



## KEKUATAN OTOT QUADRICEPS BERHUBUNGAN DENGAN QUALITY OF LIFE PASCA REKONSTRUKSI ANTERIOR CRUCIATE LIGAMENT

### *(Quadriceps Muscle Strength Associated with Quality of Life After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction)*

Ni Putu Aprilia Chintya Dewi<sup>1</sup>, I Putu Gde Surya Adhitya<sup>2\*</sup>, Anak Agung Gede Angga Puspa Negara<sup>3</sup>, Putu Ayu Sita Saraswati<sup>4</sup>, Ida Kurniawati<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Sarjana Fisioterapi dan Profesi Fisioterapi, Fakultas Kedokteran, Universitas Udayana, Indonesia.

<sup>2,3,4</sup>Departemen Fisioterapi, Fakultas Kedokteran, Universitas Udayana, Indonesia.

<sup>5</sup>Departemen Histologi, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Warmadewa, Indonesia

\*Korespondensi Email: [surya\\_adhitya@unud.ac.id](mailto:surya_adhitya@unud.ac.id)

### ABSTRAK

**Pendahuluan:** Kekuatan otot quadriceps yang baik setelah menjalani rekonstruksi *anterior cruciate ligament* dapat membantu mempercepat proses rehabilitasi dan meningkatkan kualitas hidup pasien. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi perubahan jangka panjang dari rehabilitasi *anterior cruciate ligament* pasca rekonstruksi melalui pemahaman terkait sejauh mana kekuatan otot quadriceps dan faktor-faktor demografi pasien berkorelasi dengan komponen *quality of life*. **Metode:** Penelitian ini menggunakan desain analitik observasional dengan pendekatan studi potong lintang. Melibatkan 26 pasien ACLR dari Komunitas ACL Indonesia di Bali. Kekuatan otot quadriceps diukur dengan hand-held dynamometer, sementara kualitas hidup dievaluasi dengan kuesioner Short-form Health Survey 36. **Hasil:** Hasil analisis menunjukkan hubungan signifikan antara kekuatan otot quadriceps dan kualitas hidup pada aspek keterbatasan fisik dan vitalitas ( $p = 0,049$  dan  $p = 0,005$ ; koefisien korelasi 0,389 dan 0,533). Pasien dengan kekuatan otot quadriceps yang rendah memiliki risiko lebih tinggi mengalami keterbatasan fisik (risiko 1,20 kali) dan penurunan vitalitas (risiko 16,5 kali) dibandingkan dengan mereka yang memiliki kekuatan otot yang baik ( $p = 0,030$  dan  $p = 0,025$ ). **Diskusi:** Individu yang telah menjalani rekonstruksi ACL dan mengalami penurunan kekuatan otot quadriceps akan memiliki penurunan *quality of life* pada aspek tingkat keterbatasan fisik yang tinggi dan penurunan fungsi vitalitas.

**Kata Kunci:** Kekuatan Otot Quadriceps, *Quality Of Life*, Rekonstruksi ACL

### ABSTRACT

**Introduction:** After undergoing *anterior cruciate ligament reconstruction*, great quadriceps muscle strength can improve the rehabilitation process and quality of life. This study aimed to evaluate the long-term changes of post-reconstruction *anterior cruciate ligament* rehabilitation by understanding the extent to which quadriceps muscle strength and patient demographic factors correlate with quality of life components. **Methods:** This study used an observational analytic design with a cross-sectional study approach. Involving 26 ACLR patients from the Indonesian ACL Community in Bali. Quadriceps muscle strength was measured with a hand-held dynamometer, while quality of life was evaluated with the Short-form Health Survey 36 questionnaire. **Results:** The analysis showed a significant relationship between quadriceps muscle strength and quality of life in the aspects of physical limitations and vitality ( $p = 0.049$  and  $p = 0.005$ ; correlation coefficients 0.389 and 0.533). Patients with poor quadriceps muscle strength had a higher risk of physical limitation (1.20 times risk) and decreased vitality (16.5 times risk) compared to those with good muscle strength ( $p = 0.030$  and  $p = 0.025$ ). **Discussion:** Individuals who have undergone ACL reconstruction and have decreased quadriceps muscle strength will have decreased quality of life in the aspects of high levels of physical limitations and decreased vitality function.

**Keywords:** Quadriceps Muscle Strength, *Quality Of Life*, ACL Reconstruction



## PENDAHULUAN

Cedera ACL merupakan masalah yang umum terjadi di Indonesia, dengan perkiraan 400.000-500.000 rekonstruksi ACL dilakukan setiap tahun di Amerika Serikat berdasarkan penggunaan graft (Deviandri et al. 2022). Di Indonesia, jumlah rekonstruksi ACL meningkat 42% pada tahun 2019 dibandingkan tahun 2018, dengan 1575 implan pada tahun 2018 dan 2236 implan pada tahun 2019. Insiden tahunan cedera ACL yang disesuaikan dengan usia dan jenis kelamin secara keseluruhan adalah 74,6 per 100.000 orang per tahun (Deviandri et al. 2023). Mayoritas pasien yang menjalani rekonstruksi ACL adalah laki-laki, dengan usia rata-rata 26,3±8,5 tahun (Deviandri et al. 2022).

