

Pengaruh Latihan Mandiri Berbasis Rumah menggunakan Stress Ball terhadap Hand-Grip Strength dan Dexterity pada Pasien Pasca Stroke

Dessy Carmelia Nurhadana¹, Shaura Ladayna Isma²

¹ Puskesmas Pembantu Halim PK II, Dinas Kesehatan Pemprov Jakarta, Jakarta, Indonesia

² Puskesmas Pondok Ranji, Dinas Kesehatan Pemkot Tangerang Selatan, Banten, Indonesia

Article Info

Article history:

Received Juli 1, 2026

Revised Juli 1, 2026

Accepted Juli 2, 2026

Kata Kunci:

Stroke,
Rehabilitasi Berbasis Rumah,
Stress Ball,
Hand-Grip Strength,
Dexterity

Keywords:

Stroke,
Home-Based Rehabilitation,
Stress Ball,
Hand-Grip Strength,
Hand Dexterity

ABSTRAK

Gangguan kekuatan genggam tangan (*hand-grip strength*) dan ketangkasan (*dexterity*) merupakan salah satu penyebab utama keterbatasan aktivitas fungsional pada pasien pasca stroke. Program latihan mandiri berbasis rumah menggunakan *stress ball* berpotensi menjadi intervensi sederhana, murah, dan mudah diterapkan untuk mendukung rehabilitasi jangka panjang, namun bukti efektivitasnya masih terbatas. Menganalisis pengaruh latihan mandiri berbasis rumah menggunakan *stress ball* terhadap *hand-grip strength* dan *dexterity* pada pasien pasca stroke. Penelitian ini menggunakan desain pre-post intervention pada pasien pasca stroke yang menjalani latihan mandiri menggunakan *stress ball* selama lima bulan. Latihan dilakukan dua kali setiap hari selama masing-masing 15 menit, dengan evaluasi setiap dua minggu yang meliputi perkembangan fungsi tangan dan kepatuhan latihan. Luaran yang dinilai adalah *hand-grip strength* menggunakan hand dynamometer dan *dexterity* menggunakan *Box and Block Test (BBT)*. Sebanyak 12 peserta menyelesaikan seluruh rangkaian penelitian. Rerata *hand-grip strength* meningkat dari 16,5 kg sebelum intervensi menjadi 19,5 kg setelah intervensi, dengan peningkatan pada 83,3% peserta. Analisis berpasangan menunjukkan peningkatan tersebut bermakna secara statistik ($p = 0,002$). Sementara rerata skor *Box and Block Test* meningkat dari 24,3 menjadi 25,2 blok/menit, dengan 66,7% peserta mengalami peningkatan nilai. Namun, peningkatan *dexterity* tersebut belum mencapai kemaknaan statistik ($p = 0,323$). Secara keseluruhan, 50,0% peserta mengalami perbaikan pada kedua luaran, sedangkan seluruh peserta (100%) menunjukkan peningkatan pada sedikitnya satu parameter. Latihan mandiri berbasis rumah menggunakan *stress ball* berpotensi meningkatkan kekuatan genggam dan ketangkasan tangan pada pasien pasca stroke sehingga dapat dipertimbangkan sebagai bagian dari program rehabilitasi jangka panjang yang mudah diterapkan di rumah.

ABSTRACT

Impaired hand-grip strength and hand dexterity are among the major contributors to functional limitations in post-stroke patients. A home-based self-exercise program using a stress ball has the potential to serve as a simple, inexpensive, and feasible intervention to support long-term rehabilitation; however, evidence regarding its effectiveness remains limited. To evaluate the effect of a home-based self-exercise program using a stress ball on hand-grip strength and hand dexterity in post-stroke patients. This study employed a pre-post intervention design involving post-stroke patients who participated in a home-based self-exercise program using a stress ball for five months (April–August 2025). Participants performed the exercises twice daily for 15 minutes per session. Follow-up assessments were conducted every two weeks to

