

Perbandingan Nilai *Transepidermal Water Loss* Pada Lesi Makula Anestetika dan Nonanestetika Pada Pasien Kusta

Comparison of Transepidermal Water Loss Values in Anesthetic and Nonanesthetic Macule lesions in Leprosy Patients

Indah Sari LD, Indropo Agusni, Diah Mira I

Departemen/Staf Medik Fungsional Ilmu Kesehatan Kulit dan Kelamin

Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga/Rumah Sakit Umum Daerah Dr. Soetomo

Surabaya

ABSTRAK

Latar belakang: Kusta adalah penyakit infeksi kronis, disebabkan oleh *M. leprae*, penyakit ini menyerang sistem saraf perifer, kulit, dan jaringan lain. Gangguan kusta pada saraf tepi menyerang juga saraf autonomik yang akan mengganggu kelenjar keringat yang dapat menyebabkan kondisi kulit kering. *Transepidermal Water Loss* (TEWL) adalah penilaian terhadap jumlah air yang menguap dari kulit. Semakin tinggi TEWL penguapan semakin besar, kemungkinan terdapat kerusakan pada barier kulit atau produksi keringat. **Tujuan:** Mengukur nilai TEWL pada lesi makula anestetika dan nonanestetika pada pasien kusta. **Metode:** Penelitian analitik observasional dengan populasi pasien kusta di Poli Kulit dan Kelamin RSUD. Dr. Soetomo Surabaya. Sesuai dengan kriteria inklusi, kemudian dilakukan pemeriksaan TEWL pada pasien tersebut. **Hasil:** Dari 22 pasien kusta didapatkan perbedaan rerata yang signifikan antara TEWL makula anestetika dan nonanestetika ($p=0,0001$). Distribusi nilai TEWL pada makula anestetika 0-<10 g/m²/h (59,1%), kisaran 10-<15 g/m²/h (27,3%), 15-<25 g/m²/h (13,6%). **Simpulan:** Terdapat perbedaan rerata yang signifikan antara TEWL makula anestetika dan nonanestetika.

Kata kunci: kusta, kerusakan saraf, *transepidermal water loss*, fungsi barier kulit, kulit kering.

ABSTRACT

Background: Leprosy is a chronic infectious disease by *M. leprae* that affects peripheral nerves, skin, and other tissues. Leprosy disorders of the peripheral nerve attack the autonomic nerves that will disrupt the sweat gland that can cause dry skin conditions. *Transepidermal Water Loss* (TEWL) is an assessment of the amount of water that evaporates from the skin. The higher the TEWL, the greater the evaporation, there may be damage to the skin barrier or sweat production. **Purpose:** To measured the value of TEWL in anesthetic and non anesthetic macule lesions in leprosy patients. **Methods:** Observational analytics study with population is leprosy patient in outpatient clinic dermatovenerology in RSUD Dr. Soetomo hospital. According to the inclusion criteria, then TEWL examination is performed on these patients. **Results:** There was significant difference between TEWL anesthetic and non anesthetic macule ($p=0,0001$) from 22 leprosy patients in this study. Distribution of TEWL values in the anesthetic and non anesthetic macule 0-<10 g/m²/h (59,1%), range 10-<15 g/m²/h (27,3%), 15-<25 g/m²/h (13,6%). **Conclusions:** There was significant difference between TEWL anesthetic and non anesthetic macule.

Keywords: leprosy, nerves damage, transepidermal water loss, barrier function, dry skin.

Alamat korespondensi: Diah Mira Indrayani, Departemen/Staf Medik Fungsional Ilmu Kesehatan Kulit dan Kelamin Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga, Rumah Sakit Umum Daerah Dr. Soetomo, Jl. Mayjen Prof. Dr. Moestopo No. 6-8 Surabaya 60131, Indonesia. Telepon: +628123037841, e-mail: idiahmira@yahoo.com

