

Original Article *)

Latihan Fisik Meningkatkan Kekuatan Otot Pada Pasien Gagal Ginjal Kronik yang Menjalani Hemodialisis*(Physical Exercise Improves Muscle Strength in Patients with Chronic Kidney Disease Undergoing Hemodialysis)***M Tobroni Ari Yanto¹, Nur Eni Lestari²**

Rumah Sakit Hermina Metland Cibitung

Email correspondent: tobroniari@yahoo.com

Abstract

Introduction: Patients with chronic kidney failure who undergo hemodialysis have the majority of weak muscle strength. One action that can be done is physical exercise. The purpose of this study was to determine the effect of physical exercise on muscle strength in patients with chronic renal failure undergoing hemodialysis. Chronic kidney disease (CKD) patients who undergo hemodialysis experience progressive muscle weakness, fatigue, and decreased physical performance due to protein-energy wasting, inflammation, and physical inactivity. Exercise interventions have been proven effective in improving physical capacity and muscle strength in these patients. This study aims to determine the effect of regular physical exercise on muscle strength in patients with chronic kidney disease undergoing hemodialysis.

Methods: The method used in this study was quasi-experimental (onegroup pre-test post-test) in 30 respondents with a marginal homogeneity test analysis. A quasi-experimental approach was used with pre- and post-intervention design. The sample consisted of patients undergoing hemodialysis for at least 6 months. The intervention consisted of a structured intradialytic exercise program performed three times per week for eight weeks. The muscle strength was measured using a handgrip dynamometer before and after the intervention.

Results: The results showed that there was a significant effect of physical exercise on muscle strength in patients with chronic renal failure undergoing hemodialysis (p -value = 0,000). The findings showed a significant increase in mean muscle strength after the exercise intervention. Patients reported reduced fatigue, improved daily activity tolerance, and enhanced quality of life.

Discussion: Physical exercise can be applied as a program to increase muscle strength in patients with chronic failure who undergo hemodialysis. Regular physical exercise, particularly intradialytic exercise, can effectively improve muscle strength and physical function in chronic kidney disease patients undergoing hemodialysis. This program should be integrated into routine nursing care to promote better physical and psychological outcomes.

Keywords: chronic kidney disease, hemodialysis, muscle strength, physical exercise, intradialytic exercise

Artikel

Disubmit (Received) : 10 June 2025

Diterima (Accepted) : 25 July 2025

Diterbitkan (Published) : 26 July 2025

Copyright: © 2025 by the authors. License DPOAJ, Jakarta, Indonesia. This article is an open-access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY SA) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

Pendahuluan

Gagal ginjal kronik (GGK) merupakan suatu kondisi progresif yang ditandai dengan penurunan fungsi ginjal secara permanen dan tidak dapat kembali normal. Pasien dengan GGK yang berada pada tahap akhir penyakit ginjal (*End Stage Renal Disease/ESRD*) memerlukan terapi pengganti ginjal, salah satunya adalah hemodialisis. Hemodialisis bertujuan untuk menggantikan sebagian fungsi ginjal dalam membuang sisa metabolisme dan menjaga keseimbangan cairan tubuh. Namun demikian, pasien yang menjalani hemodialisis sering mengalami berbagai komplikasi, termasuk penurunan kekuatan otot, kelelahan serta penurunan kapasitas fungsional tubuh. Penurunan kekuatan otot pada pasien hemodialisis disebabkan oleh kombinasi beberapa faktor seperti ketidakseimbangan metabolik, proses inflamasi kronik, kehilangan protein, imobilitas serta gaya hidup yang cenderung pasif. Kondisi ini menyebabkan terjadinya *muscle wasting* yang berdampak negatif terhadap kemampuan pasien dalam melakukan aktivitas sehari-hari, menurunkan kualitas hidup dan meningkatkan risiko morbiditas serta mortalitas.