Rekonstruksi ACL adalah prosedur pembedahan yang melibatkan penggantian ACL yang robek dengan cangkok tendon, yang harus menjalani proses renovasi (*ligamentisasi*) untuk menjadi lebih mirip secara struktural dengan ligamen asli. Berbagai teknik telah digunakan dalam rekonstruksi ACL, termasuk teknik bundel tunggal dan bundel ganda, masing-masing dengan kelebihan dan kekurangannya sendiri (Adhitya et al. 2022). Rehabilitasi setelah rekonstruksi ACL membutuhkan rehabilitasi pasca operasi yang ekstensif, dengan fokus pada membangun kembali rentang gerak lutut, kekuatan, kontrol neuro-motorik kaki, stabilitas, dan koreksi kelemahan gerakan yang dapat menjadi predisposisi cedera. Kriteria untuk kembali berolahraga setelah cedera ACL melibatkan banyak parameter yang berbeda, termasuk ukuran kinerja objektif dan fungsional, seperti dengan pengukuran berupa *single* dan *double hop test* (Gerami et al. 2022; Ni Nyoman Rinda Pravidayanti, I Putu Gde Surya Adhitya, and Anak Agung Gede Eka Septian Utama 2023).

Pasien pasca rekonstruksi ACL yang mengalami perubahan fungsional diprediksi memiliki perubahan pada kualitas hidupnya. Kelainan pola jalan, perubahan pola aktivasi neuromuskuler, berkurangnya lingkup gerak sendi lutut, dan kelemahan pada otot quadriceps adalah karakteristik perubahan yang

terjadi pada pasien pasca cedera ACL bahkan setelah menjalani rehabilitasi ekstensif dan rekonstruksi ACL (Pottkotter et al. 2020). Pasien pasca ACLR yang mengalami defisit kekuatan otot quadriceps diprediksi akan meningkatkan risiko cedera berulang dan komplikasi lainnya jika tidak mendapatkan *guideline* rehabilitasi yang sesuai. Sebuah studi telah menunjukkan bahwa cedera ACL unilateral dapat menyebabkan penurunan kekuatan otot dan fungsi otot yang tidak optimal, bahkan saat pasien ingin kembali ke fase kembali berolahraga (Hannon et al. 2021; Ni Putu Aprilia Chintya Dewi, I Putu Gde Surya Adhitya, and Anak Agung Gede Angga Puspa Negara 2023). Data menurut studi terdahulu telah meneliti perubahan kekuatan otot dan fungsi lutut terkait kekuatan otot quadriceps setelah ACL yang dimulai tiga hingga enam bulan pasca operasi menunjukkan bahwa 27-52% pasien tidak melakukan pemulihan kekuatan otot quadriceps secara simetris dalam rentang waktu 6 bulan pasca operasi, dengan 12-21% tidak mampu mencapai kesimetrisan kekuatan otot quadriceps bahkan 12 bulan setelah ACLR. Dari hasil data tersebut, pertimbangan untuk menargetkan pemulihan kekuatan otot quadriceps penting dilakukan guna menghindari pengaruh negatif terhadap fungsi fisik dalam kehidupan sehari-hari serta *quality of life* pada seseorang pasca menjalani ACLR (Pottkotter et al. 2020).

Teknik rehabilitasi berupa rekonstruksi ACL telah memberikan harapan besar kepada pasien dalam hal peningkatan kemampuan aktivitas fisik. Meskipun demikian, penilaian yang akurat tetap menjadi pertimbangan dalam hasil yang harus dilaporkan kepada pasien. Ukuran hasil kepuasan terhadap *quality of life* individu dapat diukur melalui alat ukur berupa *patient-reported outcome measures*. Dalam dua dekade terakhir, *patient-reported outcome measures* secara umum telah terbagi menjadi dua komponen garis besar yaitu terkait aspek fisik dan aspek mental atau pengalaman psikologis pasien pasca perubahan fisik yang terjadi (Webster and Feller 2014).

Ditinjau dari potensi faktor-faktor fisik yang diprediksi mempengaruhi *quality*

<https://doi.org/10.52523/maskermedika.v12i1.619>



*of life* dalam jangka panjang, diperlukan pemahaman mendalam terkait sejauh mana kekuatan otot quadriceps berperan dalam perubahan status kualitas hidup pasien pasca ACLR. Penelitian dengan alat ukur klinis serta instrumen objektif diperlukan guna mengetahui kondisi serta aspek perubahan yang dialami pasca rekonstruksi guna mengurangi risiko terjadinya penurunan kemampuan fungsional pada pasien yang selanjutnya menurunkan *quality of life* individu tersebut. Melatarbelakangi pembahasan tersebut, peneliti tertarik mengetahui hubungan antara kekuatan otot quadriceps dengan *quality of life* pada pasien pasca ACL di Komunitas ACL Indonesia. Penelitian ini diharapkan dapat digunakan untuk menambah data dari penelitian dan dapat menjadi referensi bagi mahasiswa bidang kesehatan lainnya serta masyarakat sehingga diharapkan mampu menambah wawasan dan menjadi wadah edukasi dalam bentuk preventif dan rehabilitatif pada pasien pasca operasi ACLR.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian ini menggunakan desain penelitian studi observasional analitik dengan pendekatan *cross-sectional*. Populasi penelitian adalah 26 pasien ACL yang telah menjalani ACLR dan telah bergabung dalam Komunitas ACL Indonesia yang berada di daerah Bali. Teknik sampling yang digunakan adalah *purposive sampling*. Adapun kriteria inklusi pada penelitian ini adalah pasien yang telah didiagnosa mengalami cedera ACL dengan pembuktian baku standar MRI atau dari tenaga medis profesional lainnya, berusia minimal 18 tahun, mengalami cedera ACL unilateral dan memiliki rentang waktu 6 bulan setelah menjalani operasi dengan waktu penelitian yang dimulai pada November 2023 hingga Januari 2024. Kriteria eksklusi pada penelitian ini yaitu pasien dengan riwayat patah tulang ekstremitas bawah dan pasien yang tidak melengkapi data penelitian.

