

EFFECTIVENESS OF SHOULDER ROM EXERCISES IN POST BREAST CANCER SURGERY: CASE REPORT

Firnadia Septika Rahajeng^{1*}, Arif Pristiano², Nilam Nur Hamidah³

^{1*,2}Program Studi Profesi Fisioterapi Universitas Muhammadiyah Surakarta,

³RSUP Prof. Dr. I.G.N.G Ngoerah

Firnadia15@gmail.com^{1*}, *arif.pristianto@ums.ac.id*², *J130245117@student.ums.ac.id*³

ABSTRACT

This study evaluated the effectiveness of Range of Motion (ROM) exercises in post-breast cancer surgery patients who experienced shoulder stiffness. This study used a case report method, which was carried out on a 33-year-old female patient with a diagnosis of shoulder stiffness after breast cancer surgery. Measurements were made using various parameters, namely pain level using the Numerical Rating Scale (NRS), muscle strength using Manual Muscle Testing (MMT), and shoulder functional ability using the Shoulder Pain and Disability Index (SPADI). The physiotherapy interventions provided include active and passive ROM exercises, as well as hold-relax techniques with variations in flexion extension, abduction-adduction, and internal-external rotation with a dose of 8 repetitions in 2 sets per therapy session. The results showed a significant reduction in pain, where movement pain decreased from NRS 5 to NRS 1, as well as an increase in muscle strength from level 3 to level 5. Joint range of motion (ROM) increased, with shoulder flexion from 90° to 170°, abduction from 75° to 170°, and external rotation from 40° to 90°. In addition, the SPADI score decreased from 39.30% to 14.00%, indicating an increase in shoulder functional ability. This study concludes that active and passive ROM exercises have proven to be effective in increasing joint flexibility, reducing pain, increasing muscle strength, and improving shoulder functional ability in post-breast cancer surgery patients. This exercise can be a recommended physiotherapy intervention in the rehabilitation of patients with similar conditions.

Keywords: *Breast cancer, physiotherapy, shoulder stiffness, Range of Motion (ROM), rehabilitation.*

ABSTRAK

Penelitian ini mengevaluasi efektivitas latihan Range of Motion (ROM) pada pasien pasca operasi kanker payudara yang mengalami kekakuan bahu (stiffness shoulder). Studi ini menggunakan metode laporan kasus (case report) yang dilakukan pada seorang pasien wanita berusia 33 tahun dengan diagnosis stiffness shoulder setelah operasi kanker payudara. Pengukuran dilakukan dengan berbagai parameter, yaitu tingkat nyeri menggunakan Numerical Rating Scale (NRS), kekuatan otot dengan Manual Muscle Testing (MMT), serta kemampuan fungsional bahu menggunakan Shoulder Pain and Disability Index (SPADI). Intervensi fisioterapi yang diberikan meliputi latihan ROM aktif dan pasif, serta teknik hold-relax dengan variasi gerakan fleksi-ekstensi, abduksi-adduksi, serta rotasi internal-eksternal dengan dosis 8 repetisi dalam 2 set per sesi terapi. Hasil penelitian menunjukkan penurunan nyeri yang signifikan, di mana nyeri gerak menurun dari NRS 5 menjadi NRS 1, serta peningkatan kekuatan otot dari level 3 menjadi level 5. Rentang gerak sendi (ROM) meningkat, dengan fleksi bahu dari 90° menjadi 170°, abduksi dari 75° menjadi 170°, dan rotasi eksternal dari 40° menjadi 90°. Selain itu, skor SPADI turun dari 39,30% menjadi 14,00%, menunjukkan peningkatan kemampuan fungsional bahu. Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa latihan ROM secara aktif dan pasif terbukti efektif dalam meningkatkan fleksibilitas sendi, mengurangi nyeri,

meningkatkan kekuatan otot, serta memperbaiki kemampuan fungsional bahu pada pasien pasca operasi kanker payudara. Latihan ini dapat menjadi intervensi fisioterapi yang direkomendasikan dalam rehabilitasi pasien dengan kondisi serupa.

Kata kunci: Kanker payudara, fisioterapi, kekakuan bahu, Range of Motion (ROM), rehabilitasi.

