BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Konsep Gagal Ginjal Kronik (GGK)

1. Definisi Gagal Ginjal Kronik (GGK)

Gagal ginjal kronik adalah gangguan progresif fungsi ginjal dan dapat jangka panjang atau persisten, menyebabkan akumulasi limbah metabolik (uremia toksik), mencegah ginjal memenuhi kebutuhan normalnya (Abdu & Satti, 2024). Gagal ginjal kronik merupakan gangguan fungsi ginjal yang progresif dan tidak dapat pulih kembali, mengakibatkan tubuh tidak mampu memelihara metabolisme dan gagal memelihara keseimbangan cairan dan elektrolit yang berakibat pada peningkatan ureum (Situmorang *et al.,* 2022).

Gagal ginjal kronik didefinisikan sebagai kelainan ginjal yang menetap lebih dari sama dengan tiga bulan ditandai dengan adanya abnormalitas struktur atau fungsi ginjal dengan atau tanpa penurunan fungsi laju filtrasi glomerulus (eGFR<15mL/menit/1,73m2) berdasarkan adanya kelainan patologik atau pertanda kerusakan ginjal, termasuk kelainan pada komposisi darah atau urin, atau kelainan pada pemeriksaan laboratorium (Kemenkes, 2023).

Gagal ginjal kronik dapat berkembang menjadi gagal ginjal stadium akhir, dimana ginjal tidak mampu lagi mempertahankan zat-zat tubuh sehingga memerlukan penanganan lebih lanjut sebagai terapi pengganti ginjal berupa dialysis / cuci darah atau transplantasi ginjal (Sinurat *et al.,* 2022).

2. Anatomi Fisiologi Gagal Ginjal Kronik (GGK)

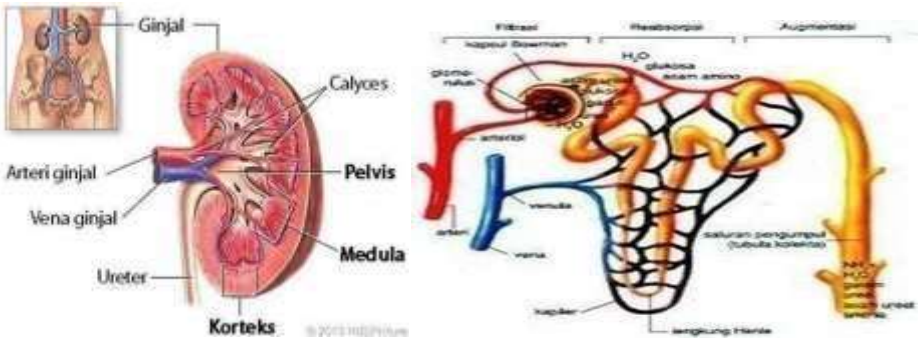
Ginjal (renal) merupakan organ yang berada di rongga abdomen, lebih tepatnya dibelakang peritoneum yang berjumlah sepasang. Ginjal terletak di kanan dan di kiri kolumna vertebralis, tepatnya dari vertebrata thoracal 12 (VT 12) hingga vertebrata lumbal 3 (VL3). Ukuran ginjal pada orang

dewasa sangat bervariatif, tetapi rerata ukuran ginjal orang dewasa dengan panjang kurang lebih 11-12 cm, lebar kurang lebih 5-7 cm, dan tebal 2,3-3 cm (Siregar, 2024).

Bagian atas ureter memasuki ginjal dan membentuk pelvis ginjal, yang dibagi menjadi dua atau tiga tabung yang disebut calyces utama. Calyces utama ini dibagi lagi menjadi calyces minor (Siregar, 2024).

Bersama dengan pelvis ginjal, ginjal berisi dua divisi utama lain. Salah satunya adalah medula ginjal, yang memegang piramida ginjal. bagian-bagian dari ginjal adalah kumpulan jaringan berbentuk kerucut, yang memiliki tubulus. Tubulus ini bekerja menggerakkan urine dari bagian terluar dalam anatomi ginjal ke bagian dalam dari calyces. Struktur utama lain dari anatomi ginjal adalah korteks ginjal. sebuah korteks ginjal membungkus medulla ginjal, dan mengisi ruang antara piramida ginjal, daerah ini dikenal sebagai kolom ginjal. korteks ini juga memegang bagian dari nefron (Siregar, 2024).

Ginjal memiliki fungsi yang vital untuk mengatur komposisi kimia darah dan volume cairan yang masuk dengan yang keluar. Dalam menjalankan fungsi tersebut, ginjal akan mengekskresikan cairan dan zat terlarut yang ada dengan selektif. Ginjal pun memiliki salah satu fungsi yang penting yaitu membersihkan tubuh dari zat-zat yang tidak dibutuhkan dengan kecepatan yang bervariasi, tergantung dari kebutuhan tubuh sendiri. Zat-zat yang tidak dibutuhkan yang dimaksud seperti kreatinin (yang berasal dari keratin otot), ureum (yang berasal dari metabolisme asam amino), asam urat (yang berasal dari asam nukleat), dan bilirubin yang merupakan hasil akhir dari pemecahan hemoglobin (Siregar, 2024).



Gambar 2. 1 Anatomi Ginjal (Siregar, 2024)

3. Etiologi Gagal Ginjal Kronik

Penyebab penyakit gagal ginjal kronik bermacam-macam, ada dua penyebab utama yang yaitu diabetes mellitus tipe 2 (sebesar 50%) dan hipertensi sebesar (25%) (Siregar, 2024). Penyebab umum kedua adalah glomerulonefritis, penyakit ginjal polikistik, dan penyakit pembuluh darah ginjal. Penyebab lain yang teridentifikasi, seperti nefrolitiasis, penyumbatan saluran kemih yang terus- menerus, refluks vesikoureteral, pielonefritis, dan Infeksi ginjal berulang (Mohsen *et al.*, 2023).

Penyebab lainnya termasuk dosis berlebih beberapa obat seperti ibuprofen, dan parasetamol atau infeksi beberapa virus yang menyerang ginjal seperti Hantavirus. Beberapa pasien menderita yanggagal ginjal kronis sebagai akibat predisposisi keturunan di mana gen APOL1 mengoptimalkan gen yang utama bertanggung jawab atas kejadian gagal ginjal kronis pada pasien yang tidak memiliki diabetes (Mohsen *et al.*, 2023).