Subjek penelitian diberikan *informed consent* sebelum berpartisipasi dalam penelitian ini. Pasien yang telah mengisi *informed consent* selanjutnya akan dikirimkan kuesioner melalui platform

*google form* yang dikirimkan ke nomor *WhatsApp* masing-masing. Studi ini telah disetujui oleh Komisi Etik Fakultas Kedokteran Universitas Udayana dengan nomor etik 2431/UN14.2.2.VII.14/LT/2023. Lokasi penelitian dilakukan di Kampus Jimbaran Program Studi Sarjana Fisioterapi dan Profesi Fisioterapi Fakultas Kedokteran Universitas Udayana dan ROM Physiotherapy Denpasar. Setiap subjek akan diberikan kuesioner yang berisi 36 *items* pertanyaan dari 8 subskala yang berbeda dalam kuesioner Short-form Health Survey 36 lalu melakukan pengukuran kekuatan otot quadriceps dengan *hand-held force gauge dynamometer*.

Demografi pasien berupa nama, usia, jenis kelamin, Indeks Massa Tubuh (IMT), dan tipe graft yang digunakan dicatat dan dikumpulkan menggunakan situs website. Kekuatan otot quadriceps merupakan indikator prognostik dalam gangguan kronis seperti risiko kejadian osteoarthritis lutut. Saat ini, metode standar baku emas untuk mengukur kekuatan otot quadriceps menggunakan dinamometer isokinetik. Namun, opsi alat ukur ini kurang dapat diterapkan secara klinis karena meninjau dari aspek biaya dan ukurannya. Alternatif untuk pengukuran kekuatan otot quadriceps ini dapat dilakukan dengan alat bernama *Hand Held Dynamometer* yang telah valid dan reliabel untuk digunakan dalam praktik klinis. Penggunaan *Hand Held Dynamometer* dapat diaplikasikan pada ekstremitas sisi ipsilateral yang telah dioperasi dan sisi yang sehat secara bergantian dengan hasil pengukuran dalam satuan kilogram. Pada pengukuran *quality of life* digunakan kuesioner evaluasi *Short-form Health Survey 36* yang berisikan 8 subskala dengan total 36 butir pertanyaan pada masing-masing subskalanya. Hasil pengukuran kekuatan otot quadriceps selanjutnya akan dikonversi ke dalam satuan Limb Symmetry Index (LSI) menggunakan rumus ( $[involved\ limb/uninvolved\ limb] \times 100$ ), sehingga hasil akhir dari skor kekuatan otot quadriceps berbentuk dalam satuan persentase. Pada hasil pengukuran *quality of life* dalam 8 subskala kuesioner

<https://doi.org/10.52523/maskermedika.v12i1.619>



SF-36, masing-masing memiliki rentangan nilai 0-100 dan *cut off point* pada masing-masing skor subskalanya adalah 50. Pada analisis univariat dan multivariat, kekuatan otot quadriceps dikelompokkan menjadi data kategorikal dengan kategori kekuatan otot yang "baik" jika memiliki skor >88 dan dikategorikan kekuatan otot yang "buruk" jika memiliki skor <88. Sedangkan, pada kuesioner SF-36, data dikategorikan berdasarkan masing-masing subskalanya, dengan kategori "baik" jika skor >50 dan kategori "buruk" jika skor <50 (Webster and Feller 2014).

Pada penelitian ini data yang terkumpul dianalisis menggunakan uji deskriptif untuk memaparkan distribusi variabel menggunakan rata-rata dan standar deviasi pada kategori data kontinu dan menggunakan bentuk sajian persentase untuk variabel kategori. Pengujian analisis data menggunakan uji analisis bivariat, univariat, dan multivariat dengan perangkat lunak SPSS 26. Penelitian dilakukan dengan perhitungan analisis univariat dan multivariat menggunakan uji *binary logistic regression* pada setiap variabel yang diuji. Variabel dengan nilai  $p < 0,025$  dimasukkan ke dalam analisis multivariat untuk selanjutnya variabel dianggap signifikan secara statistik jika bernilai  $p < 0,05$ .

## HASIL

Subjek penelitian terdiri dari pasien ACLR yang terdapat pada Komunitas ACL Indonesia yang telah memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan teknik *purposive-sampling* sehingga didapatkan total sampel penelitian sebanyak 26 orang. Uji deskriptif dilakukan untuk menggambarkan karakteristik subjek berdasarkan variabel usia, jenis kelamin, tingkat pendidikan, Indeks Massa Tubuh (IMT), tipe graft, kekuatan otot quadriceps, dan *quality of life* pada 8 subskala kuesioner SF-36 pada Tabel 1.

Pada tabel 1, ditemukan bahwa rata-rata usia subjek adalah 26,34 dan rata-rata indeks massa tubuh (IMT) sebesar 23,53. Jenis kelamin pada subjek penelitian didominasi oleh laki-laki sebanyak 19 orang (73,1%), tingkat

pendidikan subjek paling banyak adalah mahasiswa sebanyak 17 orang (65,4%), dan mayoritas subjek penelitian menggunakan tipe graft hamstring sebanyak 14 orang (53,8%) dari total sampel ( $n=26$ ). Rata-rata kekuatan otot subjek penelitian berkategori baik dengan skor 88,88 dan persentase 69,2%. Hasil evaluasi objektif pada penilaian *quality of life* dengan instrumen pengukuran SF-36 masing-masing memiliki nilai fungsi fisik sebesar 81,15, keterbatasan fisik 55,19, nyeri tubuh 83,26, kesehatan umum 74,14, vitalitas 68,65, fungsi sosial 73,84, keterbatasan emosional 61,53, dan kesehatan mental 72,61.