PENDAHULUAN

Penyakit kusta atau disebut juga lepra adalah penyakit infeksi kronis dan menular, disebabkan oleh kuman *Mycobacterium leprae*. Penyakit ini terutama mempengaruhi sistem saraf perifer, kulit, dan jaringan lain tertentu seperti retikuloendotelial, tulang dan sendi, membran mukosa, mata, testis, otot dan adrenal. Manifestasi klinis kusta sangat bervariasi,

dari yang hanya timbul beberapa lesi hingga lesi yang meluas.¹

Keterlibatan saraf perifer merupakan ciri khas dari penyakit kusta, menyebabkan gangguan sensorik, motorik dan autonomik. Gangguan sensorik berupa hipoestesi ataupun anestesi pada lesi kulit yang terserang sedangkan gangguan motorik berupa kelemahan otot. Gangguan autonomik menyerang persarafan kelenjar keringat sehingga lesi terserang

tampak lebih kering, didapatkan penurunan atau tidak adanya keringat pada area yang terkena.²

Kulit kering sering terjadi di negara-negara dengan kelembaban udara relatif rendah untuk waktu yang lama. Kulit kering sering terjadi dan merupakan komplikasi yang serius pada penyakit kusta, karena biasanya berhubungan dengan saraf perifer. Terganggunya kelenjar keringat dapat disebabkan oleh kerusakan saraf autonomik ataupun juga kerusakan jaringan yang secara langsung dan tidak langsung. Kerusakan jaringan secara langsung misalnya pada trauma yang mengakibatkan hilangnya jaringan termasuk kelenjar keringat. Kerusakan secara tidak langsung dapat diakibatkan melalui kondisi fibrosis jaringan kulit yang dapat mengganggu kelenjar keringat.³

Transepidermal Water Loss (TEWL) didefinisikan sebagai suatu jumlah air per satuan luas kulit dan per unit satuan waktu yang keluar dari tubuh melewati kulit menuju ke atmosfer melalui proses difusi dan penguapan. Barrier kulit memiliki fungsi penting untuk membatasi penguapan air dari tubuh. Saat sawar kulit mengalami kerusakan, fungsi retensi air terganggu, dan jumlah air yang menguap akan ikut meningkat, sehingga TEWL juga dapat digunakan untuk mengetahui fungsi barrier kulit. Pada kulit yang fungsi bariernya terganggu, terjadi peningkatan kehilangan air transepidermal.^{4,5}

Saat ini dari beberapa penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, TEWL digunakan untuk mengukur derajat kekeringan pada kulit, salah satunya untuk pasien dermatitis atopik. Namun untuk mengukur nilai TEWL pada lesi pasien kusta masih jarang dilakukan. Atas pertimbangan tersebut, penelitian tentang pemeriksaan TEWL pada lesi makula anestetika dan nonanestetika pada pasien kusta penting untuk dilakukan, untuk mengetahui tingkat kekeringan pada pasien kusta dan bermanfaat sebagai bahan edukasi dalam perawatan kulit pasien kusta.

METODE

Rancangan penelitian yang digunakan adalah penelitian observasional analitik dengan rancangan potong lintang yang bertujuan mengukur tingkat kekeringan lesi makula anestetika pasien kusta berdasarkan pemeriksaan TEWL. Penelitian ini melibatkan 22 pasien kusta yang memenuhi kriteria penerimaan sampel di unit rawat jalan (URJ) Kesehatan Kulit dan Kelamin RSUD Dr. Soetomo Surabaya.

Pengambilan sampel penelitian menggunakan cara *total sampling* pada semua pasien kusta baru atau pasien kusta dalam pengobatan < 2 bulan yang

memiliki makula anestetika, selama 3 bulan sejak bulan Oktober-Desember 2017. Semua sampel penelitian yang telah memenuhi persyaratan dan bersedia berpartisipasi dalam penelitian diminta menandatangani *information for consent* dan *informed consent*. Data dasar pasien, lokasi makula anestetika dan nonanestetika, hasil nilai TEWL dicatat dalam lembar pengumpulan data. Setiap pasien dilakukan pemeriksaan pada dua area kulit, yaitu pada lesi makula anestetika dan nonanestetika (pada bagian tubuh yang sama) dengan menggunakan Tewameter 300®. Nilai TEWL yang digunakan berdasarkan *Research and Development Department, Courage & Khazaka Electronics GmbH, Koln, Jerman*, dikategorikan menjadi lima, yaitu: 0 - <10 g/m²/h = kondisi kulit sangat sehat, 10 - <15 g/m²/h = kondisi kulit sehat, 15 - <25 g/m²/h = kondisi kulit normal, 25 - <30 g/m²/h = kondisi batas, >30 g/m²/h = kondisi kulit kritis.

