

**KORELASI LAMA HEMODIALISIS DENGAN TINGKAT
TRANSEPIDERMAL WATER LOSS PADA PASIEN PENYAKIT GINJAL
KRONIK YANG MENJALANI HEMODIALISIS RUTIN DISERTAI
PRURITUS DI RUMAH SAKIT YOGYAKARTA**

KARYA TULIS ILMIAH

Dimaksudkan untuk Memenuhi Sebagian Syarat Memperoleh Gelar Sarjana
Kedokteran di Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Duta Wacana



Disusun oleh:

YACINTA LEVINA PUTRI ROSARI

41200483

DUTA WACANA

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA

YOGYAKARTA

2024

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
SKRIPSI/TESIS/DISERTASI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Kristen Duta Wacana, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Yacinta Levina Putri Rosari
NIM : 41200483
Program studi : Kedokteran
Fakultas : Kedokteran
Jenis Karya : Skripsi

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Kristen Duta Wacana **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*None-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

“Korelasi Lama Hemodialisis dengan Tingkat *Transepidermal Water Loss* pada Pasien Penyakit Ginjal Kronik yang Menjalani Hemodialisis Rutin disertai Pruritus di Rumah Sakit Yogyakarta”

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/Noneksklusif ini Universitas Kristen Duta Wacana berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama kami sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Yogyakarta
Pada Tanggal : 8 Agustus 2024

Yang menyatakan



(Yacinta Levina Putri Rosari)

NIM.41200483

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi dengan judul:

**KORELASI LAMA HEMODIALISIS DENGAN TINGKAT
TRANSEPIDERMAL WATER LOSS PADA PASIEN PENYAKIT GINJAL
KRONIK YANG MENJALANI HEMODIALISIS RUTIN DISERTAI
PRURITUS DI RUMAH SAKIT YOGYAKARTA**

Telah diajukan dan dipertahankan oleh:

YACINTA LEVINA PUTRI ROSARI

41200483

Dalam Ujian Skripsi Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Duta Wacana dan dinyatakan **DITERIMA** untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Kedokteran pada tanggal 15 Mei 2024

Nama Dosen

Tanda Tangan

1. dr. Arum Krismi, M.Sc, Sp.DVE, FINSADV
(Dosen Pembimbing I)
2. dr. Gabriel Erny W., M.Kes, Sp.KK
(Dosen Pembimbing II)
3. dr. Yanti Ivana Suryanto, M.Sc
(Dosen Penguji)



Yogyakarta 15 Mei 2024

Disahkan Oleh:

Dekan

Wakil Dekan I bidang Akademik



dr. The Maria Meiwati Widagdo, Ph.D



dr. Christiane Marlene Sooi, M. Biomed

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan bahwa sesungguhnya skripsi dengan judul:

**KORELASI LAMA HEMODIALISIS DENGAN TINGKAT
TRANSEPIDERMAL WATER LOSS PADA PASIEN PENYAKIT GINJAL
KRONIK YANG MENJALANI HEMODIALISIS RUTIN DISERTAI
PRURITUS DI RUMAH SAKIT YOGYAKARTA**

Yang saya kerjakan untuk melengkapi sebagian syarat untuk menjadi Sarjana pada Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Duta Wacana Yogyakarta, adalah bukan hasil tiruan atau duplikasi dari karya pihak lain di Perguruan Tinggi atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya sudah dicantumkan sebagaimana mestinya.

Jika dikemudian hari didapati bahwa hasil skripsi ini adalah hasil plagiasi atau tiruan dari karya pihak lain, maka saya bersedia dikenai sanksi yakni pencabutan gelar saya.

Yogyakarta, 15 Mei 2024

Yang menyatakan,



Yacinta Levina Putri Rosari

NIM: 41200483

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
SKRIPSI/TESIS/DISERTASI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Kristen Duta Wacana, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Yacinta Levina Putri Rosari
NIM : 41200483
Program studi : Kedokteran
Fakultas : Kedokteran
Jenis Karya : Skripsi

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Kristen Duta Wacana **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*None-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

“Korelasi Lama Hemodialisis dengan Tingkat *Transepidermal Water Loss* pada Pasien Penyakit Ginjal Kronik yang Menjalani Hemodialisis Rutin disertai Pruritus di Rumah Sakit Yogyakarta”

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/Noneksklusif ini Universitas Kristen Duta Wacana berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama kami sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Yogyakarta
Pada Tanggal : 8 Agustus 2024

Yang menyatakan



(Yacinta Levina Putri Rosari)

NIM.41200483

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan berkat, kemudahan, dan kesehatan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini dengan judul “Korelasi Lama Hemodialisis dengan Tingkat *Transepidermal Water Loss* pada Pasien Penyakit Ginjal Kronik yang Menjalani Hemodialisis Rutin disertai Pruritus di Rumah Sakit Yogyakarta” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana (S1) Kedokteran dari Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Duta Wacana Yogyakarta. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak. Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan rasa terima kasih atas bantuan yang telah diberikan dari semua pihak dalam penyusunan skripsi ini terutama kepada :

1. dr. The Maria Meiwati Widagdo, Ph. D selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Duta Wacana atas dukungan dan kesempatannya sehingga peneliti bisa melaksanakan penelitian dan penyusunan karya ilmiah.
2. dr. Arum Krismi, M.Sc, Sp. DVE, FINSDV selaku dosen pembimbing I yang telah meluangkan waktu dan tenaga untuk membimbing dan mendukung penulis dalam pengerjaan karya tulis ilmiah ini. Terima kasih sudah memberikan kesempatan bagi penulis untuk menggunakan data penelitian disertasi yang berjudul “Efektivitas dan Mekanisme *Body Lotion* yang Diperkaya Provitamin D3 untuk Menurunkan Intensitas Pruritus

Pasien Penyakit Ginjal Kronik yang Menjalani Hemodialisis Rutin” sebagai data primer untuk Karya Tulis Ilmiah ini.

3. dr. Gabriel Erny Widyanti, M.Kes, Sp.KK selaku dosen pembimbing II yang telah meluangkan waktu dan tenaga untuk membimbing dan mendukung penulis dari awal hingga akhir pengerjaan Karya Tulis Ilmiah.
4. dr. Yanti Ivana Suryanto, M.Sc selaku dosen penguji yang telah meluangkan waktu dan tenaga untuk menguji dan memberikan saran serta masukan kepada penulis dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
5. Kedua orang tua saya yang saya cintai, Bapak Yohanes Endro Prasetyo dan Ibu Dwi Sudaryanti yang sudah menemani, memberikan dukungan, dan doa kepada penulis dalam proses pengerjaan Karya Tulis Ilmiah.
6. Teman-teman asisten penelitian dan satu bimbingan penelitian Karya Tulis Ilmiah, yaitu Raisa Yana Hartono dan Ruing, Veronika Yolanda Tita yang telah berproses bersama dan mendukung satu sama lain.
7. Sahabat-sahabat saya selama masa kuliah, yaitu Isidora Ardita Ayu Aristawati, Caecilia Aristameta Saraswati, Agnes Jurisdicta Aryani, dan Selly Murti Nirwana yang telah memberi dukungan dan masukan selama proses penyusunan Karya Tulis Ilmiah.
8. Sahabat-sahabat saya sejak zaman sekolah, yaitu Caesaria Puspa Wardhani, Ana Farah Rafidah, Deffa Anggun W.R, Fatih Nabila Hakim, Devina Siska Mega Permatasari, Yohanes Restu Wahyu Artantyo, Herlambang Agung Sukmono yang telah memberi dukungan dan semangat selama proses penyusunan Karya Tulis Ilmiah.

9. Teman sejawat Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Duta Wacana Axon angkatan 2020 yang selalu memberikan dukungan dan semangat selama masa studi di Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Duta Wacana.
10. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah memberikan bantuan kepada penulis dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini baik secara langsung maupun tidak langsung.

Terima kasih sebesar – besarnya penulis ucapkan kepada seluruh pihak yang terlibat dalam proses pembuatan Karya Tulis Ilmiah ini. Penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini sehingga penulis sangat terbuka terhadap kritik dan saran yang membangun. Semoga Karya Tulis Ilmiah ini dapat bermanfaat untuk berbagai pihak dalam perkembangan ilmu pengetahuan.

Yogyakarta, 21 Mei 2024

Penulis,



Yacinta Levina Putri Rosari

DUTA WACANA

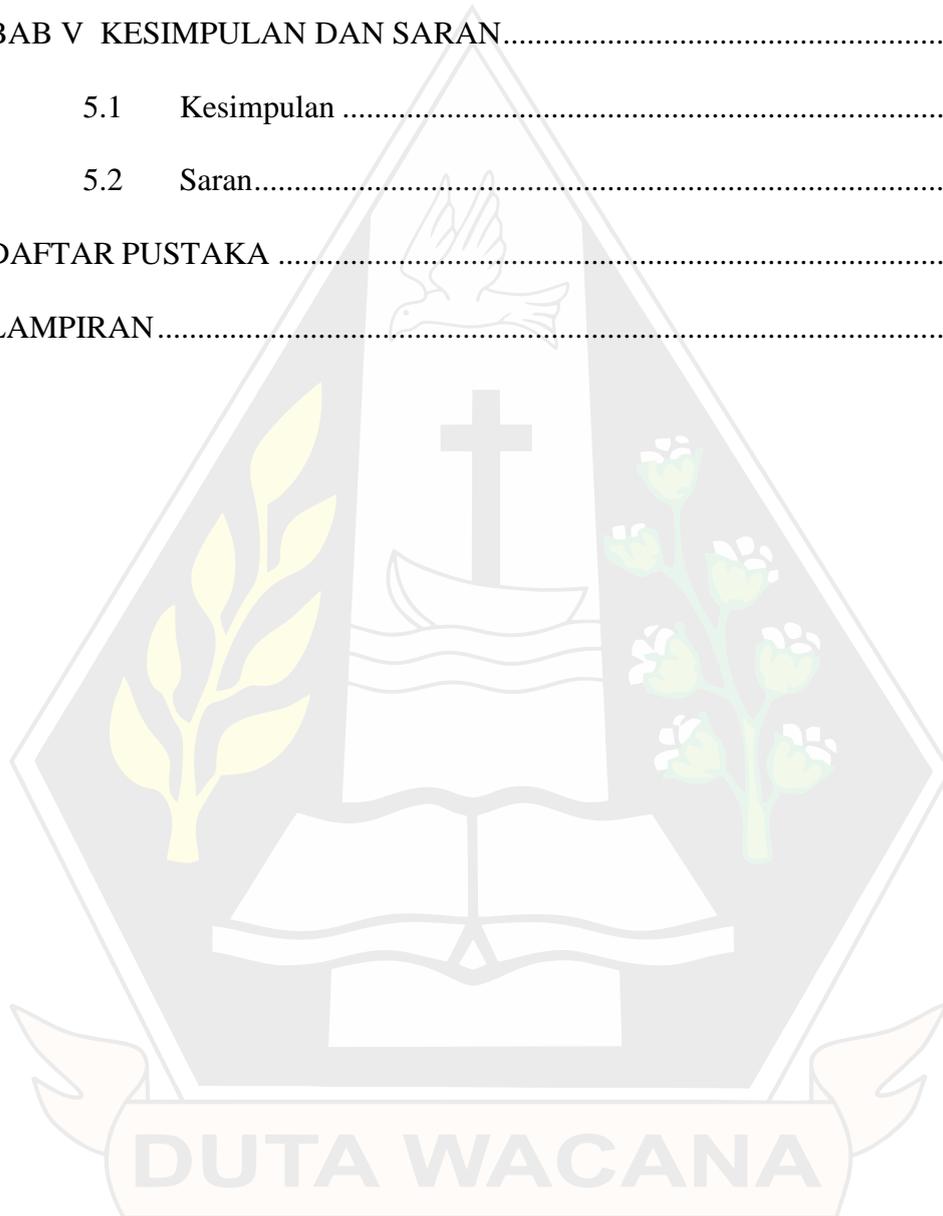
DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
ABSTRAK	xiv
<i>ABSTRACT</i>	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Masalah Penelitian	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.3.1 Tujuan Umum	3
1.3.2 Tujuan Khusus	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.4.1 Manfaat teoritis	3
1.4.2 Manfaat praktis.....	4
1.5 Keaslian Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	10
2.1 Tinjauan Pustaka	10