**Tabel 1.**

Distribusi data karakteristik subjek

Karakteristik	Rerata ± SD atau n (%)
Jenis kelamin	
Laki-laki	19 (73,1)
Perempuan	7 (26,9)
Usia	26,35 ± 6,43
Indeks massa tubuh, kg/m <sup>2</sup>	23,53 ± 3,58
Jenis graft	
Hamstring	14 (53,8)
Nonhamstring	12 (30,8)
Kekuatan otot quadriceps, LSI	88,88 ± 9,03
SF-36, 0-100	
Fungsi fisik	81,15 ± 27,10
Keterbatasan fisik	55,19 ± 37,66
Nyeri tubuh	83,26 ± 22,82
Kesehatan umum	74,14 ± 18,33
Vitalitas	68,65 ± 20,90
Fungsi sosial	73,84 ± 24,74
Keterbatasan emosional	61,53 ± 39,71
Kesehatan mental	72,61 ± 22,44

SD, standar deviasi; n, jumlah partisipan; kg/m<sup>2</sup>, kilogram per meter persegi; SF-36, *short-form health survey 36*

Hasil analisis pada Tabel 2 berupa uji korelasi *Pearson's correlation* menunjukkan bahwa secara statistik terdapat hubungan antara kekuatan otot dan *quality of life* pada beberapa aspek spesifik pasca ACLR yaitu terkait keterbatasan fisik dan vitalitas. Hal ini dibuktikan dengan nilai koefisien korelasi sebesar 0,389 dan  $p = 0,049$  ( $p < 0,05$ ) pada subskala keterbatasan fisik dan koefisien korelasi sebesar 0,533 dan  $p = 0,005$  ( $p < 0,005$ ) pada subskala vitalitas. Hal ini menunjukkan terdapat korelasi



positif yang bersifat kuat dan hubungan yang signifikan antara kekuatan otot quadriceps dengan *quality of life* pasien pasca ACLR terkait dengan keterbatasan fisik dan fungsi vitalitas. Dapat disimpulkan, apabila individu memiliki kekuatan otot quadriceps yang baik (skor LSI >90), maka *quality of life* pada aspek tingkat keterbatasan fisik juga akan semakin minim (tidak terbatas) dan fungsi vitalitas yang semakin membaik (meningkat), sebaliknya jika individu memiliki kekuatan otot quadriceps yang buruk (skor LSI<90), maka *quality of life* pada aspek keterbatasan fisik akan memburuk (semakin terbatas) dan fungsi vitalitas memburuk.

**Tabel 2.**

Hasil analisis *pearson's correlation* antara kekuatan otot quadriceps dengan *quality of life*

SF-36	Kekuatan Otot Quadriceps	
Fungsi Fisik	Korelasi	0,270
	p Value	0,182
Keterbatasan Fisik	Korelasi	0,389
	p Value	0,049
Nyeri Tubuh	Korelasi	0,178
	p Value	0,384
Kesehatan Umum	Korelasi	0,178
	p Value	0,385
Vitalitas	Korelasi	0,533
	p Value	0,005
Fungsi Sosial	Korelasi	0,272
	p Value	0,178
Keterbatasan Emosional	Korelasi	0,123
	p Value	0,549
Kesehatan Mental	Korelasi	0,270
	p Value	0,182

SF-36; short-form health survey 36

Analisis univariat menggunakan model regresi logistik pada tabel 3 menunjukkan bahwa hanya subjek yang memiliki kekuatan otot quadriceps yang buruk yang akan memiliki hubungan signifikan terkait keterbatasan fisik yang lebih terbatas. Hal ini ditunjukkan dengan odds sebesar 5,33 kali lebih tinggi dibandingkan dengan subjek yang memiliki kekuatan otot quadriceps yang baik dan  $p = 0,050$  ( $p < 0,05$ ). Pada tabel 3 subjek dengan kekuatan otot quadriceps yang buruk juga menunjukkan fungsi vitalitas yang buruk dengan risiko kejadian 16,88 kali lebih tinggi dibandingkan dengan subjek dengan kekuatan otot quadriceps

yang baik dan  $p = 0,019$ . Selain itu, subjek dengan kekuatan otot quadriceps yang buruk memiliki hubungan yang terbatas terkait fungsi fisik, fungsi sosial dan kesehatan mental dengan masing-masing odds 3,71, 3,33, dan 3,61 lebih tinggi dibandingkan dengan subjek yang memiliki kekuatan otot quadriceps yang baik ( $p < 0,025$ ).

**Tabel 3**

Hasil analisis univariat antara karakteristik subjek dengan *quality of life* (n=26)

Karakteristik	SF-36 KF	SF-36 VT
	OR (95% CI), p-value	OR (95% CI), p-value
Jenis Kelamin		
Laki-laki	Referensi	Referensi
Perempuan	0,99 (0,96 - 1,01), 0,466	0,94 (0,88 - 0,99), 0,038
Usia, tahun	1,18 (1,01 - 1,38), 0,037	1,10 (0,94 - 1,30), 0,213
IMT, kg / m <sup>2</sup>	1,14 (0,85 - 1,53), 0,381	2,09 (0,92 - 4,74), 0,077
Tipe graft		
Hamstring	Referensi	Referensi
Nonhamstring	1,40 (0,54 - 3,67), 0,483	0,88 (0,32 - 2,47), 0,822
Kekuatan otot quadriceps, LSI		
Baik	Referensi	Referensi
Buruk	5,33 (0,96-29,39), 0,050	16,80 (1,60-176,22), 0,019