HASIL

Pada penelitian ini didapatkan lebih banyak pasien laki-laki daripada pasien perempuan, yaitu laki-laki sebanyak 14 pasien (63,6%), sedangkan perempuan 8 pasien (36,4%). Jumlah pasien terbanyak berdasarkan usia adalah pada kelompok usia 25-44 tahun, yaitu sebanyak 9 pasien (40,9%). Tempat tinggal terbanyak berasal dari wilayah Surabaya, yaitu sebanyak 16 pasien (72,7%) sedangkan luar Surabaya sebanyak 6 pasien (27,3%). Tipe kusta terbanyak adalah tipe BB, yaitu sebanyak 21 pasien (95,5%) dan tipe BT sebanyak 1 pasien (1%).

Lokasi makula anestetika yang paling banyak didapatkan pada daerah lengan bawah sebanyak 7 pasien (31,8%), kemudian diikuti di daerah dada sebanyak 3 pasien (13,6%), perut 3 pasien (13,6%), wajah 3 pasien (13,6%), punggung 2 pasien (9,1%), tungkai bawah 2 pasien (9,1%), lengan atas 1 pasien (4,5%), dan pantat 1 pasien (4,5%) (Tabel 1). Begitu juga dengan lokasi nonanestetika, didapatkan data yang sama karena sampel yang diteliti adalah satu pasien yang sama (pada bagian tubuh yang sama).

Nilai rerata TEWL makula anestetika sebesar 9,5273 dengan simpangan baku 5,30976. Sedangkan nilai rerata TEWL nonanestetika sebesar 5,7818 dengan simpangan baku 2,88669 seperti pada Tabel 2. Terdapat perbedaan rerata yang signifikan antara TEWL makula anestetika dan nonanestetika, dengan hasil $p = 0,0001$ ($\alpha < 0,05$). Pada nilai TEWL makula anestetika didapatkan nilai minimal yaitu 3,00 dan nilai maksimal 22,00. Sedangkan nilai TEWL nonanestetika didapatkan nilai minimal yaitu 1,00 dan nilai maksimal 11,50 (Tabel 2).

Tabel 1. Distribusi lokasi makula anestetika pada pasien kusta

Lokasi	Makula anestetika	Nonanestetika
Lengan bawah	7 (31,8)	7 (31,8)
Perut	3 (13,6)	3 (13,6)
wajah	3 (13,6)	3 (13,6)
Dada	3 (13,6)	3 (13,6)
Punggung	2 (9,1)	2 (9,1)
Tungkai bawah	2 (9,1)	2 (9,1)
Lengan atas	1 (4,5)	1 (4,5)
Pantat	1 (4,5)	1 (4,5)
Total	22	22

Tabel 2. Nilai rata-rata TEWL makula anestetika dan nonanestetika

Tipe	Rerata	Simpangan Baku	Nilai Minimal	Nilai Maksimal	P
TEWL makula anestetika	9,5273	5,30976	3,00	22,00	0,0001
TEWL nonanestetika	5,7818	2,88669	1,00	11,50	0,0001

Uji T Berpasangan, 2 sampel bebas, $t = 4,332$, $p = 0,0001$

Tabel 3. Distribusi nilai TEWL pada kelompok makula anestetika dan nonanestetika berdasarkan klasifikasi nilai normal TEWL

Nilai normal	Makula anestetika n (%)	nonanestetika
0 - < 10 g/m ² /h	13 (59,1)	19 (86,4)
10 - < 15 g/m ² /h	6 (27,3)	3 (13,6)
15 - < 25 g/m ² /h	3 (13,6)	0
Total	22	22

Tabel 4. Korelasi antara usia dengan TEWL makula anestetika dan anestetika

	Nilai TEWL makula anestetika	Nilai TEWL nonanestetika
Usia	$r = -0,120$ $p = 0,594$	$r = 0,040$ $p = 0,861$