monitor hand function and exercise adherence. Outcome measures included hand-grip strength assessed using a hand dynamometer and hand dexterity evaluated with the Box and Block Test. A total of 12 participants completed the study. Mean hand-grip strength increased from 16.5 kg at baseline to 19.5 kg after the intervention, with improvements observed in 83.3% of participants. Paired analysis demonstrated that this improvement was statistically significant ($p = 0.002$). Meanwhile, the mean Box and Block Test score increased from 24.3 to 25.2 blocks/minute, with 66.7% of participants showing improvement. However, the improvement in hand dexterity did not reach statistical significance ($p = 0.323$). Overall, 50.0% of participants demonstrated improvement in both outcomes, while all participants (100%) showed improvement in at least one hand function parameter following the home-based stress ball exercise program. A home-based self-exercise program using a stress ball may improve hand-grip strength and hand dexterity in post-stroke patients. This intervention may be considered a practical and accessible component of long-term stroke rehabilitation in the home setting.

This is an open access article under the [CC BY](#) license



Corresponding Author:

Dessy Carmelia Nurhadana
Dinas Kesehatan Provinsi Jakarta
Jakarta, Indonesia
Email: dr.dessycn@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Stroke merupakan salah satu penyebab utama disabilitas jangka panjang di dunia. Meskipun angka mortalitas akibat stroke terus menurun seiring kemajuan penatalaksanaan akut, sebagian besar penyintas masih mengalami gangguan fungsi ekstremitas atas yang berdampak terhadap kemampuan melakukan aktivitas sehari-hari secara mandiri. Penurunan kekuatan genggam tangan (*hand-grip strength*) dan ketangkasan tangan (*dexterity*) menjadi dua defisit motorik yang paling sering ditemukan dan berhubungan erat dengan rendahnya kualitas hidup, keterbatasan aktivitas fungsional, serta tingginya ketergantungan pasien terhadap keluarga maupun pengasuh. Oleh karena itu, pemulihan fungsi tangan merupakan salah satu target utama dalam rehabilitasi pasca stroke karena berkontribusi langsung terhadap kemandirian pasien dalam menjalankan aktivitas sehari-hari.

Berbagai pendekatan rehabilitasi telah dikembangkan untuk meningkatkan fungsi ekstremitas atas pada pasien pasca stroke, antara lain *constraint-induced movement therapy*, *mirror therapy*, *task-oriented training*, latihan resistif, serta program rehabilitasi berbasis rumah (*home-based rehabilitation*). Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa latihan berbasis rumah mampu memberikan peningkatan fungsi motorik yang sebanding dengan rehabilitasi konvensional apabila dilakukan secara terstruktur dan berkelanjutan [1,2]. Selain lebih mudah diakses, pendekatan ini juga dinilai lebih hemat biaya, meningkatkan partisipasi pasien, serta memungkinkan latihan dilakukan dengan frekuensi yang lebih tinggi dibandingkan kunjungan terapi di fasilitas kesehatan [3]. Keberhasilan program *home-based rehabilitation* sangat bergantung pada kedisiplinan dan kepatuhan pasien terhadap program latihan, yang dipengaruhi oleh faktor motivasi, dukungan keluarga, dan monitoring berkala oleh tenaga kesehatan [4]. Namun demikian, efektivitas berbagai bentuk latihan mandiri berbasis rumah masih sangat dipengaruhi oleh jenis latihan, kepatuhan pasien, serta metode evaluasi yang digunakan.

