



PENGARUH SENAM OSTEOPOROSIS TERHADAP KEKUATAN OTOT *QUADRICEPS* DAN KESEIMBANGAN PADA LANSIA

Luthfi Choirunnisa^{1*}, Maskun Pudjianto²

¹Universitas 'Aisyiyah Surakarta

²Universitas 'Aisyiyah Surakarta

*E-mail: luthfichoironnisa19@gmail.com

ARTIKEL INFO

Kata Kunci : Keseimbangan; Kekuatan Otot *Quadriceps*; Senam Osteoporosis

ABSTRAK

Latar Belakang; Proses menua hilangnya secara perlahan kemampuan jaringan tubuh dengan penurunan kekuatan kurang lebih 1,5 – 5 % tiap tahunnya. Kekuatan otot tertinggi terjadi pada usia 30 tahun, dan berkurang perlahan sekitar 30 – 40 % pada usia 80 tahun. Penurunan kekuatan otot dapat mengganggu keseimbangan tubuh lansia. Gangguan keseimbangan dan penurunan kekuatan otot dapat ditingkatkan melalui senam osteoporosis. **Tujuan**; Mengetahui adanya pengaruh pemberian senam osteoporosis terhadap peningkatan kekuatan otot *quadriceps* dan keseimbangan pada lansia di Posyandu Desa Tempukrejo. **Metode** ; Penelitian ini menggunakan metode Quasi-eksperimen dengan one group pre-test post-test design. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh lansia di Posyandu Desa Tempukrejo. Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan purposive sampling. Sampel 25 orang lansia yang menghadiri posyandu lansia dan memenuhi kriteria yang ditetapkan peneliti diberikan pelakuan sebanyak 12 kali dengan dosis latihan 3 kali/minggu (selama 4 minggu), 30 menit. **Hasil**; Hasil penelitian pengukuran kekuatan otot *quadriceps* menggunakan uji Wilcoxon diperoleh hasil signifikansi $p=0,046$ ($p<0,05$) dan pengukuran keseimbangan menggunakan uji paired sampel test diperoleh hasil signifikansi $p=0,043$ ($p<0,05$). **Kesimpulan**; Adanya pengaruh senam osteoporosis terhadap peningkatan kekuatan otot *quadriceps* dan keseimbangan pada lansia.

PENDAHULUAN

Proses menua salah satu siklus hidup hilangnya secara perlahan kemampuan jaringan tubuh untuk mempertahankan struktur dan fungsi normal yang dialami oleh setiap manusia (Sadondang dan Komalasari, 2018).

Bertambahnya usia akan menyebabkan lansia mengalami perubahan. Secara umum perubahan yang terjadi pada lansia meliputi perubahan fisik, perubahan kognitif, perubahan emosi, perubahan psikososial, sistem sensorik, dan sistem muskuloskeletal. Adanya



Perubahan fisiologis pada sistem muskuloskeletal meliputi penurunan kekuatan otot, penurunan fleksibilitas, penurunan elastisitas dan penurunan kekuatan gerak sendi yang dapat meningkatkan risiko jatuh pada lansia (Yudiansyah,2020). Kurangnya aktivitas menjadi faktor utama yang menyebabkan hal tersebut. Aktivitas fisik salah satu faktor yang menentukan komposisi tubuh, seperti halnya kelenturan keseimbangan untuk melakukan aktivitas fungsional sepanjang hidup (Bintang *et al.*,2020).

Lansia mengalami perubahan fisiologis dan morfologis salah satunya pada sistem muskuloskeletal khususnya otot. Pada perubahan fisiologis yang terjadi adalah penurunan kekuatan otot dan penurunan massa otot. Penurunan kekuatan otot dapat menimbulkan penurunan kemampuan fungsional pada lansia karena kekuatan otot mempengaruhi hampir semua aktivitas sehari-hari. Penurunan kekuatan otot pada ekstremitas atas dapat menyebabkan lansia tidak dapat memegang cangkir atau gelas dengan baik, tidak dapat memegang dan mengangkat barang yang berat sedangkan penurunan kekuatan otot pada ekstremitas bawah dapat mengakibatkan gerakan menjadi lamban dan kaku, langkah menjadi pendek-pendek, kaki tidak dapat menapak dengan kuat, mudah goyah, serta berdiri menjadi tidak stabil yang dapat menimbulkan resiko mudah jatuh (Hartinah *et al.*, 2019).

