

## **Analisis Hubungan *Hand Hygiene* Dengan Kejadian Dermatitis Kontak Iritan**

*Muhammad Ivanda Dewantara\**

*\*Pendidikan Profesi Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Muhammadiyah Malang*

### **ABSTRAK**

*Dermatitis adalah gangguan peradangan epidermis yang terkait dengan provokasi fisik atau imunologi. Dermatitis kontak adalah masalah yang sering terjadi dan merupakan 95% dari semua penyakit kulit akibat kerja. Dermatitis kontak iritan menyumbang 80% dari semua kasus dermatitis kontak. Prevalensi DKI pada populasi pekerja adalah 7 dari 10.000 pekerja, tertinggi ditemukan pada pekerja basah, terutama tenaga kesehatan. Metode penelitian menggunakan studi literatur melalui beberapa jurnal nasional dan internasional yang diperoleh dari 30 sumber referensi melalui pencarian di PubMed, Science Direct, ResearchGate, dan Google Scholar yang terpublikasikan dalam rentang 5 tahun terakhir. Dari 30 jurnal ditemukan menyebutkan bahwa terdapat hubungan antara hand hygiene dengan terjadinya dermatitis kontak iritan. Kebersihan tangan adalah istilah umum yang mengacu pada tindakan membersihkan tangan. Kebersihan tangan menjadi salah satu faktor risiko terjadinya dermatitis kontak iritan. Penggunaan sabun sebagai media cuci tangan lebih memberikan efek buruk ke kulit dibandingkan menggunakan alkohol. Semakin sering mencuci tangan juga memberikan efek buruk ke kulit.*

**Kata Kunci:** *Hand hygiene, cuci tangan, alkohol, frekuensi, dermatitis kontak iritan*

### **ABSTRACT**

*Dermatitis is an inflammatory disorder of the epidermis associated with physical or immunological provocation. Contact dermatitis is a common problem and accounts for 95% of all occupational skin diseases. Irritant contact dermatitis accounts for 80% of all contact dermatitis cases. The prevalence of DKI in the working population is 7 out of 10,000 workers, the highest is found in wet workers, especially health workers. The research method uses literature studies through several national and international journals obtained from 30 reference sources through searches on PubMed, Science Direct, ResearchGate, and Google Scholar published in the last 5 years. From 30 journals it was found that there is a relationship between hand hygiene and the occurrence of irritant contact dermatitis. Hand hygiene is a general term that refers to the act of cleaning hands. Hand hygiene is a risk factor for irritant contact dermatitis. Using soap as a hand washing medium has more negative effects on the skin than using alcohol. Washing your hands more often also has a bad effect on your skin.*

**Keywords:** *Hand hygiene, hand washing, alcohol, frequency, irritant contact dermatitis*

#### **\*Korespondensi penulis:**

Nama: Muhammad Ivanda Dewantara

Instansi: Pendidikan Profesi Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Muhammadiyah Malang

Alamat: Jalan Bendungan Sutami No. 188 A, Kota Malang

Email: dewantaraivanda@gmail.com

## PENDAHULUAN

Dermatitis adalah gangguan peradangan epidermis yang terkait dengan provokasi fisik atau imunologi<sup>28</sup>. Dermatitis kontak adalah masalah yang sering terjadi dan merupakan 95% dari semua penyakit kulit akibat kerja. Ini adalah peradangan akut atau kronis pada kulit yang disebabkan oleh kontak dengan bahan kimia atau fisik<sup>2,4</sup>. Hal ini dapat dikategorikan sebagai kontak iritan dermatitis kontak iritan (DKI) atau dermatitis kontak alergi (DKA)<sup>4,28,19</sup>.

DKI menyumbang 80% dari semua kasus dermatitis kontak, dan yang paling banyak sering disebabkan oleh paparan kumulatif terhadap iritan lemah seperti sabun dan air<sup>4</sup>. Tangan sangat berisiko terkena dermatitis kontak terkait pekerjaan dan merupakan lokasi utama keterlibatan pada 80% kasus, diikuti oleh pergelangan tangan dan lengan bawah<sup>15,28</sup>.