Berdasarkan data dari *Indonesia Renal Registry* (IRR) 2020, penyebab Gagal ginjal kronik paling banyak adalah penyakit ginjal hipertensi (35%) yang diikuti oleh nefropati diabetika (29%) dan glomerulopati primer (8%), dan masih ada penyebab yang tidak diketahui sebanyak 16% (Kemenkes, 2023).

4. Manifestasi Klinis Gagal Ginjal Kronik

Penurunan fungsi secara bertahap terjadi pada pasien gagal ginjal kronis, yang ditandai dengan penurunan laju filtrasi glomerulus/estimated glomerular filtration rate (LFG/eGFR). Keadaan ini dapat mengakibatkan ginjal tidak mampu mengeluarkan toksin secara maksimal. Manifestasi uremik antara lain anoreksia, mual, muntah, perikarditis, neuropati perifer, dan kelainan sistem saraf pusat (mulai dari kehilangan konsentrasi, lesu hingga kejang, koma). Tanda dan gejala lainnya meliputi kelebihan volume cairan tubuh, hiperkalemia, asidosis metabolik, hipertensi, anemia, dan Gangguan Mineral dan Tulang (GMT), serta penyakit kardiovaskular (Kemenkes, 2023).

Terdapat beberapa tanda gejala pada gagal ginjal kronik diantaranya (Noor*et al.*, 2023):

a. Kardiovaskuler

Terdapat tanda gejala yang muncul yaitu seringnya terjadi hipertensi, artmia, perkarditis uremik, efusi perikardial (mungkin dengan tamponade jantung, gagal jantung, edema periorbital , dan edema periferal), dan kondisi lain sering terjadi.

b. Integumen

Ditandai dengan adanya scalp, kering, kekuning-kuningan, dan tampak pucat. Selain itu, juga menunjukkan adanya purpura, ekimosiis, petechiae, dan tertimbunnya urea pada kulit.

c. Respiratori Sistem

Pleuritis, edema pulmonal, nyeri pleura, efusi pleura, sputum terasa kental, dan sesak napas semua kemungkinan itu mungkin terjadi

d. Gastrointestinal

Terdapatnya kondisi stomatitis, ulserasi, dan pendarahan gusi, di antara kondisi lainnya, terdapat peradangan dan ulserasi pada

mukosa. Parotitis, esofagitis, gastritis, ulserasi duodenum, lesi pada usus besar dan usus halus, dan pankreatitis

e. Neurologi

Terdapat neuropati perifer dan gatal nyeri pada lengan dan kaki. Selain itu juga terdapat kram pada permukaan dan refleksi kedutan pada mata, serta daya ingat mengalami penurunan, apatis, rasa kantuk berlebih, mudah tersinggung, nyeri kepala, koma, dan kejang.

f. Muskuloskeletal

Nyeri pada tulang dan sendi, demineralisasi tulang, patah tulang patologis, dan kalsifikasi (otak, mata, gusi, sendi, miokard).

5. Klasifikasi Gagal Ginjal Kronik (GGK)

Gagal ginjal diklasifikasikan memiliki 5 stadium berdasarkan nilai laju glomerulus. Glomelurus sendiri merupakan struktur diginjal yang berfungsi melakukan filtrasi.

a. Stadium 1 Kerusakan ginjal dengan GRFnormal >90

b. Stadium 2 Kerusakan ginjal dengan GRF transisi ringan (60-89) pada istilah lain insufisiensi ginjal kronik (IGK)

c. Stadium 3: GRF turun sedang (30-59) dengan kata lain IGK gagal ginjal kronik

d. Stadium 4: GRF turun berat (15-29)

e. Stadium 5: Gagal ginjal <15 dengan istilah lain gagal ginjal tahap terakhir (*End Stage Renal Disease*) (Kemenkes, 2023).

Tabel 2. 1 Klasifikasi Gagal Ginjal Kronik

Albuminuria				
	GFR (ml/menit)	<30 mg/g	30-300 mg/g	>300 mg/g
Stadium 1	>90	Risiko rendah	Risiko sedang	Risiko tinggi
Stadium 2	60-89	Risiko rendah	Risiko sedang	Risiko tinggi
Stadium 3A	45-59	Risiko sedang	Risiko tinggi	Risiko sangat tinggi
Stadium 3B	30-44	Risiko tinggi	Risiko sangat tinggi	Risiko amat sangat Tinggi
Stadium 4	15-29	Risiko amat sangat tinggi	Risiko amat sangat tinggi	Risiko amat sangat tinggi
Stadium 5	<15	Risiko amat sangat tinggi	Risiko amat sangat tinggi	Risiko amat sangat tinggi

(Kemenkes, 2023).

6. Patofisiologi Gagal Ginjal Kronik

Pada saat pertama kali, beberapa kejadian terjadi selama gagal ginjal akut dan seiring waktu secara bertahap berkembang menjadi gagal ginjal kronis (19) Aliran darah dalam jaringan ginjal dengan kecepatan lebih besar dari yangjumlah sirkulasi darah yang mengalir ke hati otak dan jantung di mana laju darah mencapai 400 ml /100 gram jaringan per menit, sehingga zat berbahaya dalam jumlah besar. Bagian utama yang menandakan langkah-langkah utama dalam fungsi normal ginjal adalah filtrasi glomerulus, di mana bertindak pada penyaringan darah dari

peredaran darah dengan zat-zat diunduh seperti yang racun dan garam dan hiperfiltrasi atau hipertensi pada kapiler glomerulus menyebabkan gagal ginjal kronik (Mohsen *et al.*, 2023).

Terdapat muatan negatif yang ditemukan pada filtrasi glomerulus membran yang bertindak sebagai penghalang yang menghambat perjalanan makromolekul anionik dan gangguan pada penghalang ini akan menyebabkan akses protein melintasi filtrasi glomerulus (Mohsen *et al.*, 2023).

Ginjal memiliki kemampuan untuk menyesuaikan diri dengan memudarnya massa nefron. Akibat peningkatan kadar kreatinin, urea, dan kalsium, terjadi disfungsi simtomatik. Ketika cadangan ginjal yang dapat disesuaikan telah habis, perubahan keseimbangan garam dan air biasanya tidak terlihat sampai fungsi ginjal menurun hingga kurang dari 25% dari normal. Nefron mampu melakukan kompensasi hipertrofi dan ekspansi atau hiperfungsi dalam laju filtrasi, reabsorpsi, dan sekresinya dan dapat mempertahankan perubahan adaptif dalam regulasi zat terlarut dan air dengan adanya penurunan GFR secara keseluruhan (Noor *et al.*, 2023).