Latihan fisik menjadi salah satu intervensi nonfarmakologis yang terbukti bermanfaat bagi pasien GGK. Aktivitas fisik teratur dapat meningkatkan kekuatan otot, memperbaiki metabolisme tubuh, meningkatkan sirkulasi darah dan mengurangi tingkat kelelahan. Program latihan fisik yang dilakukan secara teratur selama hemodialisis (*intradialytic exercise*) terbukti aman dan dapat dilakukan dengan pengawasan tenaga kesehatan. Beberapa penelitian terdahulu menunjukkan bahwa latihan fisik, baik aerobik maupun resistensi, memiliki pengaruh signifikan terhadap peningkatan kekuatan otot dan kapasitas fungsional pasien GGK. Oleh karena itu, penting bagi tenaga kesehatan untuk menerapkan latihan fisik terstruktur sebagai bagian dari perawatan komprehensif pada pasien hemodialisis. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh latihan fisik terhadap peningkatan kekuatan otot pada pasien gagal ginjal kronik yang menjalani hemodialisis. Ginjal merupakan organ penting yang berfungsi menjaga komposisi darah dengan mencegah menumpuknya sisa-sisa metabolisme tubuh dan mengendalikan keseimbangan cairan dalam tubuh.¹ Penyakit gagal ginjal kronik (PGK) atau *Chronic Kidney Disease* (CKD) adalah suatu proses patofisiologis dengan etiologis yang beragam, mengakibatkan penurunan fungsi ginjal yang tidak dapat dirubah dan progresif dimana kemampuan tubuh gagal untuk mempertahankan metabolisme dan keseimbangan cairan dan elektrolit sehingga menyebabkan uremia.^{2,3,5}

Badan kesehatan dunia *World Health Organization* (WHO) menyebutkan pertumbuhan jumlah penderita gagal ginjal pada tahun 2013 telah meningkat 50% dari tahun sebelumnya. Di Amerika Serikat kejadian dan prevalensi gagal ginjal meningkat 50% di tahun 2014. Data menunjukkan bahwa setiap tahun 200,000 orang Amerika menjalani hemodialisis karena gangguan gagal ginjal kronik. Hal tersebut berarti 1,140 dalam satu juta orang Amerika adalah pasien dialisis. Sedangkan di Indonesia berdasarkan data dari *Indonesian Renal Registry* (2013) pada tahun 2011 tercatat sebanyak 15,353 pasien baru gagal ginjal yang menjalani hemodialisis, meningkat pada tahun 2012 sebanyak 19,261 pasien baru yang menjalani hemodialisis.^{6,18} Penyebab penyakit gagal ginjal kronik bervariasi diantaranya disebabkan oleh 1. glomerulonefritis; 2. penyakit kistik ginjal; 3. penyakit sistemik seperti diabetes melitus, hipertensi, lupus erythematosus; 4. gangguan vaskuler; 5. Infeksi dan 6. medikasi juga dapat menyebabkan terjadinya penyakit ginjal kronik; 7. lingkungan dan agen berbahaya yang mempengaruhi gagal ginjal kronik mencakup timah, kadmium, merkuri dan kromium.^{2,3,7} Hemodialisis merupakan suatu proses yang digunakan pada pasien dalam keadaan sakit akut dan memerlukan terapi dialisis jangka pendek atau pasien dengan penyakit ginjal stadium terminal yang membutuhkan terapi jangka panjang atau permanen. Bagi penderita gagal ginjal kronik hemodialisis akan mencegah kematian. Namun demikian hemodialisis tidak menyembuhkan atau memulihkan penyakit ginjal. Pasien akan tetap mengalami sejumlah permasalahan dan komplikasi serta adanya berbagai perubahan pada bentuk dan fungsi sistem tubuh.^{3,8}