Prevalensi DKI adalah 17-30% pada petugas kesehatan dibandingkan dengan populasi umum. Prevalensi DKI pada populasi pekerja adalah 7 dari 10.000 pekerja, tertinggi ditemukan pada pekerja basah, terutama tenaga kesehatan. Prevalensi dermatitis tangan pada populasi umum adalah 3% hingga 4%, dengan prevalensi 1 tahun sebesar 10% dan prevalensi seumur hidup sebesar 15%. Dalam sebuah penelitian di Swedia terhadap pasien

yang melaporkan sendiri eksim tangan, dermatitis kontak terdiri dari 57% dari total kasus, DKI menyumbang 35% kasus diikuti oleh DKA pada 22%<sup>7,8,19</sup>.

Dermatitis kontak iritan (DKI) paling sering dikaitkan dengan pekerjaan basah dan sering terlihat pada petugas kesehatan dalam kaitannya dengan kebersihan tangan, dengan studi berbasis survei melaporkan 25% hingga 55% perawat terkena dampaknya<sup>1,3</sup>. Dalam sebuah penelitian prospektif (N=102), petugas kesehatan yang mencuci tangan mereka lebih dari 10 kali per hari adalah 55% lebih mungkin mengembangkan dermatitis tangan<sup>9,15</sup>.

DKI ditandai dengan cedera langsung pada sel epidermis kulit yang memicu sistem kekebalan tubuh bawaan menyebabkan respons kulit yang meradang terhadap berbagai rangsangan eksternal<sup>4</sup>. Reaksi iritasi pada DKI ditandai dengan fenomena *decrecendo* di mana waktu pemicunya singkat, mencapai puncaknya dalam hitungan menit hingga jam, dan kemudian mulai sembuh. Penyebaran DKI umumnya terbatas ke area paparan, sedangkan penyebaran sekunder mungkin terjadi pada DKA<sup>23,27</sup>.

Pada fase akut, baik DKI maupun DKA dapat muncul sebagai eritema, papula, vesikula, bula, dan/atau pengerasan kulit. Pada

fase kronis, scaling, likenifikasi, dan/atau fisura cenderung terjadi. Baik DKI dan DKA akut maupun kronis dapat dikaitkan dengan pruritus dan nyeri; namun, DKI mungkin lebih sering dikaitkan dengan sensasi terbakar atau nyeri, sedangkan DKA mungkin lebih sering dikaitkan dengan pruritus<sup>8,20</sup>.

Dermatitis kontak iritan (DKI) menyebabkan gangguan penghalang kulit yang dapat mempengaruhi konsentrasi bakteri, jamur, dan mikroorganisme lainnya untuk merangsang respon imun. DKI merupakan masalah kesehatan kerja yang sering terjadi pada petugas kesehatan di banyak negara<sup>28</sup>.

Tujuan dari penulisan ini adalah untuk mengidentifikasi dan memahami hubungan antara *Hand hygiene* dengan resiko kejadian dermatitis kontak iritan (DKI).

## BAHAN DAN METODE

### Strategi Pencarian Literatur

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah tinjauan sistematik yang bersumber dari *Google Scholars*, *PubMed*, *Cochrane Library*, *ResearchGate*, dan *Science Direct* dengan batas waktu publikasi dalam 5 tahun terakhir (2019-2023).

Kriteria inklusi yang digunakan adalah:

1) Artikel yang termasuk dalam penelitian ini adalah artikel penelitian, editorial, komentar, literature review dalam penelitian kuantitatif,

kualitatif, atau metode campuran; 2) Artikel ditulis dalam bahasa Inggris; 3) Artikel memuat topik *hand hygiene* dengan kejadian dermatitis kontak iritan; 4) Artikel yang diterbitkan pada jurnal bereputasi baik yang terindeks Scopus maupun non-Scopus. Makalah ulasan ini dipilah secara manual oleh penulis.