7. Penatalaksaan Gagal Ginjal Kronik

Pada kondisi tertentu, pasien gagal ginjal kronis dapat mengalami penurunan fungsi ginjal yang mendadak. Hal ini dapat disebabkan oleh keadaan AKI *Superimposed* on CKD. Bila penyebabnya ditangani secara baik, maka fungsi ginjalnya dapat kembali ke keadaan gagal ginjal kronis dengan stadium awal pasien (Kemenkes, 2023):

a. Penurunan Perfusi Ginjal

Hipovolemia (seperti muntah, diare, penggunaan diuretik, perdarahan), hipotensi (karena disfungsi miokard atau penyakit perikardial), infeksi (seperti sepsis), dan pemberian obat yang menurunkan eGFR (seperti obat *Nonsteroidal Anti-inflammatory Drugs* [NSAID] dan *Angiotensin Converting Enzyme-inhibitor*

[ACEi] atau *Angiotensin-II Receptor Blocker* [ARB]) adalah penyebab umum penurunan fungsi ginjal yang berpotensi reversibel. Pada pasien dengan PGK, hipovolemia harus didiagnosis dengan anamnesis dan pemeriksaan fisik. Jika dicurigai keadaan hipovolemia, tatalaksana dengan pemberian penggantian cairan dapat mengembalikan fungsi ginjal ke baseline sebelumnya.

b. Penggunaan Obat-obatan Nefrotoksik

Pemberian obat (aminoglikosida, NSAID) atau zat kontras radiografi yang memengaruhi fungsi ginjal sering menjadi penyebab memburuknya fungsi ginjal. Penggunaan kontras sebaiknya tidak disarankan pada pasien dengan penurunan fungsi ginjal. Namun jika penggunaan kontras tidak dapat dihindari, perlu dipertimbangkan keuntungan maupun kerugian akibat kontras terhadap ginjal.

c. Obstruksi Traktus Urinarius

Apabila terdapat penurunan fungsi ginjal yang tidak dapat dijelaskan, maka dilakukan penapisan terhadap obstruksi traktus urinarius.

d. Pengendalian Tekanan Darah

Pada pasien GGK, penting untuk dilakukan pengendalian tekanan darah. Untuk sebagian besar pasien dewasa dengan GGK pre-dialisis, target tekanan darah sistolik <120 mmHg. Untuk pasien GGK- transplantasi ginjal, target tekanan darah sistolik <130 mmHg, dan tekanan darah diastolik <80 mmHg.

e. SGLT2-inhibitor

Pengobatan dengan SGLT2-inhibitor dapat bermanfaat pada pasien GGK dengan proteinuria (dengan atau tanpa diabetes).

f. Kontrol glikemik

Kontrol glukosa darah yang baik dapat mengurangi derajat albuminuria (mikroalbuminuria menjadi proteinuria yang nyata),

dan juga memperlambat penurunan eGFR pada pasien PGK dengan diabetes. Pengobatan dengan SGLT-2-i (SGLT-2 inhibitor) dapat mengurangi risiko progresivitas penyakit ginjal pada pasien dengan Diabetes Melitus Tipe 2 (DMT2).

Pasien dengan eGFR <15ml/menit/1,73m2 direkomendasikan untuk inisiasi terapi pengganti ginjal, dan diharapkan morbiditas dan mortalitas rendah. Berdasarkan KDIGO, dialisis pada pasien GGK dapat dimulai bila terdapat satu atau lebih dari keadaan berikut, gejala atau tanda-tanda yang disebabkan oleh gagal ginjal (serositis, kelainan asam-basa atau elektrolit, pruritus), ketidakmampuan tubuh untuk mengontrol status volume atau tekanan darah; penurunan progresif status gizi yang refrakter terhadap intervensi diet; atau gangguan kognitif. Hal tersebut sering (namun tidak selalu) terjadi pada kisaran GFR antara 5 dan 10mL/menit/1,73m2 (Kementerian Kesehatan, 2023).

Mengingat kerja ginjal yang sudah tidak dapat berfungsi normal dan pengembalian ke fungsi semula sangat sulit untuk dilakukan, maka butuh dilakukan tindakan langsung kepada pasien gagal ginjal kronik, yaitu dengan melakukan beberapa cara diantaranya, pembatasan asupan cairan, pengaturan diet, penggunaan obat-obatan, terapi penggantian ginjal seperti transplantasi ginjal dan hemodialisa (Noor *et al.*, 2023).

Hemodialisis (cuci darah) merupakan salah satu terapi pengganti pada pasien GGK yang menggantikkan sebagian kerja dan fungsi ginjal dalam mengeluarkan sisa hasil metabolisme dan kelebihan cairan serta zat-zat yang tidak dibutuhkan melalui difusi hemofiltrasi. Menurut PERNEFRI jenis dialisis di Indonesia, yang terbanyak adalah hemodialisis (HD) 78%, lalu transplantasi 16%, dan continuous ambulatory peritoneal dialysis (CAPD) 3% (Yulizal, 2020).

B. Konsep Restless Leg Syndrome

1. Pengertian *Restless Leg Syndrome*

Restless Legs Syndrome (RLS) merupakan komplikasi pada pasien GGK yang menjalani HD. Keluhan yang dirasakan berupa keinginan untuk menggerakkan kaki akibat sensasi tidak nyaman seperti nyeri, kesemutan, ditarik, dan kepanasan yang terjadi selama istirahat (Evinta & Subandi, 2025).

Restless Legs Syndrome (RLS), yang juga dikenal sebagai penyakit *Willis- Ekbom*, merupakan gangguan sensorimotor yang menimbulkan dorongan untuk menggerakkan ekstremitas atas atau bawah yang diklasifikasikan sebagai gangguan pergerakan neurologis (Dzulfachri & Kurniat, 2020).