SF-36, Short-form health survey 36; KF, keterbatasan fisik; VT, vitalitas; IMT, indeks massa tubuh; kg/m<sup>2</sup>, kilogram per meter persegi; OR, odds ratio; CI, confidence interval; n, jumlah partisipan

Berdasarkan hasil analisis multivariat model regresi logistik berganda pada tabel 4, ditemukan bahwa terdapat hubungan yang signifikan pada kekuatan otot quadriceps dengan *quality of life* pada aspek keterbatasan fisik setelah di-adjust dengan usia dalam tahun dibuktikan dengan nilai  $p = 0,030$  pada keterbatasan fisik dan hubungan yang signifikan pula pada vitalitas setelah di-adjust dengan jenis kelamin, usia, dan IMT dengan  $p = 0,025$ . Hal ini menunjukkan bahwa subjek dengan kekuatan otot quadriceps yang buruk berhubungan secara signifikan dengan semakin terbatasnya kemampuan fisik dan fungsi vitalitas dengan odds berturut turut sebesar 1,20 dan 16,56 kali lebih tinggi dibandingkan dengan subjek



yang memiliki kekuatan otot quadriceps yang baik.

**Tabel 4.**

Hasil analisis multivariat antara karakteristik subjek dengan *quality of life* (n=26)

Karakteristik	SF-36 KF OR (95% CI), p-value	SF-36 VT OR (95% CI), p-value
Jenis Kelamin		
Laki-laki	Referensi	Referensi
Perempuan	-	0,01 (0,00-24,92), 0,279
Usia, tahun	1,12 (0,91-1,37), 0,259	1,21 (0,81-1,80), 0,351
IMT, kg / m <sup>2</sup>	-	0,73 (0,39-1,35), 0,323
Kekuatan otot quadriceps, LSI		
Baik	Referensi	Referensi
Buruk	1,20 (1,01-1,41), 0,030	16,56 (1,41-193,91), 0,025

SF-36, Short-form health survey 36; KF, keterbatasan fisik; VT, vitalitas; IMT, indeks massa tubuh; kg/m<sup>2</sup>, kilogram per meter persegi; n; jumlah partisipan; OR, odds ratio; CI, confidence interval

## PEMBAHASAN

Temuan utama dalam penelitian ini adalah terdapat hubungan yang signifikan antara kekuatan otot quadriceps terhadap *quality of life* pada aspek keterbatasan fisik dan fungsi vitalitas. Hal tersebut dilihat dari adanya hubungan yang signifikan secara statistik antara skala SF-36 dengan hasil pengukuran kekuatan otot quadriceps dengan *hand-held force gauge dynamometer*. Selain itu, menurut peneliti, rentang waktu yang berbeda dan relatif panjang antara operasi dan pengukuran kuesioner maupun fisik dapat mempengaruhi hasil penelitian, dimana dalam rentang waktu ini beberapa aspek seperti pemulihan pasca operasi, perubahan kondisi kesehatan dan persepsi pasien terhadap kondisi fisiknya sendiri mungkin mempengaruhi hasil dari delapan subskala SF-36 yang terdampak oleh kondisi kekuatan otot quadriceps.

Karakteristik subjek penelitian pada pengukuran kekuatan otot quadriceps menunjukkan nilai rata-rata sebesar 88,88 dan rata-rata skor *quality of life* pada seluruh subskala SF-36 bernilai baik. Pada hasil analisis bivariat ditemukan bahwa terdapat korelasi yang sedang menuju kuat dan hubungan yang signifikan antara

kekuatan otot quadriceps dengan *quality of life* terkait aspek keterbatasan fisik dan fungsi vitalitas pada pasien ACLR. Hasil pada penelitian ini juga konsisten menunjukkan hubungan yang signifikan antara kekuatan otot quadriceps dengan *quality of life* pada pasien ACLR yang telah diuji dengan analisis multivariat dan dijabarkan melalui hasil korelasi positif. Pasien yang memiliki skor kekuatan otot yang buruk akan memiliki potensi yang lebih besar untuk memiliki *quality of life* di aspek keterbatasan kemampuan fisik dan fungsi vitalitas yang buruk pula, berlaku sebaliknya.

Hasil penelitian ini sejalan dengan temuan oleh (Muraki et al. 2015) yang menyatakan bahwa terdapat korelasi antara kekuatan otot quadriceps dengan *quality of life*. Ukuran otot quadriceps yang mengalami atrofi dan kualitas kekuatan yang lebih rendah telah dikaitkan dengan fungsi lutut yang lebih rendah yang dimana telah umum didukung dengan berbagai teori bahwa fungsi lutut yang buruk akan menurunkan *quality of life* pada penelitian-penelitian terdahulu (Garcia et al. 2020; Muraki et al. 2015). Defisit kekuatan otot quadriceps dari sisi ke sisi telah dikaitkan dengan mekanika fungsional ekstremitas bawah sehingga berakibat pada penurunan fungsi pada saat individu kembali beraktivitas maupun level selanjutnya yaitu kembali berolahraga (Brown et al. 2021; Garcia et al. 2020; Lepley 2015). Penelitian lain juga mengatakan bahwa kekuatan otot quadriceps secara signifikan mempengaruhi fungsi vitalitas terutama dalam konteks risiko jatuh pada lansia. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa kekuatan otot quadriceps femoris telah mempengaruhi risiko jatuh sebesar 0,503% pada studi yang dilakukan dengan pendekatan *point time approach*. Penelitian ini menguatkan bahwa kekuatan otot quadriceps femoris mempengaruhi fungsi vitalitas lainnya seperti stabilitas aktif sendi lutut dan gerakan fleksi-ekstensi knee yang krusial diperlukan dalam aktivitas berjalan. Penelitian terdahulu juga menunjukkan bahwa vitalitas yang rendah memiliki dampak negatif pada perjalanan keterbatasan aktivitas sehari-hari yang

<https://doi.org/10.52523/maskermedika.v12i1.619>

Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY-SA 4)



tentunya mempengaruhi kinerja individu yang menyebabkan konsekuensi fisik seperti penurunan kebugaran dan penurunan kepercayaan diri (van Dijk et al. 2015).