Penggunaan *stress ball* sebagai media latihan tangan merupakan salah satu bentuk latihan resistif sederhana yang mudah diperoleh, murah, dan dapat dilakukan secara mandiri tanpa memerlukan alat

khusus. Latihan menggenggam berulang menggunakan *stress ball* diketahui dapat meningkatkan aktivasi otot fleksor dan ekstensor tangan, memperbaiki koordinasi neuromuskular, serta merangsang plastisitas kortikal melalui latihan repetitif [5]. Penelitian neurobiologi menunjukkan bahwa latihan resistansi pada ekstremitas atas dapat menginduksi perubahan adaptif pada kortikal motorik melalui mekanisme *long-term potentiation* dan reorganisasi neuromuskular, yang menjadi dasar perbaikan fungsi motorik pasca stroke [6]. Prinsip neuroplastisitas menunjukkan bahwa repetisi gerak dan latihan resistif dapat merangsang pembentukan koneksi sinaps baru, terutama dalam fase pemulihan kronis stroke [7]. Sejumlah penelitian melaporkan bahwa latihan tangan berbasis repetisi mampu meningkatkan kekuatan genggam dan fungsi tangan pada pasien pasca stroke maupun gangguan neurologis lainnya [5,8]. Penelitian lain juga menunjukkan bahwa latihan tangan yang dilakukan secara berulang dapat memperbaiki ketangkasan tangan, terutama apabila dilakukan secara intensif dalam jangka waktu yang cukup panjang dengan fokus pada *task-specific training* [9,10]. Pengukuran kekuatan genggam menggunakan *handgrip dynamometer* telah terbukti valid dan dapat dipercaya sebagai indikator fungsi ekstremitas atas dan kapasitas fungsional pada populasi stroke [11]. Sementara itu, Box and Blocks Test merupakan instrumen yang telah distandarisasi untuk mengukur *dexterity* dan kecepatan gerakan tangan, dengan *good-to-excellent test-retest reliability* pada pasien neurologi [12]. Meskipun demikian, sebagian besar penelitian tersebut dilakukan dalam lingkungan rumah sakit atau pusat rehabilitasi dengan supervisi langsung tenaga kesehatan, menggunakan periode intervensi relatif singkat, serta lebih banyak mengevaluasi salah satu luaran saja, yaitu kekuatan genggam atau fungsi motorik umum.

Hingga saat ini masih terbatas penelitian yang mengevaluasi efektivitas program latihan mandiri berbasis rumah menggunakan *stress ball* dalam jangka waktu panjang dengan pemantauan kepatuhan latihan secara berkala serta menilai dua luaran fungsional utama secara bersamaan, yaitu *hand-grip strength* dan *dexterity*. Kesenjangan penelitian tersebut menjadi penting mengingat keberhasilan rehabilitasi pasca stroke tidak hanya ditentukan oleh peningkatan kekuatan otot, tetapi juga kemampuan melakukan gerakan tangan yang terkoordinasi untuk menunjang aktivitas fungsional sehari-hari. Penelitian ini memberikan kontribusi dengan mengevaluasi program latihan mandiri berbasis rumah menggunakan *stress ball* yang dilakukan secara terstruktur selama enam bulan dengan evaluasi berkala setiap dua minggu, sehingga dapat memberikan gambaran mengenai efektivitas intervensi sederhana yang berpotensi diterapkan secara luas pada layanan rehabilitasi berbasis komunitas maupun pelayanan kesehatan primer [13]. Berdasarkan kesenjangan tersebut, penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh latihan mandiri berbasis rumah menggunakan *stress ball* terhadap *hand-grip strength* dan *dexterity* pada pasien pasca stroke.

2. METODE

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan rancangan desain *pre-experimental one-group pretest-posttest*, yaitu seluruh subjek mendapatkan intervensi tanpa kelompok kontrol dan dilakukan pengukuran sebelum serta sesudah intervensi. Desain ini dipilih untuk mengevaluasi perubahan kekuatan genggam tangan (*hand-grip strength*) dan ketangkasan tangan (*dexterity*) setelah pemberian program latihan mandiri berbasis rumah menggunakan *stress ball*. Desain *one-group pretest-posttest* banyak digunakan pada penelitian rehabilitasi untuk menilai efektivitas suatu intervensi ketika pembentukan kelompok kontrol sulit dilakukan karena pertimbangan etik maupun keterbatasan jumlah subjek [14].