PENDAHULUAN

Kanker merupakan salah satu penyebab utama kematian di seluruh dunia. Penyakit ini termasuk dalam kategori penyakit tidak menular, dengan jumlah kasus yang terus meningkat. Pada tahun 2020, tercatat 19,2 juta kasus baru kanker di seluruh dunia. Kanker payudara merupakan salah satu jenis kanker yang paling umum terjadi dan menjadi penyebab utama kematian pada wanita. Berdasarkan data *international agency for research on cancer* melalui globocan (*Global Cancer Statistic*) tahun 2018, terdapat sekitar 2,1 juta kasus baru kanker payudara di seluruh dunia (11,6%), dengan angka kematian mencapai 626.679 jiwa (6,6%). Hingga saat ini, angka kejadian terus meningkat, terutama pada wanita berusia 40-45 tahun. Pendekatan utama dalam penanganan kanker payudara melibatkan diagnosis dini serta terapi yang cepat dan tepat (Wisnu Putra *et al.*, 2023). Kanker payudara merupakan salah satu jenis kanker yang paling sering menyerang perempuan di seluruh dunia, Berdasarkan data dari Organisasi Kesehatan Dunia (WHO), insiden kanker payudara terus meningkat setiap tahun, menjadikannya sebagai tantangan besar bagi sistem kesehatan global (Bruce *et al.*, 2021).

Prosedur pembedahan ini tidak lepas dari efek samping, terutama dalam hal komplikasi fisik yang berhubungan dengan fungsi gerak tubuh. Salah satu komplikasi yang sering terjadi adalah keterbatasan gerak pada sendi bahu di sisi operasi. Disfungsi bahu pasca operasi sering kali disebabkan oleh jaringan parut, fibrosis, adhesi, atau bahkan limfedema yang memengaruhi fleksibilitas dan mobilitas sendi bahu. Kondisi ini dapat berdampak negatif pada aktivitas sehari-hari pasien, seperti berpakaian, mengangkat benda, atau melakukan pekerjaan rumah, sehingga menurunkan kualitas hidup mereka secara keseluruhan. Selain itu, gangguan ini juga dapat memengaruhi kondisi psikologis pasien, seperti rasa frustrasi, kecemasan, atau depresi (Aydin *et al.*, 2021).

Untuk mengatasi masalah ini, intervensi rehabilitasi yang efektif sangat diperlukan. Salah satu metode rehabilitasi yang banyak digunakan adalah *Range of Motion (ROM) Exercise*, yang dirancang untuk membantu memulihkan dan mempertahankan rentang gerak sendi bahu. ROM Exercise melibatkan serangkaian gerakan aktif, pasif, atau aktif-terbantu yang difokuskan pada mobilisasi sendi secara bertahap dan terkontrol. Latihan ini bertujuan untuk mengurangi kekakuan sendi, meningkatkan fleksibilitas, memperbaiki fungsi otot bahu, serta mencegah komplikasi lebih lanjut seperti limfedema dan kontraktur (Ficarra *et al.*, 2022). Penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa ROM Exercise dapat memberikan manfaat yang signifikan bagi pasien pasca operasi kanker payudara. Beberapa manfaat tersebut meliputi peningkatan rentang gerak bahu, pengurangan nyeri, dan perbaikan kemampuan

fungsional. Latihan ini juga dinilai aman dan dapat disesuaikan dengan kondisi pasien, baik mereka yang masih dalam fase pemulihan dini maupun mereka yang telah menjalani terapi lanjutan seperti radioterapi (Odynets *et al.*, 2019). Peran fisioterapi dalam mengatasi problematika tersebut dengan memberikan intervensi yaitu *Active and Passive Range of motion* (ROM). Tindakan fisioterapi pada post pada *post breast cancer surgery* dengan *Active and Passive Range Of Motion* (ROM) berfungsi untuk meningkatkan kekuatan otot, memperbaiki kemampuan menggerakkan persendian, mempertahankan fleksibilitas dan kekuatan otot, mencegah kekakuan dan kontraktur pada sendi (Bruce *et al.*, 2018)