$r =$ koefisien korelasi, $p =$ nilai signifikansi

Berdasarkan *Researchand Development Department, Courage & Khazaka Electronics GmbH*, Koln, Jerman didapatkan nilai normal TEWL makula anestetika terbanyak dikisaran 0 - < 10 g/m²/h, yaitu sebanyak 13 pasien (59,1%), diikuti dikisaran 10 - < 15 g/m²/h sebanyak 6 pasien (27,3%), kemudian selanjutnya dikisaran 15 - < 25 g/m²/h sebanyak 3 pasien (13,6%). Sedangkan nilai normal TEWL nonanestetika terbanyak dikisaran 0 - < 10 g/m²/h, yaitu sebanyak 19 pasien (86,4%), kemudian diikuti dikisaran 10 - < 15 g/m²/h sebanyak 3 pasien (13,6%) (Tabel 3).

Pada Tabel 4 dapat dilihat, dengan analisis korelasi *pearson* menunjukkan terdapat korelasi yang

negatif sebesar -0,120 (sangat rendah) antara usia dengan nilai TEWL makula anestetika yang non signifikan ($p = 0,594$). Begitu juga dengan nilai TEWL nonanestetika terdapat korelasi yang positif sebesar 0,040 (sangat rendah) antara usia dengan nilai TEWL nonanestetika yang non signifikan ($p = 0,861$).

Dari hasil menunjukkan tidak ada perbedaan nilai rerata TEWL makula anestetika dan nonanestetika pada jenis kelamin laki-laki ($p = 0,798$). Begitu juga dengan jenis kelamin perempuan, tidak ada perbedaan nilai rerata TEWL makula anestetika dan nonanestetika ($p = 0,399$) (Tabel 5).

Tabel 5. Perbandingan nilai TEWL makula anestetika dan nonanestetika menurut jenis kelamin

Jenis kelamin	Rerata		P
	Makula anestetika	Nonanestetika	
Laki-laki	9,300±6,072	5,378±2,931	0,798
Perempuan	9,925±3,977	6,487±2,855	0,399

PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini, sebagian besar pasien berjenis kelamin laki-laki, yaitu sebanyak 14 pasien (63,6%) dan sisanya perempuan sebanyak 8 pasien (36,4%). Hal ini sesuai dengan data penelitian Reibel F dan kawan-kawan di Pakistan tahun 2015 yaitu 56,4% pasien kusta adalah laki-laki.⁶ Penelitian Parikshit Sharma dan kawan-kawan tahun 2016 di *Leprosy clinic medical college* India menyebutkan 82,5% berjenis kelamin laki-laki.⁷ Begitu pula Avijit Mondal dan kawan-kawan tahun 2015 82% adalah laki-laki.⁸ Menurut Avijit Mondal, Piyush Kumar, penyakit kusta dapat menginfeksi laki-laki maupun perempuan. Namun, insidensi dan prevalensi dari penyakit kusta muncul lebih tinggi pada laki-laki daripada perempuan di sebagian besar wilayah di dunia, dengan perbandingan 2:1.⁸ Hal ini dimungkinkan karena laki-laki memiliki aktifitas di luar rumah yang lebih besar sehingga kemungkinan untuk terinfeksi semakin besar.

Kelompok usia terbanyak pada penelitian ini adalah kelompok usia 25-44 tahun sejumlah 9 pasien (40,9%). Penelitian yang dilakukan Pieter Schreuder dan kawan-kawan pada tahun 2015 di Ethiopia didapatkan data kelompok usia pasien adalah 20-39 tahun.⁹ Penelitian tersebut sesuai dengan data yang diperoleh oleh Silvia Moura dan kawan-kawan di *Hospital Belo Horizonte*, Brazil pada tahun 2015 kelompok usia kejadian paling banyak pada kelompok usia 31-40 tahun.¹⁰ Begitu pula dengan Parikshit Sharma di India tahun 2016, kelompok usia terbanyak adalah 21-40 tahun.⁷ Penyakit kusta dapat terjadi pada semua usia namun lebih sering ditemukan pada dewasa, karena penyakit ini bersifat kronis. *M.leprae* berkembang perlahan dan masa inkubasinya panjang, sekitar 1-20 tahun bahkan lebih.¹⁰