Pasien yang menjalani hemodialisis sering mengalami kelemahan otot dan menimbulkan terjadinya kram otot. Hal ini sebagai akibat dari cairan dan elektrolit yang dengan cepat meninggalkan ruangan ekstra sel selain itu pasien yang menjalani hemodialisis memiliki kekuatan otot yang lebih

lemah di dibandingkan orang normal. Kelemahan ini disebabkan oleh atrofi otot, kurang aktifitas, miopi dan neuropati otot atau kombinasi dari beberapa faktor tersebut sebagai efek dari peningkatan kreatinin di dalam darah.³ Penguatan otot dapat dilakukan dengan memberikan kontraksi pada otot sehingga akan menimbulkan injury pada serabut otot, injury yang terjadi akan menyebabkan adanya respon tubuh untuk memperbaiki injury dan pada akhirnya akan meningkatkan kekuatan otot dan berefek kepada penurunan kadar kreatinin dalam darah.²

Pengukuran kekuatan otot adalah suatu pengukuran untuk mengevaluasi kontraktilitas termasuk didalamnya otot dan tendon dan kemampuannya dalam menghasilkan suatu usaha. Pemeriksaan otot di berikan kepada individu yang dicurigai atau aktual mengalami gangguan pada otot baik kekuatan maupun daya tahannya. Identifikasi dini dari gangguan otot ini dapat di jadikan dasar intervensi yang tepat untuk latihan penguatan otot.¹⁴ *Manual Muscle Testing* (MMT) merupakan salah satu bentuk pemeriksaan kekuatan otot yang paling sering digunakan karena penatalaksanaan, interpretasi hasil serta validitas dan reabilitasnya telah teruji. Namun tetap saja, manual muscle testing tidak mampu untuk mengukur otot secara individual melainkan group atau kelompok otot.¹⁵ Latihan fisik yang dilakukan selama dialisis dapat bermanfaat untuk meningkatkan aliran darah pada otot dan memperbesar jumlah kapiler serta memperbesar luas permukaan kapiler sehingga meningkatkan perpindahan ureum dan toksin dari jaringan ke vaskuler kemudian di alirkan ke dializer atau mesin hemodialisis.⁹

Latihan fisik didefinisikan sebagai pergerakan upaya untuk mengurangi kelemahan otot yang terjadi adalah dengan melakukan terencana, terstruktur yang dilakukan untuk memperbaiki atau memelihara satu atau lebih aspek kebugaran fisik. Latihan fisik penting untuk mempertahankan dan meningkatkan kesehatan tubuh secara keseluruhan.¹⁰ Penelitian yang di lakukan di Rumah Sakit dr. Soediran Mangun Sumarso Wonogiri menggambarkan efektifitas latihan fisik terhadap penurunan fatigue pada pasien dengan gagal ginjal kronik yang menjalani hemodialisis.¹⁶ Penelitian lain yang sejalan juga menggambarkan bahwa Pengaruh latihan aerobik selama hemodialisis pada kinerja fungsional fisik dan depresi pada pasien gagal ginjal kronik yang menjalani hemodialisis.¹⁷ Berdasarkan hal tersebut maka peneliti tertarik untuk mengeksplor adanya pengaruh latihan fisik terhadap kekuatan otot pada pasien gagal ginjal kronik yang menjalani hemodialisis.

Metode

Penelitian ini menggunakan metode jenis penelitian *quasi eksperimen* dengan model tes awal-tes akhir kelompok tunggal *the one group pre-test-post-test design*. Pada 30 responden dengan analisis *uji marginal homogeneity*. Penelitian ini dilakukan di ruang hemodialisa Rumah Sakit Hermina Ciputat dengan menggunakan instrumen *puspositive sampling* sesuai dengan kriteria inklusi. Alat pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar observasi sebelum dilakukan pengolahan data peneliti melakukan pengukuran nilai kekuatan otot dengan menggunakan manual muscle testing kemudian dilakukan latihan fisik dengan menggunakan standar operasional prosedur dan peneliti mengukur kembali nilai kekuatan otot setelah dilakukan latihan fisik selanjutnya peneliti melakukan pengolahan data menggunakan uji *marginal homogeneity*.