METODE PENELITIAN

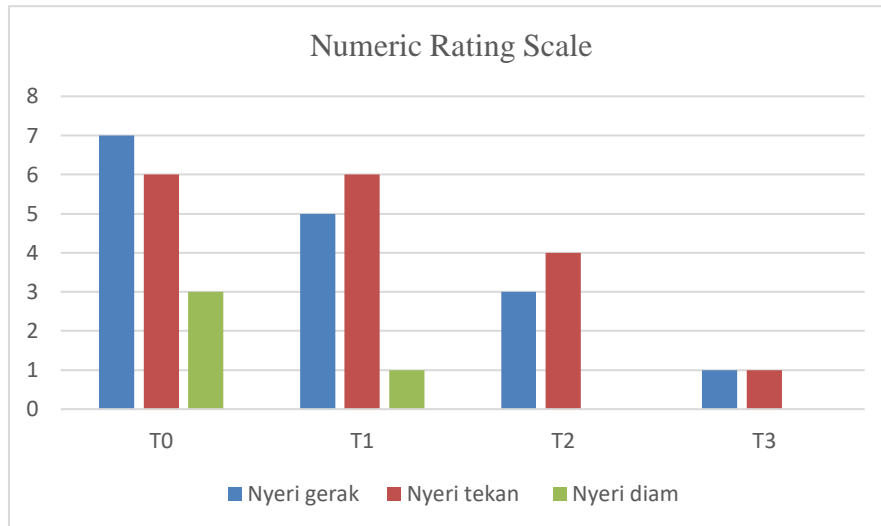
Desain penelitian ini menggunakan desain studi *Case Report* dengan kasus yang diambil di RSUP Prof. dr. I. G. N. G. Ngoerah Denpasar. Waktu pelaksanaannya dari 1 Oktober 2024 sampai terapi akhir pada 26 Oktober. Studi dilakukan pada pasien Nn TH berumur 33 tahun dengan diagnosa *Stiffness Shoulder Post Breast Cancer Surgery* dan pasien mengeluhkan adanya kaku pada bahu kiri. Penelitian ini diberikan intervensi Fisioterapi berupa *active, passive exercise dan hold riley*. Bentuk *active, passive exercise* yang diberikan adalah gerakan fleksi ekstensi, abduksi, adduksi, internal rotasi dan eksternal Dosis setiap latihan yaitu 8 repetisi, 2 set. Kemudian evaluasi yang dilakukan yaitu mengukur nyeri menggunakan NRS (*Numeri Rating Scale*), mengukur kekuatan otot menggunakan MMT (*Manual Muscle Testing*), dan mengukur kemampuan fungsional menggunakan SPADI (*Shoulder Pain and Disability Index*). Pemeriksaan fisik menunjukkan adanya keterbatasan rentang gerak (ROM) pada sendi bahu disertai spasme pada otot deltoid anterior dan trapezius superior.

Pengukuran ROM bahu dilakukan menggunakan goniometer, yang berdasarkan penelitian sebelumnya memiliki reabilitas sangat baik (ICC = 0,88-0,97). Hasil pengukuran menunjukkan adanya pembatasan gerakan fleksi, abduksi, dan rotasi eksternal pada bahu. Selama pasien diminta untuk menggerakkan bahunya, rasa nyeri muncul pada akhir rentang gerakan tersebut. Pemeriksaan fisik tambahan mengungkapkan kelemahan yang signifikan pada otot bahu. Untuk mengevaluasi kekuatan otot, dilakukan pengujian Manual Muscle Testing (MMT). MMT memiliki tingkat reabilitas baik hingga tinggi, dengan (ICC 0,63-0,98). Keluhan yang dirasakan nyeri saat bahu gerak kemudian untuk Reabilitas VAS dilaporkan sangat tinggi, dengan (ICC 0,96-0,98). Penilaian kemampuan fungsional dilakukan dengan menggunakan kuesioner *Shoulder Pain and Disability Index* (SPADI), yang dirancang untuk mengukur nyeri dan disabilitas. Reabilitas SPADI tercatat sangat baik dalam rentang (ICC 0,59-0,82).

HASIL

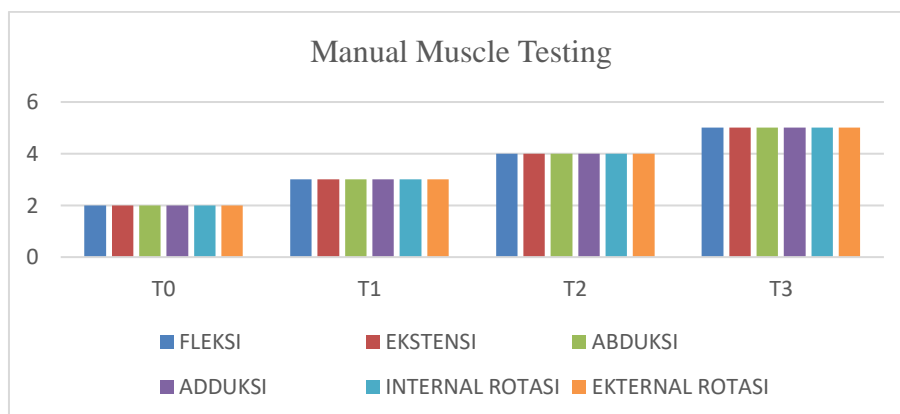
Tindakan Fisioterapi sebanyak 4 kali terapi didapatkan hasil dari pemeriksaan T0 – T4, pada nyeri gerak terjadi penurunan yang dimana T0-T1 = 5 (nyeri sedang) , T1-T2 =