Pada penelitian ini, terbanyak berasal dari wilayah Surabaya yaitu 16 pasien (72,7%) dan sebanyak 6 pasien (27,3%) bertempat tinggal di luar Surabaya, antara lain Sampang, Lamongan, Sidoarjo, Blitar, Banyuwangi, dan Jawa Tengah. Hal ini kemungkinan disebabkan pasien lebih mengutamakan faktor jarak sehingga cenderung mencari pertolongan ke Rumah Sakit terdekat maka dari itu sebagian besar pasien berasal dari dalam kota. Mengenai rendahnya angka pasien di wilayah luar Surabaya, selain karena faktor jarak, kemungkinan karena kurangnya pengetahuan orang pedesaan terhadap tanda dan gejala penyakit sehingga sedikit yang memeriksakan diri ke Rumah Sakit.

Tipe kusta pada penelitian ini, terbanyak adalah tipe BB, yaitu sebanyak 21 pasien (95,5%) dan tipe BT sebanyak 1 pasien (4,5%). Hal ini menunjukkan bahwa pasien-pasien dalam sampel penelitian ini

memiliki makula anestetika. Hal ini sesuai dengan tipe kusta menurut *Ridley Jopling*, bentuk makula anestetika sering ditemukan pada tipe TT, BT, dan BB.¹¹

Lokasi makula anestetika pada penelitian ini paling banyak didapatkan pada daerah lengan bawah sebanyak 7 pasien (31,8%), kemudian di daerah dada sebanyak 3 pasien (13,6%), perut 3 pasien (13,6%), wajah 3 pasien (13,6%), punggung 2 pasien (9,1%), tungkai bawah 2 pasien (9,1%), lengan atas 1 pasien (4,5%), dan pantat 1 pasien (4,5%). Begitu juga dengan lokasi nonanestetika, didapatkan lokasi yang sama karena sampel yang diteliti adalah satu pasien yang sama. Pada penelitian ini tidak menyebabkan bias penelitian. Karena antara makula anestetika dan nonanestetika diambil pada area yang sama. Pada penelitian ini tidak dibandingkan hasil TEWL antar area. Memang dikatakan nilai TEWL bervariasi diantara bagian anatomi tubuh.^{12,13,14} Tetapi pada penelitian ini hal tersebut tidak dikorelasikan terhadap hasil penelitian, karena tujuan penelitian ini bukan membandingkan hasil TEWL antar area tetapi antara makula anestetika dan nonanestetika.

Penyakit kusta menyebabkan gejala kerusakan kulit dan saraf. Gejala kerusakan kulit berupa makula anestesi, sedangkan kerusakan saraf berupa gangguan sensorik, motorik, dan autonomik.¹⁵ Saraf autonomik perifer yang mempengaruhi produksi kelenjar keringat di kulit ini dipersarafi oleh serat saraf B yang bermyelin preganglion. *M.leprae* menyebabkan kerusakan saraf perifer melalui sel schwann. Sel saraf yang mengalami kerusakan akan menyebabkan gangguan pengaturan kelenjar keringat pada kulit yang disarafi. Diduga ketika terjadi kerusakan saraf stimulus simpatis akan menurun sehingga produksi kelenjar keringat juga akan menurun.^{16,17} Penurunan kelenjar keringat ini berarti terjadi penurunan kadar air dalam barrier kulit. Penurunan jumlah air ini akan menyebabkan penurunan nilai TEWL.

Salah satu lesi kusta akan memberikan gambaran makula hipopigmentasi dan eritematus. Makula hipopigmentasi disebabkan karena kerusakan melanin dan kerusakan saraf, sedangkan pada makula eritematus terdapat kerusakan saraf, melanin, dan inflamasi. Pada penelitian ini kami belum memisahkan makula hipopigmentasi dan eritematus. Dari hasil penelitian ini didapatkan nilai rerata TEWL makula anestetika sebesar 9,5273, sedangkan nilai rerata TEWL nonanestetika sebesar 5,7818. Didapatkan perbedaan yang signifikan nilai TEWL pada makula anestetika dan nonanestetika, dengan $p = 0,0001$. Hasil tersebut menunjukkan peningkatan penguapan air pada makula anestetika karena kemungkinan kerusakan barrier kulit.