2. Etiologi *Restless Leg Syndrome*

Menurut (Dzulfachri & Kurniat, 2020) Salah satu penyebab RLS adalah durasi menjalani HD. Pasien GGK yang menjalani HD dalam jangka waktu yang lama akan mengalami penurunan kadar zat besi. Penurunan zat besi ini merupakan efek dari proses HD yang berlangsung dalam jangka panjang. Hal ini mengakibatkan pasien GGK kehilangan volume darah selama proses dialisis, perdarahan tersembunyi (*occult blood*), dan meningkatnya tendensi untuk terjadinya perdarahan (Evinta & Subandi, 2025).

Turunnya kadar zat besi pada pasien GGK yang menjalani HD dalam kurun waktu yang panjang tidak hanya memengaruhi keseimbangan komponen darah dalam tubuh, tetapi juga berdampak pada sistem organ lain seperti saraf dan muskuloskeletal. Penurunan zat besi dapat mengakibatkan penurunan kadar dopamine, yang menyebabkan berbagai gejala gangguan sensorimotor seperti sensasi terbakar, nyeri, gatal, merayap, dan merangkak, yang merupakan manifestasi dari RLS (Nurhusna *et al.*, 2020).

3. Faktor Resiko *Restless Leg Syndrome*

Beberapa faktor yang mempengaruhi keparahan RLS seperti usia, jenis kelamin, lama menjalani hemodialisis, penyakit penyerta dan kadar ureum (Dzulfachri & Kurniat, 2020):

a. Faktor Usia

Dikarenakan semakin berumur seseorang maka tubuh akan semakin mengalami penurunan fungsi organ yang ada di tubuh. Sesudah usia 40 tahun akan terjadi penurunan fungsi laju filtrasi glomerulus yang progresif hingga umur 70 tahun. Fungsi tubulus dan kemampuan reabsorpsi dan pemekatan juga berkurang bersamaan dengan peningkatan usia yang mengakibatkan terjadinya akumulai ureum sehingga dapat mengakibatkan keparahan dari RLS.

b. Lama Menjalani Hemodialisa

Keparahan RLS juga di pengaruhi oleh lamanya menjalani hemodialisa. Hemodialisa memiliki dampak yaitu efek katabolik pada otot, kehilangan massa pada otot yang signifikan karena faktor nutrisi, kehilangan asam amino dan terjadi peningkatan sitokinin serta terjadinya gangguan neurologis seperti RLS.

c. Jenis Kelamin

Jenis Kelamin juga memiliki peran terhadap kejadian RLS. Kejadian RLS beresiko dua kali lebih besar terjadi pada wanita dibandingkan dengan pria. Kualitas hidup seorang wanita dianggap mempengaruhi terjadinya RLS, begitu juga dengan faktor kehamilan yang dapat menjadi faktor presipitasi dari terjadinya. RLS dan yang mungkin sangat mempengaruhi terjadinya RLS adalah hormone pada perempuan yaitu adalah hormone estrogen yang dapat memicu terjadinya kejadian RLS.

4. Kadar Ureum

Kadar ureum memiliki peran terhadap RLS yang dapat dijelaskan dengan adanya toksisitas sistem saraf akibat toksisitas uremic. Terdapat komplikasi peningkatan ureum terhadap terhambatnya sistem neuron. Komplikasi peningkatan ureum yaitu polyneurophati merupakaan keadaan yang mempengaruhi motorik, sensorik, saraf otonom, sehingga hal ini memunculkan konduksi saraf yang abnormal sehingga mengakibatkan keparahan RLS semakin meningkat.

5. Patofisiologi *Restless Leg Syndrome* pada pasien GGK

Patofisiologi RLS dimulai dari faktor lingkungan yang mudah dieksplorasi (zat besi), respon menonjol terhadap peningkatan aktivitas neurotransmitter (dopamin) dan fenotipe yang terdefinisi dengan baik adalah tiga pilar utama yang menghasilkan biologi yang sangat kompleks yang mendasari RLS. Studi asosiasi genom-lebar (GWAS) yang difasilitasi oleh fenotipe penyakit RLS/Willis-Ekbom (WED) yang terdefinisi dengan baik telah mengidentifikasi alel risiko RLS pada 5 daerah genom untuk BTBD9, PTPRD, MAP2k/SKOR1, MEIS1 dan TOX3/BC034767 (Vlasie *et al*., 2021).

Sebagian besar varian ini juga telah dikaitkan dengan tanda motorik gerakan tungkai periodik (PLMS) dari RLS. Namun, jalur genetik potensial untuk patofisiologi RLS dapat dipersempit menjadi dua temuan: Alel risiko pada BTBD9 dikaitkan dengan penurunan simpanan zat besi perifer (feritin serum rendah) dan peningkatan PLMS yang independen dari RLS serta varian BDBT9 yang terkait dengan peningkatan PLMS, diagnosis RLS dan berkurangnya zat besi perifer yang disimpan secara berlebihan dengan donor darah (Vlasie *et al.*, 2021).

Tesis defisiensi besi telah ada sejak studi perintis Ekbom dan Norlander dan didukung oleh temuan epidemiologis seperti prevalensi RLS 9 kali lebih tinggi pada populasi anemia defisiensi besi dibandingkan pada populasi umum atau peningkatan risiko RLS dalam semua kondisi

yang membahayakan status besi (misalnya, ESRD, kehamilan). Meskipun demikian, sebagian besar pasien RLS memiliki serum ferritin normal dan tidak ada indikasi defisiensi besi perifer. Sebaliknya, ciri khas RLS tampaknya adalah defisiensi besi otak, yang didokumentasikan oleh beberapa studi terpisah yang menemukan ferritin cairan serebrospinal (CSF) rendah pada pasien RLS (Vlasie *et al.*, 2021).

Area otak yang menunjukkan defisiensi besi meliputi substansia nigra, dan pada tingkat yang lebih rendah. Kekurangan zat besi di area ini disebabkan oleh kegagalan mendapatkan cukup zat besi melalui penghalang darah-otak yang dikombinasikan dengan kegagalan mengimpor cukup zat besi ke dalam sel-sel saraf penting (misalnya, sel-sel neuromelanin di substansia nigra). Dua konsekuensi patofisiologis utama dari rendahnya zat besi di otak adalah hipoksia dan demielinasi. Pengangkutan oksigen bergantung pada zat besi, sehingga penurunan kadar zat besi di otak seharusnya menandakan hipoksia (Vlasie *et al.*, 2021).

