

MANAJEMEN FISIOTERAPI PASCA DEBRIDEMENT DAN STSG PADA KASUS NECROTIZING FASCITIS: STUDI KASUS

Asri Lutfika Hidayati¹, Tiara Fatmarizka¹, Nilam Nur Hamidah²

¹Faculty of Health Sciences, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Indonesia

²RSUP Prof. dr. I. G. N. G Ngoerah, Indonesia

*Corresponding author: Asri Lutfika Hidayati, Email: asrilutfika09@gmail.com

Abstract

Introduction: Necrotizing fasciitis merupakan infeksi jaringan lunak yang bersifat progresif dan mengancam jiwa, ditandai dengan nekrosis pada fascia superfisial dan jaringan subkutan. Penanganan bedah berupa debridement dan STSG sering menimbulkan permasalahan fungsional seperti nyeri, kekakuan sendi, keterbatasan lingkup gerak, dan penurunan kekuatan otot yang memerlukan manajemen fisioterapi komprehensif. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui hasil dari manajemen fisioterapi pasca debridement dan STSG pada kasus *Necrotizing Fasciitis* dengan pemberian intervensi berupa *Electrical Stimulation (ES) Stretching, Scar Massage, ROM Exercise, Strengthening Exercise*, dan *Gait Training*

Case Presentation: Desain penelitian ini dengan menggunakan metode pendekatan studi kasus. Penelitian dilaksanakan di RSUP Prof. Dr. I.G.N.G Ngoerah Bali pada bulan November hingga Desember 2024 pada seorang pasien wanita berusia 33 tahun, dengan diagnosa medis *Post Debridement + STSG Regio Femur E.C. Necrotizing Fasciitis*. Permasalahan fisioterapi yang terdapat pada pasien, yaitu terdapat nyeri gerak, keterbatasan gerak aktif *Range of Motion (ROM)* penurunan kekuatan otot pergelangan kaki, serta terdapat oedem di area pergelangan kaki dan penurunan aktivitas fungsional

Management and Outcome: Pengukuran yang dilakukan adalah pengukuran nyeri dengan menggunakan Numeric Rating Scale (NRS). Pengukuran kekuatan otot menggunakan Manual Muscle Testing (MMT). Goniometer untuk mengukur Range of Motion (ROM). Pengukuran oedem dengan mitline Figure of Eighth. Skala Fungsional Ekstremitas Bawah (LEFS) untuk mengukur kemampuan fungsional. LEFS adalah kuesioner kualitas hidup yang terdiri dari 20 item kemampuan seseorang untuk melakukan tugas sehari-hari. Hasil setelah 3 kali fisioterapi terjadi penurunan nyeri gerak pada T1 = 3 menjadi T3 = 2. Peningkatan kekuatan otot regio hip dextra dalam gerakan fleksi, abduksi dan adduksi T1 = 4, menjadi T3 = 5. Regio knee dextra dalam gerakan fleksi dan ekstensi T1 = 3 menjadi T3 = 4. Peningkatan Lingkup Gerak Sendi (LGS) pada regio knee dextra yaitu 0-0-40 mengalami peningkatan menjadi 0-0-50. Sedangkan pada regio ankle pada awal terapi yaitu 20-0-10° dan mengalami peningkatan menjadi 25-0-15° pada gerakan dorsal dan plantar fleksi. Penurunan oedem dengan selisih pada T1 = 5 cm menjadi T3 = 0. Peningkatan kemampuan fungsional LESF T1 = 31,2% kemudian menjadi T3 = 45%.

Conclusion: Terdapat penurunan nyeri dan peningkatan pada *ROM*, kekuatan otot, oedema, aktivitas fungsional setelah diberikan intervensi *Electrical Stimulation (ES)*, *stretching, scar massage, ROM exercise, strengthening, serta gait training* selama 3 sesi terapi.