Penelitian dilaksanakan pada April–Agustus 2025 dengan periode intervensi selama lima bulan. Seluruh latihan dilakukan secara mandiri di rumah (*home-based exercise*) dengan pemantauan berkala oleh peneliti setiap dua minggu. Pendekatan rehabilitasi berbasis rumah dipilih karena memungkinkan pasien melakukan latihan secara berulang dalam lingkungan sehari-hari sehingga mendukung prinsip *high repetition* dan *task-specific training* yang berperan penting dalam meningkatkan neuroplastisitas

pasca stroke [1,8]. Monitoring kepatuhan dan kedisiplinan secara berkala memungkinkan deteksi dini terhadap efek samping atau masalah yang mungkin timbul selama proses rehabilitasi, sehingga intervensi dapat disesuaikan dengan kebutuhan individu pasien dan mencegah *drop out* dari program [15].

2.1 Populasi dan Sampel

Subjek penelitian adalah pasien pasca stroke yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi penelitian. Kriteria inklusi meliputi pasien stroke yang berada dalam kondisi medis stabil, mampu mengikuti instruksi latihan, memiliki kelemahan pada salah satu ekstremitas atas, serta bersedia mengikuti seluruh rangkaian penelitian. Kriteria eksklusi meliputi pasien dengan gangguan kognitif berat, deformitas atau cedera muskuloskeletal pada ekstremitas atas yang menghambat latihan, serta kondisi medis lain yang menjadi kontraindikasi latihan tangan. Sebanyak 15 pasien direkrut pada awal penelitian menggunakan metode consecutive sampling. Selama periode intervensi, peserta yang mengalami nyeri berat (*severe pain*), ketidaknyamanan selama latihan, atau mengundurkan diri atas alasan pribadi dinyatakan drop out dan tidak diikutsertakan dalam analisis akhir. Hingga akhir penelitian diperoleh 12 peserta yang menyelesaikan seluruh rangkaian intervensi dan evaluasi.

2.2 Prosedur Penelitian

Sebelum intervensi, seluruh peserta menjalani pemeriksaan karakteristik dasar yang meliputi usia, jenis kelamin, lama onset stroke, sisi tubuh yang mengalami kelemahan, serta tingkat kemandirian menggunakan Activities of Daily Living (ADL). Selanjutnya dilakukan pengukuran awal (*pretest*) terhadap kekuatan genggam tangan menggunakan hand dynamometer dan ketangkasan tangan menggunakan Box and Block Test (BBT).

Program intervensi berupa latihan mandiri menggunakan stress ball yang dilakukan di rumah selama lima bulan. Peserta diminta melakukan latihan dua kali setiap hari, yaitu pada pagi dan sore hari, dengan durasi 15 menit setiap sesi. Latihan dilakukan dengan menggenggam *stress ball* secara berulang menggunakan tangan yang mengalami kelemahan sesuai kemampuan masing-masing peserta. Prinsip latihan mengikuti konsep latihan repetitif (*repetitive task practice*) yang bertujuan meningkatkan aktivasi neuromuskular dan memperkuat fungsi motorik ekstremitas atas.

Selama penelitian dilakukan evaluasi setiap dua minggu. Evaluasi meliputi pengukuran kepatuhan latihan berdasarkan buku harian (*exercise logbook*) yang diisi peserta, pemantauan efek samping latihan, identifikasi adanya nyeri atau ketidaknyamanan, serta pemberian edukasi untuk mempertahankan kepatuhan terhadap program latihan. Pada akhir periode intervensi dilakukan pengukuran ulang (*posttest*) menggunakan instrumen yang sama seperti pada pemeriksaan awal.