Penelitian terdahulu menemukan keterkaitan terkait perubahan kekuatan otot terhadap kejadian neuromuskular yang tentunya berdampak pada kemampuan seseorang dalam beraktivitas. Defisit kekuatan otot quadriceps setelah menjalani rekonstruksi dapat menyebabkan terjadinya *arthrogenic muscle inhibition* (AMI) yang kedepannya akan berhubungan dengan kelainan gaya berjalan, ketidakstabilan dinamis pada tungkai, dan tidak menutup kemungkinan terjadinya nyeri lutut hingga kejadian osteoarthritis (Norte, Rush, and Sherman 2022; Sonnerly-Cottet et al. 2019). AMI terjadi disebabkan oleh adanya penghambatan saraf, termasuk perubahan ambang batas motorik istirahat otot, perubahan pelepasan reseptor sensorik artikular, perubahan rangsangan refleks saraf sekitar tungkai, serta aktivitas fisiologis lainnya yang lebih kompleks. Rehabilitasi selama fase AMI ini berlangsung dapat disesuaikan dengan kapasitas dan kapabilitas individu agar tidak menyebabkan komplikasi terhadap aktivitas yang terkait dengan tungkai terutama lutut (Norte et al. 2022).

Faktor-faktor yang berkontribusi terhadap kejadian penurunan kekuatan otot quadriceps setelah ACLR termasuk diantaranya perubahan aktivasi otot dan perbedaan pola kontraksi otot. Penurunan kekuatan atau disebut atrofi secara signifikan terkait dengan kekuatan ekstensi lutut pada pasien enam bulan setelah rekonstruksi ACL, temuan ini sejalan dengan kriteria inklusi penelitian yang menentukan kriteria sampel setelah 6 bulan pasca menjalani operasi. Kegagalan akibat perbedaan aktivasi otot quadriceps dapat terjadi secara bilateral pada pasien dengan defisit sebesar 13% pada tungkai yang cedera dan 15% pada tungkai yang tidak cedera (Thomas et al. 2016). Selain itu, otot quadriceps berkontraksi secara berbeda setelah prosedur pembedahan, hal ini terjadi akibat kumpulan serat otot berkontraksi lebih lambat dan memanjang

lebih sedikit. Faktor-faktor ini berkontribusi pada kelemahan yang persisten dan mampu menjelaskan mengapa kekuatan otot quadriceps tetap ada selama rehabilitasi (Baron et al. 2020).

Otot quadriceps yang telah mengalami penurunan kekuatan dan tidak mendapatkan stimulasi secara efektif tentunya akan memperlambat pertumbuhan neuron saraf secara fisiologis (Sartori, Romanello, and Sandri 2021). Kemampuan otot yang berkurang untuk merespons gerakan stimulasi akan berdampak pada lemahnya kemampuan individu dalam latihan-latihan kelincahan, kekuatan, dan kebugaran. Stimulasi berupa gerakan yang menghasilkan daya ledak pada otot sangat diperlukan ketika pasien sudah mampu melewati fase rehabilitasi seperti berdiri, berjalan, berlari, dan latihan plyometric lainnya. Oleh karena itu, sangat penting dilakukan pemantauan dan proses rehabilitasi secara progresif demi kembali normalnya otot quadriceps sisi yang terkena secara fungsional dan meminimalisir keterbatasan fisik. Namun, penting untuk tetap memperhatikan tujuan dan level aktivitas yang akan dicapai oleh pasien pasca ACLR juga sangat mempengaruhi perkembangan kekuatan otot quadriceps (Bodkin et al. 2017). Aktivitas fisiologis yang mengakibatkan penurunan kekuatan otot tersebut berjalan selaras dengan sebuah studi yang meneliti hubungan antara gejala depresi dan fungsi fisik utamanya fungsi vitalitas individu berbasis aktivitas personal pada pasien osteoarthritis, penelitian ini menyebutkan bahwa ditemukannya kecenderungan gangguan psikologis akibat penurunan fungsi vitalitas secara signifikan terkait dengan nyeri lutut yang tinggi dalam aktivitas personal yang menunjang vitalitas (Iijima et al. 2018).

Pada pasien ACL yang memiliki kekuatan otot yang baik serta memiliki level *quality of life* yang tinggi memungkinkan seseorang untuk menjalani aktivitas sehari-hari dan kegiatan vitalitasnya dengan rasa penuh percaya diri tanpa gangguan secara fisik maupun psikologis berbeda dengan pasien yang mengalami perubahan kekuatan otot quadriceps hingga adanya penurunan fungsi lutut. Peninjauan dari



dua aspek pada kuesioner SF-36 berperan mengevaluasi peran penting individu dalam menjaga kestabilan *quality of life* mereka dengan melakukan prosedur rehabilitasi sesuai level aktivitas yang diinginkan. Dalam penelitian lain menyebutkan kesulitan yang dialami rata-rata pasien adalah kesulitan dalam aktivitas yang melibatkan gerakan menekuk lutut secara konstan akibat masih lemahnya kekuatan otot quadriceps walaupun selama tahapan rehabilitasi berlangsung. Berkurangnya rentang gerak akibat peningkatan rasa sakit akan secara signifikan mempengaruhi kesejahteraan fisik maupun psikologis individu karena keterbatasan dalam gerakan-gerakan dasar tersebut melibatkan fungsi vitalitas (Bodkin et al. 2017).