2.1.1	Penyakit Ginjal Kronik.....	10
2.1.1.1	Definisi	10
2.1.1.2	Etiologi	11
2.1.1.3	Patofisiologi.....	11
2.1.1.4	Klasifikasi.....	12
2.1.1.5	Gambaran Klinis.....	13
2.1.1.6	Hemodialisis	13
2.1.2	Pruritus	14
2.1.2.1	Definisi	14
2.1.2.2	Etiopatogenesis.....	15
2.1.2.3	Gambaran Klinis.....	16
2.1.3	<i>Transepidermal Water Loss</i>	16
2.1.3.1	Definisi	16
2.1.3.2	Faktor yang Memengaruhi TEWL	17
2.1.3.3	Cara Pengukuran	17
2.2	Landasan Teori	18
2.3	Kerangka Teori.....	20
2.4	Kerangka Konsep	21
2.5	Hipotesis.....	21
BAB III METODE PENELITIAN.....		22
3.1	Desain Penelitian	22
3.2	Tempat dan Waktu Penelitian.....	22
3.3	Populasi dan Sampling	22

3.3.1	Populasi	22
3.3.2	Sampling	23
3.3.2.1	Kriteria Inklusi.....	23
3.3.2.2	Kriteria Eksklusi	23
3.4	Variabel Penelitian dan Definisi Operasional	24
3.4.1	Variabel bebas	24
3.4.2	Variabel terikat	24
3.4.3	Definisi operasional variabel.....	24
3.5	Sample size.....	25
3.6	Bahan dan Alat	26
3.7	Pelaksanaan Penelitian	26
3.8	Analisis Data	27
3.9	Etika Penelitian.....	27
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		29
4.1	Hasil Penelitian	29
4.1.1	Karakteristik Subjek Penelitian.....	29
4.1.2	Analisis Univariat.....	30
4.1.2.1	Lama Hemodialisis	30
4.1.2.2	Tingkat <i>Transepidermal Water Loss</i>	31
4.1.3	Analisis Bivariat.....	31
4.2	Pembahasan.....	33
4.2.1	Karakteristik Subjek Penelitian.....	33
4.2.2	Lama Hemodialisis.....	34

4.2.3	Transepidermal Water Loss.....	35
4.2.4	Analisis Bivariat.....	36
4.3	Keterbatasan Penelitian.....	38
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		39
5.1	Kesimpulan	39
5.2	Saran.....	39
DAFTAR PUSTAKA		40
LAMPIRAN.....		45



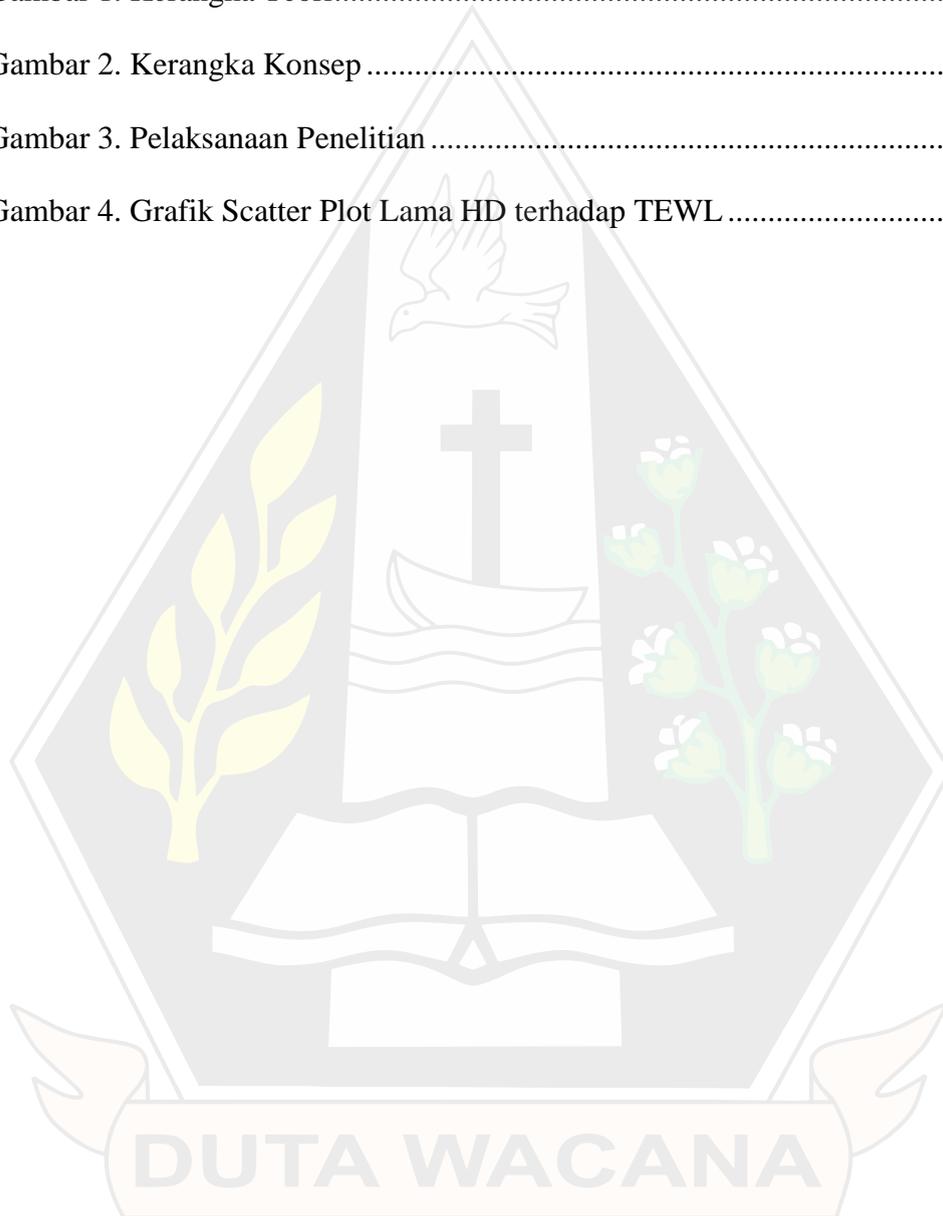
DAFTAR TABEL

Tabel 1. Keaslian Penelitian.....	5
Tabel 2. Klasifikasi PGK berdasarkan LFG	12
Tabel 3. Definisi Operasional	24
Tabel 4. Distribusi Karakteristik Subjek.....	29
Tabel 5. Distribusi Lama Hemodialisis.....	30
Tabel 6. Distribusi Tingkat <i>Transepidermal Water Loss</i>	31
Tabel 7. Distribusi Lama HD dan Tingkat TEWL.....	31
Tabel 8. Analisis SPSS Usia	51
Tabel 9. Analisis SPSS Jenis Kelamin.....	51
Tabel 10. Analisis SPSS Tingkat Pendidikan	51
Tabel 11. Analisis SPSS Pekerjaan.....	52
Tabel 12. Analisis SPSS Lama Hemodialisis	52
Tabel 13. Analisis SPSS <i>Transepidermal Water Loss</i>	52
Tabel 14. Analisis Korelasi SPSS	53

DUTA WACANA

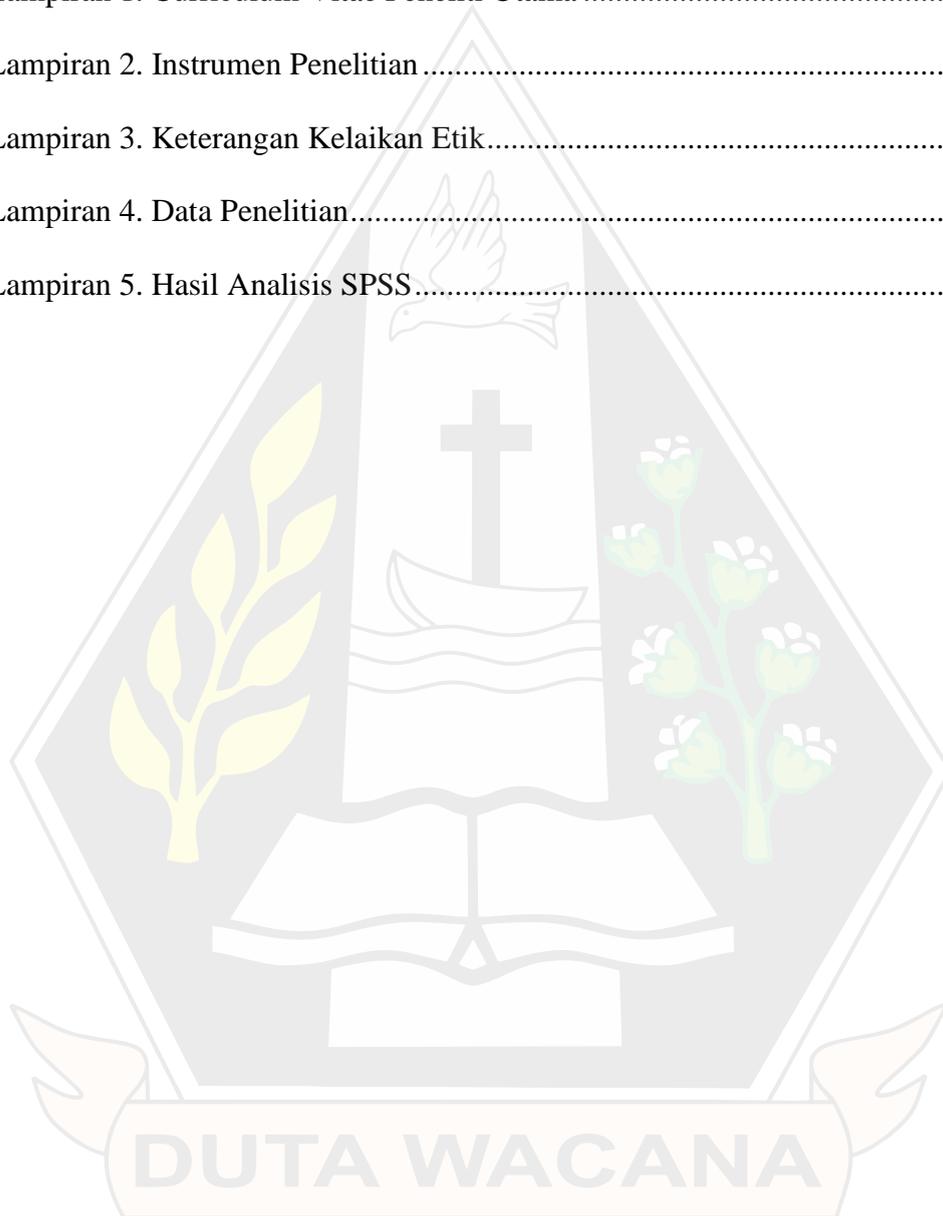
DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Kerangka Teori.....	20
Gambar 2. Kerangka Konsep	21
Gambar 3. Pelaksanaan Penelitian	26
Gambar 4. Grafik Scatter Plot Lama HD terhadap TEWL	32



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Curriculum Vitae Peneliti Utama	45
Lampiran 2. Instrumen Penelitian	47
Lampiran 3. Keterangan Kelaikan Etik.....	48
Lampiran 4. Data Penelitian.....	49
Lampiran 5. Hasil Analisis SPSS.....	51



**KORELASI LAMA HEMODIALISIS DENGAN TINGKAT
TRANSEPIDERMAL WATER LOSS PADA PASIEN PENYAKIT GINJAL
KRONIK YANG MENJALANI HEMODIALISIS RUTIN DISERTAI
PRURITUS DI RUMAH SAKIT YOGYAKARTA**

Yacinta Levina Putri Rosari¹, Arum Krismi¹, Gabriel Erny Widyanti¹

¹*Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Duta Wacana*

Korespondensi: Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Duta Wacana,
Jl. Dr. Wahidin Sudirohusodo No. 5-25, Kotabaru, Kec. Gondokusuman, Kota
Yogyakarta, Daerah Istimewa Yogyakarta 55224
Email : dr_arumkrismi@staff.ukdw.ac.id

ABSTRAK

Latar Belakang: Penyakit ginjal kronik (PGK) merupakan masalah kesehatan serius yang prevalensinya terus meningkat di berbagai wilayah di seluruh dunia, yaitu sekitar 8-16%. Semakin meningkatnya pasien PGK, akan meningkatkan pula kejadian hemodialisis yang mayoritas pasiennya mengeluhkan pruritus. Pruritus yang timbul selama hemodialisis umumnya terjadi akibat kulit kering/ xerosis. Xerosis dapat terjadi akibat meningkatnya *transepidermal water loss* (TEWL), yaitu jumlah air yang keluar dari tubuh melintasi stratum korneum pada permukaan kulit per satuan waktu melalui proses penguapan dan difusi.

