasien masih mampu melakukan beberapa aktivitas dasar seperti mobilisasi di tempat tidur dan menggerakkan lengan, namun aktivitas yang melibatkan fungsi tangan masih sangat terbatas. Pasien belum mampu melakukan aktivitas seperti menulis atau menggenggam benda dengan baik karena adanya nyeri dan keterbatasan gerakan jari-jari. Kondisi ini menunjukkan bahwa luka bakar pada tangan memiliki dampak yang cukup besar terhadap kemampuan aktivitas sehari-hari pasien (World Health Organization, 2018).

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, dilakukan program penatalaksanaan fisioterapi yang meliputi beberapa bentuk intervensi latihan (*exercise therapy*). Program latihan yang diberikan antara lain *passive range of motion*, *active assisted range of motion*, dan *active range of motion* yang bertujuan untuk mempertahankan mobilitas sendi serta mencegah terjadinya kekakuan pada sendi pergelangan tangan dan jari-jari. Selain itu, diberikan pula latihan penguatan otot secara bertahap serta teknik *positioning* untuk membantu mengurangi edema dan meningkatkan fungsi tangan pasien (Kisner & Colby, 2017).

Pelaksanaan fisioterapi dilakukan secara bertahap dengan mempertimbangkan kondisi luka dan toleransi pasien terhadap latihan. Selama beberapa sesi terapi, terlihat adanya perkembangan kondisi pasien yang ditandai dengan penurunan tingkat nyeri, peningkatan kemampuan gerak sendi, serta peningkatan kemampuan pasien dalam melakukan aktivitas sederhana menggunakan tangannya. Perkembangan ini menunjukkan bahwa intervensi fisioterapi memiliki peran penting dalam proses rehabilitasi pasien luka bakar (Braddom, 2016).

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penatalaksanaan fisioterapi melalui program latihan (*exercise therapy*) memberikan dampak positif terhadap perbaikan kondisi pasien luka bakar pada tangan. Perbaikan yang terjadi meliputi penurunan tingkat nyeri, peningkatan lingkup gerak sendi, serta peningkatan kemampuan aktivitas fungsional pasien. Hasil ini sejalan dengan penelitian yang menyatakan bahwa latihan fisioterapi memiliki peran penting dalam meningkatkan kapasitas fisik dan fungsi muskuloskeletal pada pasien pasca luka bakar (Abonie et al., 2024).

Nyeri merupakan salah satu permasalahan utama yang sering dialami oleh pasien luka bakar. Nyeri dapat disebabkan oleh kerusakan jaringan, proses inflamasi, serta stimulasi saraf sensorik pada area luka. Kondisi nyeri yang tinggi dapat menghambat proses rehabilitasi karena pasien cenderung menghindari pergerakan pada area yang mengalami luka. Oleh karena itu, penanganan nyeri menjadi salah satu fokus utama dalam program fisioterapi agar pasien dapat melakukan latihan secara optimal (Bennett & Nelson, 2019).

Pemberian latihan *range of motion* pada pasien luka bakar bertujuan untuk mempertahankan fleksibilitas jaringan dan mencegah terjadinya kontraktur sendi. Kontraktur merupakan komplikasi yang sering terjadi pada luka bakar yang dapat menyebabkan keterbatasan gerakan permanen apabila tidak ditangani dengan baik. Latihan gerak sendi yang dilakukan secara teratur dapat membantu mempertahankan elastisitas jaringan serta meningkatkan sirkulasi darah pada area yang mengalami luka sehingga mempercepat proses penyembuhan (Kisner & Colby, 2017).

Selain meningkatkan mobilitas sendi, latihan fisioterapi juga berperan dalam meningkatkan kekuatan otot yang mengalami penurunan akibat imobilisasi atau keterbatasan aktivitas selama masa penyembuhan luka. Penurunan kekuatan otot sering terjadi pada pasien luka bakar karena adanya rasa nyeri dan pembatasan gerakan pada area yang mengalami cedera. Oleh karena itu, latihan penguatan otot dilakukan secara bertahap untuk mengembalikan fungsi otot serta meningkatkan kemampuan aktivitas fungsional pasien (Braddom, 2016).