Konsekuensi langsung dari aktivasi jalur hipoksia adalah peningkatan aktivitas dopaminergik, yang tidak diragukan lagi pada pasien RLS. Jalur hipoksia sebagai jalur menuju gejala RLS akan menjelaskan tingginya insiden RLS pada pasien dengan penyakit paru obstruktif kronik. Sintesis selubung mielin juga bergantung pada zat besi, sehingga kekurangan zat besi di otak akan menyebabkan mielin yang dibutuhkan lebih sedikit; Allen dalam ulasannya mengungkapkan penurunan signifikan pada materi putih di korpus kolosum, anterior cingulate, dan girus presentral. Penurunan mielin sebesar 25% yang diidentifikasi dalam analisis postmortem dapat menjelaskan gejala RLS/WED, terutama dengan mempertimbangkan pensinyalan integrasi sensorimotor yang bergantung pada waktu (Vlasie *et al.*, 2021).

Temuan 3-orthomethyl dopamine (3-OMD) yang tinggi di CSF berkorelasi dengan peningkatan kadar metabolit dopamin, asam homovanillic (HVA), menunjukkan peningkatan aktivitas tirosin

hidroksilase yang menyebabkan prroduksi dopamin tinggi. Lebih jauh lagi, penurunan penyerapan fluoro-l-dopa (f- DOPA) menunjukkan pergantian dopamin yang cepat, konsisten dengan peningkatan produksinya. Ketiga dan yang paling penting, penurunan dopamin-transporter (DAT), sebagian besar yang terikat membran, dan penurunan reseptor D2 diidentifikasi pada hewan pengerat yang kekurangan zat besi, mirip dengan yang RLS (Vlasie *et al.,* 2021).

Mengobati dopamin otak yang sudah berlebihan pada RLS dengan levodopa akan tampak berlawanan dengan intuisi, tetapi kunci untuk memahaminya terletak pada ritme sirkadian dari aktivitas dopaminergik dan gejala RLS/WED. Peningkatan aktivitas dopamin menyebabkan penurunan regulasi alami pada tingkat reseptor dan intraseluler. Namun, dopamin memiliki ritme sirkadian yang jelas yang meningkat di pagi hari dan menurun di sore dan malam hari. Dalam keadaan ini, respons pascasinaptik pada RLS cukup untuk siang hari tetapi berlebihan untuk malam hari, sehingga menghasilkan defisit dopaminergik malam hari meskipun secara keseluruhan terdapat surplus dopamin (Vlasie *et al.*, 2021). Dinamika ini menjelaskan pola sirkadian gejala RLS malam hari, bergantian dengan gairah dan kewaspadaan di pagi hari yang mencegah rasa kantuk yang diharapkan dari tidur RLS yang terfragmentasi. Memberikan dosis rendah dopamin di malam hari mungkin merupakan kelegaan yang tampak bagi pasien tetapi hal itu masuk ke mekanisme lereng licin dengan meningkatkan penurunan regulasi berikutnya, sehingga memperburuk gejala RLS (Vlasie *et al.,* 2021).

2. Manifestasi Klinis *Restless Leg Syndrome*

Restless legs syndrome (RLS) merupakan gangguan yang mempengaruhi neurologi sensorik motorik yang biasanya ditandai dengan adanya gejala seperti sensasi tidak nyaman pada anggota gerak bagian bawah seperti nyeri, kram otot, dan kesemutan sehingga memaksa

pasien untuk terus menggerakkan kaki, hal tersebut membuat tidak nyaman dan mengarah pada kualitas hidup pasien dan fungsi tubuhnya (Ariani & Maliya, 2021). Gejala utama pada RLS adalah dorongan kuat untuk menggerakkan kaki dan rasa gelisah saat istirahat yang paling sering terjadi pada malam hari dan membaik dengan gerakan (Vlasie *et al.,* 2021).

Restless Legs Syndrome sering terjadi pada pasien dengan Gagal Ginjal Kronik (GGK), terutama mereka yang menjalani hemodialisis. Gejala utama RLS meliputi dorongan tak tertahankan untuk menggerakkan kaki akibat sensasi tidak nyaman seperti nyeri, kesemutan, sensasi ditarik, atau rasa panas yang muncul saat istirahat. Gejala ini cenderung memburuk pada sore atau malam hari, sehingga dapat mengganggu kualitas tidur pasien (Evinta & Subandi, 2025).

Kriteria lainnya didasarkan pada hilangnya atau berkurangnya sensasi yang tidak menyenangkan atau keinginan untuk menggerakkan kaki saat pasien melakukan aktivitas motorik, gerakan efek ini dipertahankan selama aktivitas tersebut (Vlasie *et al.,* 2021).

C. Konsep *Foot Massage*

1. Definisi *Foot Massage*

Terapi pijat kaki atau *foot massage* merupakan salah satu terapi *non-farmakologi* dan bisa menjadi alternatif untuk dapat memberikan rasa nyaman dan mampu menurunkan kecemasan. Terapi ini diyakini membantu mengurangi tingkat kecemasan serta untuk mencapai atau meningkatkan kesehatan. Dilihat dari segi mental, pijatan akan membuat tubuh rileks, mengurangi tekanan, dan meningkatkan kemampuan untuk berpikir jernih (Soniawati & Ulfah, 2023).

2. Pengaruh *Foot Massage*

Terapi *foot massage* adalah salah satu terapi pendamping yang aman dan mudah untuk dilakukan, serat memiliki efek yang dapat meningkatkan sirkulasi darah, membuang sisa metabolisme,

meningkatkan pergerakan sendi, menghilangkan nyeri, mengendurkan otot dan memberikan perasaan menyenangkan pada pasien (Pangesti dkk., 2024). Pada gerakan ini meningkatkan aliran balik vena dan aliran getah bening, mengurangi pembengkakan, dan merekrut kulit, serta otot. Terapi ini juga digunakan untuk meningkatkan relaksasi otot dan mengurangi nyeri, mengurangi kelelahan , kecemasan, stres, serta dapat meningkatkan kualitas tidur pasien dan kecepatan pemulihan. Terapi ini memeiliki efek samping yang relatif sedikit, efisien, dan nyaman digunakan (Ariyanti & Masfuri, 2021). Dalam penelitian terbaru frekuensi *foot massage* menyebutkan rata-rata skor kelompok intervensi lebih rendah 2,75 daripada kelompok kontrol dengan hasil didapat P value=0,014 (Soniawati & Ulfah, 2023).