Keyword: Fisioterapi, STSG, *Necrotizing Fasciitis*, Exercise, Rehabilitasi

Introduction

Necrotizing fasciitis (NF) merupakan infeksi jaringan lunak yang bersifat progresif dan mengancam jiwa, ditandai dengan nekrosis jaringan subkutan dan fascia superfisial. Menurut data epidemiologi, necrotizing fasciitis merupakan penyakit yang cukup jarang terjadi, yakni dengan insiden sekitar 0,4 per 100.000 populasi (Heather A. Wallace, 2023). Kasus NF ini perlu dikenali dan diobati secara cepat dan tepat, karena kondisi pengobatan yang terlambat akan menyebabkan peningkatan risiko kematian (A. I. W. Putri & Novida, 2022).

Salah satu bentuk penanganan bedah yang umum pada kasus NF adalah debridement luas untuk mengangkat jaringan nekrotik, diikuti oleh tindakan rekonstruksi jaringan kulit seperti Split Thickness Skin Graft (STSG). STSG menjadi pilihan utama karena kemampuannya dalam menutup luka luas, mempercepat penyembuhan, dan meminimalkan risiko infeksi lanjutan (Widianto & Tomo, 2019). Namun, tindakan ini sering menimbulkan komplikasi fungsional seperti nyeri, jaringan parut yang kaku, oedema, keterbatasan lingkup gerak sendi, serta penurunan kekuatan otot.

Pasien pasca tindakan debridement dan STSG membutuhkan rehabilitasi medik yang terstruktur untuk mengoptimalkan pemulihan fungsi anggota gerak. Manajemen fisioterapi berperan penting dalam mengatasi keterbatasan fisik yang muncul akibat jaringan luka, perubahan struktural, maupun imobilisasi pascaoperasi. Pendekatan fisioterapi komprehensif seperti electrical stimulation, stretching, scar massage, latihan ROM, strengthening, gait training dapat membantu mempercepat pemulihan, meningkatkan elastisitas jaringan parut, serta mengembalikan kemampuan fungsional pasien (L. D. Putri et al., 2024)

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui hasil dari manajemen fisioterapi pasca debridement dan STSG pada kasus Necrotizing Fasciitis dengan pemberian intervensi berupa Electrical Stimulation (ES) Stretching, Scar Massage, ROM Exercise, Strengthening Exercise, dan Gait Training

Case Presentation

Seorang wanita 33 tahun, seorang pedagang, mengalami nyeri, kaku, dan keterbatasan gerak pada kaki kanan pasca operasi. Pada Mei 2024, pasien mengalami demam mendadak selama dua minggu dan mengonsumsi paracetamol. Setelahnya, muncul nyeri, bengkak, dan luka bula yang pecah di tungkai kanan. Ia diperiksa di RS Surya Husada dan didiagnosis *Systemic Lupus Erythematosus* (SLE). Pasien kemudian dirujuk ke RSUP Prof. dr. I.G.N.G Ngoerah dan menjalani debridement + STSG pada 8 Agustus 2024. Tiga bulan pasca operasi, pasien masih mengeluhkan nyeri dan kekakuan, lalu dirujuk ke bagian rehabilitasi medik untuk terapi lanjutan.

Pemeriksaan dilakukan pada tanggal 26 November 2024, ditemukan beberapa permasalahan fisioterapi yang terdapat pada pasien, yaitu masih terdapat nyeri gerak, keterbatasan gerak aktif

Range of Motion (ROM) pada tungkai kanan, penurunan kekuatan otot tungkai kanan. Serta pemeriksaan integritas kulit (area, tekstur, oedema, warna, sensibilitas) ditemukan permasalahan sensibilitas kulit dan oedema pada area resipien.