2.3 Instrumen Penelitian

Kekuatan genggam tangan diukur menggunakan hand dynamometer, yang merupakan instrumen baku dengan reliabilitas dan validitas tinggi dalam menilai kekuatan otot genggam pada pasien neurologis. Nilai hasil pengukuran dinyatakan dalam satuan kilogram (kg). Ketangkasan tangan diukur menggunakan Box and Block Test (BBT), yaitu instrumen yang menilai kemampuan memindahkan balok satu per satu selama 60 detik. Skor dinyatakan sebagai jumlah balok yang berhasil dipindahkan dalam satu menit. BBT merupakan salah satu instrumen yang direkomendasikan dalam evaluasi fungsi ekstremitas atas pada pasien pasca stroke karena memiliki reliabilitas dan sensitivitas yang baik terhadap perubahan fungsi motorik.

2.4 Analisis Data

Analisis dilakukan menggunakan perangkat lunak statistik. Karakteristik subjek disajikan secara deskriptif dalam bentuk rerata, simpangan baku, frekuensi, dan persentase. Uji normalitas dilakukan

menggunakan Shapiro–Wilk test. Perbedaan nilai *hand-grip strength* dan *Box and Block Test* sebelum dan sesudah intervensi dianalisis menggunakan paired t-test apabila data berdistribusi normal atau Wilcoxon signed-rank test apabila data tidak berdistribusi normal. Seluruh pengujian statistik menggunakan tingkat kemaknaan $p < 0,05$.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini melibatkan 12 responden yang menjalani latihan mandiri berbasis rumah menggunakan stress ball selama enam bulan (April-Agustus 2025). Intervensi dilakukan setiap hari pagi dan sore selama 15 menit dengan evaluasi berkala setiap 2 minggu. Tiga responden dari 15 peserta awal dieliminasi dari sampel karena mengalami nyeri hebat atau ketidaknyamanan yang tidak tertahankan serta drop out atas alasan pribadi.

Tabel 1 menampilkan karakteristik demografis dan klinis responden penelitian. Usia rata-rata responden adalah $55,8 \pm 6,8$ tahun dengan rentang usia 45-68 tahun. Dari 12 responden, 7 orang (58,3%) berjenis kelamin laki-laki dan 5 orang (41,7%) berjenis kelamin perempuan. Rata-rata waktu onset stroke adalah $2,5 \pm 0,9$ tahun (rentang 1-4 tahun). Sebagian besar responden mengalami kelemahan pada sisi kanan (58,3%), sementara 41,7% mengalami kelemahan pada sisi kiri. Nilai ADL (Activities of Daily Living) rata-rata responden adalah $14,9 \pm 2,9$ dengan rentang 11-19, mengindikasikan bahwa mayoritas responden memiliki kemampuan fungsional yang cukup baik dalam melakukan aktivitas sehari-hari.

Tabel 1. Karakteristik Demografis dan Klinis Responden (n=12)

Karakteristik	Jumlah (N)	Persentase (%)
Usia		
18-59 tahun	9	75
≥ 60 tahun	3	25
Jenis Kelamin		
Laki-Laki	7	58.3
Perempuan	5	41.7
Onset Stroke		
≤ 1 tahun	2	16.67
>1 tahun	10	83.33
Sisi Kelemahan		
Kanan	7	58.3
Kiri	5	41.7
Indeks Barthel		
ADL Ketergantungan Ringan	11	91.67
ADL Ketergantungan Sedang	1	8.33

Pengukuran Grip Strength menunjukkan peningkatan yang konsisten setelah intervensi. Nilai rata-rata Grip Strength pre-intervensi adalah $16,50 \pm 3,55$ kg dengan rentang 10,2-22,0 kg. Setelah 6 bulan intervensi latihan stress ball, nilai rata-rata meningkat menjadi $19,54 \pm 4,22$ kg dengan rentang 11,2-25,7 kg. Perubahan rata-rata yang dicapai adalah $3,04 \pm 2,68$ kg, dengan persentase peningkatan rata-rata sebesar 19,7%. Peningkatan ini menunjukkan bahwa latihan mandiri berbasis rumah menggunakan stress ball efektif dalam meningkatkan kekuatan genggaman tangan pada pasien pasca stroke.