3. Prosedur *Foot Massage*

Prosedur *foot massage* meliputi gerakan-gerakan tertentu yang dilakukan untuk melemaskan otot, meningkatkan sirkulasi, dan merelaksasi tubuh Gerakan-gerakan pijat *foot massage* (Afifah, 2023) :

a. *Effleurage*: Merupakan teknik pijatan yang dilakukan dengan gerakan panjang dan lembut, bertujuan untuk menghangatkan otot-otot. Teknik ini sering digunakan sebagai langkah awal dalam terapi pijat untuk meningkatkan sirkulasi darah dan mempersiapkan otot sebelum dilakukan manipulasi lebih lanjut.



Gambar 2. 2 *Effleurage*
Sumber: (Afifah, 2023)

b. *Petrissage*: Merupakan teknik pijatan yang meliputi gerakan meremas dan menguleni otot, bertujuan untuk melepaskan

ketegangan otot. Teknik ini efektif dalam meningkatkan sirkulasi darah serta mengurangi ketegangan dan nyeri pada jaringan otot.



Gambar 2. 3 *Petrissage*
Sumber: (Afifah, 2023)

a. *Friction*: Merupakan teknik pijatan yang melibatkan gerakan melingkar yang mendalam, bertujuan untuk memberikan tekanan terfokus pada area tertentu. Teknik ini sering digunakan untuk mengatasi adhesi jaringan, mengurangi nyeri kronis, dan meningkatkan fleksibilitas pada area yang bermasalah.



Gambar 2. 4 *Friction*
Sumber: (Afifah, 2023)

b. *Tapotement*: Merupakan teknik pijatan yang melibatkan gerakan perkusi, seperti mengetuk dan memukul secara ritmis. Teknik ini bertujuan untuk merangsang otot, meningkatkan sirkulasi darah, dan membantu melepaskan ketegangan.



Gambar 2. 5 *Tapotement*

Sumber: (Afifah, 2023)

c. *Vibration*: Merupakan teknik pijatan melibatkan gerakan menggoyangkan atau bergetar dengan cepat, menggunakan tangan atau ujung jari . Teknik ini bertujuan untuk merelaksasikan otot, mengurangi nyeri, dan meningkatkan sirkulasi darah lokal.



Gambar 2. 6 *Vibration*

Sumber: (Afifah, 2023)

D. Konsep *Lavender Oil*

1. Definisi *Lavender Oil*

Foot massage dapat didukung dengan minyak aromaterapi, yaitu *lavender oil* (Siburian *dkk*, 2023). *Lavender oil* adalah salah satu minyak aromaterapi yang banyak digunakan saat ini karena dinilai efektif untuk mengatasi gejala yang ditimbulkan akibat RLS. Hal ini tentu perlu mendapat perhatian agar lavender bisa dipertimbangkan sebagai intervensi keperawatan nonfarmakologis untuk mengurangi gejala RLS akibat hemodialisa (Rositasari & Maliya, 2022).

Foot massage menggunakan *lavender oil* terdiri dari tekanan ringan dari tangan terapis pada kaki pasien dan juga menekan kaki dengan kepalan tangan. Tekanan disesuaikan dengan toleransi dan

perasaan nyaman pasien. Titik-titik refleks yang sama pada kaki dipijat menggunakan 10 tetes *lavender oil*. Durasi *foot massage* dengan *lavender oil* adalah 15 menit untuk setiap kaki, dilakukan tiga kali seminggu. Tidak ada konsekuensi negatif atau efek samping yang berkaitan dengan *foot massage* dengan *lavender oil* (Ghasemi *et al.*, 2021).

2. Kandungan *Lavender Oil*

   Lavender mengandung bahan aktif minyak atsiri yang cepat diserap melalui kulit, memberikan efek penenang, antidepresan, relaksan otot serta efek positif pada kualitas tidur dan perasaan sejahtera dan tidak menimbulkan efek toksik. Kandungan utama penyusun *lavender oil* adalah linalool 26%-49% dan Iinalil aseta, sifat farmakologi dari *lavender oil* dalam menimbulkan efek relaksasi dipengaruhi oleh linalool dan Iinalil asetat, efek farmakologi menimbulkan relaksasi secara fisik maupun psikologis yang salah satunya memiliki sifat analgesik, dan menenangkan, secara farmakologi *lavender oil* memiliki efek terapetik yang cukup luas yang mempengaruhi sistem saraf simpatis, parasimpatis dan sistim limbik (Ningsih *et al.*, 2020).

3. Tujuan Pemberian *Lavender Oil*

   Foot massage dengan *lavender oil* efektif untuk menurunkan *restlessness leg syndrome* (RLS) pada pasien hemodialisis, tidak memiliki efek buruk, praktis dan efektif biaya. Disarankan untuk digunakan bersama dengan perawatan rutin RLS pada pasien hemodialisis (Ningsih *et al.*, 2020).

4. Manfaat Pemberian *Lavender Oil*

   Foot massage dengan *lavender oil* dapat meningkatkan kualitas hidup pasien hemodialisis. Hal ini dikarenakan *lavender oil* yang digunakan untuk *masssage* secara bertahap diserap melalui kulit (antara 10-30 menit) dan menimbulkan efek terapi herbalnya seperti sedasi, anti cemas, analgesik, dan efek positif terapi pijat seperti vasodilatasi,

meningkatkan suhu kulit, merelaksasi tubuh, menurunkan rasa sakit, kecemasan, dan depresi *(Mohammadpourhodki et al.,* 2021). Hasil penelitian terdahulu menemukan bahwa *foot massage* dengan menggunakan minyak lavender efektif dalam mengurangi tingkat keparahan *restlesness leg syndrome* (RLS) (Ghasemi *et al.*, 2021).