Pasien mengalami rasa gatal dan tidak nyaman di area resipien diukur menggunakan skala gatal dengan score 8 (gatal yang tidak terbayangkan). Dalam pemeriksaan integritas kulit donor pada pemeriksaan resipien area hip, knee dan ankle dextra tekstur masih basah pada bagian hip. Terdapat pitting oedema pada area ankle, berwarna hitam pink gelap dan sensibilitas pada ankle menurun. Tes kemampuan aktivitas fungsional sebelum diberikan intervensi fisioterapi menggunakan Lower Extremity Functional Scale Summary (LEFS) mendapat skor 31,25% yang mana interpretasinya adalah mild to moderate functional limitation.

Management and Outcome

Dalam pemeriksaan awal, fisioterapis melakukan anamnesis, tanda-tanda vital, inspeksi, palpasi, kemampuan gerak dasar, kekuatan otot ataupun pada lingkup gerak sendi pasien. Pada penelitian ini menggunakan intervensi berupa *ES*, *Stretching*, *Scar Massage*, *ROM Exercise*, *Strengthening Exercise*, dan *Gait Training*.

Electrical Stimulation (stimulasi listrik) merupakan salah satu modalitas fisioterapi yang cara kerjanya dengan masuknya arus listrik yang melintasi kulit untuk meng-eksitasi syaraf dan atau jaringan otot. Pad dari ES tersedia dalam beberapa ukuran besar maupun kecil dan dapat ditempelkan ke bagian tubuh dengan mudah, ES juga dapat memperbaiki gangguan motorik melalui sistem saraf tepi, dengan menggunakan arus denyut bifasik asimetris, durasi 100 milidetik dan frekuensi 5Hz (Nugraha et al., 2021).(Nugraha et al., 2021)

Scar massage merupakan salah satu intervensi yang sering digunakan dalam proses pemulihan pasca operasi untuk membantu mengurangi pembentukan jaringan parut. Scar massage dilakukan dengan cara memberikan penekanan, tarikan, dan peregangan pada area bekas luka guna membantu merangsang perombakan struktur jaringan parut agar lebih lunak dan fleksibel. (Lubczyńska et al., 2023).

Pemberian exercise pasca operasi dapat mencegah terjadinya kontraktur sendi dan kelainan postur akibat gangguan mobilisasi atau penanganan yang salah setelah operasi dengan memberikan latihan (active, active assisted, koreksi postur) sehingga dapat menjaga dan menyeimbangkan otot (Al-Qattan et al., 2021). Latihan ROM secara progresif meningkatkan mobilitas sendi yang mengalami keterbatasan pascaoperasi. Stretching pada otot hamstring dan tendon Achilles diberikan guna mengatasi kekakuan otot yang dapat menghambat pergerakan. Penguatan otot dimulai dengan latihan isometrik statis dan dilanjutkan ke latihan dinamis untuk meningkatkan kekuatan otot-otot utama seperti quadriceps, hamstring, gluteus, dan abdominal, yang berperan penting dalam stabilitas

dan fungsi tungkai bawah (Hatwar & Phansopkar, 2023)

Dalam melakukan manajemen fisioterapi pada kasus ini, intervensi serta dosis yang dilakukan dalam penelitian ini dapat dilihat pada (Tabel 1).

Tabel 1. Intervensi

Intervensi	Dosis
<i>Electrical Stimulation</i>	F : 80 Hz I: 20 mA T: 15 Menit T: Stimulation
<i>Stretching</i>	F: 2x seminggu I: 8 repetisi, 2 set T : 5 - 7 menit T : Stretch
<i>Scar Tissue Massage</i>	F : 2x seminggu I: 8 repetisi T : 5 menit T : <i>Massage (Rflurage, kneeding, friction)</i>
<i>ROM Exercise</i>	F : 2x seminggu I: 8 repetisi, 2 set T : 5 - 7 menit T : <i>Passive, Active Exercise, Hold Relax</i>
<i>Strengthening</i>	F : 2x seminggu I: 8 repetisi, 2 set T : 5 - 7 menit T : Strengthening
Gait Training	F : 2x seminggu I : 8 repetisi, 2 set T : 5 menit/sesi T : Gait training dengan PWB