Tujuan: Mengetahui korelasi antara lama hemodialisis dengan tingkat *transepidermal water loss* pada pasien penyakit ginjal kronik yang menjalani hemodialisis rutin disertai pruritus.

Metode: Penelitian ini merupakan penelitian *cross-sectional* observasional analitik data sekunder dari penelitian disertasi dr. Arum Krismi, M. Sc, Sp.DVE, FINSVDV dengan judul “Efektivitas dan Mekanisme *Body Lotion* yang Diperkaya Provitamin D3 untuk Menurunkan Intensitas Pruritus Pasien Penyakit Ginjal Kronik yang Menjalani Hemodialisis Rutin”. Analisis data dilakukan menggunakan uji korelasi *Spearman-rank* ($p\ value < 0,05$).

Hasil: Total subjek yaitu 49 orang dengan mayoritas subjek menjalani hemodialisis selama 7-24 bulan sebanyak 19 orang (38.8%) dan mayoritas memiliki tingkat TEWL sangat baik sebanyak 25 orang (51.0 %). Berdasarkan Uji Korelasi *Spearman-rank* menunjukkan bahwa lamanya hemodialisis dan *transepidermal water loss* tidak memiliki korelasi yang signifikan ($p\ value = 0.299$, $r = - 0.151$).

Kesimpulan: Tidak terdapat korelasi antara lama hemodialisis dengan tingkat TEWL pada pasien penyakit ginjal kronik yang menjalani hemodialisis rutin disertai pruritus.

Kata kunci: Penyakit ginjal kronik, hemodialisis, *transepidermal water loss*, pruritus.

**CORRELATION BETWEEN HEMODIALYSIS DURATION AND
TRANSEPIDERMAL WATER LOSS IN CHRONIC KIDNEY DISEASE
ASSOCIATED PRURITUS PATIENTS UNDERGOING ROUTINE
HEMODIALYSIS AT HOSPITALS IN YOGYAKARTA**

Yacinta Levina Putri Rosari¹, Arum Krismi¹, Gabriel Erny Widyanti¹

¹*Faculty of Medicine Duta Wacana Christian University*

Correspondence : Faculty of Medicine Duta Wacana Christian University

Jl. Dr. Wahidin Sudirohusodo No. 5-25, Kotabaru, Kec. Gondokusuman, City of

Yogyakarta, Special Region of Yogyakarta 55224

Email : dr_arumkrismi@staff.ukdw.ac.id

ABSTRACT

Background: Chronic kidney disease (CKD) is a serious health issue with a prevalence of around 8-16% in various regions worldwide. The increasing number of CKD patients has led to a rise in hemodialysis cases, where the majority of patients experience pruritus. Pruritus during hemodialysis is generally caused by dry skin/xerosis. Xerosis can occur due to increased transepidermal water loss (TEWL), which is the amount of water that evaporates and diffuses from the body through the stratum corneum of the skin per unit of time.

Objective: To determine the correlation between duration of hemodialysis and transepidermal water loss in chronic kidney disease associated pruritus patients undergoing routine hemodialysis at hospitals in Yogyakarta.

Methods: This study is an analytical observational cross-sectional study based on the dissertation research data of dr. Arum Krismi, M.Sc, Sp.DVE, FINS DV with the title " Effectiveness and Mechanism of Body Lotion Enriched with Provitamin D3 to Reduce the Intensity of Pruritus in Chronic Kidney Disease Patients Undergoing Routine Hemodialysis". Data analysis was performed using the Spearman-rank correlation test (p value < 0.05).

Results: The total number of subjects was 49, with the majority undergoing hemodialysis for 7-24 months (19 subjects, 38.8%) and most having excellent TEWL levels (25 subjects, 51.0%). The Spearman-rank correlation test showed that there was no significant correlation between the duration of hemodialysis and transepidermal water loss (p value = 0.299, r = -0.151).

Conclusion: There is no correlation between the duration of hemodialysis and the level of TEWL in chronic kidney disease patients undergoing routine hemodialysis accompanied by pruritus.

Keywords: Chronic kidney disease, hemodialysis, transepidermal water loss, pruritus

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penyakit ginjal kronik (PGK) merupakan kondisi abnormalitas pada ginjal yang menyebabkan penurunan fungsi ginjal dan berlangsung selama lebih dari tiga bulan (Anggraini, 2022). Hingga saat ini, penyakit ginjal kronik masih menjadi masalah kesehatan serius dan prevalensinya terus meningkat di berbagai wilayah di seluruh dunia, yaitu sekitar 8-16% (Nugraha et al., 2023). Indonesia termasuk negara dengan penderita penyakit ginjal kronik yang cukup tinggi. Survei oleh Perhimpunan Nefrologi Indonesia (Pernefri) menyebutkan terjadi penurunan fungsi ginjal yang ditandai dengan penurunan laju filtrasi glomerulus sekitar 12,5% atau 30 juta orang dari total 240 juta penduduk Indonesia (Mayuda et al., 2017).

Pasien penyakit ginjal kronik sering mengeluhkan pruritus, yaitu sensasi tidak nyaman atau rasa gatal yang dapat menurunkan kualitas hidup pasien penyakit ginjal kronik (Sembiring et al., 2020). Kejadian tersebut meningkat pada pasien yang menjalani hemodialisis rutin. Tingkat pruritus pada pre-hemodialisis sebesar 15% hingga 49%, sedangkan pada pasien hemodialisis sebesar 50% hingga 90% (Ozen et al., 2018). Pruritus yang timbul selama menjalani hemodialisis umumnya akibat kulit kering/xerosis (Daryaswanti, 2019). Xerosis dapat terjadi akibat meningkatnya

transepidermal water loss (Aisyah & Zulkarnain, 2019). *Transepidermal water loss* (TEWL) merupakan jumlah air yang keluar dari tubuh melintasi stratum korneum pada permukaan kulit per satuan waktu melalui proses penguapan dan difusi (Alexander *et al.*, 2018).

Penelitian oleh Bouhamidi *et al.* (2019) yang dilakukan di Departemen Nefrologi Rumah Sakit Militer ke-5 Guelmin, menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara lama hemodialisis dengan tingkat xerosis pada pasien yang menjalani hemodialisis rutin disertai pruritus (Bouhamidi *et al.*, 2019). Selain itu, beberapa penelitian telah dilakukan di RS Bethesda Yogyakarta terkait pasien penyakit ginjal kronik disertai pruritus yang menjalani hemodialisis (Christabell, 2020; Enjelica, 2020; Kumalasari, 2020; Liansia, 2020). Namun, penelitian mengenai korelasi lama hemodialisis dengan tingkat *transepidermal water loss* masih belum dilakukan. Di sisi lain, kasus penyakit ginjal kronik prevalensinya terus meningkat sehingga meningkatkan pula kejadian hemodialisis yang mayoritas pasiennya mengeluhkan pruritus. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian ini.

1.2 Masalah Penelitian

Apakah terdapat korelasi antara lama hemodialisis dengan tingkat *transepidermal water loss* pada pasien penyakit ginjal kronik yang menjalani hemodialisis rutin disertai pruritus?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Mengetahui korelasi antara lama hemodialisis dengan tingkat *transepidermal water loss* pada pasien penyakit ginjal kronik yang menjalani hemodialisis rutin disertai pruritus.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Mengetahui gambaran lama hemodialisis pada pasien penyakit ginjal kronik yang menjalani hemodialisis rutin disertai pruritus.
2. Mengetahui tingkat *transepidermal water loss* pada pasien penyakit ginjal kronik yang menjalani hemodialisis rutin disertai pruritus.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat teoritis

1. Menambah pengetahuan mengenai korelasi lama hemodialisis dengan tingkat *transepidermal water loss* pada pasien penyakit ginjal kronik disertai pruritus.
2. Menjadi bahan acuan bagi penulis selanjutnya yang melakukan penelitian sehingga dapat memperbaiki kelemahan pada penelitian ini dan dapat mengembangkan dengan metode lainnya.

1.4.2 Manfaat praktis

1. Meningkatkan pengetahuan bagi pasien penyakit ginjal kronik yang menjalani hemodialisis rutin, khususnya pasien dengan manifestasi kulit kering dan pruritus.
2. Menjadi dasar pertimbangan bagi para tenaga medis dalam memberikan perawatan pada pasien penyakit ginjal kronik yang menjalani hemodialisis rutin disertai pruritus.

1.5 Keaslian Penelitian

Pencarian artikel penelitian oleh peneliti melalui <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/advanced/> dan <https://scholar.google.com/> menggunakan kata kunci *transepidermal water loss, hemodialysis, Chronic Kidney Disease, and itchy*. Penelitian yang serupa dengan penelitian yang akan dilakukan, disajikan dalam tabel 1 berikut ini.