Adapun keterbatasan dalam penelitian ini diantaranya tidak mampu mencakup seluruh populasi yang berada di seluruh wilayah Indonesia walaupun telah tergabung dalam Komunitas ACL Indonesia. Partisipan yang telah terpilih menjadi sampel penelitian masih dalam skala yang relatif kecil dan terbatas pada individu yang berada di daerah Bali saja. Selain itu, peneliti hanya mengevaluasi faktor-faktor fisik yang mempengaruhi *quality of life* individu dalam satu kali pengukuran saja sehingga masih terdapat kemungkinan perubahan secara berkala dan bersifat progresif pada kekuatan otot dan *quality of life* pasien pasca ACLR dalam jangka waktu kedepan setelah penelitian berakhir.

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

Penelitian ini menegaskan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara kekuatan otot quadriceps dengan *quality of life* pada pasien ACLR. Semakin tinggi skor kekuatan otot quadriceps yang mengindikasikan kekuatan otot berkategori baik, maka semakin minim pula keterbatasan fisik yang dimiliki oleh individu tersebut. Selain itu, fungsi vitalitas juga memiliki hubungan dengan kekuatan otot quadriceps. Individu dengan kekuatan otot quadriceps yang buruk akan menyebabkan individu tersebut memiliki fungsi vitalitas yang buruk pula dan telah

dibuktikan dengan hasil  $p < 0,05$  dengan sifat korelasi positif dan hubungan yang signifikan.

### Saran

Disarankan kepada peneliti selanjutnya untuk mempertimbangkan skala sampel penelitian yang lebih besar dan mencakup populasi yang lebih luas di seluruh Indonesia. Selain itu, dalam upaya meningkatkan validitas statistik dan generalisasi hasil penelitian, penulis merekomendasikan untuk memasukkan faktor-faktor lain sebagai variabel tambahan yang mungkin memengaruhi hasil penelitian.

### FUNDING

Penelitian ini tidak menerima bantuan pendanaan dari pihak manapun.

### KONFLIK KEPENTINGAN

Tidak ada potensi konflik kepentingan yang dilaporkan oleh penulis.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih atas bantuan dalam bentuk partisipasi yang telah diberikan oleh anggota Komunitas ACL Indonesia selama masa penelitian.

### KEPUSTAKAAN

- Adhitya, I. Putu Gde Surya, Ari Wibawa, Abdurrasyid, I Gusti Ngurah Wien Aryana, Muhammad Adrian Putra Rachman, Ni Luh Veni Rahayu, Ni Komang Mega Junianti, Emily Devina Kartawijaya, and Tabita Febyola Wijaya. 2022. "Physiotherapy Rehabilitation Management on Phase I of Post Operative Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A Case Report." *Indonesia Journal of Biomedical Science* 16(2):132–39. doi: 10.15562/ijbs.v16i2.435.
- Baron, Jacqueline E., Emily A. Parker, Kyle R. Duchman, and Robert W. Westermann. 2020. "Perioperative and Postoperative Factors Influence Quadriceps Atrophy and Strength After ACL Reconstruction: A Systematic Review." *Orthopaedic*



- Journal of Sports Medicine* 8(6):232596712093029. doi: 10.1177/2325967120930296.
- Bodkin, Stephan, John Goetschius, Jay Hertel, and Joe Hart. 2017. "Relationships of Muscle Function and Subjective Knee Function in Patients After ACL Reconstruction." *Orthopaedic Journal of Sports Medicine* 5(7):232596711771904. doi: 10.1177/2325967117719041.
- Brown, Conlan, Lee Marinko, Michael P. LaValley, and Deepak Kumar. 2021. "Quadriceps Strength After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Compared With Uninjured Matched Controls: A Systematic Review and Meta-Analysis." *Orthopaedic Journal of Sports Medicine* 9(4):232596712199153. doi: 10.1177/2325967121991534.
- Deviandri, Romy, Hugo C. van der Veen, Andri MT Lubis, Maarten J. Postma, and Inge van den Akker-Scheek. 2023. "Responsiveness of the Indonesian Versions of the Anterior Cruciate Ligament-Return to Sport After Injury Score, the International Knee Documentation Committee Subjective Knee Form, and the Lysholm Score in Patients With ACL Injury." *Orthopaedic Journal of Sports Medicine* 11(8). doi: 10.1177/23259671231191827.
- Deviandri, Romy, Hugo C. van der Veen, Andri MT Lubis, Ghuna A. Utoyo, Inge van den Akker-Scheek, and Maarten J. Postma. 2022. "Burden and Cost of Anterior Cruciate Ligament Reconstruction and Reimbursement of Its Treatment in a Developing Country: An Observational Study in Indonesia." *ClinicoEconomics and Outcomes Research* Volume 14:479–86. doi: 10.2147/CEOR.S368840.
- van Dijk, Gabriella M., Cindy Veenhof, Guus J. Lankhorst, Cornelia HM van den Ende, and Joost Dekker. 2015. "Vitality and the Course of Limitations in Activities in Osteoarthritis of the Hip or Knee." *BMC Musculoskeletal Disorders* 12(1):269. doi: 10.1186/1471-2474-12-269.
- Garcia, Steven A., Tyler J. Moffit, Mike N. Vakula, Skylar C. Holmes, Melissa M. Montgomery, and Derek N. Pamukoff. 2020. "Quadriceps Muscle Size, Quality, and Strength and Self-Reported Function in Individuals With Anterior Cruciate Ligament Reconstruction." *Journal of Athletic Training* 55(3):246–54. doi: 10.4085/1062-6050-38-19.
- Gerami, MohamadHadi, Farshid Haghi, Ferdos Pelarak, and SeyedRohallah Mousavibaygei. 2022. "Anterior Cruciate Ligament (ACL) Injuries: A Review on the Newest Reconstruction Techniques." *Journal of Family Medicine and Primary Care* 11(3):852. doi: 10.4103/jfmpc.jfmpc\_1227\_21.
- Hannon, Joseph P., Sharon Wang-Price, Shiho Goto, Steven Singleton, Lindsey Dietrich, James Bothwell, Curtis Bush, and Craig Garrison. 2021. "Twelve-Week Quadriceps Strength as A Predictor of Quadriceps Strength At Time Of Return To Sport Testing Following Bone-Patellar Tendon-Bone Autograft Anterior Cruciate Ligament Reconstruction." *International Journal of Sports Physical Therapy* 16(3). doi: 10.26603/001c.23421.
- Iijima, Hirotaka, Tomoki Aoyama, Naoto Fukutani, Takuya Isho, Yuko Yamamoto, Masakazu Hiraoka, Kazuyuki Miyanobu, Masashi Jinnouchi, Eishi Kaneda, Hiroshi Kuroki, and Shuichi Matsuda. 2018. "Psychological Health Is Associated with Knee Pain and Physical Function in Patients with Knee Osteoarthritis: An Exploratory Cross-Sectional Study." *BMC Psychology* 6(1):19. doi: 10.1186/s40359-018-0234-3.
- Lepley, Lindsey K. 2015. "Deficits in Quadriceps Strength and Patient-Oriented Outcomes at Return to Activity After ACL Reconstruction."