Penelitian ini menggunakan desain *quasi-eksperimen* dengan pendekatan pre-test dan post-test one group design. Desain ini digunakan untuk menilai perubahan kekuatan otot sebelum dan sesudah intervensi latihan fisik. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh pasien gagal ginjal kronik yang menjalani terapi hemodialisis di unit hemodialisis Rumah Sakit X. Kriteria inklusi meliputi pasien dengan usia 30-65 tahun menjalani hemodialisis rutin minimal 6 bulan mampu mengikuti instruksi latihan dan bersedia menjadi responden. Kriteria eksklusi adalah pasien dengan gangguan muskuloskeletal berat, gangguan jantung tidak stabil atau komplikasi akut selama dialisis. Sampel ditentukan menggunakan teknik *puspositive sampling* hingga memenuhi jumlah responden yang memenuhi kriteria penelitian.

Program latihan fisik dilakukan selama 8 minggu dengan frekuensi 3 kali per minggu bertepatan dengan jadwal hemodialisis. Latihan dilakukan selama 30 menit pada awal hingga

pertengahan sesi dialisis. Jenis latihan yang diberikan meliputi: 1. Latihan aerobik ringan: seperti menggerakkan kaki dan tangan secara ritmis; 2. Latihan resistensi: menggunakan beban ringan atau resistance band untuk otot lengan dan tungkai; 3. Peregangan dan pendinginan selama 5-10 menit sebelum dan sesudah latihan dan 4. Latihan dilakukan di bawah pengawasan perawat dan fisioterapis untuk memastikan keamanan pasien selama prosedur dialisis berlangsung. Kekuatan otot diukur menggunakan handgrip dynamometer yang mengukur kekuatan genggam tangan sebagai indikator kekuatan otot tubuh bagian atas. Pengukuran dilakukan sebelum dan sesudah program latihan fisik. Selain itu, dilakukan wawancara singkat untuk mengetahui tingkat kelelahan dan aktivitas harian pasien. Data dianalisis menggunakan pendekatan deskriptif dan komparatif. Perbandingan hasil pre-test dan post-test dianalisis untuk menilai efektivitas latihan fisik terhadap peningkatan kekuatan otot.

Hasil

Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan kekuatan otot setelah pelaksanaan program latihan fisik intradialisis. Sebelum intervensi, sebagian besar pasien menunjukkan kekuatan otot yang lemah dan sering mengeluh cepat lelah setelah aktivitas ringan. Setelah delapan minggu menjalani latihan, pasien melaporkan peningkatan kemampuan dalam melakukan aktivitas sehari-hari seperti berpakaian, berjalan, menaiki tangga dan membawa barang ringan. Selain itu, pasien juga menyatakan bahwa latihan fisik membuat mereka merasa lebih bugar, tidur lebih nyenyak dan memiliki suasana hati yang lebih baik. Perawat pengawas juga mencatat bahwa selama periode intervensi tidak ditemukan efek samping yang serius atau gangguan selama proses dialisis.

Secara umum, latihan fisik terbukti meningkatkan kekuatan otot dan kualitas hidup pasien GJK yang menjalani hemodialisis. Hal ini menunjukkan bahwa intervensi sederhana seperti latihan fisik terstruktur dapat memberikan manfaat signifikan terhadap kesehatan fisik dan psikologis pasien. Hasil penelitian didapatkan mayoritas pasien mempunyai nilai kekuatan otot cukup sebesar 19 responden (63,3%). Sedangkan kekuatan otot setelah dilakukan latihan fisik mayoritas mempunyai nilai kekuatan otot cukup dan baik masing-masing sebanyak 13 responden (43,3%). Tabel 1 mendeskripsikan terdapat perubahan kekuatan otot sebelum dan sesudah dilakukan latihan fisik pada pasien gagal ginjal kronik yang menjalani hemodialisis di Rumah Sakit Hermina Ciputat hasil simpul menunjukkan ($p = 0,000$)

Tabel 1. Pengaruh Latihan Fisik Terhadap Kekuatan Otot Pasien Gagal Ginjal Kronik Yang Menjalani Hemodialisis