DUTA WACANA

Tabel 1. Keaslian Penelitian

No	Peneliti (Tahun)	Judul	Desain, populasi, variabel, dan metode ukur	Hasil	Persamaan	Perbedaan
1	Bouhamidi <i>et al.</i> , 2019	<i>Dermatologic Manifestations in Patients on Chronic Hemodialysis</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Desain: deskriptif transversal - Populasi: Pasien yang menjalani HD minimal 3 bulan, 3x seminggu - Variabel: Xerosis, Hemodialisis - Metode ukur: tidak dijelaskan 	Terdapat hubungan antara lama hemodialisis dengan tingkat xerosis dan pruritus	Mengetahui hubungan lama hemodialisis dengan tingkat xerosis	<ul style="list-style-type: none"> - Desain: <i>cross sectional observational analytic</i> - Populasi: pasien PGK yang menjalani hemodialisa rutin dengan pruritus - Variabel: lama hemodialisis dan TEWL - Metode ukur: tewameter

No	Peneliti (Tahun)	Judul	Desain, populasi, variabel, dan metode ukur	Hasil	Persamaan	Perbedaan
2	Aisyah & Zulkarnain, 2019	Profil Nilai pH - dan <i>Transepidermal</i> <i>Water Loss</i> (TEWL) pada Pasien Dermatitis Atopik Anak	- Desain: <i>Cross</i> <i>Sectional</i> - Populasi: Pasien dermatitis atopik pada anak di Divisi Dermatologi Anak Unit Rawat jalan (URJ) Kesehatan Kulit dan Kelamin RSUD Dr. Soetomo Surabaya. - Variabel: Nilai	Terdapat kecenderungan peningkatan TEWL dan pH pada daerah lesi maupun non-lesi sesuai derajat keparahan dermatitis atopik	Mengevaluasi - nilai TEWL pada kulit yang terdapat lesi	- Populasi: pasien PGK yang menjalani hemodialisa rutin dengan pruritus - Variabel: lama hemodialisis dan TEWL

No	Peneliti (Tahun)	Judul	Desain, populasi, variabel, dan metode ukur	Hasil	Persamaan	Perbedaan
			pada area lesi dermatitis atopik dan area non-lesi - Metode ukur: Tewameter			
3	Nasir <i>et al.</i> , 2020	<i>Cutaneous Biophysical Parameters in Different Stages of Chronic Kidney Disease and the Relationship with Water Content and</i>	- Desain: <i>Cross sectional</i> - Populasi: Penyakit ginjal kronis stadium 1-5 usia 50 tahun. - Variabel: biofisik kulit, kadar air, dan keparahan pruritus	Tidak terdapat perbedaan signifikan pada tingkat TEWL, hidrasi, pH, air tubuh, dengan derajat keparahan pruritus pada PGK non dialisis stadium 1 - 5. Urea dan kreatinin yang lebih tinggi berkaitan dengan hidrasi yang lebih rendah dan pH yang lebih tinggi. Tidak	Mengevaluasi nilai TEWL	- Populasi: pasien PGK yang menjalani hemodialisa rutin dengan pruritus - Variabel: lama hemodialisis dan TEWL

No	Peneliti (Tahun)	Judul	Desain, populasi, variabel, dan metode ukur	Hasil	Persamaan	Perbedaan
		<i>Severity of Pruritus</i>	- Metode ukur: ada hubungan antara Tewameter®TM pruritus dengan 300, DermaLab parameter biofisik, Combo, dan hematologi, dan Hanna Instruments biokimia. H199181			
4	Green et al., 2022	<i>Transepidermal Water Loss (TEWL): Environment and Pollution-A Systematic Review</i>	- Desain: <i>systematic review dan Meta-Analysis</i> - Populasi: literatur yang diperoleh dari Embase, PubMed dan Web of	Peningkatan TEWL pada orang yang terpapar materi partikulati atau NO2	Mengetahui faktor-faktor yang memengaruhi tingkat TEWL	- Desain: <i>Cross sectional observational analytic</i> - Populasi: pasien PGK yang menjalani hemodialisa rutin dengan pruritus

No	Peneliti (Tahun)	Judul	Desain, populasi, variabel, dan metode ukur	Hasil	Persamaan	Perbedaan
			<p>Science yang menyediakan data mengenai kondisi lingkungan, polusi dan TEWL.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Variabel: Kondisi lingkungan dan musiman, TEWL - Metode Ukur: Tewameter dan Termometer 			<ul style="list-style-type: none"> - Variabel : lama hemodialisis dan TEWL

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Pustaka

2.1.1 Penyakit Ginjal Kronik

2.1.1.1 Definisi

Penyakit ginjal kronik merupakan gangguan pada struktur dan fungsi ginjal yang bersifat progresif dan irreversibel. Penyakit ginjal kronik umumnya berakhir dengan gagal ginjal. Kriteria penyakit ginjal kronik yaitu terjadi lebih dari tiga bulan dengan atau tanpa penurunan laju filtrasi glomerulus (LFG). Laju filtrasi glomerulus < 60 ml/menit/ $1,73$ m² dengan atau tanpa kerusakan ginjal (Purwanto, 2013).

Pada penyakit ginjal kronik terjadi gangguan fungsi ginjal dalam mengatur keseimbangan pH darah, mengatur konsentrasi garam dalam darah, mengatur cairan dalam tubuh, dan sekresi bahan buangan pada tahap akhir yang bersifat progresif dan irreversible. Penurunan fungsi ginjal kronik yang bersifat irreversibel sudah mencapai tahap di mana penderita membutuhkan terapi pengganti ginjal berupa dialisis atau transplantasi ginjal (Aisara *et al.*, 2018).

2.1.1.2 Etiologi

Penyebab kerusakan ginjal pada penyakit ginjal kronik adalah multifaktorial dan bersifat irreversibel. Penyebab penyakit ginjal kronik pada pasien hemodialisis yang paling banyak berturut-turut adalah glomerulonefritis (46,39%), diabetes melitus (18,65%), obstruksi dan infeksi (12,85%), hipertensi (8,46%), dan penyebab lain (13,65%) (Hadiwijaya & Manatar, 2014).

2.1.1.3 Patofisiologi

Awal terjadinya penyakit ginjal kronik tergantung pada penyakit yang mendasarinya, tetapi proses perkembangan selanjutnya kurang lebih sama. Hipertrofi struktural dan fungsional nefron yang tersisa (*surviving nephrons*) terjadi akibat massa ginjal yang berkurang sebagai bentuk kompensasi yang diperantarai oleh sitokin *growth factors* sebagai molekul vasoaktif. Hal tersebut mengakibatkan terjadinya hiperfiltrasi, yang disertai dengan peningkatan aliran darah glomerulus dan tekanan kapiler. Upaya kompensasi ini berubah menjadi proses maladaptasi, yaitu nefron yang masih tersisa mengalami sklerosis. Secara perlahan akan terjadi penurunan fungsi nefron yang progresif, walaupun penyakit yang mendasarinya sudah tidak aktif lagi (Gliselda, 2021).

2.1.1.4 Klasifikasi

Klasifikasi penyakit ginjal kronik didasarkan pada laju filtrasi glomerulus. Berdasarkan LFG, penyakit ginjal kronik dibagi menjadi lima stadium. Semakin tinggi stadium, menunjukkan rendahnya nilai laju filtrasi glomerulus. Berdasarkan *Chronic Kidney Disease Improving Global Outcomes* (CKD KDIGO), diklasifikasikan sebagai berikut.

Tabel 2. Klasifikasi PGK berdasarkan LFG

Stadium	LFG (ml/ menit/ 1,73 m ²)	Penjelasan
1	≥ 90	fungsi ginjal normal/ meningkat
2	60 – 89	kehilangan fungsi ginjal ringan
3a	45 – 59	kehilangan fungsi ginjal ringan hingga sedang
3b	30 – 44	kehilangan fungsi ginjal sedang hingga berat
4	15 – 29	kehilangan fungsi ginjal sangat berat
5	<15	gagal ginjal

(Chen *et al.*, 2019)

2.1.1.5 Gambaran Klinis

Pasien penyakit ginjal kronik pada stadium 1 dan 2 biasanya tidak menimbulkan gejala atau asimtomatik. Hal tersebut menyebabkan penyakit ginjal kronik sulit didiagnosis. Gejala klinis yang dikeluhkan biasanya sesuai dengan penyakit yang mendasari, seperti udem pada pasien sindroma nefrotik. Kelainan gambaran klinis dan laboratorium lebih menonjol pada pasien stadium 3 dan 4 karena hampir seluruh sistem organ telah terganggu. Gejala yang tampak yaitu nafsu makan menurun dan mudah lelah. Pada stadium 5 terjadi penumpukan toksin pada tubuh pasien. Kondisi tersebut akan memunculkan gejala yang disebut sindrom uremia, seperti lemah, anoreksia, letargi, mual, muntah, kelebihan volume cairan, nocturia, neuropati perifer, pericarditis, uremic frost, pruritus, kejang-kejang hingga koma (Anggraini, 2022).

2.1.1.6 Hemodialisis

Hemodialisis merupakan salah satu terapi pengganti ginjal disamping transplantasi ginjal dan peritoneal dialisis. Hemodialisis dilakukan dua atau tiga kali dalam seminggu dengan lama tiga sampai lima jam tergantung seberapa besar kerusakan pada ginjalnya. Hal

tersebut menjadikan hemodialisis sebagai terapi yang berlangsung dalam jangka waktu lama, bahkan seumur hidup. Pada pasien yang telah didiagnosis penyakit ginjal kronik, hemodialisis harus segera dilakukan karena jika tidak akan terjadi komplikasi bahkan kematian (Aisara *et al.*, 2018).

Hemodialisis dilakukan dengan mengalirkan darah ke dalam dialiser, yaitu tabung ginjal buatan yang bertujuan untuk mengeliminasi sisa metabolisme protein dan perbaikan keseimbangan elektrolit antara kompartemen dialisat melalui membrane semi permeabel (Isnayati & Suhatriidjas, 2020).

2.1.2 Pruritus

2.1.2.1 Definisi

Pruritus atau rasa gatal merupakan perasaan tidak nyaman yang memicu keinginan untuk menggaruk.

Pruritus merupakan salah satu gejala yang paling umum ditemukan pada penyakit kulit. Gatal yang dirasakan dapat

bersifat ringan hingga tidak dapat ditoleransi (Novena & Ariani, 2021). Pruritus pada pasien gagal ginjal atau yang sedang menjalani hemodialisis disebut dengan pruritus uremik. Intensitas dan distribusinya bervariasi dari waktu

ke waktu tergantung lamanya penyakit ginjal (Combs *et al.*, 2015).

2.1.2.2 Etiopatogenesis

Patogenesis *Chronic Kidney-Disease Associated Pruritus* (CKD-aP) belum sepenuhnya dipahami. Salah satu teori yang mendukung terjadinya pruritus pada penyakit ginjal kronik, yaitu xerosis. Xerosis bermanifestasi sebagai kulit kering dan bersisik. Xerosis menjadi gambaran utama pada pasien PGK dengan pruritus. Pada pasien PGK yang menjalani hemodialisis, biasanya xerosis ditemukan pada ekstensor lengan bawah, tungkai, dan paha. Hal tersebut disebabkan oleh atrofi kelenjar sebacea dan kelenjar ekrin (Gagnon & Desai, 2013).

Faktor lain penyebab xerosis yaitu peningkatan pH stratum korneum. Hal tersebut mengakibatkan gangguan aktivasi protease yang terlibat dalam deskuamasi stratum korneum. Kulit kering menyebabkan fungsi pelindung kulit rusak dan terjadi penumpukan metabolit di kulit.

Kondisi tersebut disertai dengan peningkatan sekresi urea melalui keringat yang dapat menyebabkan pruritus pada pasien PGK (Goldust, 2021).

2.1.2.3 Gambaran Klinis

Distribusi dan intensitas dan pruritus pada pasien PGK dapat bervariasi secara signifikan dari waktu ke waktu. Kulit uremik terlihat kering, bersisik, atrofi, dan kekuningan. Penderita pruritus uremik mengeluh gatal yang berlebih, tampak banyak ekskoriiasi, mengalami gangguan tidur, dan depresi. Area gatal yang paling sering adalah punggung, wajah, dan lengan (Harlim, 2012).

2.1.3 Transepidermal Water Loss

2.1.3.1 Definisi

Transepidermal water loss merupakan jumlah air yang keluar dari tubuh melintasi area stratum korneum pada permukaan kulit per satuan waktu melalui proses penguapan dan difusi (Alexander *et al.*, 2018). Gangguan pada stratum korneum (*skin barrier*) telah dikaitkan dengan peningkatan nilai TEWL. Hal tersebut terjadi akibat atrofi kelenjar sebacea dan kelenjar ekrin yang menyebabkan hilangnya kemampuan melembabkan kulit secara alami. Berkurangnya lipid menyebabkan berkurangnya struktur integritas stratum korneum sehingga korneosit memisah. Kondisi tersebut menyebabkan ruang penguapan menjadi lebih luas dan mempercepat penguapan

dari kulit. Selain itu, peningkatan TEWL menimbulkan manifestasi kulit kering yang menyebabkan sensasi gatal, diawali dengan sensasi gatal ringan dan pada akhirnya dapat menjadi suatu sensasi gatal hebat (Nasir *et al.*, 2020).