### Ekstraksi dan Manajemen Data

Artikel dipilih berdasarkan judul, abstrak, dan teks lengkap. Data yang diambil oleh populasi/pasien, intervensi/indikator, hasil, dampak dan jenis penelitian serta informasi umum dari artikel juga disertakan.

### HASIL

Berdasarkan hasil pencarian kami memilih 30 artikel yang sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan. Review ini terdiri dari 27 studi cross-sectional, 3 tinjauan sistematis dan meta analisis. Literatur disadur dari berbagai negara termasuk dari Indonesia, Inggris, Amerika Serikat, Cina, India, Kanada, dan Singapura. Keseluruhan jurnal menemukan hubungan antara *hand hygiene* dengan resiko terjadinya dermatitis kontak iritan (DKI).

### DISKUSI

Tinjauan sistematis ini terdiri dari total 30 jurnal yang memuat topik *hand hygiene*

menjadi faktor risiko terjadinya dermatitis kontak iritan (DKI), Keseluruhan jurnal menemukan hubungan yang signifikan penggunaan berulang sabun dan hand rub dengan risiko kejadian dermatitis kontak iritan (DKI).

Kebersihan tangan adalah istilah umum yang mengacu pada tindakan membersihkan tangan. Pembersihan tangan dalam bentuk mencuci tangan dengan sabun dan air biasa atau sabun antimikroba dan gosokan tangan antiseptik untuk mengurangi atau menghambat pertumbuhan mikroorganisme tanpa membilas atau mengeringkan<sup>12</sup>. WHO merekomendasikan teknik mencuci tangan dengan enam langkah yang mencakup seluruh permukaan kulit kedua tangan. Langkah membersihkan tangan dengan hand rub berbasis alkohol dilakukan selama 20-30 detik. Sedangkan membersihkan tangan dengan sabun dan air dapat dilakukan selama 40-60 detik dengan langkah yang sama, kemudian tangan dikeringkan secara menyeluruh dengan tisu sekali pakai<sup>25,26</sup>.

Alat pelindung diri (APD), termasuk masker wajah dan pembersih tangan, sangat penting untuk melindungi petugas kesehatan (Tenaga Kesehatan atau nakes) dan anggota populasi umum. Sementara dermatitis kontak alergi dan iritan sering terjadi, Lesi kulit lainnya dapat terjadi di antara individu. Risiko

DKI telah meningkat terutama karena kebersihan tangan yang terlalu bersemangat dengan pembersih, yang menyebabkan paparan agen fisik atau kimia yang berkepanjangan<sup>28</sup>.

Kebersihan tangan melibatkan mencuci tangan dengan sabun dan air atau pembersih tangan berbasis alkohol, tetapi mencuci tangan yang berulang-ulang dapat menyebabkan dermatitis tangan iritan, yang dapat mengurangi kepatuhan, sehingga meniadakan tujuan utama dari kebersihan tangan. Elemen-elemen kebersihan tangan termasuk gesekan, gosokan, air, pengeringan handuk, surfaktan, dan disinfektan memiliki efek yang cukup besar pada penghalang epidermis. Air saja dapat menghilangkan asam amino bebas, komponen faktor pelembab alami yang bertanggung jawab untuk menjaga hidrasi yang cukup untuk plastisasi dan deskuamasi stratum korneum<sup>13,28</sup>.

pH kulit meningkat segera setelah kontak dengan air. pH asam diperlukan untuk fungsi efektif enzim yang bertanggung jawab atas sintesis stratum korneum dan menjaga metabolisme lipid, struktur bilayer, sintesis ceramide, dan deskuamasi<sup>13,21</sup>. Pergeseran keasaman ke pH netral dapat meningkatkan aktivitas protease dan dapat berdampak pada fungsi dan integritas pelindung kulit<sup>28</sup>. Adanya diatesis atopik, kelembapan rendah,

frekuensi mencuci tangan, pekerjaan basah, penggunaan sarung tangan, dan durasi kerja merupakan faktor risiko penting untuk perkembangan dan/atau perburukan dermatitis tangan<sup>13,21</sup>.