3 (nyeri ringan), T2-T3 = 1 (nyeri ringan). Kemudian pada nyeri tekan mengalami penurunan pada T1 dengan nilai 6 (nyeri sedang) dan T2 dengan nilai 4 (nyeri sedang), kemudian pada T3 terjadi penurunan hingga 1 (nyeri ringan).



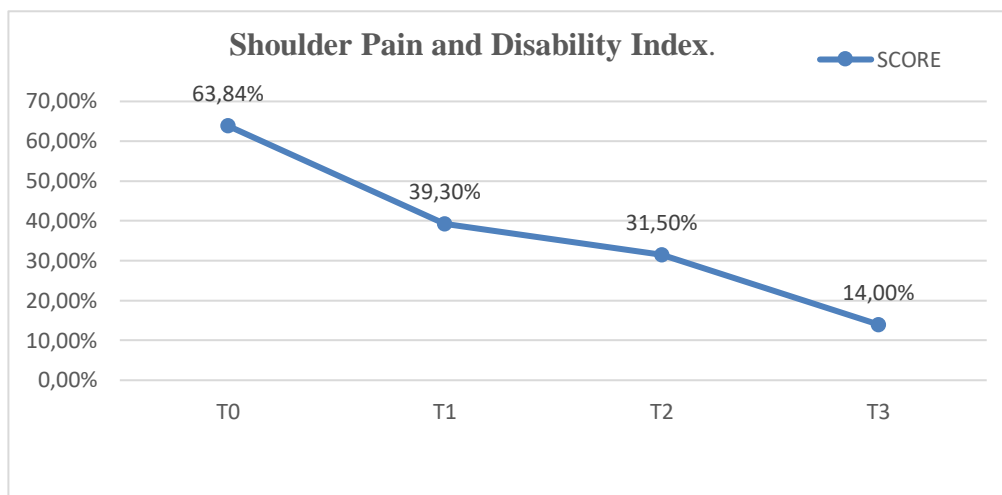
Gambar 1. Grafik evaluasi nyeri

Pada hasil tabel 1 menunjukkan nyeri diam mengalami perubahan yg signifikan yang dimana T0 dengan nilai 3 (nyeri ringan) kemudian untuk T1 dengan nilai 1(nyeri ringan) dan pada T2 dan T3 sudah tidak ada nyeri tekan.



Gambar 2. Grafik evaluasi kekuatan otot

Berdasarkan tabel 2, setelah dilakukan tindakan Fisioterapi sebanyak 4 kali terapi didapatkan hasil dari pemeriksaan dimana nilai kekuatan otot T0 – T1 = 3 (dapat melawan gravitasi), T1-T2 nilai = 4 (dapat melawan tahanan minimal), T2-T3 nilai = 5 (dapat melawan tahanan maksimal) dari intervensi didapatkan terjadi peningkatan kekuatan otot pada shoulder.



Gambar 3. Kurva evaluasi aktivitas fungsional

Berdasarkan tabel 3 diatas dapat dilihat bahwa setelah dilakukan tindakan fisioterapi sebanyak 4 kali terapi didapatkan hasil pemeriksaan aktivitas fungsional dengan SPADI (*Shoulder Pain and Disability Index*) yaitu $T0 - T1 = 39,30\%$, $T1-T2 = 31,50\%$ dan $T3= 14,00\%$. Peningkatan aktivitas fungsional pada pasien terjadi karena adanya penurunan nyeri, peningkatan kekuatan otot, peningkatan lingkup gerak sendi kemampuan fungsional meningkat.