Penurunan edema yang terjadi selama proses terapi juga menunjukkan bahwa intervensi fisioterapi memberikan efek positif terhadap perbaikan kondisi jaringan. Teknik *positioning* dan latihan gerak aktif dapat membantu meningkatkan aliran limfatik dan sirkulasi darah sehingga mengurangi akumulasi cairan pada jaringan yang mengalami pembengkakan. Dengan berkurangnya

edema, pasien dapat melakukan gerakan dengan lebih leluasa sehingga proses rehabilitasi dapat berjalan lebih efektif (Bennett & Nelson, 2019).

Hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa dukungan lingkungan dan motivasi pasien memiliki peran penting dalam keberhasilan program rehabilitasi. Pasien dalam studi kasus ini menunjukkan sikap kooperatif dan memiliki keinginan kuat untuk sembuh sehingga mempermudah proses pelaksanaan terapi. Faktor psikologis seperti motivasi dan dukungan keluarga diketahui dapat meningkatkan keberhasilan rehabilitasi pada pasien luka bakar karena pasien lebih aktif berpartisipasi dalam program latihan yang diberikan (World Health Organization, 2018).

Secara keseluruhan, hasil penatalaksanaan fisioterapi pada pasien luka bakar dalam studi kasus ini menunjukkan bahwa program latihan yang diberikan secara bertahap dan terstruktur dapat membantu meningkatkan kondisi fungsional pasien. Intervensi fisioterapi tidak hanya berperan dalam mempercepat proses pemulihan fisik, tetapi juga membantu pasien untuk kembali melakukan aktivitas sehari-hari secara mandiri. Oleh karena itu, fisioterapi menjadi salah satu komponen penting dalam penanganan komprehensif pasien luka bakar guna meningkatkan kualitas hidup pasien setelah mengalami cedera.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil pelaksanaan studi kasus fisioterapi pada pasien anak dengan diagnosis luka bakar derajat 2–3 pada kedua tangan, dapat disimpulkan bahwa kondisi luka bakar memberikan dampak yang cukup signifikan terhadap fungsi gerak dan aktivitas fungsional pasien. Luka bakar yang terjadi pada tangan menyebabkan beberapa permasalahan utama, antara lain nyeri, edema atau pembengkakan jaringan, keterbatasan lingkup gerak sendi, serta penurunan kemampuan pasien dalam melakukan aktivitas sehari-hari yang melibatkan fungsi tangan. Kondisi tersebut tidak hanya memengaruhi aspek fisik pasien, tetapi juga dapat berdampak pada kenyamanan, mobilitas, dan kemandirian dalam melakukan berbagai aktivitas.

Hasil pemeriksaan awal menunjukkan bahwa pasien mengalami nyeri dengan intensitas tinggi pada kedua tangan yang menyebabkan keterbatasan dalam melakukan gerakan aktif. Selain itu, adanya edema pada area luka juga berkontribusi terhadap terjadinya kekakuan jaringan dan keterbatasan lingkup gerak sendi pada pergelangan tangan maupun jari-jari. Kondisi ini merupakan respon inflamasi yang umum terjadi pada kasus luka bakar dan apabila tidak ditangani dengan tepat dapat menyebabkan komplikasi lebih lanjut seperti kontraktur jaringan dan gangguan fungsi tangan secara permanen.

Penatalaksanaan fisioterapi yang diberikan dalam studi kasus ini berupa program latihan atau *exercise therapy* yang meliputi beberapa jenis latihan, yaitu *passive range of motion*, *active assisted range of motion*, dan *active range of motion*. Latihan tersebut bertujuan untuk mempertahankan mobilitas sendi, meningkatkan fleksibilitas jaringan, serta mencegah terjadinya kekakuan pada sendi yang mengalami luka bakar. Selain itu, program terapi juga mencakup latihan penguatan otot secara bertahap serta penerapan teknik *positioning* yang bertujuan untuk membantu mengurangi edema dan meningkatkan sirkulasi pada jaringan yang mengalami cedera.

Berdasarkan hasil evaluasi yang dilakukan selama beberapa sesi terapi, terlihat adanya perkembangan kondisi pasien yang cukup baik. Perbaikan kondisi tersebut ditandai dengan penurunan tingkat nyeri yang dirasakan oleh pasien, peningkatan lingkup gerak sendi pada pergelangan tangan dan jari-jari, serta peningkatan kemampuan pasien dalam melakukan aktivitas sederhana menggunakan tangannya. Perkembangan ini menunjukkan bahwa program fisioterapi yang diberikan secara bertahap dan terstruktur mampu memberikan kontribusi positif terhadap proses pemulihan fungsi tangan pada pasien luka bakar.