Sering terpapar sabun/pembersih berbahan dasar surfaktan dan air memiliki efek yang signifikan terhadap struktur dan fungsi kulit, termasuk terganggunya komposisi dan struktur lapisan lipid, peradangan epidermis, dan peningkatan permeabilitas<sup>10,13</sup>. Perubahan struktur dan fungsi stratum korneum pada dermatitis adalah terganggunya lapisan stratum korneum bilayer dan peningkatan permeabilitas, penetrasi, dan peradangan. Epidermis merespons dengan meningkatkan pembentukan stratum korneum yang mengakibatkan hiperproliferasi, kerusakan struktural, gangguan sifat pengikatan air, hidrasi yang tidak mencukupi, dan kurangnya deskuamasi. Selama proses tersebut; mencuci tangan secara intensif dapat menyebabkan perubahan tekstur kulit yang mengakibatkan dermatitis tangan di kemudian hari yang disebut sebagai DKI<sup>21, 28</sup>. Oleh karena itu, sabun dengan pH seimbang (5,5) sebagai pengganti sabun basa biasa dapat membantu menjaga integritas kulit, terutama jika sering dicuci<sup>5, 13</sup>. Mencuci tangan dengan sabun dapat menyebabkan peningkatan paradoks dalam jumlah bakteri pada kulit karena sabun

dapat menyebabkan iritasi dan kulit kering<sup>14, 16</sup>.

Kombinasi iritasi kimia dan fisik (misalnya, deterjen dan air panas) mengakibatkan pelepasan sitokin proinflamasi keratinosit yang memicu gangguan pada penghalang kulit, perubahan sel, dan pelepasan sitokin tambahan. Iritasi yang dilaporkan termasuk iodofor, sabun antimikroba (klorheksidin, kloroksilenol, triklosan), deterjen, produk berbasis alkohol, dan bahan tambahan lainnya dalam produk pembersih tangan<sup>22</sup>.

Penggunaan bahan berbasis deterjen menyebabkan tingkat dermatitis tertinggi dengan mengurangi kelembapan pada stratum korneum dan menghilangkan lipid pelindung, sehingga membuat kulit lebih rentan terhadap iritasi. ABHS diyakini lebih aman daripada deterjen dalam hal risiko ICD karena efek pelarutan lipid yang lebih rendah. ABHS dengan pelembap dapat menurunkan risiko ICD dibandingkan pembersih tangan tanpa pelembap. Sangat penting untuk memeriksa bahan-bahan produk untuk mencegah dermatitis tangan<sup>11, 22</sup>.

Strategi untuk memerangi dermatitis tangan karena sering mencuci tangan termasuk identifikasi faktor risiko, membasil tangan dengan gerakan lembut dan tidak agresif, tanpa

menyebabkan iritasi fisik pada kulit, mengoleskan pelembab (beberapa kali sehari dan segera setelah mencuci tangan), terutama saat tidak ada pekerjaan (krim berminyak tebal dan salep mungkin lebih baik, penggunaan gosok tangan beralkohol jika memungkinkan, penyediaan produk pencuci tangan dengan surfaktan iritasi rendah, dan pendidikan berkelanjutan tentang praktik kebersihan tangan dan efek pada infeksi yang terkait dengan perawatan kesehatan). Kortikosteroid topikal jangka pendek dapat diresepkan untuk individu dengan kulit yang sangat sensitif<sup>13,18</sup>.

#### Larutan pembersih tangan berbasis alkohol

Larutan pembersih tangan berbasis alkohol (ABHRS) adalah disinfektan kulit yang bekerja cepat dengan aktivitas spektrum luas yang telah digunakan selama berabad-abad. Beberapa keuntungan, termasuk biaya rendah, aktivitas antimikroba yang cepat, dan ketersediaan yang tinggi di samping tempat tidur pasien tanpa memerlukan wastafel, telah membuat ABHRS menjadi pilihan yang disukai di banyak tempat<sup>11</sup>.