- Sports Health: A Multidisciplinary Approach* 7(3):231–38. doi: 10.1177/1941738115578112.
- Muraki, Shigeyuki, Toru Akune, Masatoshi Teraguchi, Ryohei Kagotani, Yoshiki Asai, Munehito Yoshida, Fumiaki Tokimura, Sakae Tanaka, Hiroyuki Oka, Hiroshi Kawaguchi, Kozo Nakamura, and Noriko Yoshimura. 2015. "Quadriceps Muscle Strength, Radiographic Knee Osteoarthritis and Knee Pain: The ROAD Study." *BMC Musculoskeletal Disorders* 16(1):305. doi: 10.1186/s12891-015-0737-5.
- Ni Nyoman Rinda Pravidayanti, I Putu Gde Surya Adhitya, and Anak Agung Gede Eka Septian Utama. 2023. "Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Perubahan Fungsi Ekstremitas Bawah Dan Psikologis Sebelum Dan Sesudah Operasi Anterior Cruciate Ligament Reconstruction." *Kinesiology and Physiotherapy Comprehensive* 2(2):37–43. doi: 10.62004/kpc.v2i2.17.
- Ni Putu Aprilia Chintya Dewi, I Putu Gde Surya Adhitya, and Anak Agung Gede Angga Puspa Negara. 2023. "Relationship between Lower Limb Muscle Strength and Knee Function with Quality of Life after Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Patients: A Literature Review." *Kinesiology and Physiotherapy Comprehensive* 2(1):5–8. doi: 10.62004/kpc.v2i1.14.
- Norte, Grant, Justin Rush, and David Sherman. 2022. "Arthrogenic Muscle Inhibition: Best Evidence, Mechanisms, and Theory for Treating the Unseen in Clinical Rehabilitation." *Journal of Sport Rehabilitation* 31(6):717–35. doi: 10.1123/jsr.2021-0139.
- Pottkotter, Kristy A., Stephanie L. Di Stasi, Laura C. Schmitt, Robert A. Magnussen, Mark V. Paterno, David C. Flanigan, Christopher C. Kaeding, and Timothy E. Hewett. 2020. "Timeline Of Gains In Quadriceps Strength Symmetry And Patient-Reported Function Early After ACL Reconstruction." *International Journal of Sports Physical Therapy* 15(6):995–1005. doi: 10.26603/ijsp20200995.
- Sartori, Roberta, Vanina Romanello, and Marco Sandri. 2021. "Mechanisms of Muscle Atrophy and Hypertrophy: Implications in Health and Disease." *Nature Communications* 12(1):330. doi: 10.1038/s41467-020-20123-1.
- Sonnery-Cottet, Bertrand, Adnan Saithna, Benedicte Quelard, Matt Daggett, Amrut Borade, Hervé Ouanezar, Mathieu Thauinat, and William G. Blakeney. 2019. "Arthrogenic Muscle Inhibition after ACL Reconstruction: A Scoping Review of the Efficacy of Interventions." *British Journal of Sports Medicine* 53(5):289–98. doi: 10.1136/bjsports-2017-098401.
- Thomas, Abbey C., Edward M. Wojtys, Catherine Brandon, and Riann M. Palmieri-Smith. 2016. "Muscle Atrophy Contributes to Quadriceps Weakness after Anterior Cruciate Ligament Reconstruction." *Journal of Science and Medicine in Sport* 19(1):7–11. doi: 10.1016/j.jsams.2014.12.009.
- Webster, Kate E., and Julian A. Feller. 2014. "Use of the Short Form Health Surveys as an Outcome Measure for Anterior Cruciate Ligament Reconstruction." *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy* 22(5):1142–48. doi: 10.1007/s00167-013-2520-1.