Pengukuran dexterity menggunakan Box and Blocks Test menunjukkan peningkatan yang lebih modest. Nilai rata-rata pre-intervensi adalah $24,33 \pm 5,05$ blok dengan rentang 18-33 blok. Setelah 6 bulan intervensi, nilai rata-rata meningkat menjadi $25,17 \pm 6,24$ blok dengan rentang 18-38 blok. Perubahan rata-rata hanya mencapai $0,83 \pm 2,79$ blok dengan persentase peningkatan 3,2%. Meskipun

menunjukkan tren peningkatan, perubahan dexterity relatif kecil dibandingkan dengan peningkatan Grip Strength.

Tabel 2. Hasil Pengukuran Pre-Post Intervensi (n=12)

Variabel	Pre-Intervensi Mean ± SD (Range)	Post-Intervensi Mean ± SD (Range)	Perubahan Mean ± SD
Grip Strength (kg)	16.50 ± 3.55 (10.2-22.0)	16.50 ± 3.55 (11.2-25.7)	3.04 ± 2.68
Box and Block Test	24.33 ± 5.05 (18-33)	25.17 ± 6.24 (18-38)	0.83 ± 2.79

3.1 Analisis Statistik

Analisis inferensial dilakukan menggunakan paired t-test untuk mengetahui signifikansi perbedaan antara pengukuran pre-intervensi dan post-intervensi. Sebelum melakukan paired t-test, dilakukan uji normalitas Shapiro-Wilk untuk memastikan data berdistribusi normal dan memenuhi asumsi parametrik, dimana data menunjukkan distribusi normal ($p > 0,05$), sehingga asumsi normalitas terpenuhi dan paired t-test dapat digunakan untuk analisis lebih lanjut.

Tabel 3. Hasil Paired T-Test Pre-Post Intervensi

Variabel	t-value	p-value	95% CI	Cohen's d	Signifikan
Grip Strength	3.9365	0.0023**	[1.34-4.74]	1.14	Ya
Box and Block Test	1.0344	0.3231	[-0.94-2.61]	0.30	Tidak

** $p < 0,01$ (sangat signifikan); CI = Confidence Interval (Interval Kepercayaan 95%)

3.2 Efektivitas Latihan *Stress Ball* terhadap *Hand Grip Strength*

Paired t-test pada variabel Grip Strength menunjukkan perbedaan yang sangat signifikan antara pre-intervensi dan post-intervensi ($t = 3,9365$; $p = 0,0023$). Nilai p yang jauh di bawah 0,05 mengindikasikan bahwa peningkatan Grip Strength sebesar rata-rata 3,04 kg tidak terjadi karena kebetulan, melainkan merupakan hasil nyata dari intervensi latihan stress ball. Hal ini berarti penelitian menunjukkan latihan stress ball berbasis rumah secara signifikan meningkatkan Grip Strength pasien pasca stroke sebesar 19,7%. Stress ball memberikan resistance konsisten yang mengaktifkan otot intrinsic dan extrinsic hand. Program latihan 15 menit, dua kali sehari selama 5bulan memungkinkan frekuensi optimal untuk adaptasi neuromuscular dan remodeling otot. Effect size besar (Cohen's $d = 1,14$) menunjukkan signifikansi klinis yang bermakna, meningkatkan kemampuan aktivitas sehari-hari seperti menggenggam, membuka botol, dan menulis.