2.1.3.2 Faktor yang Memengaruhi TEWL

Nilai *transepidermal water loss* bervariasi pada setiap individu dan setiap lokasi anatomi. Faktor yang berkontribusi terhadap variasi anatomi dalam nilai TEWL yaitu aktivitas kelenjar keringat yang meningkat di lokasi seperti dahi dibandingkan dengan lengan bawah menyebabkan peningkatan uap air lebih tinggi di dahi. Faktor lain yang memengaruhi TEWL, antara lain sifat iklim mikro di sekitarnya, seperti suhu dan kelembaban lingkungan. Selain itu, suhu tewameter itu sendiri dapat berkontribusi pada nilai TEWL. Suhu tewameter yang tinggi dapat memberikan nilai yang tinggi pula pada TEWL. (Green *et al.*, 2022).

2.1.3.3 Cara Pengukuran

TEWL diukur menggunakan tewameter, yaitu sebuah probe yang diletakkan pada kulit untuk mengukur jumlah air yang berdifusi melintasi lapisan stratum korneum pada permukaan kulit per satuan waktu. Tewameter

diletakkan pada volar yang terbuka, paling sering pada lengan bawah. Tewameter diletakkan pada kulit sampai terdengar suara 'beep' kemudian nilai TEWL akan muncul di layar komputer. Tewameter berisi sensor yang bertujuan untuk mendeteksi perubahan kerapatan uap air (Alexander *et al.*, 2018).

2.2 Landasan Teori

Penyakit ginjal kronik merupakan kondisi patologis pada ginjal yang menyebabkan penurunan fungsi ginjal dan berlangsung selama lebih dari tigabulan. Penurunan fungsi ginjal kronik terjadi secara progresif dan bersifat irreversibel. Kondisi tersebut sudah mencapai tahap di mana penderita membutuhkan terapi pengganti ginjal, salah satunya hemodialisis.

CKD-aP atau dikenal dengan pruritus uremik merupakan rasa gatal yang berkaitan dengan penyakit ginjal. CKD-aP memiliki tingkat keparahan yang bervariasi dari waktu ke waktu, baik hilang timbul ataupun terus-menerus. Kondisi gatal ini dapat terjadi kapan saja sehubungan dengan dialisis, baik sebelum, selama, dan sesudahnya.

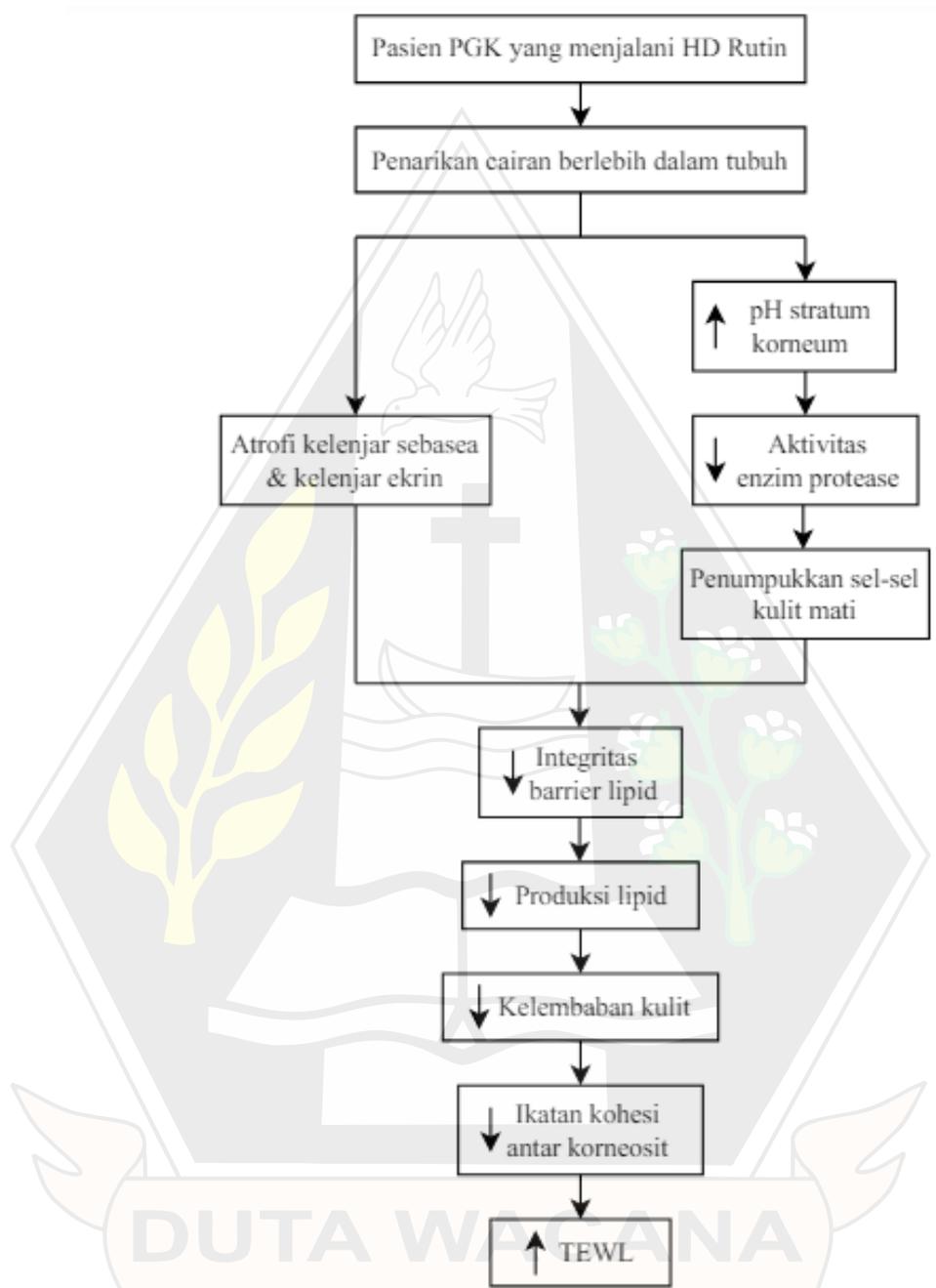
Stratum korneum merupakan lapisan epidermis terluar yang tersusun oleh sel korneosit. Fungsi utama lapisan ini adalah mencegah *transepidermal water loss* dan meregulasi keseimbangan air di kulit karena terdapat kandungan lipid yang dihasilkan korneosit. Selain itu, stratum

korneum juga memiliki kandungan *Natural Moisturizing Factor* (NMF) yang berperan menjaga hidrasi stratum korneum.

Hemodialisis pada pasien PGK dengan penarikan cairan yang berlebih dalam tubuh dapat mengakibatkan perubahan pada keseimbangan cairan dalam tubuh. Hal tersebut menyebabkan terjadinya atrofi kelenjar sebacea dan kelenjar ektrin sehingga integritas barrier lipid dan kemampuan alami untuk melembabkan kulit berkurang. Apabila lipid berkurang, korneosit akan memisah sehingga ruang penguapan menjadi lebih luas dan jumlah air yang menguap dari stratum korneum ikut meningkat.

Penarikan cairan yang berlebih dalam tubuh saat hemodialisis juga menyebabkan peningkatan pH stratum korneum sehingga aktivitas enzim protease menurun. Enzim tersebut berperan dalam pemecahan protein pada lapisan kulit yang membantu mengurangi kohesi antar sel-sel kulit mati dari stratum korneum. Apabila aktivitas enzim protease terhambat, maka terjadi penumpukan sel-sel kulit mati. Kondisi tersebut mengakibatkan kerusakan barrier lipid sehingga terjadi penurunan kemampuan alami kulit untuk mempertahankan kelembaban dan perlindungan kulit. Hal tersebut menyebabkan penurunan ikatan kohesi antar korneosit dan *transepidermal water loss* meningkat.

2.3 Kerangka Teori



Keterangan :

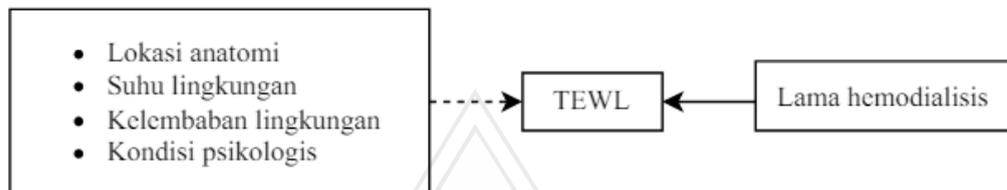
PGK : Penyakit Ginjal Kronik

HD : Hemodialisis

TEWL : *Transepidermal Water Loss*

Gambar 1. Kerangka Teori

2.4 Kerangka Konsep



Keterangan :

→ Berpengaruh

-----> Variabel Perancu

TEWL : *Transepidermal Water Loss*

Gambar 2. Kerangka Konsep

2.5 Hipotesis

Terdapat korelasi antara lama hemodialisis dengan tingkat *transepidermal water loss* pada pasien penyakit ginjal kronik yang menjalani hemodialisis rutin disertai pruritus.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian observasional analitik dengan desain potong lintang menggunakan data sekunder yang diambil dari penelitian disertasi dr. Arum Krismi, M.Sc, Sp.DVE, FINSDV dengan judul “Efektivitas dan Mekanisme *Body Lotion* yang Diperkaya Provitamin D3 untuk Menurunkan Intensitas Pruritus Pasien Penyakit Ginjal Kronik yang Menjalani Hemodialisis Rutin”.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dengan data sekunder dilakukan di Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Duta Wacana Yogyakarta pada bulan November 2023 hingga Januari 2024.

3.3 Populasi dan Sampling

3.3.1 Populasi

Populasi target penelitian ini adalah pasien penyakit ginjal kronik yang menjalani hemodialisis rutin dengan pruritus. Populasi terjangkau penelitian ini adalah pasien penyakit

ginjal kronik yang menjalani hemodialisis disertai pruritus yang tercatat dalam data penelitian disertasi dr. Arum Krismi, M. Sc, Sp. DVE, FINSVD yang telah dilakukan pada bulan Juni 2022-Juni 2023. Subjek penelitian ini yaitu pasien yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi.

3.3.2 Sampling

Penelitian ini menggunakan metode total sampling yang diambil dari data penelitian dr. Arum Krismi, M. Sc, Sp. DVE, FINSVD.

3.3.2.1 Kriteria Inklusi

Data subjek yang diambil dari data sekunder penelitian dr. Arum Krismi, M. Sc, Sp. DVE, FINSVD memenuhi kriteria berikut:

- 1) Pasien penyakit ginjal kronik berusia 18-60 tahun
- 2) Menjalani HD rutin 2 kali seminggu selama ≥ 3 bulan dan ≤ 10 tahun

3.3.2.2 Kriteria Eksklusi

Data sekunder penelitian dr. Arum Krismi, M. Sc, Sp. DVE, FINSVD yang tidak lengkap, yaitu tidak terdapat data lama hemodialisis dan tingkat TEWL.

3.4 Variabel Penelitian dan Definisi Operasional

3.4.1 Variabel bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah lama hemodialisis.

3.4.2 Variabel terikat

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah tingkat *transepidermal water loss*.