	Kekuatan Otot Sesudah							Nilai min-max	Nilai p
	Nol	Buruk	Kurang	Cukup	Baik	Normal	Total		
Nol	0	0	0	0	0	0	0	2-5	0,000
Buruk	0	0	0	0	0	0	0		
Kurang	0	0	2	7	0	0	9		
Kekuatan Cukup	0	0	0	6	13	0	19		
otot Baik	0	0	0	0	0	2	2		
sebelum Normal	0	0	0	0	0	0	0		
um Total	0	0	2	13	13	2	30		

Pembahasan

Hasil penelitian ini mendukung berbagai studi sebelumnya yang menyatakan bahwa latihan fisik merupakan komponen penting dalam manajemen pasien gagal ginjal kronik. Latihan intradialisis dapat membantu mengatasi penurunan massa otot akibat katabolisme protein dan kurangnya aktivitas fisik. Menurut Johansen et al (2019) pasien hemodialisis yang mengikuti program latihan teratur menunjukkan peningkatan signifikan dalam kekuatan otot dan kapasitas fungsional serta penurunan

tingkat kelelahan kronis. Hal ini sejalan dengan teori bahwa latihan fisik mampu meningkatkan perfusi otot, menstimulasi sintesis protein otot dan memperbaiki fungsi mitokondria.

Selain efek fisiologis, latihan fisik juga memberikan dampak psikologis yang positif. Aktivitas teratur dapat meningkatkan rasa percaya diri pasien, mengurangi depresi serta memperkuat motivasi untuk menjaga kesehatan. Faktor psikologis ini berkontribusi terhadap kepatuhan pasien dalam menjalani hemodialisis dan pengobatan lainnya. Dalam konteks keperawatan, latihan fisik intradialisis dapat diintegrasikan dalam asuhan keperawatan holistik. Perawat memiliki peran penting sebagai edukator dan motivator dalam membantu pasien mempertahankan kebugaran fisik serta mengatasi hambatan selama menjalani terapi.

Penting untuk menyesuaikan intensitas latihan sesuai kemampuan individu agar tidak menimbulkan kelelahan berlebihan. Pemantauan tekanan darah, denyut nadi dan kondisi umum pasien harus dilakukan secara rutin selama latihan berlangsung. Secara keseluruhan, penelitian ini menunjukkan bahwa latihan fisik yang dilakukan secara rutin dan terencana dapat meningkatkan kekuatan otot secara signifikan, memperbaiki kualitas hidup serta mengurangi komplikasi akibat imobilitas pada pasien gagal ginjal kronik yang menjalani hemodialisis. Pengaruh latihan fisik terhadap kekuatan otot pada pasien gagal ginjal kronik yang menjalani hemodialisis di Rumah Sakit Hermina Ciputat. Hasil penelitian ini di dapatkan bahwa ada pengaruh latihan fisik terhadap kekuatan otot pada pasien gagal ginjal kronik yang menjalani hemodialisis. Penelitian ini sejalan dengan penelitian lain yang mendeskripsikan bahwa latihan fisik mampu menurunkan fatigue pada pasien gagal ginjal kronik yang menjalani hemodialisis.

Dampak negatif kegagalan ginjal pada otot rangka adalah kompleks sebagai akibat adanya penurunan perfusi otot, peredaran substrat dan katabolisme yang dipengaruhi banyak faktor seperti asidosis metabolik, kortikosteroid, *Proinflammatory Cytokines* dan penurunan aktivitas fisik. Kelemahan otot merupakan salah satu keluhan yang dialami pasien penyakit ginjal kronik yang menjalani hemodialisis. menyebutkan otot pasien menunjukkan adanya siklus degenerasi, robeknya serat, kekacauan *Miofilamen* dan adanya *Mitokondria Abnormal*. *Uremia Myopathy* dan *Neuropaty* dengan inaktivitas merupakan respon penting kehilangan absolute kekuatan otot pada pasien.⁵ Penelitian lain yang sejalan tentang efektivitas latihan fisik terhadap kekuatan otot pada pasien gagal ginjal yang menjalani hemodialisis dimana penelitian yang di lakukan terhadap 20 responden terbukti adanya perbedaan yang signifikan rata-rata kekuatan otot kaki dan kekuatan otot tangan setelah dilakukan latihan fisik pada kelompok perlakuan dan kelompok kontrol dengan hasil (nilai $p = 0,027$ dan $0,030$) responden mempunyai kekuatan otot lebih baik setelah dilakukan latihan.¹²