Perubahan akibat dari proses penuaan tersebut biasanya terjadi dengan penurunan

kekuatan kurang lebih 1,5 – 5 % tiap tahunnya. Kekuatan otot tertinggi terjadi pada usia 30 tahun, dan berkurang perlahan sekitar 30 – 40 % pada usia 80 tahun. Penyebab lain dari proses penuaan adalah penurunan massa otot. Massa otot dapat mengalami penurunan sebesar 3-8 % setelah usia 30 tahun (Suyanto *et al.*, 2021).

Gangguan fisik merupakan perubahan pada seseorang yang dapat berkembang menjadi keadaan patologis apabila terus-menerus berlanjut. Lansia yang berusia 60 tahun, sebanyak 55% mengalami penurunan kekuatan otot, kesulitan untuk berdiri dari duduk ataupun sebaliknya. Sebanyak 26% lansia mempunyai kekuatan otot dalam kategori menengah, dan hanya 13% yang mempunyai kekuatan otot normal. Indonesia prevalensi gangguan otot sebesar 11,9%. Lansia yang berusia di atas 75 tahun sebanyak 33% mengalami masalah otot, dan berdasarkan jenis kelamin, perempuan dan laki-laki mempunyai prevalensi yang sama, yaitu 13,4% (Yogisutanti *et al.*, 2018).

Sebanyak 7,3 juta kasus lansia jatuh dan semakin parah serta membutuhkan pertolongan medis. 31% - 48% lansia jatuh karena gangguan keseimbangan. Di Indonesia, sepertiga lansia berada pada resiko jatuh yang dapat mengakibatkan luka berat bahkan kematian. Oleh karena itu, upaya peningkatan keseimbangan harus di lakukan untuk mengurangi kejadian jatuh pada lansia akibat kurangnya keseimbangan karena penurunan kekuatan otot. (Sadondang *et al.*, 2018)



Aktivitas fisik membantu lansia beraktivitas. Olahraga salah satu aktivitas yang baik untuk lansia. Jenis olahraga yang efektif untuk lansia, contohnya senam. Senam osteoporosis salah satu senam yang bersifat aerobik ringan, latihan kekuatan di kedua tangan, latihan keseimbangan dan latihan pernafasan (Azizah *et al.*, 2020). Senam Osteoporosis berfungsi untuk meningkatkan kepadatan tulang dan mencegah pengeroposan tulang sejak dini. Latihan ini berfokus pada kekuatan otot (meningkatkan keseimbangan dan kelenturan pada lansia) yang dilakukan dengan aman, tanpa gerakan *high impact* dan gerakan tidak di atas matras yang licin (Wijaya *et al.*, 2019). Senam osteoporosis diberikan sebanyak 12 kali dengan dosis latihan 3x/minggu (selama 4 minggu), selama 30 menit (Azizah *et al.*, 2020).

METODE DAN BAHAN

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan menggunakan jenis penelitian quasi eksperimen. Rancangan penelitian ini adalah *one group pre-test -post-test design*.

Teknik pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *purposive sampling* dengan tujuan untuk mendapatkan sampel berdasarkan karakteristik atau ciri-ciri yang sesuai dengan ketetapan peneliti. Kriteria inklusi pada penelitian ini yaitu anggota posyandu Desa Tempukrejo, responden perempuan, berusia 65-70 tahun, lansia yang memiliki gangguan keseimbangan karena penurunan kekuatan

otot, dan lansia yang memiliki penurunan kekuatan otot *quadriceps* nilai 4.

Penelitian ini dilakukan dengan memberikan intervensi berupa senam osteoporosis pada responden yang terpilih diberikan sebanyak 12 kali dengan dosis latihan 3x/minggu (selama 4 minggu), selama 30 menit. Pengukuran kekuatan otot *quadriceps* dilakukan sebelum senam osteoporosis (*pre-test*) dan setelah senam osteoporosis (*post-test*). Instrument penelitian yang digunakan yaitu MMT (*Manual Muscle Testing*) untuk mengukur kekuatan otot *quadriceps* dan TUGT (*Time Up Go Test*) untuk mengukur keseimbangan pada lansia.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis univariat yang dilakukan pada penelitian ini ditampilkan melalui tabel distribusi frekuensi berikut:

Tabel 1. Karakteristik Responden Berdasarkan Jenis Kelamin

Jenis Kelamin	n	%
Perempuan	25	100%
Total	25	100%

Berdasarkan tabel 1 diketahui bahwa responden dengan jenis kelamin perempuan 25 orang (100%) dikarenakan anggota posyandu lansia Desa Tempukrejo mayoritas perempuan. Penelitian ini sejalan dengan penelitian Humaryanto, (2017) bahwa tingkat kekuatan otot dan keseimbangan pada lansia laki-laki dan perempuan tidak sama, hal ini dikarenakan pada pada lansia perempuan mengalami penurunan kekuatan otot dan



mengalami masa menopause. Hormon estrogen mengalami penurunan mulai usia 40 tahun, hormon estrogen menurun menyebabkan proses pematangan tulang terhambat serta mempercepat reabsorpsi tulang. Pengurangan masa tulang pada lansia awal menopause akan terjadi perlahan-lahan, densitas tulang menurun 2-3% tahun, tulang menjadi lemah. Dengan turunnya kadar hormon estrogen maka proses pematangan tulang (*osteoblast*) terhambat, dan dua hormon yang berperan dalam proses ini yaitu vitamin D dan PTH (*parathyroid* hormon) juga menurun sehingga kadar mineral tulang menurun.

Tabel 2. Karakteristik Responden Berdasarkan Usia

Kategori	N	%
65-67	13	52%
68-70	12	48%
Total	25	100%

Berdasarkan tabel 2 diketahui bahwa mayoritas lansia pada usia 65-67 tahun sebanyak 13 orang dengan persentase (52%). Budiarta *et al.*, (2019) mengemukakan bahwa setelah usia 50 tahun massa otot dilaporkan menurun sekitar 1-2% per tahun, sedangkan kekuatan otot menurun sekitar 1,5% per tahun, antara usia 50-60 tahun dan semakin turun hingga 3% per tahun setelah usia 60 tahun.

Lansia mengalami massa menopause terutama pada perempuan. Perubahan musculoskeletal pada lansia mempengaruhi Volume 3 Number 1, Maret 2023

perubahan fungsional otot, yaitu penurunan kekuatan otot dan kontraksi otot, elastisitas dan fleksibilitas otot serta kecepatan dan waktu reaksi. Penurunan musculoskeletal pada lansia laki-laki dan lansia perempuan sangat berbeda. Penurunan kekuatan tangan 5-15%, kekuatan kaki 20-40% pada laki-laki sedangkan pada perempuan kekuatan tangan 10-20% dan kekuatan kaki 30-50%. (Lupa *et al.*, 2017). Berkurangnya hormon esterogen pada lansia perempuan menyebabkan tulang kehilangan kalsium dan metabolisme serta reabsorpsi nutrisi yang kurang efektif. Penurunan kekuatan otot pada lansia perempuan menyebabkan kelemahan ekstermitas bawah sehingga menyebabkan gangguan keseimbangan statis dan dinamis terutama pada saat berjalan (Lupa *et al.*, 2017; Mustafa *et al.*, 2022).

Tabel 3. Karakteristik Responden Berdasarkan MMT(Manual Muscle Testing)

	Nilai	n	%
<i>Pre-test</i>	MMT(<i>Manual Muscle Testing</i>)		
	Nilai <3-4	19	76%
	Nilai 4-5	6	24%
Total		25	100%
<i>Post-test</i>	MMT(<i>Manual Muscle Testing</i>)		
	Nilai <3-4	17	68%
	Nilai 4-5	8	32%
Total		25	100%

Berdasarkan tabel 3 diketahui bahwa hasil *pre-test* MMT(*Manual Muscle Testing*) mayoritas nilai <3-4 berjumlah 19 orang (76%) dan hasil *post-test* MMT(*Manual Muscle*



Testing) mayoritas nilai <3-4 berjumlah 17 orang (24%).

Penurunan kekuatan otot pada lansia akan menyebabkan lansia mengalami penurunan kemampuan fungsional seperti kemampuan mobilitas lansia, kecepatan berjalan, dan keseimbangan. Peran otot *quadriceps* sebagai stabilisator pada sendi lutut dan berperan dalam pergerakan pada sendi lutut yaitu gerakan ekstensi knee yang digunakan dalam aktivitas berjalan. Penurunan kekuatan otot *quadriceps* akan berpengaruh terhadap kemampuan fungsional lansia. Berkurangnya kekuatan otot *quadriceps*, berkurangnya panjang langkah akan berdampak pada keseimbangan lansia saat berjalan (Mahardika *et al.*, 2018).