E. Pengaruh *Foot Massage* Dengan *Lavender Oil* Untuk Penurunan *Restlessness Leg Syndrome* Pada Pasien Gagal Ginjal Kronis

Pengaruh *foot massage* untuk penurunan *restlessness leg syndrome* pada pasien gagal ginjal kronis dibuktikan oleh penelitian terdahulu pernah dilakukan dengan judul "*The Effects of Foot Massage on Restless Leg Syndrome in Hemodialysis Patients*" didapatkan hasil yang membuktikan ada pengaruh signifikan intervensi *foot massage* terhadap pasien hemodialisis, termasuk peregangan, refleksologi, dan pijat Swedia. *Foot massage* dapat meningkatkan relaksasi, dan peredaran darah di kaki, serta memperbaiki kualitas tidur pasien. Kesimpulan didapatkan bahwa terapi pijat efektif dalam mengurangi *restless leg syndrome* dan meningkatkan kualitas hidup pasien hemodialisa. Dalam melakukan *foot massage*, beberapa jenis pelumas dapat digunakan untuk meningkatkan efektifitas terapi pijat seperti, *lavender oil*, minyak zaitun, gliserin, dan citrus (Kusnendar & Awaludin, 2024).

Penelitian yang sama juga dilakukan dengan judul "*Effectiveness and Safety of Massage in the Treatment of Restless Legs Syndrome*" didapatkan hasil bahwa *foot massage* sebagai terapi pengobatan komplementer dan alternatif yang umum digunakan, efektif dalam mengurangi gejala yang terkait dengan RLS dan meningkatkan kualitas hidup mereka. Selain itu, *foot massage* juga memiliki beberapa keuntungan seperti biaya murah, aman, mudah dilakukan, dan mengurangi efek samping. Oleh karena itu, *foot massage* sangat dianjurkan oleh pasien RLS. Namun, hingga saat ini, kemanjuran *foot massage* dalam pengobatan RLS masih menjadi kontroversi (Hu *et al.*, 2020).

Foot massage dengan *lavender oil* efektif berpengaruh untuk

menurunkan RLS pada pasien hemodialisis, karena tidak memiliki efek buruk, praktis dan efektif biaya. Disarankan untuk digunakan bersama dengan perawatan rutin RLS pada pasien hemodialysis. *Lavender oil* juga mengandung bahan aktif minyak atsiri yang cepat diserap melalui kulit, memberikan efek penenang, antidepresan, relaksan otot serta efek positif pada kualitas tidur dan perasaan sejahtera dan tidak menimbulkan efek toksik (Ghasemi *et al.,* 2021).

Kandungan utama penyusun *lavender oil* adalah linalool 26%-49% dan Iinalil aseta, sifat farmakologi dari *lavender oil* dalam menimbulkan efek relaksasi dipengaruhi oleh linalool dan Iinalil asetat, efek farmakologi menimbulkan relaksasi secara fisik maupun psikologis yang salah satunya memiliki sifat analgesik, dan menenangkan, secara farmakologi *lavender oil* memiliki efek terapetik yang cukup luas yang mempengaruhi sistem saraf simpatis, parasimpatis dan sistim limbik (Ghasemi *et al.,* 2021).

Penelitian sama pernah dilakukan sebelumnya dengan judul "*The Effect of Aromatherapy Massage With Lavender and Citrus Aurantium Essential Oil on Quality of Life of Patients on Chronic Hemodialysis*" untuk menilai pengaruh pijat aromaterapi terhadap kualitas hidup pasien hemodialisis dimana *foot massage* menggunakan *lavender oil* dilakukan, terdapat perbedaan yang signifikan antara skor rata-rata kualitas hidup pada kelompok *lavender oil* dan kelompok *citrus aurantium oil* dengan kelompok kontrol setelah intervensi. Skor HRQoL setelah intervensi pada lavender ($p < 0.001$) dan pada Citrus Aurantium ($p = 0.003$). *Foot massage* menggunakan lavender terbukti efektif mengurangi RLS dan meningkatkan kualitas hidup pasien hemodialisis (Mohammadpourhodki *et al.,* 2021).

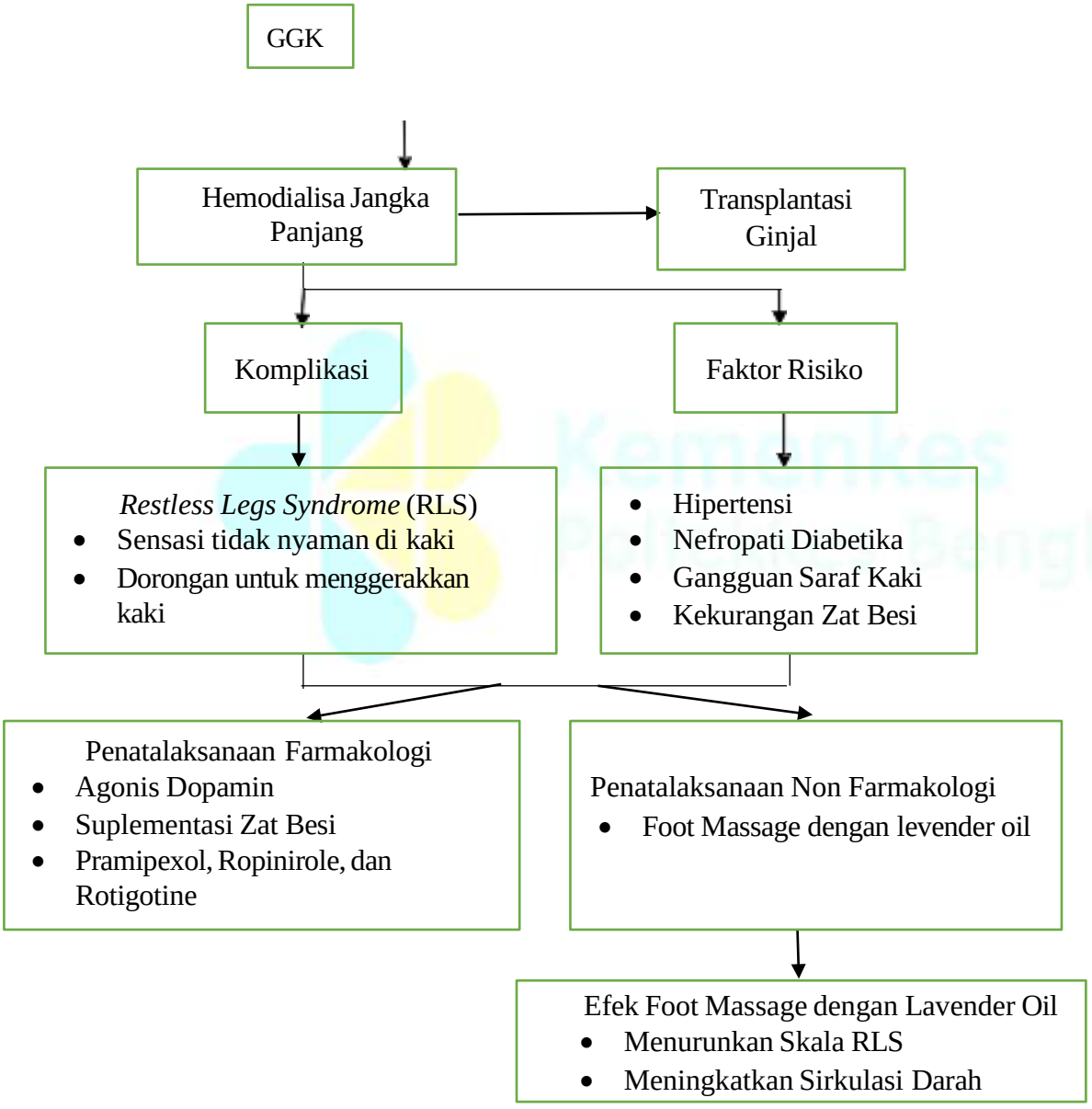
Penelitian sama juga pernah dilakukan dengan judul "Pengaruh *Massage Lavender Oil* pada Pasien *Restless Leg Syndrome* (RLS) yang Menjalani Hemodialisa" didapatkan hasil bahwa ada pengaruh *massage lavender oil* pada pasien RLS yang menjalani hemodialisa dengan menggunakan uji Paired t-Test didapatkan hasil p-value 0,002 < 0,05.