Hasil penelitian yang menggunakan metode *case study* ini yang dilakukan November-Desember 2024. Pada pasien dengan diagnosis medis *Post Debridement + STSG Regio Femur E.C. Necrotizing Fasciitis* setelah menjalani fisioterapi selama 3 kali terapi dan telah diberikan intervensi mengalami peningkatan atau perbaikan dalam masalah yang dialami seperti nyeri, keterbatasan ROM yang terbatas pada dorsal fleksi *ankle* dan inversi, serta lingkaran segmen dan aktivitas fungsional. Dan untuk evaluasi oedema yang membandingkan sisi yang sakit (kanan) dan sisi yang sehat (kiri), serta pada aktivitas fungsional yang diukur menggunakan *Lower Extremity Functional Scale (LEFS)* dari total score 17/80 (*Mild to moderate functional limitation*) menjadi 36/80 (*Minimal functional limitation or normal function*).

Tabel 2. Hasil Evaluasi Nyeri (NRS)

Nyeri	T1	T3
Diam	0	0
Tekan	0	0
Gerak	3	2

Pada tabel 2. diketahui data tingkat nyeri selama diberikannya terapi hingga evaluasi. Tidak terdapat perubahan pada nyeri diam dan nyeri tekan. Namun penurunan nyeri gerak pada pertemuan pertama yaitu $T1 = 3$, setelah pertemuan ketiga didapatkan penurunan nyeri gerak menjadi $T3 = 2$.

Tabel 3. Hasil Evaluasi Kekuatan Otot (MMT)

Regio	Gerakan	T1		T3	
		Dextra	Sinistra	Dextra	Sinistra
HIP	Flexi	4	4	5	4
	Extensi	4	4	4	4
	Abduksi	4	5	5	5
	Adduksi	4	5	5	5
KNEE	Flexi	3	5	4	5
	Extensi	3	5	4	5
ANKLE	Dorsal Flexi	2	5	2	5
	Plantar Flexi	3	5	3	5
	Inversi	2	5	2	5
	Eversi	2	5	2	5

Pada tabel 3. diketahui data kekuatan otot selama diberikannya terapi, pada awal terapi kekuatan otot regio hip dextra dalam gerakan fleksi, abduksi dan adduksi yaitu $T1 = 4$, setelah dilakukan terapi, terdapat peningkatan menjadi $T3 = 5$. Kemudian kekuatan otot regio knee dextra dalam gerakan fleksi dan ekstensi yaitu $T3 = 3$, setelah dilakukan terapi, terdapat peningkatan kekuatan otot knee dalam gerakan ekstensi menjadi $T3 = 4$. Sedangkan dalam gerakan lainnya tidak mengalami peningkatan.

Tabel 4. Hasil Evaluasi Range of Motion

Regio	Gerakan	T1		T3	
		Dextra	Sinistra	Dextra	Sinistra
Hip	Extensi-Flexi	S : $10^{\circ} - 0 - 70^{\circ}$	S : $5^{\circ} - 0 - 60^{\circ}$	S : $10^{\circ} - 0 - 70^{\circ}$	S : $5^{\circ} - 0 - 60^{\circ}$
	Abduksi-Adduksi	F : $30^{\circ} - 0 - 5^{\circ}$	F : $25^{\circ} - 0 - 5^{\circ}$	F : $30^{\circ} - 0 - 5^{\circ}$	F : $25^{\circ} - 0 - 5^{\circ}$
Knee	Extensi-Flexi	S : $0^{\circ} - 0 - 40^{\circ}$	S : $0^{\circ} - 0 - 130^{\circ}$	S : $0^{\circ} - 0 - 50^{\circ}$	S : $0^{\circ} - 0 - 130^{\circ}$
	Plantar-Dorsal Flexi	S : $20^{\circ} - 0 - 10^{\circ}$	S : $50^{\circ} - 0 - 20^{\circ}$	S : $25^{\circ} - 0 - 15^{\circ}$	S : $50^{\circ} - 0 - 20^{\circ}$
Ankle	Eversi-Inversi	R : $15^{\circ} - 0 - 5^{\circ}$	R : $50^{\circ} - 0 - 20^{\circ}$	R : $15^{\circ} - 0 - 5^{\circ}$	R : $20^{\circ} - 0 - 30^{\circ}$