Beberapa penelitian telah membandingkan efek buruk dari pembersih tangan berbahan dasar alkohol dengan sabun dan air. Studi oleh Ahmed-Lecheheb et al melaporkan toleransi kulit yang lebih baik

terhadap penggunaan ABHRS setiap hari dibandingkan dengan air dan sabun. Mereka menunjukkan bahwa 73% partisipan melaporkan toleransi kulit yang sangat baik terhadap ABHRS<sup>11,12</sup>.

Studi lain oleh Pedersen et al melaporkan lebih sedikit iritasi kulit dengan penggunaan disinfektan berbasis alkohol dibandingkan dengan deterjen. Meskipun penggunaan ABHRS umumnya dapat ditoleransi dengan baik di antara HCW, agen ini dapat menyebabkan dermatitis kontak iritan, terutama pada mereka yang memiliki kondisi kulit yang sudah ada sebelumnya. Beberapa penelitian telah membandingkan efek buruk dari pembersih tangan berbahan dasar alkohol dengan sabun dan air. Studi oleh Ahmed-Lecheheb et al melaporkan toleransi kulit yang lebih baik terhadap penggunaan ABHRS setiap hari dibandingkan dengan air dan sabun. Mereka menunjukkan bahwa 73% partisipan melaporkan toleransi kulit yang sangat baik terhadap ABHRS.

Studi lain oleh Pedersen et al melaporkan lebih sedikit iritasi kulit dengan penggunaan disinfektan berbasis alkohol dibandingkan dengan deterjen. Meskipun penggunaan ABHRS umumnya dapat ditoleransi dengan baik di antara HCW, agen ini dapat menyebabkan dermatitis kontak iritan, terutama pada mereka yang memiliki

▪  
kondisi kulit yang sudah ada sebelumnya. Dalam Selain itu, penggunaan ABHRS secara berulang dapat menyebabkan kekeringan pada kulit. Menurut penelitian oleh Kampfetel, efek samping ini dapat dikurangi dengan menambahkan kombinasi emolien seperti gliserol, dexpanthenol, levomenol, miristil alkohol, dan lanolin pada gosokan tangan ini dengan insiden eritema dan kekeringan yang lebih rendah. Emolien dapat meningkatkan kekeringan kulit dengan meningkatkan retensi air melalui stratum oklusi korneum<sup>11, 18, 21</sup>.

Paparan berulang terhadap ABHR dapat menyebabkan perubahan patofisiologis, seperti denaturasi protein stratum korneum, perubahan pada molekul lipid interseluler, dan gangguan pada keratinosit, yang mengarah pada pelepasan sitokin proinflamasi. Namun, reaksi stratum korneum dan keratinosit bervariasi sesuai dengan jenis alkohol. Sebuah penelitian menunjukkan bahwa isopropanol dan n-propanol menyebabkan gangguan stratum korneum dan keratinosit yang signifikan, sedangkan etanol tidak. Oleh karena itu, pembersih berbasis etanol lebih dapat ditoleransi oleh kulit. Bahan antiseptik yang digunakan dalam produk pencuci tangan, seperti klorheksidin dan triklosan, adalah bahan iritasi. Sering mencuci tangan akan menghilangkan minyak alami alami pada tangan, memfasilitasi penetrasi iritasi melalui

penghalang epidermis yang terganggu dan inisiasi kaskade inflamasi<sup>11, 30</sup>.

### Sabun

Sabun dapat diakses secara luas, dapat ditoleransi, dan familiar tetapi membutuhkan air dan wastafel cuci. Sabun adalah garam asam lemak yang terbentuk sebagai hasil reaksi antara lemak dan alkali<sup>6</sup>.