Maka disimpulkan adanya pengaruh *massage lavender oil* terhadap penurunan RLS Score pada pasien yang menjalani hemodialisa (Ningsih *et al.,* 2020).

Penelitian yang sama juga pernah dilakukan dengan judul "*Comparing the Effects of Lavender Oil and Olive Oil Massage on Pain due to Muscular Cramp during Hemodialysis*" yang bertujuan untuk membandingkan efek *massage* menggunakan *lavender oil* dengan minyak zaitun terhadap nyeri karena kram otot selama hemodialisis, dan didapatkan skor nyeri pada kelompok lav*ender oil* secara signifikan lebih rendah pada minggu ke-2, ke-3, dan ke-4 dibandingkan dengan kelompok minyak zaitun dengan nilai p value masing masing minggu <0,001 (Abo-S-haghi *et al.,* 2021).

Kemenkes
Poltekkes Bengkulu

F. Kerangka Teori



Bagan 2. 1 Kerangka Teori

Sumber: (Liu *et al*., 2022) (Kusnendar & Awaludin, 2024)

G. Penelitian Terkait

Tabel 2. 2 Penelitian Terkait

No	Penulis & Judul	Tujuan	Sampel Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
1.	Yuasti Ningsih, Arina Maliya, Kusnanto (2025) Pengaruh Massage Lavender Oil pada Pasien *Restless Leg Syndrome* (RLS) yang Menjalani Hemodialisa	Mengetahui pengaruh massage lavender oil terhadap pengurangan gejala *Restless Leg Syndrome* pada pasien hemodialisa	Populasi sebanyak 10 pasien yang menjalani hemodialisa, dengan kriteria inklusi dan eksklusi.	Jenis penelitian yang digunakan, desain Quasi Experiment dengan Pre-Post Test Design. Uji Paired t-Test digunakan untuk analisis data.	Berdasarkan hasil penelitian terjadi penurunan skor RLS setelah pemberian intervensi massage lavender oil, dengan nilai p = 0,002 < 0,05 menunjukkan pengaruh signifikan terhadap penurunan gejala RLS pada pasien yang menjalani hemodialisa.

2.	Mirbagher Ajorpaz, et.al (2019) *Effects of glycerin oil and lavender oil massage on hemodialysis patients restless legs syndrome*	Untuk mengetahui pengaruh terapi pijat dengan lavender oil terhadap *restless leg syndrome* (RLS) pada pasien gagal ginjal kronis yang menjalani hemodialisa.	Subyek pada penelitian ini 15 responden gagal ginjal kronis yang menjalani hemodialisa	Metode studi kasus dengan intervensi pijat menggunakan lavender oil dua kali. Pengukuran dilakukan dengan skala RLS sebelum dan setelah intervensi.	Hasil yang didapatkan menunjukan pada akhir penelitian, skor RLS rata- rata secara signifikan lebih rendah pada kedua kelompok intervensi dibandingkan dengan kelompok kontrol (F=63,4) P< 0,001)

3.	Ghasemi, M., Rejeh, N., Bahrami, T., Heravi-Karimooi, M., Tadrisi, S.D., Vaismoradi, M. (2021). Pijat Aromaterapi dan Refleksologi Kaki terhadap Tingkat Keparahan *Restlessness Leg Syndrome* pada Pasien Wanita yang	keparahan *Restlessness Leg Syndrome* (RLS) pada pasien wanita yang menjalani hemodialisis.	Populasi sebanyak 30 pasien wanita dengan Sindrom Kaki Gelisah (RLS), usia rata-rata	Uji klinis acak terkontrol dengan desain sebelum dan sesudah. Intervensi dilakukan selama 1 minggu dengan sesi 3 kali minggu. Skala penilaian RLS digunakan untuk menilai tingkat keparahan RLS sebelum dan setelah 1 minggu. Analisis menggunakan model campuran 3 untuk	Pijat aromaterapi menunjukkan pengurangan signifikan dalam tingkat keparahan RLS ($p = 0{,}001$), sedangkan pijat refleksi tidak menunjukkan perubahan

	Menjalani Hemodialisis.		50,46 tahun. Sampel dibagi menjadi 2 kelompok: pijat aromaterapi (n = 15), pijat refleksi (n = 15)	menganalisis pengaruh waktu, kelompok, dan hubungan waktu-kelompok.	signifikan pada tingkat keparahan RLS (p = 0,37). Pijat aromaterapi lebih efektif dibandingkan pijat refleksi dalam meredakan gejala RLS pada pasien hemodialisis. Skor rata-rata RLS pada kelompok aromaterapi berkurang lebih signifikan setelah 1 minggu dibandingkan

					dengan kelompok lainnya.

Kemenkes
Poltekkes Bengkulu