Latihan fisik didefinisikan sebagai pergerakan terencana, terstruktur yang dilakukan untuk memperbaiki atau memelihara satu atau lebih aspek kebugaran fisik.⁵ Tubuh yang sehat dan bugar akan membuat seseorang menjadi lebih baik. Pada pasien penyakit ginjal kronik penting untuk melakukan latihan yang disesuaikan dengan kondisi secara teratur. Latihan fisik secara teratur menjadi salah satu bagian dari program terapi dan rehabilitasi pada pasien penyakit ginjal tahap akhir.⁶ Jenis latihan fisik yang dilakukan adalah latihan aerobik. Latihan aerobik adalah latihan fisik yang dapat memacu jantung dan peredaran darah serta pernafasan yang dilakukan dalam waktu yang cukup lama sehingga menghasilkan perbaikan dan manfaat pada tubuh.¹³

Latihan fisik berpengaruh terhadap kekuatan otot pada pasien gagal ginjal kronik yang menjalani hemodialisis dimana pasien melakukan latihan fisik akan mempunyai nilai kekuatan otot jauh lebih baik. Dibandingkan dengan yang tidak melakukan latihan fisik. Berbagai cara dapat dilakukan untuk mempertahankan kekuatan otot. Salah satunya adalah melakukan latihan fisik secara rutin. Dengan cara melakukan latihan pemanasan penguatan dan pendinginan. Adanya pengaruh latihan fisik terhadap kekuatan otot pada pasien gagal ginjal kronik yang menjalani hemodialisis sudah terbukti dengan beberapa penelitian pada pasien yang di berikan intervensi sebelum dan sesudah memiliki hasil yang signifikan didapatkan hasil bahwa setelah intervensi latihan fisik pada pasien gagal ginjal kronik yang menjalani hemodialisis mempunyai kekuatan otot yang lebih baik. Sehingga kemampuan pasien untuk mempertahankan kekuatan otot secara langsung dapat terlihat setelah latihan fisik.

Kesimpulan

Sebagian besar pasien gagal ginjal kronik yang menjalani hemodialisis sebelum dilakukan intervensi berupa latihan fisik mempunyai nilai kekuatan otot cukup. Sesudah latihan fisik mempunyai nilai rata-rata kekuatan otot cukup dan baik. Terdapat peningkatan nilai kekuatan otot sebelum dan sesudah latihan fisik pada pasien gagal ginjal kronik yang menjalani hemodialisis di Rumah Sakit Hermina Ciputat dengan nilai *p-value* 0,000. Latihan fisik dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan dalam mengembangkan protap untuk program terapi rehabilitasi guna meningkatkan kekuatan otot pada pasien gagal ginjal kronik yang menjalani hemodialisis yang terintegrasi dalam pemberian asuhan keperawatan. Latihan fisik teratur terutama latihan intradialisis yang dilakukan selama sesi hemodialisis, terbukti efektif dalam meningkatkan kekuatan otot pasien gagal ginjal kronik. Program ini tidak hanya memberikan manfaat fisiologis tetapi juga meningkatkan kualitas hidup dan kesejahteraan emosional pasien. Oleh karena itu, disarankan agar program latihan fisik menjadi bagian dari standar perawatan rutin bagi pasien hemodialisis dengan pengawasan tenaga kesehatan profesional.

Konflik Kepentingan

Penelitian ini merupakan penelitian independen yang dilakukan secara objektif tanpa adanya konflik kepentingan baik dari individu maupun organisasi mana pun. Seluruh proses penelitian dilakukan murni untuk kepentingan ilmiah dan pengembangan ilmu pengetahuan di bidang keperawatan dan kesehatan.