Pada tabel 4. Data menunjukkan bahwa Lingkup Gerak Sendi (LGS) pada knee dextra awalnya berada pada $T1 = 0-0-40^{\circ}$ dan meningkat menjadi $T3 = 0-0-50^{\circ}$. Sementara itu, pada ankle, nilai awal terapi tercatat $T1 = 20^{\circ}-0^{\circ}-10^{\circ}$, dan mengalami peningkatan pada evaluasi T3 menjadi $25^{\circ}-0^{\circ}-15^{\circ}$ untuk gerakan dorsifleksi dan plantarfleksi.

Tabel 5. Hasil Evaluasi Oedem

Regio	T1			T3		
	Dextra	Sinistra	Selisih	Dextra	Sinistra	Selisih
Ankle	51 cm	46 cm	5 cm	46 cm	46 cm	0 cm

Pada tabel 5. Data pengukuran edema menunjukkan adanya penurunan selisih figure of eight, dari 5 cm pada T1 menjadi 0 cm pada T3, yang menandakan adanya penyusutan edema secara signifikan.

Tabel 6. Hasil Evaluasi LEFS

Skala	T1	T3
Lower Extremity Functional Scale (LEFS)	17 (31,25%)	36 (45%)

Pada tabel 6. Diketahui data kemampuan aktivitas fungsional menggunakan LEFS, pasien mengalami peningkatan dalam aktivitas fungsional dari T1 = 31,25% menjadi T3 = 45% dengan interpretasi *mild to moderate functional limitation*.

Discussion

Dalam studi kasus ini, kami telah membahas kasus seorang pria berusia 33 tahun dengan riwayat STSG pada kaki sebelah kanan dengan area donor pada paha sebelah kiri. Kemudian pada bagian musculoskeletal dengan keluhan nyeri saat melakukan gerakan dan kesulitan dalam melakukan gerakan. Tujuan rehabilitasi fisioterapi adalah untuk mengurangi nyeri, mencegah komplikasi sekunder, dan menjadikan pasien mandiri secara fungsional sedini mungkin.

Komplikasi setelah skin graft adalah infeksi, masalah sirkulasi darah, kontraktur, hilangnya sensasi kulit dan peningkatan kepekaan terhadap rasa sakit, nyeri kronis, dan jaringan parut yang terbentuk di sekitar jaringan. Terapi fisik membantu meminimalkan kemungkinan jaringan parut mengganggu jalan pasien (La Padula et al., 2022). Manajemen fisioterapi pada kasus ini harus mempertimbangkan beberapa aspek penting. Fase akut post operasi memerlukan fokus pada perlindungan graft, pencegahan infeksi, dan mobilisasi bertahap (Ellis et al., 2020). Beberapa penelitian terdahulu memberikan program latihan yang terdiri dari latihan rentang gerak sendi aktif dan pasif, stretching, strengthening muscles, dan manipulasi jaringan lunak.

Pemberian scar massage pada area skin graft dilakukan menggunakan teknik effleurage, kneading, dan friction, mengacu pada penelitian oleh Shin & Bordeaux (2012) berjudul "The Role of Massage in Scar Management: A Literature Review". Dalam studi tersebut, massage diberikan selama 20–25 menit secara konsisten dengan kombinasi teknik effleurage, petrissage, friction, lengthening, dan rolling, masing-masing selama 5 menit. Hasilnya terbukti dapat meningkatkan lingkup gerak sendi pada jaringan yang mengalami pemijatan (L. D. Putri et al., 2024).