Senam osteoporosis mengaktifkan kerja otot-otot *quadriceps* dan *hamstring*, sehingga dapat meningkatkan kekuatan otot pada ekstermitas bawah (Mirawati dan Pertiwi, 2021).

Tabel 4. Karakteristik Responden Berdasarkan TUGT (*Time Up Go Test*)

	Nilai TUGT (<i>Time Up Go Test</i>)	n	%
<i>Pre-test</i>	<10-15 detik	12	48%
	16-29 detik	13	52%
Total		25	100%
<i>Post-test</i>	<10-15 detik	16	64%
	16-29 detik	9	36%
Total		25	100%

Berdasarkan tabel 4 diketahui bahwa lansia hasil *pre-test* TUGT (*Time Up Go Test*)

mayoritas 16-29 detik berjumlah 13 orang (52%) dan hasil *post-test* TUGT (*Time Up Go Test*) mayoritas <10-15 detik berjumlah 16 orang (64%). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa dengan melakukan senam osteoporosis dapat meningkatkan keseimbangan pada lansia. Lansia dengan penurunan kekuatan otot tentu akan mengalami gangguan keseimbangan dan berisiko jatuh karena kekuatan otot sangat penting saat aktivitas terutama berjalan. Hasil penelitian Listyarini dan Alvita., (2018) menyebutkan bahwa 31-48% lansia jatuh karena gangguan keseimbangan. Mobilitas yang baik dapat diperoleh dengan melakukan latihan fisik yang berguna untuk menjaga agar fungsi sendi-sendi dan postur tubuh tetap baik. Latihan dilakukan secara bertahap, disesuaikan dengan kemampuan lansia. Penurunan kekuatan otot juga menyebabkan terjadinya penurunan mobilitas pada lansia. Karena kekuatan otot merupakan komponen utama dari kemampuan melangkah, berjalan dan keseimbangan. Penelitian ini didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Azizah *et al.*, (2020) bahwa senam osteoporosis juga dapat meningkatkan sirkulasi darah, mengurangi asam laktat dan meningkatkan keseimbangan.

Analisa bivariat dilakukan untuk mengetahui pengaruh senam osteoporosis terhadap peningkatan kekuatan otot *quadriceps* dan keseimbangan pada lansia. Hasil uji *Wilcoxon* MMT(*Manual Muscle Testing*) bahwa $p=0,046$ ($p<0,05$), maka terdapat pengaruh kekuatan otot *quadriceps* pada lansia sebelum dan sesudah diberikan



senam osteoporosis. Hasil uji *Paired Sampel Test* TUGT (*Time Up Go Test*) bahwa $p=0,043$ ($p<0,05$), maka terdapat pengaruh keseimbangan pada lansia sebelum dan sesudah senam osteoporosis. Dengan demikian disimpulkan bahwa ada pengaruh pemberian senam osteoporosis terhadap kekuatan otot *quadriceps* dan keseimbangan pada lansia di Posyandu Desa Tempukrejo.

Penelitian ini sejalan dengan penelitian Anggriani *et al.*, (2018) bahwa otot polos pada ekstremitas mengandung filamen aktin dan myosin yang mempunyai sifat kimiawi dan berinteraksi antara satu dan lain. Proses interaksi diaktifkan oleh ion kalsium, dan *adeno triphospat* (ATP), selanjutnya dipecah menjadi *adeno difosfat* (ADP) untuk memberikan energi bagi kontraksi otot ekstremitas. Rangsangan melalui neuromuskuler akan meningkatkan rangsangan pada serat syaraf otot ekstremitas terutama syaraf parasimpatis yang merangsang untuk produksi asetilkolin, sehingga terjadi kontraksi otot. Mekanisme melalui muskulus terutama otot polos ekstremitas akan meningkatkan metabolisme pada mitokondria untuk menghasilkan ATP yang dimanfaatkan oleh otot polos ekstremitas sebagai energi untuk kontraksi dan meningkatkan tonus otot polos ekstremitas.