Fungsi barrier kulit dipengaruhi oleh kemampuan epidermis dalam mempertahankan kehilangan air. Struktur yang berperan penting disini adalah stratum korneum. Stratum korneum berperan sebagai barrier melalui sistem *brick wall*, yang merupakan protein esensial, keratinosit diferensiasi terminal, korneosit dihubungkan secara kompleks dengan lipid. Sistem inilah yang menahan air tidak mudah menguap. Menurut penelitian Elias dan Feingold, kehilangan air melalui stratum korneum merupakan mekanisme sinyal homeostatik. Kejadian kehilangan air akibat kerusakan barrier kulit segera direspon oleh epidermis bagian bawah untuk menstimulasi perbaikan dan pemulihan barrier. Perbaikan ini dimotori oleh kandungan sitokin, IL-1 α , yang memegang peranan penting signaling antar epidermis. Pada kondisi penyakit-penyakit yang menyebabkan kerusakan barrier seperti dermatitis atopik, psoriasis, dan iktiosis dapat menyebabkan peningkatan *transepidermal* yang berlebihan. Kondisi ini juga berhubungan dengan level seramid pada stratum korneum. Penguapan air yang berlebihan akan menyebabkan nilai TEWL yang tinggi.^{18,19,20,21}

M. leprae yang menginfiltrasi jaringan di bawah kulit akan direspon oleh tubuh dengan mengeluarkan mediator-mediator imunitas. Mediator imun yang terbentuk ada 3 komponen yaitu antigen *M. leprae*, antibodi, komplemen C3 dan C4. Kompleks imun ini akan disertai lepasnya sitokin proinflamasi yang menyebabkan peradangan dan nekrosis jaringan.²² Peneliti belum menemukan referensi yang menyebutkan mediator inflamasi ini merusak barrier kulit, akan tetapi tidak menutup kemungkinan mediator inflamasi ini selain merusak sel saraf dan juga merusak sistem barrier kulit.

Pada penelitian ini nilai TEWL pada makula anestetika masih dalam kategori kondisi kulit sangat sehat, kondisi kulit sehat, dan kondisi kulit normal. Ada 3 pasien yang nilai TEWL nya masuk dalam kondisi kulit normal, artinya ada 3 pasien yang sudah mengarah ke dalam kategori kondisi batas. Peningkatan nilai TEWL yang nilainya masih dalam kategori kondisi kulit sangat sehat, kondisi kulit sehat, dan kondisi kulit normal menunjukkan kemungkinan kerusakan barrier kulit yang menyebabkan peningkatan penguapan air. Akan tetapi kerusakan saraf autonomik menyebabkan produksi kelenjar keringat menurun dimana jumlah air tidak banyak sehingga nilai TEWL yang tertangkap masih dalam batas normal. 3 pasien yang masuk dalam kategori kondisi kulit normal, menunjukkan mulai terdapat gangguan pada sistem barrier stratum korneum yang mungkin lebih berat dibanding pasien yang lain. Hal

ini dapat dibandingkan dengan nilai TEWL nonanestetika, tidak didapatkan pasien yang masuk dalam kategori kondisi kulit normal. Keseluruhan sampel masuk dalam kategori kondisi kulit sangat sehat dan kondisi kulit sehat.