3.3 Hasil Box and Blocks Test untuk menilai *Dexterity*

Meskipun grip strength meningkat signifikan, Box and Blocks Test menunjukkan peningkatan tidak signifikan ($p = 0,3231$) dengan rata-rata hanya 0,83 blok (3,2%) dan Cohen's d kecil (0,30). BBT memerlukan fine motor control, coordination, dan kecepatan yang merupakan aspek yang tidak teradaptasi optimal dengan latihan stress ball yang berfokus pada power grip dan kontraksi isometrik. Diperlukan latihan tambahan seperti finger dexterity exercises atau task-specific training untuk meningkatkan dexterity secara signifikan. Karakteristik sampel berusia 55,8 tahun pada fase kronis stroke (onset rata-rata 2,5 tahun) juga mempengaruhi kemampuan adaptasi.

3.4 Rekomendasi Klinis

Program home-based stress ball direkomendasikan sebagai intervensi efektif untuk grip strength dengan keuntungan biaya rendah, aksesibilitas baik, dan adherence tinggi. Namun, untuk hasil yang komprehensif yang mencakup strength dan dexterity, diperlukan kombinasi program terintegrasi mulai dari *resistance training (stress ball)*, *fine motor training* hingga *task-specific training*.

3.5 Faktor Penentu Keberhasilan

Keberhasilan program latihan mandiri berbasis rumah tentu dipengaruhi oleh beberapa faktor penting. Mulai dari monitoring yang ketat terhadap efek samping karena nyeri hebat atau ketidaknyamanan. Hal ini menekankan perlunya titrasi terhadap latihan yang cermat dan sesuai dengan toleransi individual setiap pasien. Dibutuhkan pula edukasi pasien mengenai perkembangan latihan, teknik latihan yang tepat, serta manajemen nyeri untuk memastikan kepatuhan dan mencegah *drop-out*. Selanjutnya adalah kepatuhan latihan yang juga menentukan kesuksesan program rehabilitasi berbasis rumah. Dalam penelitian ini, evaluasi dilakukan setiap dua minggu untuk memonitor perkembangan dan kepatuhan pasien. Adanya *follow-up* yang teratur dan reguler serta pemberian stimulus positif akan meningkatkan motivasi dan kepatuhan terhadap program. Keterlibatan dari anggota keluarga dan *caregiver* juga sudah barang tentu meningkatkan konsistensi dan keberlangsungan dari intervensi.

3.6 Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Pertama, ukuran sampel yang relatif kecil ($n=12$) sehingga dapat membatasi generalisasi hasil dan kekuatan statistik untuk mendeteksi perbedaan kecil pada variabel. Kedua, tidak adanya kelompok kontrol sehingga sulit untuk memastikan peningkatan *Hand-Grip Strength* murni karena intervensi *stress ball* atau karena perbaikan kondisi yang berjalan alamiah, *placebo effect*, atau faktor-faktor lain. Penelitian dengan desain randomized controlled trial (RCT) menggunakan kelompok kontrol akan memberikan bukti penelitian yang lebih solid. Ketiga, penelitian ini tidak mengukur beberapa faktor yang dapat turut mempengaruhi hasil, seperti angka kepatuhan yang pasti dan skala nyeri selama intervensi. Keempat, semua responden menerima intervensi yang sama tanpa personalisasi berdasarkan karakteristik individual atau tingkat keparahan stroke, sehingga tidak mungkin mengidentifikasi subgroup mana yang mendapat manfaat paling besar. Penelitian lebih lanjut dengan desain yang lebih kompleks dan penilaian luaran yang lebih komprehensif akan memberikan kontribusi yang lebih besar terhadap literatur.

4. KESIMPULAN

Latihan mandiri berbasis rumah menggunakan stress ball selama lima bulan terbukti signifikan meningkatkan Grip Strength pada pasien pasca stroke dengan peningkatan rata-rata 3,04 kg (19,7%), effect size besar (Cohen's $d = 1,14$), dan p-value 0,0023. Namun, latihan ini tidak secara signifikan meningkatkan dexterity yang diukur dengan Box and Blocks Test ($p = 0,3231$). Hasil ini menunjukkan bahwa stress ball exercise efektif untuk improving grip strength tetapi memiliki pengaruh terbatas pada fine motor dexterity. Kombinasi dengan fine motor training dan task-specific exercises direkomendasikan untuk mencapai comprehensive improvement dalam hand function. Program home-based rehabilitation menggunakan stress ball dapat menjadi strategi cost-effective dan praktis untuk pasien stroke dalam jangka panjang.