Tabel 1. Lingkup Gerak Sendi

GERAKAN	SHOULDER				
	SINISTRA				
	T0	T1	T2	T3	NORMAL
Ekstensi- FLEKSI	S: 40° - 0° - 90°	S: 40° - 0° - 135°	S : 45° - 0° - 140°	S: 50° - 0° - 170°	S: 50°-0°-170°
Abduksi- adduksi	F: 75° - 0° - 53°	F 130°- 0° - 70°	F:150° - 0 - 70°	F: 165° - 0° - 70°	F: 170°-0° -75°
Eksorotasi - endorotasi	R: 40° - 0° - 40°	R: 50°-0° - 40°	R: 80° - 0° - 70°	R :90° - 0° - 70°	R: 90°-0°-70°

Tabel 1 menunjukkan adanya peningkatan ROM baik pada gerakan aktif maupun pasif. Peningkatan ROM ini berkaitan dengan penurunan nyeri yang dirasakan oleh pasien. Nyeri sebelumnya cukup memengaruhi ROM karena rasa tidak nyaman yang menghambat kemampuan pasien untuk menggerakkan bahu, baik secara aktif maupun pasif. Pada fleksi aktif yang mana pada T1 ke T3 mengalami perubahan 10° dan pada gerakan ekstensi dari T1 ke T3 mengalami perubahan 35 °, begitu pula pada gerakan abduksi dan adduksi terjadi peningkatan ROM yang mana pada gerakan abduksi T1 130° dan T3 165° terjadi peningkatan 35°, kemudian pada gerakan adduksi terjadi peningkatan 40°.

PEMBAHASAN

a. Nyeri

Penatalaksanaan Fisioterapi dilakukan 4 kali intervensi. Intervensi yang dilakukan dengan gerakan *passive* dan *active exercise*. Teknik gerakan *active* dan *passive* berupa fleksi, ekstensi, abduksi, adduksi, hold relax dan mobilisasi *shoulder*. Hasil dari intervensi didapatkan hasil penurunan nyeri pada *shoulder*. Operasi kanker payudara melibatkan pengangkatan jaringan payudara, dan dalam beberapa kasus, kelenjar getah bening di daerah aksila (ketiak). Prosedur ini dapat merusak atau mengiritasi otot, tendon, ligamen, dan jaringan lunak di sekitar bahu. Operasi sering memicu pembentukan jaringan parut (fibrosis) di sekitar bahu, yang dapat menyebabkan penurunan elastisitas dan mobilitas sendi, memicu nyeri saat gerakan (Ulfa, Rosella, *et al* 2022). Berdasarkan grafik tabel 1 diatas Pemeriksaan nyeri yang diukur menggunakan VAS dilihat dari T0 sampai dengan T3 didapatkan pada T0 dengan nilai 3 (nyeri ringan) Sedangkan pada pemeriksaan nyeri diam pada T1 bahwa nyeri bernilai 1 (nyeri ringan) kemudian T2 dan T3 sudah tidak ada nyeri. Serta pada pemeriksaan nyeri gerak didapatkan bahwa pada T0 didapatkan 7 (nyeri berat), kemudian pada T1 didapatkan 5 (nyeri sedang) sampai dengan T2 bernilai 3 (nyeri ringan) dan pada T3 dengan nilai 1 (nyeri ringan), kemudian pada nyeri tekan pada T0-T1 dengan nilai 6 (nyeri sedang) pada T2 dengan nilai 4 (nyeri sedang) serta pada T3 dengan hasil 1 (nyeri ringan). Dari hasil pemeriksaan setelah 4x terapi didapatkan bahwa ROM *Exercise* mampu mengurangi nyeri pada Shoulder Sinistra pasien setelah diukur menggunakan VAS.

Exercise ini adalah metode relaksasi untuk memperpanjang durasi peregangan pada kelompok otot yang berkontraksi sebagai antagonis terhadap gerakan dengan keterbatasan rentang gerak ROM (Nugraha *et al.*, 2024). Teknik ini sederhana, efektif, dan tidak menimbulkan rasa sakit. Dalam penerapan *hold relax*, gerakan dilakukan hingga mencapai batas ROM tertentu sambil melawan tekanan dari fisioterapis. Ketika mencapai batas gerakan, tekanan dialihkan ke posisi otot antagonis, dan pasien diminta untuk menahan tekanan tersebut sesuai arahan fisioterapis ke arah otot antagonisnya. Latihan aktif dan pasif sebagai pencegahan terjadinya disfungsi pada sendi, melindungi lingkup gerak sendi dan melancarkan aliran darah secara maksimal yang berdampak pada berkurangnya nyeri pada pasien Teknik ini dilakukan secara berulang dan biasanya dilanjutkan dengan kontraksi berulang (*repeated contraction*).