3.4.3 Definisi operasional variabel

Tabel 3. Definisi Operasional

No.	Variabel	Definisi operasional	Skala Ukur	Hasil ukur
1.	Lama HD	Durasi menjalani HD sejak terjadwal rutin hingga mengikuti penelitian yang tercatat dalam bahan penelitian	Kategorik Ordinal	< 6 bulan : 0 7 – 24 bulan : 1 25-60 bulan : 2 >60 bulan : 3 (Barus, 2016)
2.	TEWL	Hilangnya air melalui epidermis yang tercatat dalam bahan penelitian	Kategorik Ordinal	0 - <10 : sangat baik 10 - <15 : baik 15 - <25 : normal 25 - <30 : rusak >30 : sangat rusak (dalam satuan g/m ² /h) (Alexander <i>et al.</i> , 2018)

3.5 Sample size

Pada penelitian analitik korelatif ordinal-ordinal menggunakan rumus besar sampel sebagai berikut:

$$n = \left[\frac{(Z\alpha + Z\beta)}{0,5 \ln\left(\frac{1+r}{1-r}\right)} \right]^2 + 3$$

Maka,

$$n = \left[\frac{(1,64 + 1,28)}{0,5 \ln\left(\frac{1+0,4}{1-0,4}\right)} \right]^2 + 3$$

$$n = 51$$

Keterangan :

n : Jumlah Subyek

Alpha (α) : Kesalahan tipe satu ditetapkan 5%, hipotesis 1 arah.

Z α : Nilai standar alpha yaitu 1,64.

Beta(β) : Kesalahan tipe dua ditetapkan 10%

Z β : Nilai standar beta yaitu 1,28.

r : Koefisien korelasi minimal yang dianggap bermakna, ditetapkan 0,4.

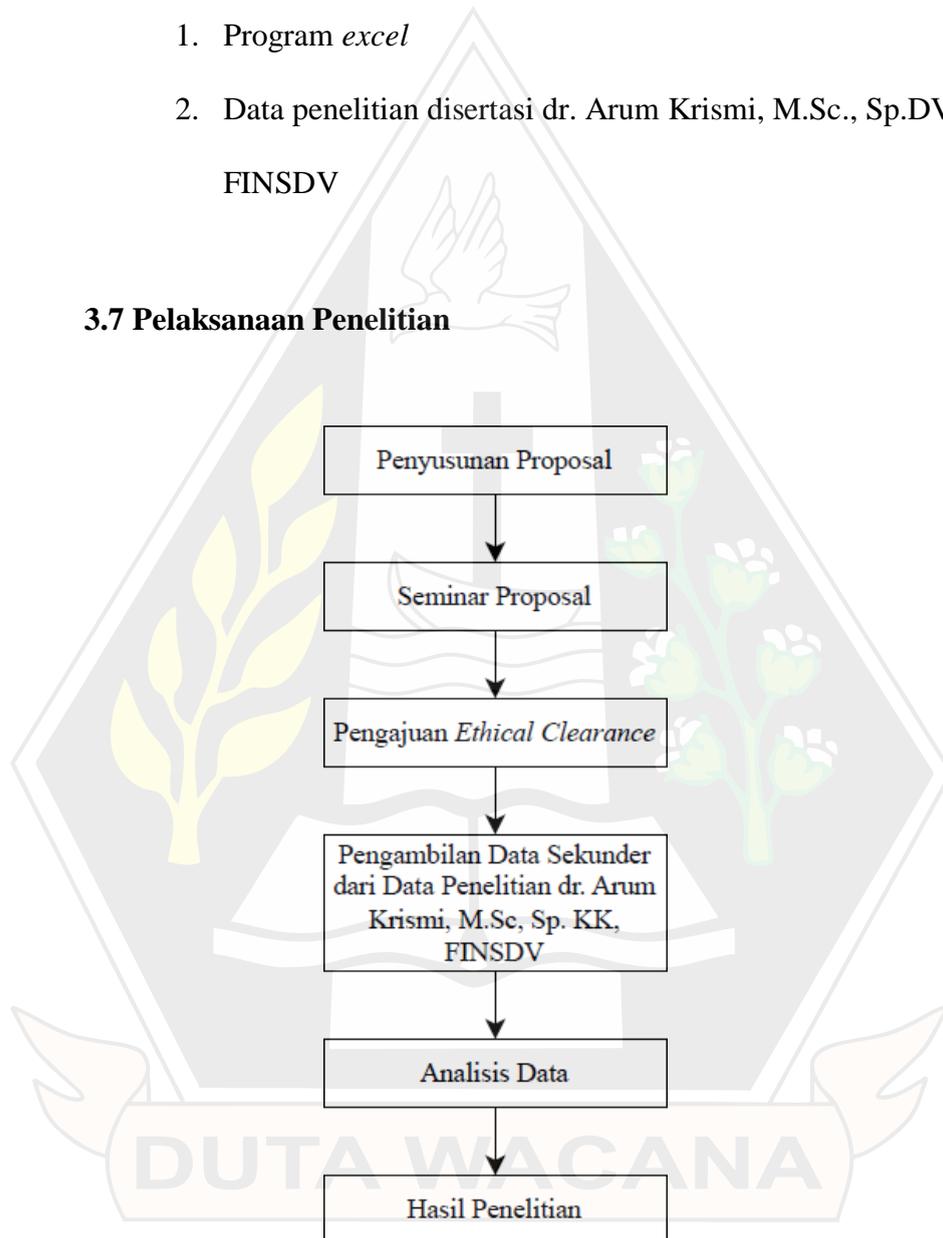
Berdasarkan perhitungan di atas, maka jumlah sampel minimal yang digunakan sebanyak 51 sampel (Dahlan, 2016).

3.6 Bahan dan Alat

Berikut merupakan alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini, antara lain:

1. Program *excel*
2. Data penelitian disertasi dr. Arum Krismi, M.Sc., Sp.DVE, FINSDV

3.7 Pelaksanaan Penelitian



Gambar 3. Pelaksanaan Penelitian

3.8 Analisis Data

Analisis data menggunakan analisis data univariat dan bivariat. Analisis univariat dilakukan untuk mengetahui gambaran pada setiap variabel yang diteliti. Analisis bivariat digunakan untuk menilai adanya korelasi dari variabel independen dengan variabel dependen menggunakan analisis korelatif *Spearman-rank* dengan *p value* < 0,05.

3.9 Etika Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian dengan data sekunder menggunakan data dari penelitian disertasi dr. Arum Krismi, M.Sc, Sp.DVE, FINSDV dengan judul “Efektivitas dan Mekanisme *Body Lotion* yang Diperkaya Provitamin D3 untuk Menurunkan Intensitas Pruritus Pasien Penyakit Ginjal Kronik yang Menjalani Hemodialisis Rutin” yang telah mendapatkan EC dari KEPK FKKMK Universitas Gadjah Mada - RSUP Dr. Sardjito Nomor KE/FK/1375/EC/2021, KEPK RS Bethesda Yogyakarta Nomor 84/KEPK/- RSB/VI/22, KEPK RS Panti Rapih Yogyakarta Nomor 12/SKEPK-KKE/III/2022 dan RS PKU Muhammadiyah Yogyakarta Nomor 170/KEP- PKU/IX/2022.

Penelitian ini telah mendapat surat pernyataan kelaikan etik (*Ethical Clearance*) nomor 1587/C.16/FK/2024 dari Komisi Etik Penelitian dan Kesehatan (KEPK) Fakultas Kedokteran

Universitas Kristen Duta Wacana Jl. Dr. Wahidin Sudirohusodo

5-25 Yogyakarta 55244 Telp : 0274-563939 Fax : 0274-8509590

Email: kedokteranukdw@yahoo.com

website:

<http://www.ukdw.ac.id>.



BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

4.1.1 Karakteristik Subjek Penelitian

Penelitian ini menggunakan data sekunder dari penelitian disertasi dr. Arum Krismi, M. Sc, Sp. DVE, FINSDV. Dari 61 sampel, 12 diantaranya tereksklusi karena data yang tidak lengkap, yaitu 11 data tidak ada data terkait TEWL dan 1 data tidak ada data terkait lama hemodialisis maupun TEWL, sehingga yang dianalisis adalah 49 sampel. Karakteristik subjek disajikan pada tabel 4.

Tabel 4. Distribusi Karakteristik Subjek

Karakteristik Sampel	Total	
	n	%
Usia (tahun)		
18-24	5	10.2
25-34	5	10.2
35-44	16	32.6
45-54	15	30.6
55-60	8	16.3
Jenis Kelamin		
Laki-laki	23	49.9
Perempuan	26	53.1
Tingkat Pendidikan		
Tamat SD/ sederajat	2	4.1
Tamat SLTP/ sederajat	6	12.2
Tamat SLTA/ sederajat	19	38.8
Tamat Diploma (D1-D4)	5	10.2
Tamat Sarjana (S1-S3)	16	32,7
Tidak teridentifikasi	1	2.0
Jenis Pekerjaan		
Tidak bekerja	28	57.1
Bekerja	20	40,9
Tidak teridentifikasi	1	2.0

Pada tabel 4 menunjukkan distribusi karakteristik subjek. Dari 49 subjek, mayoritas subjek penelitian ini adalah perempuan (53.1%) dengan kelompok usia terbanyak pada rentang usia 35-44 (32.6%). Berdasarkan tingkat pendidikan, mayoritas subjek tamat SLTA/ sederajat dengan jumlah 19 orang (38.8%). Sebagian besar subjek tidak bekerja yaitu dengan jumlah 28 orang (57.1%).

4.1.2 Analisis Univariat

4.1.2.1 Lama Hemodialisis

Tabel 5 menunjukkan bahwa mayoritas subjek menjalani hemodialisis selama 7-24 bulan dengan jumlah 19 orang (38.8%).

Tabel 5. Distribusi Lama Hemodialisis

Lama Hemodialisis (bulan)	n	%
<6	1	2.0
7-24	19	38.8
25-60	16	32.7
> 60	13	26.5
Total	49	100.0

4.1.2.2 Tingkat *Transepidermal Water Loss*

Tabel 6 menunjukkan bahwa sebagian besar subjek memiliki tingkat *transepidermal water loss* sangat baik dengan jumlah 25 orang (51.0 %).

Tabel 6. Distribusi Tingkat *Transepidermal Water Loss*

Tingkat <i>Transepidermal Water Loss</i>	n	%
Sangat Baik	25	51.0
Baik	16	32.7
Normal	8	16.3
Total	49	100.0

4.1.3 Analisis Bivariat

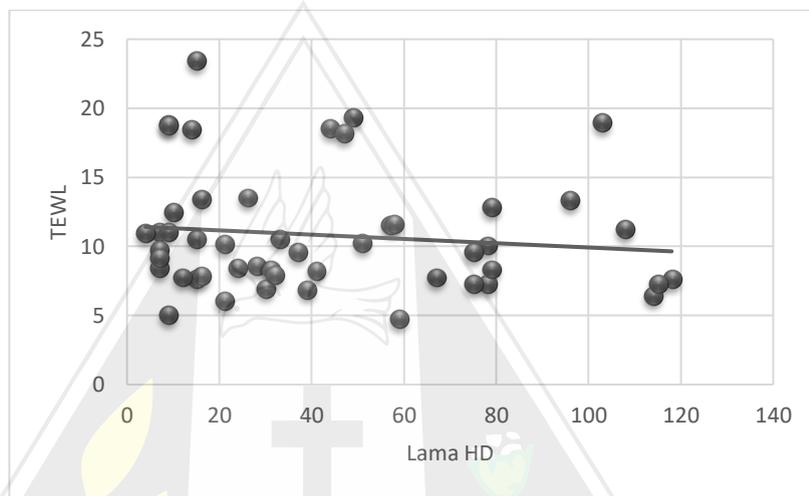
Analisis Bivariat dalam penelitian ini bertujuan untuk melihat korelasi kedua variabel dalam penelitian yaitu lama hemodialisis dan tingkat *transepidermal water loss*.