Penelitian lain yang sejalan dengan penelitian ini adalah penelitian oleh Ranti dan Upe, (2017) bahwa penurunan kekuatan otot merupakan salah satu perubahan dari proses penuaan. Banyak faktor yang menyebabkan

menurunnya kekuatan otot. Faktor utamanya adalah penurunan massa otot. Menurunnya kekuatan otot terjadi akibat berkurangnya kalsium dari protein dalam sel otot yang disebut ryanodine yang kemudian membatasi kontraksi serabut otot. Kalsium yang berkurang menyebabkan penurunan kontraksi otot. Penelitian ini diperkuat oleh penelitian yang dilakukan oleh Ivanali *et al.*, (2021) bahwa tubuh lansia mengalami penurunan fungsi dan degeneratif, penurunan densitas tulang dan semakin rapuh sehingga dapat memengaruhi kekuatan dan stabilitas tulang, hiperkifosis, gangguan pola berjalan, tendon mengerut dan mengalami skeleosis, atrofi serabut otot membuat gerakan menjadi lamban (*bradykinesia*), otot kram, dan tremor.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Kurnia (2019), menyatakan bahwa senam memberikan dampak positif terhadap penurunan keluhan muskuloskeletal. *Muscle spindle* bertugas untuk mengatur sinyal ke otak tentang perubahan panjang otot dan perubahan tonus. Jika ada perubahan tonus otot maka *muscle spindle* akan mengirimkan sinyal ke otak untuk membuat otot tersebut berkontraksi sebagai bentuk pertahanan dan mencegah cedera. Kontraksi otot yang terjadi saat senam menyebabkan lebih banyak darah mengalir ke otot, sehingga pasokan oksigen dan nutrisi yang di butuhkan untuk proses metabolisme dapat dipenuhi secara efektif. Hal ini dapat menstimulasi kelancaran proses metabolisme dalam tubuh, sehingga



penimbunan hasil metabolisme otot (asam laktat dan CO₂) dapat berkurang.

KESIMPULAN

Berdasarkan Analisa dari pembahasan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut: Distribusi jenis kelamin mayoritas perempuan berjumlah 25 orang. Distribusi usia responden pada penelitian ini mayoritas pada usia 65-67 tahun. Distribusi nilai MMT (*Manual Muscle Testing*) sebelum dilakukan senam osteoporosis mayoritas nilai 3-4 berjumlah 19 orang dan nilai (*Manual Muscle Testing*) sesudah dilakukan senam osteoporosis mayoritas nilai 3-4 berjumlah 17 orang. Distribusi TUGT (*Time Up Go Test*) sebelum dilakukan senam osteoporosis mayoritas 16-29 detik berjumlah 13 orang dan TUGT (*Time Up Go Test*) sesudah dilakukan senam osteoporosis mayoritas <10-15 detik berjumlah 16 orang. Uji pengaruh

menggunakan uji *Wilcoxon* diperoleh nilai signifikansi $p = 0,046$ ($p < 0,05$) dan uji *Paired Sampel Test* diperoleh nilai signifikansi $p = 0,043$ ($p < 0,05$), dari hasil uji pengaruh tersebut senam osteoporosis lebih berpengaruh terhadap keseimbangan pada lansia daripada kekuatan otot *quadriceps*. Penelitian ini membuktikan hipotesis bahwa senam osteoporosis memiliki pengaruh terhadap peningkatan kekuatan otot *quadriceps* dan keseimbangan pada lansia di Posyandu Desa Tempukrejo.

SARAN

Intervensi senam osteoporosis dapat digunakan dalam melakukan penelitian yang sejenis serta dapat menambahkan intervensi lain untuk membandingkan atau mengetahui perbedaan hasil dari masing-masing intervensi.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini, G. D., Septiyanti., dan Dahrizal. (2018). *Range Of Motion (ROM) Spherical Grip Dapat Meningkatkan Kekuatan Otot Ekstermitas Atas Pasien Stroke. Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kesehatan*, 1(6), 38-48.
- Azizah, N., Bachtiar, F., dan Saadiyah, S. (2020). Pengaruh Senam Osteoporosis Terhadap Keseimbangan Pada Wanita Pascamenopause. *Indonesian Journal of Health Development*, 2(1), 1-6.
- Bintang, S. S., Tinambunan, N. W., Berampu, S., Zannah, M., dan Jehaman, (2020). Pengaruh Senam Lansia Terhadap Peningkatan Fleksibilitas Otot Dan Kecepatan Berjalan Pada Lansia di Desa Sionom Hudon Selatan Tahun 2020. *Jurnal Keperawatan dan Fisioterapi (JKF)*, 3(1), 21-26.
- Budiarta, I. G. A. I. M., Aryana. I. GP. S., Purnami, NK. R. (2019). Hubungan massa otot pada sarcopenia dengan status fungsional lanjut usia di Desa Pedawa, Kabupaten Buleleng, Bali. *Udayana Journal of Internal Medicine*, 2(3), 37-40.
- Hartinah, S., Pranata, L., dan Koerniawan, D. (2019). Efektivitas Range Of Motion (ROM) Aktif Terhadap Kekuatan Otot Ekstermitas Atas Dan Ekstermitas Bawah Pada Lansia. *Publikasi Penelitian Terapan Dan Kebijakan*, 2(2), 113-121.
- Humaryanto. (2017). Deteksi Dini Osteoporosis Pasca Menopause. *Jmj*, 2(5), 164-177.