b. Range of Motion (ROM)

Latihan Range of Motion (ROM) adalah sebuah metode latihan yang didasarkan pada prinsip dasar menggerakkan sendi yang kaku untuk meningkatkan kemampuan mobilitas sendi dan jaringan lunak. Tujuannya adalah meningkatkan tonus dan massa otot serta mengurangi risiko terjadinya kontraktur. Latihan ROM dapat dilakukan melalui gerakan aktif maupun pasif. Penerapan ROM *exercise* perlu dilakukan secara hati-hati untuk menghindari risiko peradangan. Gerakan aktif dan pasif ini bertujuan mencegah disfungsi sendi, menjaga lingkup gerak sendi, serta memperlancar aliran darah, yang pada akhirnya membantu mengurangi rasa nyeri pada pasien (Indriastuti & Pristianto, 2021).

Latihan *Range of Motion* (ROM) meliputi peningkatan mobilitas sendi, penguatan otot yang mendukung dan melindungi sendi, pengurangan rasa nyeri dan kekakuan pada sendi, serta membantu mengurangi pembengkakan (Hosseini *et al.*, 2019). Manfaat dari ROM *Exercise* itu sendiri untuk merangsang meningkatkan hubungan antara saraf dan otot (*neuromuscular connection*), yang memperbaiki koordinasi motorik dan efisiensi kontraksi otot (Rahbar *et al.*, 2022). Hal ini membuat otot lebih responsif dan kuat dalam menjalankan fungsinya.

Gerakan yang berulang dalam latihan ROM (*Range of Motion*) dapat merangsang adaptasi otot, seperti peningkatan ukuran serat otot dan peningkatan jumlah mitokondria pada serat otot, yang mendukung peningkatan kekuatan dan daya tahan otot melalui mekanisme ini, latihan ROM (*Range of Motion*) merangsang secara konsisten dapat meningkatkan kekuatan otot, terutama jika diintegrasikan dengan beban tambahan atau resistensi secara progresif (Wang *et al.*, 2023). Mobilisasi skapula membantu meningkatkan fleksibilitas kapsul bahu dan meregangkan jaringan lunak yang kaku, sehingga mengurangi rasa nyeri serta meningkatkan jangkauan gerak (ROM) dan fungsi bahu. Teknik ini juga dapat melepaskan ketegangan otot di sekitar skapula dengan memperbaiki pergerakan bahu. Selain itu, peningkatan mobilitas bahu turut berkontribusi pada peningkatan gerakan scapula (Nugraha *et al.*, 2024).

c. Kekuatan Otot (Manual Muscle Testing)

Pada kekuatan otot penatalaksanaan Fisioterapi dilakukan empat kali intervensi berdasarkan hasil grafik diatas terlihat pada tabel 2, pemeriksaan dimana nilai kekuatan otot T0 sampai T1 dengan nilai = 3 (dapat melawan gravitasi), kemudian pada T1 hingga T2 dengan nilai = 4 (dapat melawan tahanan minimal), dan T2 sampai T3 nilai = 5 (dapat melawan tahanan maksimal) dari intervensi didapatkan terjadi peningkatan kekuatan otot pada shoulder. Pada exercise terutama latihan active exercise dapat meningkatkan kemampuan sistem saraf untuk merekrut lebih banyak unit motorik (kombinasi neuron motorik dan serabut otot yang diaktifkan). Semakin banyak unit motorik yang direkrut, semakin besar kekuatan yang dapat dihasilkan otot.

Strengthening dapat menyebabkan peningkatan jumlah serabut otot (myosin dan filament actin yang penting dalam proses kontraksi otot) dan sarkomer sehingga saat terjadi pembentukan serabut otot baru yang dapat meningkatkan kekuatan otot (Indriastuti & Pristianto, 2021). Peningkatan aktivitas otot yang diberi resistensi selama gerakan akan merangsang peningkatan kerja serat otot. Proses ini dilakukan secara berkesinambungan, teratur, dan terencana untuk mendukung peningkatan massa otot dan kekuatan. Hal ini tentunya memperhatikan prinsip progresivitas dan spesifisitas yang disesuaikan dengan kondisi individu, Mobilisasi skapula dapat membantu meningkatkan kekuatan otot sekaligus menstabilkan kelompok jaringan otot dan sendi di area bahu. Selain itu, mobilisasi ini juga berfungsi untuk menjaga dan melatih otot-otot bahu, seperti trapezius bagian atas, levator scapulae, supraspinatus, dan serratus anterior (Nugraha *et al.*, 2024).