Tabel 7. Distribusi Lama HD dan Tingkat TEWL

Lama HD (bulan)	Tingkat TEWL								<i>p</i> Value	Koefisien Korelasi
	Sangat Baik		Baik		Normal		Total			
	n	%	n	%	n	%	n	%		
< 6	0	0	1	100	0	0	1	100		
7-24	9	47,37	6	31,58	4	21,05	19	100	0.299	- 0.151
25-60	8	50,00	5	31,25	3	18,75	16	100		
> 60	8	61,54	4	30,77	1	7,69	13	100		

Tabel 7 menunjukkan bahwa tidak terdapat korelasi yang bermakna secara statistik antara lama hemodialisis dengan

tingkat TEWL pada pasien penyakit ginjal kronik yang menjalani hemodialisis rutin disertai pruritus.



Gambar 4. Grafik Scatter Plot Lama HD terhadap TEWL

Berdasarkan hasil dari grafik *Scatter Plot* di atas terlihat titik-titik plot data membentuk suatu pola garis lurus dari kiri atas turun ke kanan bawah. Hal tersebut menunjukkan adanya hubungan linier antara lama hemodialisis dan tingkat TEWL. Setelah dianalisis menggunakan uji analisis *Spearman-Rank*, didapatkan hasil *correlation coefficient* adalah -0.151 yang menunjukkan korelasi negatif lemah antara lama hemodialisis dan *transepidermal water loss*. Namun, korelasi tersebut tidak bermakna secara statistik.

4.2 Pembahasan

4.2.1 Karakteristik Subjek Penelitian

Dari 49 subjek penelitian, didapatkan sebagian besar subjek berjenis kelamin perempuan, yaitu sebanyak 26 orang (53.1%). dan berada pada rentang usia 35-44 tahun, yaitu sebanyak 16 orang (32.6%). Mayoritas subjek tamat SLTA/ sederajat dengan jumlah 19 orang (38.8%) dan tidak bekerja yaitu sebanyak 28 orang (57,1%).

Karakteristik subjek penelitian ini sejalan dengan penelitian Insani *et al.* (2019) bahwa pasien PGK yang menjalani hemodialisis berada pada rentang usia 26-55 tahun (63%), tetapi sedikit berbeda pada karakteristik jenis kelamin yang sebagian besar berjenis kelamin laki-laki (55,4%) (Insani *et al.*, 2019). Berbeda dengan penelitian Mayuda *et al.* (2017) bahwa mayoritas tingkat pendidikan yaitu lulusan sarjana (56.8%) (Mayuda *et al.*, 2017). Berbeda juga dengan penelitian Wulandari (2019) mayoritas bekerja sebagai wiraswasta/ pengusaha (31,2%) (Wulandari, 2019).

Persamaan dan perbedaan hasil penelitian ini dengan penelitian serupa terdahulu juga dibuktikan dari berbagai hasil literatur sebelumnya yang masih bervariasi dan saling bertentangan. Hal tersebut terjadi karena populasi yang digunakan dalam setiap penelitian memang berbeda atau tidak sama persis

sehingga hasil karakteristik subjek yang didapatkan juga pasti akan berbeda.

4.2.2 Lama Hemodialisis

Berdasarkan hasil penelitian ini didapatkan bahwa mayoritas subjek telah menjalani hemodialisis selama 7 – 24 bulan, yaitu sebanyak 19 orang (38.8%). Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Kimata et al. (2014) yang menunjukkan bahwa pruritus lebih banyak terjadi pada pasien yang menjalani pengobatan kurang dari 1 tahun. Hal tersebut kemungkinan disebabkan oleh uremia atau kondisi yang sudah ada sebelum terapi, seperti kondisi kulit atau penyakit kulit yang menyebabkan pruritus (Kimata et al., 2014). Pruritus pada periode ini juga dapat disebabkan oleh keterlambatan terhadap kepatuhan menjalani hemodialisis sehingga terjadi kegagalan dalam mengatur ketidakseimbangan elektrolit dan toksin (Ersoy & Akyar, 2019).

Perbedaannya dengan pasien yang menjalani hemodialisis lebih lama yaitu pada faktor adaptasi pasien. Semakin lama pasien menjalani hemodialisis, maka pasien semakin patuh untuk menjalani hemodialisis karena pasien telah memperoleh lebih banyak informasi atau pendidikan kesehatan dari petugas kesehatan terkait pentingnya menjalani hemodialisis yang rutin sehingga mampu menurunkan kondisi pruritus (Sari, 2010).

Namun, hal tersebut tidak menjamin bahwa semua pasien akan mengalami penurunan gejala tersebut karena setiap pasien memiliki respons yang bervariasi (Devi & Rahman, 2022).

4.2.3 *Transepidermal Water Loss*

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan bahwa mayoritas subjek memiliki TEWL pada kategori sangat baik, yaitu sebanyak 25 orang (51%). Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Yosipovitch et al. (2007) yang menunjukkan bahwa tingkat TEWL pada pasien PGK yang menjalani hemodialisis disertai pruritus tetap dalam kondisi sangat baik. Penelitian tersebut menjelaskan bahwa tidak ada korelasi konsisten antara pruritus pada pasien PGK yang menjalani hemodialisis dengan faktor-faktor, seperti kulit kering, integritas stratum korneum kulit, dan pH permukaan kulit. Hal ini menunjukkan bahwa pruritus pada pasien PGK yang menjalani hemodialisis tidak selalu terjadi akibat xerosis, terganggunya integritas barrier kulit, dan peningkatan pH stratum korneum. Ketiga faktor tersebut berkaitan dengan TEWL sehingga nilai TEWL pada pasien PGK yang menjalani hemodialisis disertai pruritus tetap dalam kondisi sangat baik (Yosipovitch et al., 2007).

4.2.4 Analisis Bivariat

Berdasarkan hasil analisis bivariat menggunakan Uji Spearman-*Rank* menunjukkan p value = 0.299 ($p > 0.05$) sehingga dapat dikatakan bahwa lamanya hemodialisis dan *transepidermal water loss* tidak memiliki korelasi yang signifikan. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Yosipovitch et al. (2007) bahwa pada pasien penyakit ginjal stadium akhir (*End Stage Renal Disease, ESRD*) integritas stratum korneum terganggu, tetapi tingkat pemulihan penghalang kulit tidak berbeda secara signifikan dengan kelompok kontrol non-ESRD. Penelitian tersebut menjelaskan bahwa perubahan pada struktur dan fungsi penghalang kulit tidak selalu berkaitan dengan perubahan pada lapisan lipid antarsel. Hal tersebut menunjukkan bahwa saat hemodialisis memang terjadi penurunan lipid yang dapat menyebabkan kulit kering, tetapi bukan berarti tidak terdapat lipid sama sekali atau dengan kata lain lipid masih ada dalam jumlah tertentu sehingga kulit dapat membentuk kembali lapisan pelindungnya dan TEWL tidak jauh beda dengan kelompok kontrol yang sehat. Penelitian Yosipovitch et al. (2007) juga menjelaskan bahwa tidak ada korelasi konsisten antara pruritus pada pasien PGK yang menjalani hemodialisis dengan faktor-faktor, seperti kulit kering, integritas stratum korneum, dan pH permukaan kulit. Ketiga faktor tersebut berkaitan dengan TEWL. Oleh karena itu, tingkat TEWL pada pasien PGK yang menjalani hemodialisis disertai pruritus masih dalam kategori sangat baik (Yosipovitch et al., 2007).

Hasil penelitian penulis berbeda dengan penelitian Daryaswanti (2019) bahwa pasien yang menjalani hemodialisis kurang lebih 5 tahun telah mengalami kulit kering akibat penurunan kelembaban kulit. Pruritus yang timbul pada pasien diketahui akibat kulit kering. Hal tersebut disebabkan adanya penarikan cairan ketika dilakukan hemodialisis sehingga menyebabkan terjadinya atrofi kelenjar sebacea, gangguan fungsi sekresi eksternal, dan gangguan hidrasi stratum korneum (Daryaswanti, 2019).

Penelitian Daryaswanti (2019) hanya menilai hidrasi kulit saja, tetapi tidak melakukan pengukuran TEWL pada kulit yang mengalami pruritus sehingga hasil penelitian tersebut belum cukup kuat untuk memberikan bukti adanya korelasi antara lama hemodialisis dengan tingkat TEWL. Selain itu, penelitian Yosipovitch et al. (2007) juga menjelaskan bahwa pruritus tidak memiliki korelasi konsisten dengan kulit kering pada pasien PGK yang menjalani hemodialisis atau dengan kata lain kulit kering tidak selalu menyebabkan pruritus (Yosipovitch et al., 2007).

Pruritus pada PGK yang menjalani hemodialisis dapat disebabkan oleh beberapa faktor lain yang tidak berkaitan langsung dengan sistem kulit, seperti toksin uremik. Ketika ginjal tidak berfungsi sebagaimana mestinya, zat-zat limbah yang biasanya disaring oleh ginjal, seperti urea dapat menumpuk dalam darah. Kondisi ini disebut sebagai toksin uremik. Toksin uremik memiliki efek yang

merugikan pada sistem saraf, termasuk saraf sensorik yang berperan terhadap rasa gatal. Toksin uremik juga menyebabkan aktivasi sel-sel mast dalam kulit yang merangsang pelepasan histamin secara berlebihan sehingga menimbulkan sensasi gatal (Pardade, 2010).

Meskipun penelitian lain menunjukkan adanya perbedaan, hasil analisis bivariat ini mengindikasikan bahwa lamanya hemodialisis tidak secara langsung mempengaruhi tingkat TEWL. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa pasien PGK yang menjalani hemodialisis disertai pruritus ternyata tingkat TEWL-nya memang baik. Jadi tidak ada korelasi antara lama hemodialisis dengan tingkat TEWL.

4.3 Keterbatasan Penelitian

Besar sampel pada penelitian ini tidak memenuhi hitung besar sampel minimal.

DUTA WACANA

BAB V

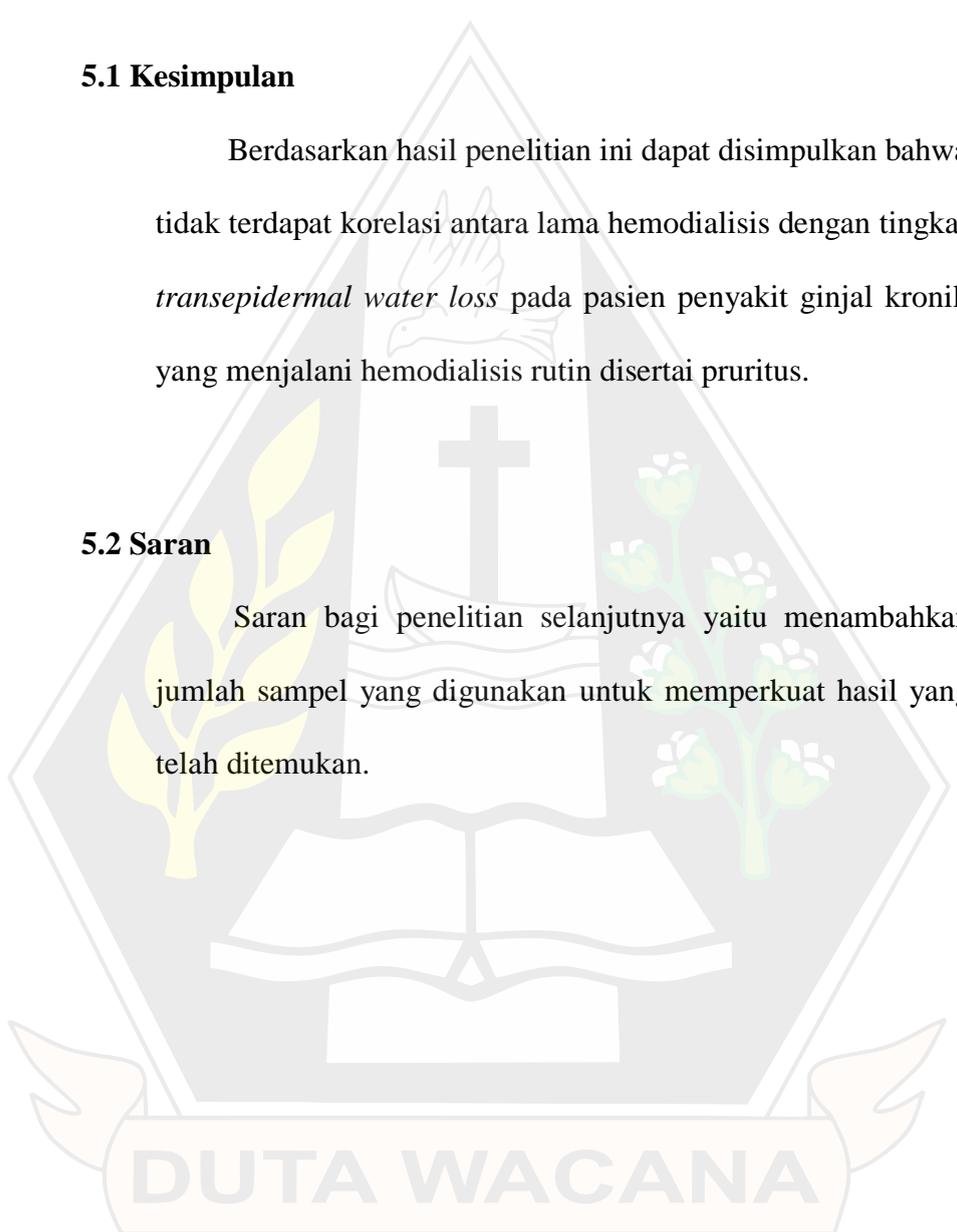
KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat korelasi antara lama hemodialisis dengan tingkat *transepidermal water loss* pada pasien penyakit ginjal kronik yang menjalani hemodialisis rutin disertai pruritus.