Penggunaan pelembab yang tidak tepat pada pengobatan kulit kering tidak memberikan hasil yang maksimal. Perlu diketahui macam-macam pelembab dan cara kerjanya, sehingga terapi pemberian pelembab dapat diberikan sesuai patofisiologi penyakit penyebab kulit kering. Terdapat macam-macam pelembab yaitu *barrier repair*, oklusif, dan humektan. Pada pasien kusta dimana terdapat kemungkinan kerusakan barrier kulit dan kerusakan saraf autonomik, jenis pelembab yang cocok adalah *barrier repair* dan humektan. Pelembab *barrier repair* mengandung asam lemak, kolesterol, seramida, dan gliserol. Penambahan anti inflamasi juga memberikan efek barrier. Pelembab humektan merupakan produk pelembab yang mencegah evaporasi dan penipisan. Pelembab humektan mengandung gliserin, sorbitol, sodium hyaluronat, urea, propilen glikol, *alfa hidroxid acid*, dan gula. Zat-zat ini dapat mempertahankan air eksternal kulit. Pelembab *barrier repair* untuk melawan efek kusta pada kerusakan barrier kulit, sedangkan pelembab humektan untuk melawan efek kusta pada kerusakan saraf otonom.²³

Peningkatan nilai TEWL yang signifikan pada daerah wajah mengindikasikan penurunan kekuatan fungsi barrier pada usia tua. Nilai peningkatannya dapat meningkat 2 kali lebih besar. Hal ini terjadi karena pada usia tua akan terjadi perubahan struktur lipid protein stratum korneum dan ketebalan stratum korneum juga menurun pada usia tua. Usia tua ini akan menyebabkan bias pada penelitian. Pada penelitian ini distribusi usia normal dan tidak ada korelasi antara usia dengan hasil penelitian.²⁴

Tidak banyak penelitian mengenai hubungan TEWL dan jenis kelamin. TEWL ditemukan lebih tinggi pada laki-laki daripada perempuan, walaupun secara statistik tidak signifikan perbedaannya. Hal ini berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Ehlers *et al*, melaporkan nilai TEWL yang sama atau tidak ada perbedaan pada laki-laki dan perempuan.²⁵ Korelasi yang negatif juga ditemukan pada penelitian yang dilakukan oleh Marrakchi dan Maibach.²⁶ Sejalan dengan penelitian ini, tidak ada perbedaan nilai rerata antara nilai TEWL makula anestetika dan nonanestetika dengan jenis kelamin sehingga hal ini tidak menimbulkan bias penelitian.

Dapat disimpulkan dari penelitian ini bahwa nilai TEWL pada makula anestetika masih termasuk dalam kondisi kulit normal berdasarkan buku

petunjuk alat yang dipakai ($<25 \text{ g/m}^2/\text{h}$), Nilai TEWL pada daerah nonanestetika masuk dalam kategori kondisi kulit sehat ($<15 \text{ g/m}^2/\text{h}$), Didapatkan perbandingan rerata nilai TEWL yang signifikan ($p = 0,0001$) antara daerah kulit makula anestetika dan nonanestetika. Dimana nilai TEWL pada makula anestetika lebih tinggi dibandingkan dengan nonanestetika, Kekeringan pada makula anestetika pasien kusta terjadi karena suplai air di daerah tersebut berkurang. Meskipun nilai TEWL berbeda bermakna tetapi masih dalam batas normal sesuai dengan buku petunjuk. Perlu dipertimbangkan pemberian terapi kombinasi emolien *barrier repair* dan humektan dan edukasi pada pasien kusta untuk menjaga kelembapan kulit.