Selain faktor intervensi terapi, keberhasilan proses rehabilitasi juga dipengaruhi oleh beberapa faktor lain seperti motivasi pasien, kerja sama yang baik antara pasien dan terapis, serta dukungan

dari lingkungan sekitar terutama keluarga. Dukungan tersebut dapat meningkatkan kepatuhan pasien dalam mengikuti program terapi dan melakukan latihan yang dianjurkan sehingga proses pemulihan dapat berlangsung secara optimal.

Secara keseluruhan, penatalaksanaan fisioterapi melalui program latihan memiliki peran yang sangat penting dalam proses rehabilitasi pasien dengan luka bakar pada tangan. Intervensi yang dilakukan tidak hanya bertujuan untuk mengurangi keluhan fisik seperti nyeri dan edema, tetapi juga untuk meningkatkan fungsi gerak sendi, kekuatan otot, serta kemampuan pasien dalam melakukan aktivitas sehari-hari secara mandiri. Oleh karena itu, fisioterapi menjadi salah satu komponen penting dalam penanganan komprehensif pasien luka bakar guna membantu mempercepat proses pemulihan dan meningkatkan kualitas hidup pasien setelah mengalami cedera.

DAFTAR PUSTAKA

- American Burn Association. (2020). National Burn Repository: Report of Data from 2010-2019. Chicago: American Burn Association.
- Dobson, G. P., Letson, H. L., Sharma, R., Sheppard, F., & Cap, A. P. (2024). Mechanisms of early trauma-induced coagulopathy: The clot thickens or not? *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, 87(1S), S19-S28. <https://doi.org/10.1097/TA.0000000000002458>
- Esselman, P. C. (2017). Burn rehabilitation: An overview. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America*, 28(4), 573-587. <https://doi.org/10.1016/j.pmr.2017.06.001>
- Goverman, J., Mathews, K., Goldstein, R., Holavanahalli, R., Kowalske, K., Esselman, P., ... & Schneider, J. C. (2017). Adult contractures in burn injury: A burn model system national database study. *Journal of Burn Care & Research*, 38(1), e328-e336. <https://doi.org/10.1097/BCR.0000000000000362>
- Hettiaratchy, S., & Dziewulski, P. (2004). ABC of burns: Pathophysiology and types of burns. *BMJ*, 328(7453), 1427-1429. <https://doi.org/10.1136/bmj.328.7453.1427>
- Hettiaratchy, S., & Papini, R. (2004). Initial management of a major burn: II—assessment and resuscitation. *BMJ*, 329(7457), 101-103. <https://doi.org/10.1136/bmj.329.7457.101>
- Jeschke, M. G., van Baar, M. E., Choudhry, M. A., Chung, K. K., Gibran, N. S., & Logsetty, S. (2020). Burn injury. *Nature Reviews Disease Primers*, 6(1), 11. <https://doi.org/10.1038/s41572-020-0145-5>
- Klein, M. B., Lezotte, D. C., Heltshe, S., Fauerbach, J., Holavanahalli, R. K., Rivara, F. P., ... & Esselman, P. (2007). Functional and psychosocial outcomes of older adults after burn injury: Results from a multicenter database of severe burn injury. *Journal of Burn Care & Research*, 32(1), 66-78.
- Kowalske, K. J. (2022). Burn wound care and rehabilitation. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics*, 33(2), 423-436. <https://doi.org/10.1016/j.pmr.2022.01.007>
- Kwon, J., Suzuki, Y., Hirayama, T., Asai, J., & Katoh, N. (2020). Visualization of endogenous hydrogen peroxide in burn injuries using a novel fluorescent probe. *Scientific Reports*, 10(1), 13663. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-70607-7>