Pada penelitian yang dilakukan oleh Hatwar dan Phansopkar tahun 2023, program rehabilitasi fisioterapi diterapkan pada pasien pasca STSG akibat necrotizing fasciitis pada ekstremitas bawah. Intervensi yang diberikan meliputi active, active-assisted, dan passive range of motion exercise sebanyak 10 repetisi dalam 3 set, stretching otot hamstring dan tendon Achilles dilakukan setiap hari, serta penguatan otot statis dan dinamis pada quadriceps, hamstring, gluteus, dan otot abdominal dilakukan secara progresif menggunakan beban dan theraband. Selain itu, massage dan myofascial release dilakukan 3–4 kali sehari selama 5–10 menit untuk mengelola jaringan parut. Hasil yang diperoleh menunjukkan peningkatan signifikan pada kekuatan otot ekstremitas bawah, peningkatan lingkup gerak sendi, penurunan nyeri berdasarkan Numerical Pain

Rating Scale (NPRS), serta peningkatan kemampuan fungsional berdasarkan Lower Extremity Functional Scale (LEFS).

Dalam penelitian yang dilakukan oleh (Kamela Afrelia et al., 2024), diterapkan program latihan dengan dosis yang terstruktur, yaitu active exercise dengan 8–10 repetisi selama 5–10 menit yang dilakukan dua kali sehari, active resisted exercise dilakukan dengan hold selama 5–8 hitungan sebanyak 1–2 set per hari, serta stretching dan strengthening exercise pada area elbow dilakukan setiap hari dengan 5–8 repetisi dalam 2–3 set. Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan kekuatan otot fleksor dan ekstensor pada siku dan pergelangan tangan kiri, peningkatan lingkup gerak sendi pada artikulasi tersebut, serta peningkatan kemampuan fungsional pasien dalam aktivitas sehari-hari. Temuan ini menunjukkan bahwa latihan dengan dosis yang tepat dan dilakukan secara konsisten dapat memberikan hasil klinis yang signifikan dalam proses rehabilitasi.

Dalam penelitian ini, untuk membantu mengatasi keluhan pasien, peneliti memberikan program rehabilitasi dengan electrical stimulation, ROM exercise, stretching, scar massage, strengthening dan gait training. Penerapan program exercise yang diterapkan pada penelitian ini sudah banyak terbukti dalam meningkatkan kekuatan otot dan lingkup gerak sendi (Alzaabi et al., 2022), namun, capaian dari hasil evaluasi masih belum sesuai dengan yang target yang diharapkan.

Conclusion

Berdasarkan hasil pemberian 3 kali terapi yaitu dengan pemberian intervensi fisioterapi berupa Electrical Stimulation (ES) Stretching, Scar Massage, ROM Exercise, Strengthening Exercise, dan Gait Training yang diberikan pada pasien berusia 33 tahun terdapat pengurangan nyeri gerak yang diukur dengan NRS, peningkatan kekuatan otot yang diukur dengan MMT, peningkatan LGS yang diukur dengan goniometer, penurunan selisih oedem yang diukur dengan metline figure of eight, dan terdapat peningkatan kemampuan aktifitas fungsional yang diukur menggunakan Lower Extremity Fungsional Scale (LEFS) yang signifikan.

Penelitian ini memiliki keterbatasan, terutama pada jumlah sesi terapi yang terbatas dan desain studi berupa studi kasus, sehingga temuan belum dapat digeneralisasi secara luas. Untuk itu, disarankan agar penelitian mendatang menggunakan desain eksperimental dengan kelompok kontrol serta melibatkan jumlah sampel yang lebih besar, guna mengevaluasi efektivitas intervensi fisioterapi secara lebih objektif dan terukur. Selain itu, diperlukan follow-up jangka panjang untuk menilai keberlanjutan perbaikan fungsional pasien pasca intervensi.

Acknowledgments

Kami mengucapkan terima kasih kepada Program Studi Profesi Fisioterapis Universitas

Muhammadiyah Surakarta dan RSUP Prof. Dr. I.G.N.G Ngoerah Bali atas kesempatan dan dukungan yang telah diberikan sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik. Serta seluruh pihak yang telah berkontribusi dalam penyempurnaan proses penelitian ini hingga dapat disusun menjadi artikel yang bermanfaat bagi para pembaca.