Pendanaan

Penelitian ini sepenuhnya menggunakan sumber dana pribadi peneliti, tanpa menerima dukungan finansial dari lembaga, institusi atau pihak eksternal lainnya.

Kontribusi Penulis

Seluruh tahapan penelitian, mulai dari perencanaan, pengumpulan data, analisis, hingga penyusunan laporan akhir dilakukan sepenuhnya oleh M. Tobroni Ari Yanto sebagai author utama.

Ucapan Terima Kasih

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Direktur Rumah Sakit Hermina Ciputat yang telah memberikan izin dan dukungan kepada penulis untuk melaksanakan penelitian ini. Penulis juga menghargai seluruh tenaga kesehatan di unit hemodialisis yang telah membantu dalam pelaksanaan intervensi dan pengumpulan data.

References

1. Riskesdas. Hasil Riset Kementerian Kesehatan RI. 2013.
2. Black J.M. Dan Hawks J.H. Medical Surgical Nursing Clinical Management for Positive Outcome. (8th ed). St. Louis. Elsevier. 2009.
3. Smeltzer S.C. Dan Bare. B.G. Textbook of Medical Surgical Nursing (11th ed). Philadelphia. Lipincott Williams and Wilkins. 2009.
4. Sudoyo. A Ilmu Penyakit Dalam Jilid IV Edisi I. Jakarta. FKUI. 2006.
5. Adams R.G. Dan Vaziri D.N. Skeletal Muscle Dysfunction in Chronic Renal Failure. Effects of exercise. Am J Physiol. 2005 290. F753-F761.
6. Perhimpunan Nefrologi Indonesia (PERNEFRI) Konsensus Dialisis. Jakarta. 2003.
7. Le Mone P., Burke K. Medical Surgical Nursing Critical Thinking in Care. New Jersey. Pearson. 2008.
8. Knap B., Ponikvar B.J., Ponikvar R. Dan Bren F.A. Regular Exercise as a Part of Treatment for Patients with End Stage Renal Disease. Therapeutic Apheresis and Dialysis. 9 (3). 2005. 211-213.
9. Parsons T.K., Tosselmire E.D. Dan King-VanVlack C.E. Exercise Training During Hemodialysis Improves Dialysis Efficacy and Physical Performance. Exercise Arch Phys Med Rehabil:2006. 87. 680-7
10. Orti. E.S. Exercise in Hemodialysis Patients. A Literature Systematic Review. Nefrologia. 2010:30.
11. Adams R.G. Dan Vaziri D.N. . Skeletal Muscle Dysfunction in Chronic Renal Failure. Effects of Exercise.

- Am J Physiol. 2005. 290. F753-F761
12. Retno D.S. Efektifitas Latihan Fisik Selama Hemodialisis Terhadap Kekuatan Otot Pasien Ginjal Kronik. FIK UNISULA Semarang: 2014: 98-107
 13. Kusmana. D Olah Raga Untuk Orang Sehat Dan Penderita Penyakit Jantung. Jakarta. FKUI. 2007.
 14. Pudji Astuti S.S. Dan Utomo B. Fisioterapi Pada Lansia, Jakarta. EGC. 2003.
 15. Bambang. Landasan Ilmiah Pendidikan Intelektual Dalam Pendidikan Jasmani. Bandung: Rizqi Press. 2010.
 16. Agustina K. Dan Dewi TK. Strategi Coping Pada Family Caregiver Pasien Gagal Ginjal Kronis Yang Menjalani Hemodialisa, Journal Psikologi Klinis Dan Kesehatan Mental: 2013.
 17. Liu Y.M. Dan Yu Chu Chung. Effect of Aerobic Exercise During Hemodialysis on Physical Funcional Performance an Depression. Penelitian Biologi Untuk Keperawatan. Taiwan: 2015. Vol. 17 (2). 214-221.
 18. *World Health Organization*. *The World Health Organization: Quality of Life Global Burden of Disease*. 2014.

*) Original Article

--- ISJNMS ---