5.2 Saran

Saran bagi penelitian selanjutnya yaitu menambahkan jumlah sampel yang digunakan untuk memperkuat hasil yang telah ditemukan.



DUTA WACANA

DAFTAR PUSTAKA

- Aisara, S., Azmi, S., & Yanni, M., 2018. Gambaran Klinis Penderita Penyakit Ginjal Kronik yang Menjalani Hemodialisis di RSUP Dr. M. Djamil Padang. *J. Kesehatan. Andalas* 7: 42–50.
- Aisyah, I., & Zulkarnain, I., 2019. Profil Nilai pH dan Transepidermal Water Loss (TEWL) Pada Pasien Dermatitis Atopik Anak (Profil Of pH and Transepidermal Water Loss (TEWL) Values in Children With Atopic Dermatitis). *Berk. Ilmu Kesehatan. Kulit dan Kelamin* 31: 138–143.
- Alexander, H., Brown, S., Danby, S., & Flohr, C., 2018. Research Techniques Made Simple: Transepidermal Water Loss Measurement As A Research Tool. *J. Invest. Dermatol.* 138: 2295–2300.
- Anggraini, D., 2022. Aspek Klinis dan Pemeriksaan Laboratorium Penyakit Ginjal Kronik. *An-Nadaa J. Kesehatan. Masy.* 9: 236–239.
- Barus, C.A.B., 2016. Presentase Beberapa Kelainan Kulit pada Pasien Penyakit Ginjal Kronik yang Menjalani Hemodialisis di Rumah Sakit Bethesda Yogyakarta. Universitas Kristen Duta Wacana.
- Bouhamidi, A., El Amraoui, M., Rafik, H., Boui, M., & Hjira, N., 2019. Dermatologic Manifestations in Patients on Chronic Hemodialysis. *J. Dermatology Res. Ther.* 6: 1–4.
- Chen, T.K., Knicely, D.H., & Grams, M.E., 2019. Chronic Kidney Disease Diagnosis and Management: A Review. *Jama* 322: 1294–1304.
- Christabell, R.J., 2020. Gambaran Pasien Gagal Ginjal Kronik yang Menjalani

Hemodialisis dan Mengalami Pruritus di Rumah Sakit Bethesda Yogyakarta.
Universitas Kristen Duta Wacana.

Combs, S.A., Teixeira, J.P., & Germain, M.J., 2015. Pruritus in Kidney Disease.
Semin. Nephrol. 35: 383–391.

Dahlan, M.S., 2016. Besar Sampel dalam Penelitian Kedokteran dan Kesehatan, 4th
ed. Epidemiologi Indonesia, Jakarta.

Daryaswanti, P.I., 2021. Gambaran Tingkat Kelembaban Kulit pada Pasien Gagal
Ginjal Kronik di Ruang Hemodialisa RSUD Buleleng. *Bali Heal. Publ. J.* 1:
44–51.

Devi, S., & Rahman, S. (2022). Hubungan Lama Menjalani Terapi Hemodialisis
dengan Kualitas Hidup Pasien Penyakit Ginjal Kronik di Rumah Sakit Khusus
Ginjal Rasyida. *Jurnal Ilmiah Kohesi*, 6(1), 61–67.

Dhirisma, F., & A., I., 2022. Hubungan antara Tingkat Pendidikan terhadap
Pengetahuan Masyarakat tentang Hipertensi di Posbindu Desa Srigading,
Sanden, Bantul, Yogyakarta. *Akfarindo* 7: 40–44.

Enjelica, P.T., 2020. Hubungan Kadar Ureum dengan Intensitas Pruritus Uremikum
pada Pasien Gagal Ginjal Kronik di Rumah Sakit Bethesda. Universitas
Kristen Duta Wacana.

Ersoy, N.A., & Akyar, İ., 2019. Multidimensional Pruritus Assessment in
Hemodialysis Patients. *BMC Nephrol.* 20: 1–7.

Gagnon, A.L., & Desai, T., 2013. Dermatological Diseases in Patients with Chronic
Kidney Disease. *J. Nephropathol.* 2: 104–109.

Gliselda, V.K., 2021. Diagnosis dan Manajemen Penyakit Ginjal Kronis (PGK). *J.*

- Med. Utama* 2: 1135–1141.
- Goldust, M., 2021. Chronic Kidney Disease-Associated Pruritus. *J. Eur. Acad. Dermatology Venereol.* 1–15.
- Green, M., Kashetsky, N., Feschuk, A., & Maibach, H.I., 2022. Transepidermal Water Loss (TEWL): Environment and Pollution—A Systematic Review. *Ski. Heal. Dis.* 2: 1–9.
- Hadiwijaya, R., & Manatar, A., 2014. Potensi Micro-Chinese Medicine Osmotherapy Sebagai Terapi Alternatif Penyakit Ginjal Kronik. *Intisari Sains Medis* 1: 41–48.
- Harlim, A., 2012. Pruritus Uremik pada Penyakit Gagal Ginjal Kronik. *Maj. Kedokt. FK UKI* 28: 100–111.
- Insani, A.A., Ayu, P.R., & Anggraini, D.I., 2019. Hubungan Lama Menjalani Hemodialisis Dengan Status Nutrisi Pada Pasien Penyakit Ginjal Kronik (PGK) Di Instalasi Hemodialisa RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Provinsi Lampung. *J. Major.* 8: 55–59.
- Isnayati, I., & Suhatridjas, S., 2020. Kompres NaCL 0,9% Dalam Upaya Menurunkan Nyeri Post Insersi AV Fistula Pada Pasien Gagal Ginjal Kronik. *J. Telenursing* 2: 71–80.
- Kimata, N., Fuller, D.S., Saito, A., Akizawa, T., Fukuhara, S., Pisoni, R.L., et al., 2014. Pruritus in Hemodialysis Patients: Results from The Japanese Dialysis Outcomes and Practice Patterns Study (JDOPPS). *Hemodial. Int.* 18: 657–667.
- Kumalasari, M.D., 2020. Hubungan Lama Hemodialisis dengan Intensitas Pruritus Uremikum pada Pasien Gagal Ginjal Kronik yang Menjalani Hemodialisis di

Rumah Sakit Bethesda Yogyakarta. Universitas Kristen Duta Wacana.

Liansia, V., 2020. Hubungan Kadar Ureum dengan Kejadian Pruritus Uremikum pada Pasien Gagal Ginjal Kronik di Rumah Sakit Bethesda. Universitas Kristen Duta Wacana.

Mayuda, A., Shofa, C., & Fanti, S., 2017. Hubungan antara Lama Hemodialisi dengan Kualitas Hidup Pasien Penyakit Gagal Ginjal Kronik (Studi di RSUP Dr. Kariadi Semarang). *J. Kedokt. Diponegoro* 6: 167–176.

Nasir, N.N.A.M., Jamil, A., Nor, N.M., Arumugam, M., Mustafar, R., Mohd, R., et al., 2020. Cutaneous Biophysical Parameters in Different Stages of Chronic Kidney Disease and the Relationship with Water Content and Severity of Pruritus. *J. Ski. Stem Cell* 6.

Natalia, D., Susilawati, S., & Safyudin, S., 2019. Hubungan Laju Filtrasi Glomerulus dengan Derajat Anemia pada Penderita Penyakit Ginjal Kronik. *Sriwij. J. Med.* 2: 168–177.

Nugraha, S. A., Sutarto, & Utama, W. T. (2023). Analisis Hipertensi sebagai Faktor Risiko Terjadinya Penyakit Ginjal Kronik. *Medula*, 12(4).

Novena, O.D., & Ariani, N.G.P.R., 2021. Pruritus dan Modalitas Terapi Terkini: Sebuah Tinjauan Pustaka. *Intisari Sains Medis* 12: 694–698.

Ozen, N., Cinar, F.I., Askin, D., & Mut, D., 2018. Uremic Pruritus and Associated Factors in Hemodialysis Patients: A Multi-center Study. *Kidney Res. Clin. Pract.* 37: 138–147.

Pardade, S. O. (2010). Pruritus Uremik. *Sari Pediatri*, 11(5).

Priyanti, D., & Nurfitriya, F., 2016. Perbedaan Kualitas Hidup Pasien Gagal Ginjal

- yang Bekerja dan Tidak Bekerja yang Menjalani Hemodialisis di Yayasan Ginjal Diatrans Indonesia. *Inquiry J. Ilm. Psikol.* 7: 41–47.
- Purwanto, D., 2013. Penyakit Ginjal Kronik yang Terjadi pada Pasien dengan Faktor Resiko Hipertensi. *Medula* 1: 49–56.
- Sari, L. K. (2010). *Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Kepatuhan Dalam Pembatasan Asupan Cairan pada Klien Gagal Ginjal Kronik yang Menjalani Terapi Hemodialisa di Ruang Hemodialisis RSUP Fatmawati Jakarta*. UIN Jakarta.
- Sembiring, F., Nasution, S.S., & Ariani, Y., 2020. Gambaran Pruritus Uremik Pasien Gagal Ginjal Kronik di Unit Hemodialisa Rumah Sakit Umum Pusat Haji Adam Malik Medan. *J. Perawat Indones.* 4: 243–249.
- Tampake, R., & Asih, D., 2021. Karakteristik Pasien Gagal Ginjal Kronik Yang Menjalani Hemodialisa. *Lentora Nurs. J.* 1: 39–43.
- Wulandari, E., 2019. Hubungan Lama Hemodialisis dengan Kejadian Pruritus Uremik pada Pasien GGK RSUD Dr. Hardjono Ponorogo. *J. Kesehat. Manarang* 5: 24–31.
- Yosipovitch, G., Duque, M. I., Patel, T. S., Ishiujji, Y., Guzman-Sanchez, D. A., Dawn, A. G., Freedman, B. I., Chan, Y. H., Crumrine, D., & Elias, P. M. (2007). Skin barrier structure and function and their relationship to pruritus in end-stage renal disease. *Nephrology Dialysis Transplantation*, 22(11), 3268–3272.