Koordinasi intramuskular dan intermuscular exercise dapat membantu meningkatkan efisiensi koordinasi antar otot dan dalam otot itu sendiri, sehingga memungkinkan

gerakan yang lebih kuat dan efisien (Rahmadhani *et al.*, 2023). Pada Ny TH mengalami peningkatan pada kekuatan ototnya yang dimana pada pertemuan T0 nilai kekuatan otot 2 hanya terdapat tonus otot hingga pertemuan 3 mendapatkan peningkatan pada kekuatan otot hingga dapat melawan tahanan secara maksimal. Serat kolagen tidak beraturan (kusut) akan mengurangi fleksibilitas jaringan dan membatasi pergerakan.

d. Kemampuan Aktivitas Fungsional

pada tabel 3 dapat dilihat bahwa setelah dilakukan tindakan Fisioterapi sebanyak 4 kali terapi didapatkan hasil pemeriksaan aktivitas fungsional dengan SPADI (*Shoulder Pain and Disability Index*). SPADI adalah suatu kuesioner untuk individu yang terdiri dari dua dimensi, yaitu untuk rasa nyeri dan aktivitas fungsional. Dimensi nyeri terdiri dari 5 pertanyaan mengenai beratnya nyeri seseorang dan aktivitas fungsional yang dinilai dengan 8 pertanyaan yang dirancang untuk mengukur tingkat kesulitan yang dimiliki seseorang dalam melakukan aktivitas sehari-hari. Berikut hasil pemeriksaan yang telah dilakukan yaitu T0 sampai T1 dengan hasil = 39,30% (nyeri bahu dan disabilitas sedang), T1 hingga T2 = 31,50% (nyeri bahu dan disabilitas sedang) dan pada T3= 14,00% (nyeri bahu dan disabilitas ringan).

Peningkatan aktivitas fungsional pada pasien terjadi karena adanya penurunan nyeri, peningkatan kekuatan otot, peningkatan lingkup gerak sendi kemampuan fungsional meningkat sehingga dapat dikatakan bahwa *Exercise* Fisioterapi berupa passive, active, hold relax dapat meningkatkan aktivitas fungsional pasien akibat problematika yang ada. Latihan ROM memperbaiki kesadaran tubuh (proprioception) dan koordinasi gerakan, yang penting untuk aktivitas fungsional seperti menjaga keseimbangan Melalui mekanisme fisiologis dan neuromuskular yang saling mendukung, *exercise* tidak hanya memperbaiki kondisi fisik pasien, tetapi juga meningkatkan kemampuan mereka untuk berfungsi dalam aktivitas sehari-hari (Mohite & Kanase, 2023).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan intervensi yang dilakukan, latihan rentang gerak (*Range of Motion*) memberikan dampak positif pada pemulihan pasien pasca operasi kanker payudara dengan kondisi kekakuan bahu. Adapun poin-poin yang dapat disimpulkan adalah sebagai berikut: Latihan rentang gerak (*Range of Motion*) terbukti mampu mengurangi nyeri bahu pada pasien pasca operasi kanker payudara, baik nyeri saat diam, bergerak, maupun nyeri tekan. Peningkatan kekuatan otot fisioterapi yang meliputi latihan aktif, pasif, dan teknik hold relax berhasil meningkatkan kekuatan otot bahu, dari kondisi lemah hingga mampu melawan tahanan maksimal. Pemulihan rentang gerak latihan ROM secara bertahap dan terstruktur meningkatkan fleksibilitas serta rentang gerak bahu.