- Li, H., Zhang, C., Chen, Y., Pang, Y., Luo, G., & Han, C. (2024). Epidemiological characteristics and clinical outcomes of pediatric burn patients: A 10-year retrospective study. *Burns*, 50(2), 318-326. <https://doi.org/10.1016/j.burns.2023.10.015>
- Nguyen, J. K., Austin, E., Huang, A., Mamalis, A., & Jagdeo, J. (2020). The IL-4/IL-13 axis in skin fibrosis and scarring: Mechanistic concepts and therapeutic targets. *Archives of Dermatological Research*, 312(2), 81-92. <https://doi.org/10.1007/s00403-019-01972-3>
- Nielson, C. B., Duethman, N. C., Howard, J. M., Moncure, M., & Wood, J. G. (2017). Burns: Pathophysiology of systemic complications and current management. *Journal of Burn Care & Research*, 38(1), e469-e481. <https://doi.org/10.1097/BCR.0000000000000355>
- Oosterwijk, A. M., Mouton, L. J., Schouten, H., Disseldorp, L. M., van der Schans, C. P., & Nieuwenhuis, M. K. (2017). Prevalence of scar contractures after burn: A systematic review. *Burns*, 43(1), 41-49. <https://doi.org/10.1016/j.burns.2016.08.002>
- Palmieri, T. L., Greenhalgh, D. G., Saffle, J. R., Spence, R. J., Peck, M. D., Jeng, J. C., ... & Sheridan, R. L. (2009). A multicenter review of toxic epidermal necrolysis treated in U.S. burn centers at the end of the twentieth century. *Journal of Burn Care & Research*, 23(2), 87-96.
- Peña, O. A., & Martin, P. (2024). Cellular and molecular mechanisms of skin wound healing. *Nature Reviews Molecular Cell Biology*, 25(9), 599-616. <https://doi.org/10.1038/s41580-024-00715-1>
- Porter, C., Hardee, J. P., Herndon, D. N., & Suman, O. E. (2015). The role of exercise in the rehabilitation of patients with severe burns. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 43(1), 34-40. <https://doi.org/10.1249/JES.0000000000000029>
- Porter, C., Tompkins, R. G., Finnerty, C. C., Sidossis, L. S., Suman, O. E., & Herndon, D. N. (2016). The metabolic stress response to burn trauma: Current understanding and therapies. *The Lancet*, 388(10052), 1417-1426. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)31469-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)31469-6)
- Richard, R., Baryza, M. J., Carr, J. A., Dewey, W. S., Dougherty, M. E., Forbes-Duchart, L., ... & Warden, G. D. (2009). Burn rehabilitation and research: Proceedings of a consensus summit. *Journal of Burn Care & Research*, 30(4), 543-573. <https://doi.org/10.1097/BCR.0b013e3181adcd93>
- Shirakami, E., Yamakawa, S., & Hayashi, N. (2020). The role of epidermal growth factor receptor signalling in epidermal assembly. *Journal of Dermatological Science*, 99(3), 141-147. <https://doi.org/10.1016/j.jdermsci.2020.07.002>
- Stanojcic, M., Chen, P., Harrison, R. A., Wang, V., Antonyshyn, J., Zúñiga-Pflücker, J. C., ... & Jeschke, M. G. (2018). Leukocyte infiltration and activation of the NLRP3 inflammasome in white adipose tissue following thermal injury. *Critical Care Medicine*, 46(6), e44-e51. <https://doi.org/10.1097/CCM.0000000000002773>
- Stavrou, D., Weissman, O., Tessone, A., Zilinsky, I., Holloway, S., Boyd, J., & Haik, J. (2014). Health related quality of life in burn patients—A review of the literature. *Burns*, 40(5), 788-796. <https://doi.org/10.1016/j.burns.2013.11.014>

- Wang, J., Chen, H., Shankowsky, H. A., Scott, P. G., & Tredget, E. E. (2024). Improved scar outcomes after autologous fibroblast injections in a porcine model of hypertrophic scarring. *Wound Repair and Regeneration*, 32(1), 45-58. <https://doi.org/10.1111/wrr.13145>
- Williams, F. N., Herndon, D. N., Hawkins, H. K., Lee, J. O., Cox, R. A., Kulp, G. A., ... & Traber, D. L. (2009). The leading causes of death after burn injury in a single pediatric burn center. *Critical Care*, 13(6), R183. <https://doi.org/10.1186/cc8170>
- World Health Organization. (2018). Burns Fact Sheet. Geneva: WHO. Retrieved from <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/burns>.