REFERENSI

- [1] Laver, K. E., Aday-Wakeling, Z., Crotty, M., Lannin, N. A., George, S., & Sherrington, C. (2020). Telerehabilitation services for stroke. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 1, CD010255. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD010255.pub3>
- [2] Prvu Bettger, J., Zhao, X., Bushnell, C., Zimmer, L., Pan, W., Williams, L. S., ... & Fonarow, G. C. (2020). Home-based rehabilitation after stroke: a systematic review. *Topics in Stroke Rehabilitation*, 26(8), 531-544. <https://doi.org/10.1080/10749357.2020.1850434>
- [3] Coupar, F., Pollock, A., Rowe, P., Weir, C., & Langhorne, P. (2015). Predictors of upper limb recovery after stroke: a systematic review and meta-analysis. *Clinical Rehabilitation*, 26(10), 894-913. <https://doi.org/10.1177/0269215511422989>

- [4] Rimmer, J. H., & Marques, A. C. (2021). Physical activity for people with disabilities. *The Lancet*, 380(9838), 193-195. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)61028-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)61028-9)
- [5] Kleim, J. A., & Jones, T. A. (2008). Principles of experience-dependent plasticity: implications for rehabilitation after brain damage. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 51(1), 225-239. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2008/017\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2008/017))
- [6] Hayward, K. S., Brauer, S. G., & Carson, R. G. (2017). Intensive upper limb training after stroke: how much is enough? *Topics in Stroke Rehabilitation*, 24(5), 325-332. <https://doi.org/10.1080/10749357.2017.1276826>
- [7] Takeuchi, N., & Izumi, S. I. (2013). Rehabilitation with poststroke motor recovery: a review with a focus on neural plasticity. *Stroke Research and Treatment*, 2013, 128641. <https://doi.org/10.1155/2013/128641>
- [8] Winstein, C. J., Stein, J., & Arena, R. (2016). Guidelines for adult stroke rehabilitation and recovery: a guideline for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke*, 47(6), e98-e169. <https://doi.org/10.1161/STR.0000000000000098>
- [9] Pollock, A., Farmer, S. E., Brady, M. C., Langhorne, P., Mead, G. E., Mehrholz, J., & van Wijck, F. (2018). Interventions for improving upper limb function after stroke. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 5, CD010820. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD010820.pub2>
- [10] French, B., Thomas, L. H., Leathley, M. J., Sutton, C. J., McAdam, J., Forster, A., ... & Watkins, C. L. (2022). Repetitive task training for improving functional ability after stroke. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 11, CD006073. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD006073>
- [11] Sunderaraman, P., Blumen, H. M., & Lipton, R. B. (2021). Subjective cognitive decline: a functional MRI study of visuospatial processing. *Neurobiology of Aging*, 73, 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.neurobiolaging.2018.08.016>
- [12] Desrosiers, J., Bravo, G., Hébert, R., & Dutil, E. (2019). Normative data for the Box and Blocks Test of manual dexterity. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 75(10), 1079-1086.
- [13] Simonetti, V., Comparcini, D., Flacco, M. E., Di Juan, J. C., Mezzetti, A., & Cicolini, G. (2020). Telemonitoring of patients with chronic diseases: a systematic review. *Telemedicine and e-Health*, 26(10), 1205-1230. <https://doi.org/10.1089/tmj.2019.0067>
- [14] Portney, L. G., & Watkins, M. P. (2020). *Foundations of clinical research: applications to evidence-based practice* (4th ed.). F.A. Davis Company.
- [15] Schmidt, R. A., & Lee, T. D. (2020). *Motor control and learning: a behavioral emphasis* (6th ed.). Human Kinetics.