DAFTAR PUSTAKA

- Aydin, M., Kose, E., Odabas, I., Bingul, B. M., Demirci, D., & Aydin, Z. (2021). The effect of exercise on life quality and depression levels of breast cancer patients. *Asian Pacific Journal of Cancer Prevention*, 22(3), 725–732. <https://doi.org/10.31557/APJCP.2021.22.3.725>
- Bruce, J., Mazuquin, B., Canaway, A., Hossain, A., Williamson, E., Mistry, P., Lall, R., Petrou, S., Lamb, S. E., Rees, S., Padfield, E., Vidya, R., & Thompson, A. M. (2021). Exercise versus usual care after non-reconstructive breast cancer surgery (UK PROSPER): Multicentre randomised controlled trial and economic evaluation. *The BMJ*, 375. <https://doi.org/10.1136/bmj-2021-066542>
- Bruce, J., Williamson, E., Lait, C., Richmond, H., Betteley, L., Lall, R., Petrou, S., Rees, S., Withers, E. J., Lamb, S. E., & Thompson, A. M. (2018). Randomised controlled trial of exercise to prevent shoulder problems in women undergoing breast cancer treatment: Study protocol for the prevention of shoulder problems trial (UK PROSPER). *BMJ Open*, 8(3). <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2017-019078>
- Ficarra, S., Thomas, E., Bianco, A., Gentile, A., Thaller, P., Grassadonio, F., Papakonstantinou, S., Schulz, T., Olson, N., Martin, A., Wagner, C., Nordström, A., & Hofmann, H. (2022). Impact of exercise interventions on physical fitness in breast cancer patients and survivors: A systematic review. *Breast Cancer*, 29(3), 402–418. <https://doi.org/10.1007/s12282-022-01347-z>
- Hosseini, Z. S., Peyrovi, H., & Gohari, M. (2019). The effect of early passive range of motion exercise on motor function of people with stroke: A randomized controlled trial. *Journal of Caring Sciences*, 8(1), 39–44. <https://doi.org/10.15171/jcs.2019.006>
- I Gusti Putu Agung Wisnu Putra, Ni Putu Rita Jeniyanthi, & Ngakan Putu Daksa Ganapati. (2023). Analisis perhitungan nilai rata-rata pergeseran verifikasi geometri menggunakan EPID pada pasien kanker payudara di Sub Instalasi Radioterapi RSUP Prof. Dr. I.G.N.G Ngoerah. *Jurnal Anestesi*, 2(1), 88–100. <https://doi.org/10.59680/anestesi.v2i1.759>
- Indriastuti, & Pristianto, A. (2021). Physiotherapy program in post-anterior cruciate ligament reconstruction (ACL) phase I: A case report. *Physio Journal*, 1(2), 1–9.
- Mohite, P. P., & Kanase, S. B. (2023). Effectiveness of scapular strengthening exercises on shoulder dysfunction for pain and functional disability after modified radical mastectomy: A controlled clinical trial. *Asian Pacific Journal of Cancer Prevention*, 24(6), 2099–2104. <https://doi.org/10.31557/APJCP.2023.24.6.2099>
- Nugraha, F. M., Pristianto, A., & Zakaria, R. F. (2024). Scapula mobilization for improving functional ability in frozen shoulder conditions: Case study. *FISIO MU: Physiotherapy Evidences*, 4(2). <https://doi.org/10.23917/fisiomu.v4i3.5049>
- Odynets, T., Briskin, Y., & Todorova, V. (2019). Effects of different exercise interventions on quality of life in breast cancer patients: A randomized controlled trial. *Integrative Cancer Therapies*, 18.

<https://doi.org/10.1177/1534735419880598>

- Rahbar, M., Ranjbar Kiyakalayeh, S., Mirzajani, R., Eftekharsadat, B., & Dolatkah, N. (2022). Effectiveness of acromioclavicular joint mobilization and physical therapy versus physical therapy alone in patients with frozen shoulder: A randomized clinical trial. *Clinical Rehabilitation*, 36(5), 669–682. <https://doi.org/10.1177/02692155211070451>
- Rahmadhani, D. T., Naufal, A. F., & Kingkinarti, K. (2023). Physiotherapy management of frozen shoulder sinistra case at Dr. Hardjono Ponorogo Hospital: Case report. *FISIO MU: Physiotherapy Evidences*, 4(3), 227–232. <https://doi.org/10.23917/fisiomu.v4i3.21967>
- Ulfa, Rosella, et al. (2022). "Innovation of physiotherapy community on increasing physical activity during pandemic COVID-19: A physiotherapy strategy in shoulder adhesive capsulitis after breast cancer surgery: A case report." (n.d.). 601–606.
- Wang, L., Yu, G., Zhang, R., Wu, G., He, L., & Chen, Y. (2023). Positive effects of neuromuscular exercises on pain and active range of motion in idiopathic frozen shoulder: A randomized controlled trial. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 24(1), 1–9. <https://doi.org/10.1186/s12891-023-06173-8>