References

Al-Qattan, M. M., Alammam, A. K., Alfaqeeh, F. A., Altamimi, L. A., Alfahaid, N. S., Mahabbat, N. A., & Pant, R. (2021). Pedicled Abdominal Flaps for Hand Reconstruction in Adults: Physiotherapy of the Attached Hand. *Plastic and Reconstructive Surgery - Global Open*, 9(3), E3474. <https://doi.org/10.1097/GOX.00000000000003474>

Alzaabi, F. S. M. M., Bairapareddy, K. C., Alaparathi, G. K., & Hegazy, F. (2022). Caregiver Perspectives on Physiotherapy Treatment for Paediatric Burns in the United Arab Emirates. *Patient Preference and Adherence*, 16(May), 1477–1486. <https://doi.org/10.2147/PPA.S363312>

Ellis, L. J., Terrill, P., Miller, G. S., Tong, K. S., & Cabalag, M. S. (2020). Postoperative management of lower limb split-thickness skin grafts in Australia. *Australasian Journal of Plastic Surgery*, 3(2), 11–21. <https://doi.org/10.34239/ajops.v3n2.232>

Hatwar, V., & Phansopkar, P. (2023). Physiotherapy Rehabilitation Following Lower Extremity Split Skin Grafting in Necrotizing Fasciitis. *Cureus*, 15(9). <https://doi.org/10.7759/cureus.46295>

Heather A. Wallace, T. B. P. (2023). Necrotizing Fasciitis. In: *StatPearls* [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK430756/>

Kamela Afrelia, Mahendra Wahyu Dewangga, & Nilam Nur Hamidah. (2024). Physiotherapy Management For Pedicled Ld Flap And Stsg E.C Soft Tissue Tumor : A Case Report. *Jurnal Ilmu Kedokteran Dan Kesehatan Indonesia*, 4(1), 80–88. <https://doi.org/10.55606/jikki.v4i1.2948>

La Padula, S., Pensato, R., Zaffiro, A., Hermeziu, O., D’andrea, F., Pizza, C., Meningaud, J. P., & Hersant, B. (2022). Necrotizing Fasciitis of the Upper Limb: Optimizing Management to Reduce Complications. *Journal of Clinical Medicine*, 11(8). <https://doi.org/10.3390/jcm11082182>

Lubczyńska, A., Garnarczyk, A., & Weisło-Dziadecka, D. (2023). Effectiveness of various methods of manual scar therapy. *Skin Research and Technology*, 29(3), 1–12. <https://doi.org/10.1111/srt.13272>

Nugraha, D. A., Hamidah, N. A., & Rachmawati, N. D. (2021). Electrical Stimulation Dan Passive Exercise Efektif Dalam Meningkatkan Kekuatan Otot Pasien Lesi Nervus Radialis. *Physiotherapy Health Science (PhysioHS)*, 3(2), 74–77. <https://doi.org/10.22219/physiohs.v3i2.18969>

Putri, A. I. W., & Novida, H. (2022). Necrotizing fasciitis in Indonesian adult with diabetes mellitus: Two case and review article. *International Journal of Surgery Case Reports*, 92(6), 106890. <https://doi.org/10.1016/j.ijscr.2022.106890>

Putri, L. D., Santoso, T. B., & Hamidah, N. N. (2024). Pengaruh Intervensi Stretching dan Scar Massage Terhadap Kasus Post Surgical Wound e . c Post Debridement , External Fixation , STSG : A Case Report. 68–75.

Widianto, A., & Tomo, W. K. (2019). Split Thickness Skin Grafts (STSG): Approach in necrotising fasciitis, a rare case report. *Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan Indonesia*, 10(1), 91–96. <https://doi.org/10.20885/jkki.vol10.iss1.art13>