KEPUSTAKAAN

1. Talhari C, Talhari S, Penna GO. Clinical aspects of leprosy. *J Clin Dermatol*. 2015; 33: 26-37.
2. Nath I, Saini C, Valluri VL. Immunology of leprosy and diagnostic challenges. *J Clin Dermatol*. 2015; 33: 90-8.
3. Garbino JA, Heise CO, Marques W. Assessing nerves in leprosy. *J Clin Dermatol*. 2016; 34: 51-8.
4. Kottner JI, Lichterfeld A, Blume-Peytavi U. Transepidermal water loss in young and aged healthy humans: a systematic review and meta-analysis. *Arch Dermatol Res* 2013; 305(4):315-23.
5. Plessis J, Stefaniak A, Elof F, John S, Agner T, Chou TC, et al. International guidelines for the in vivo assessment of skin properties in non-clinical settings: part 2. transepidermal water loss and skin hydration. *Skin Res Technol* 2013; 19: 265-78.
6. Reibel F, Cambau E, Aubry A. Update on the epidemiology, diagnosis, and treatment of leprosy. *Med Maladies Infect* 2015; 45: 383-93.
7. Sharma P, Shah A, Dhillon AS. Clinico-epidemiological study of new leprosy cases in a rural tertiary care centre in central india. *J Evolution Med.Dent Sci* 2017; 14: 1077-9.
8. Mondal A, Kumar P, Das NK, Datta PK. A clinicodemographic study of lepra reaction in patients attending dermatology department of a tertiary care hospital in eastern india. *JPAD* 2015; 25: 252-8.
9. Alotaibi MH, Bahammam SA, Rahman S, Bahnassy AA, Hassan IM, Alothman AF, et al. The demographic and clinical characteristics of leprosy in saudi arabia. *J Infec Public Health* 2016; 9: 611-7.
10. Moura SHL, Grossi MAF, Lehman LF, Salgado SP, Almeida CA, Lyon DT, et al. Epidemiology and assessment of the physical disabilities and psychosocial disorders in new leprosy patients admitted to a referral ospital in belo horizonte, minas gerais, brazil. *Lepr Rev* 2017; 88: 244-57.
11. Lastoria JC, Abreu MAMM. Leprosy: review of the epidemiological, clinical, and etiopathogenic aspects – part 1. *An Bras Dermatol* 2014; 89: 205-18.
12. Zielinska BA, Batory M, SkubalskiJ, Rotsztejn H. Evaluation of the relation between lipid coat, transepidermal water loss, and skin ph. *Int J Dermatol* 2017; 56: 1192-7.
13. Rogiers V. EEMCO guidance for the assessment of transepidermal water loss in cosmetic sciences. *Skin Pharmacol Appl Skin Physiol* 2001; 14: 117-28.
14. Machado M, Hadgraft J, Lane ME. Assessment of the variation of skin barrier function with anatomic site, age, gender, and ethnicity. *Int J Cosmet Sci* 2010; 32: 397-409.
15. Agrawal A, Pandit L, Dalal M, Shetty JP. Neurological manifestations of hansen's disease and their management. *J Clin Neuro* 2005; 03: 1-10.
16. Naafs B, Garbino JA. Peripheral nerves in leprosy. In: Nunzi E, Massone C, editors. *Leprosy a practical guide*. Roma: Springer; 2012. p. 153-61.
17. Wilder-Smith EP, Van Brakel WH. Nerve damage in leprosy and its management. *Nat Clin Pract Neurol*. 2008; 4: 656-63.
18. Harding CR. The stratum corneum: structure and function in health and disease. *J Dermatol Ther* 2004; 17: 6-15.
19. Matsui T, Amagai M. Dissecting the formation, structure and barrier function of the stratum corneum. *Int Immunol* 2015; 27: 269-80.
20. Moore DJ, Rawlings AV. The chemistry, function & (patho)physiology of stratum corneum barrier ceramides. *Int J Cosmet Sci* 2017; 39: 366-72.
21. Boer M, Duchnik E, Maleszka R, Marchlewicz M. Structural and biophysical characteristics of human skin in maintaining proper epidermal barrier function. *Postepy Dermatol Alergol* 2016; 33(1): 1-5.
22. Bryceson A, Pfaltzgraff RE. *Medicine in Tropics, Leprosy*. 3rd edition. Singapore: Longman Singapore Publishers (Pte) Ltd; 1990.
23. Sethi A, Kaur T, Malhotra SK, Gambhir ML. Moisturizers: The slippery road. *Indian J Dermatol* 2016; 61: 279-86.

24. Boireau-Adamezyk E, Baillet-Guffroy A, Stamatas GN. Age-dependent changes in stratum corneum barrier function. *Skin Res Technol* 2014; 20(4): 409-15.
25. Ehlers C, Ivens UI, Moller ML, Senderovitz T, Serup J. Females have lower skin surface pH than men: a study on the influence of gender, forearm site variation, right/left difference and time of the day on the skin surface pH. *Skin Res Technol* 2001; 7: 90-4.
26. Marrakchi S, Maibach HI. Biophysical parameters of skin: map of human face, regional, and age-related differences. *Contact Dermatitis* 2007; 57: 28-34.