- Ivanali, K., Amir, T. L., Munawwarah, M., dan Pertiwi, A. D. (2021). Hubungan antara aktivitas fisik pada lanjut usia dengan tingkat keseimbangan. *Jurnal ilmiah fisioterapi*, 1(21), 51-57.
- Listyarini, A. D., dan Alvita, G. W., (2018). Pengaruh Balance Exercise Terhadap Keseimbangan Tubuh Lansia Di Desa Singocandi Kabupaten Kudus. *JIKO (Jurnal Ilmiah Keperawatan Dan Orthopedi)*, 2(2), 31-38.
- Lupa, A. M., Hariyanto, T., dan Ardiyani, V. M. (2017). Perbedaan Tingkat Keseimbangan Tubuh Antara Lansia Laki-Laki Dan Perempuan. *Nursing News*, 1(2), 454-461.
- Mahardika, P. A., Tianing, N.W., Artini, . G. A., dan Wibawa, A. (2018). Pemberian *Isotonic Quadriceps Exercise* Lebih Efektif Dalam Meningkatkan Mobilitas Lansia Daripada *Isometric Quadriceps Exercise* Di Desa Pitra, Kecamatan Penebel, Tabanan. *Majalah Ilmiah Fisioterapi Indonesia*, 3(4), 23-26.
- Mirawati, D., dan Pertiwi, A. P. (2021). Perbedaan Pengaruh Pemberian Senam Osteoporosis Dan Senam Yoga Terhadap Keluhan Nyeri Lutut Pada Lansia Di Posyandu Lansia Senja Bahagia Rw XXV Jebres, Surakarta. *Jurnal Fisioterapi Dan Rehabilitasi*, 1(5), 21-32.
- Mustafa, D. G., Thanaya, S. A. P., dan Adiputra, L. M. I. S. H. (2022). Hubungan Antara Kekuatan Otot Tungkai Bawah Dengan Risiko Jatuh Pada Lanjut Usia Di Desa Dauh Puri Klod, Denpasar Barat. *Majalah Ilmiah Fisioterapi Indonesia*, 1(10), 22-27.
- Ranti, R. A., dan Upe, A. A. (2017). Analisis Hubungan Keseimbangan, Kekuatan Otot, Fleksibilitas Dan Faktor Lain Terhadap Risiko Jatuh Pada Lansia di PSTW Budi Mulia 4 Jakarta. 84-95.
- Sadondang, T. M., dan Komalasari, R. (2018). Kajian Literatur: Upaya Peningkatan Keseimbangan Tubuh Untuk Mengurangi Resiko Jatuh Pada Lanjut Usia. *Nursing Current*, 6(1), 12-23.
- Suyanto, D. H., Paskaria, C., dan Gunawan, D. (2021). Perbandingan Kekuatan Otot Dan Massa Otot Antara Wanita Lansia Aktif Dan Tidak Aktif Berolahraga. *Jurnal Ilmu Faal Olahraga*, 4(1), 9-13.
- Wijaya, F. C., Munawwarah, M., dan Amir, T. L. (2020). Hubungan Hiperkifosis dengan Keseimbangan Lansia yang Bergabung Senam Osteoporosis di RS Royal Taruma Jakarta Barat. *Konferensi Internasional Pertama tentang Kesehatan*, 205-209.
- Yogisutanti, G., Ardayani, T., dan Simangunsong, D. S. U. (2018). Pengaruh Senam Tai Chi Terhadap Fleksibilitas Dan Kekuatan Otot Ekstermitas Pada Lansia Di Gereja Bandung Barat. *Jph Recode*, 2(1), 60-68.
- Yudiansyah. (2020). Pengaruh Walking Tandem Exercise Pada Lansia Sehat di Panti Lanjut Usia Harapan Kita Palembang. *Jurnal Masker Medika*, 8(2), 304-308.