Mirip dengan produk pembersih lainnya, sabun dapat memicu atau memperburuk dermatitis, sebagian besar karena kandungan surfaktannya. Sabun menghasilkan efek merusak pada stratum korneum, yang merusak fungsi pelindung kulit. Surfaktan dapat secara bersamaan mengikat protein keratin, menyebabkan denaturasi protein. Setelah stratum korneum terganggu, deterjen dapat merusak epidermis yang layak dan struktur kulit papiler, yang menyebabkan dermatitis tangan. Mengurangi jumlah konsentrasi misel surfaktan dan bahan tambahan tertentu telah mengurangi tingkat keparahan iritasi oleh sabun, yang menegaskan fakta bahwa efek samping sabun terkait dengan keberadaan surfaktan dan potensinya menyebabkan iritasi<sup>6, 24</sup>.

Diperkirakan bahwa gangguan penghalang yang terjadi secara teratur dengan cedera kulit subklinis akan membuat kulit menjadi rentan terhadap iritasi lanjut,

hiperplasia epidermis, dan peradangan. Selanjutnya, dermatitis kronis dapat berkembang sebagai akibat dari paparan berulang dan gangguan penyembuhan kulit. Oleh karena itu, penggunaan air dan sabun secara teratur untuk mencuci tangan dapat menyebabkan iritasi yang dapat dianggap sebagai dermatitis kontak akibat kerja. Ciri khas dermatitis kontak yang berhubungan dengan sabun adalah "pecah-pecah," yang bermanifestasi sebagai kulit kasar, kering, dan pecah-pecah dengan lapisan korneum yang menebal. Mirip dengan bahan pembersih lainnya, gatal, eritema, dan rasa sesak adalah keluhan yang paling umum dari pasien<sup>6, 24</sup>.

Sabun antiseptik adalah sabun dengan tambahan bahan antimikroba. Bahan antimikroba ini dapat mengganggu integritas membran virus. Sebuah studi melaporkan bahwa antiseptik adalah penyebab paling umum dari dermatitis akibat kerja, bersama dengan deterjen dan disinfektan<sup>24</sup>.

### **Frekuensi mencuci tangan**

Mencuci tangan setidaknya 8-10 kali sehari secara signifikan meningkatkan risiko eksim tangan dibandingkan dengan mencuci tangan lebih sedikit; risikonya bahkan lebih tinggi ketika frekuensi mencuci tangan ditingkatkan menjadi setidaknya 15-20 kali sehari. Hubungan antara praktik kebersihan

tangan dan risiko eksim tangan konsisten terlepas dari wilayah geografis atau pekerjaan. Juga dicatat bahwa mungkin ada hubungan dosis-respons mengingat rasio risiko eksim tangan lebih tinggi dengan lebih sering mencuci tangan. Namun, hasil meta-analisis kami menunjukkan bahwa 8-10 kali mencuci tangan setiap hari sudah cukup untuk menyebabkan risiko eksim tangan yang jauh lebih tinggi daripada seseorang yang lebih jarang mencuci tangan<sup>29, 30</sup>.

Di penelitian lain menambah data terbaru dari Lan et al, yang menemukan peningkatan kerusakan kulit tangan pada 74,5% dari 526 petugas kesehatan di garis depan COVID-19, terutama pada mereka yang mencuci tangan lebih dari 10 kali per hari. Demikian pula, Yan et al melaporkan bahwa HCW di Cina rentan terhadap kerusakan kulit dan penghalang mukosa karena seringnya pembersihan dan penggunaan APD dalam jangka panjang, saat memerangi COVID-19. Oleh karena itu, mereka menyatakan bahwa tindakan kebersihan preventif menyebabkan dermatitis akut dan kronis, infeksi sekunder, dan perburukan penyakit kulit yang sudah ada.<sup>8</sup>

Di sisi lain, tidak ada hubungan yang signifikan antara penggunaan alkohol untuk mencuci tangan dan risiko eksim tangan.



Namun, petugas kesehatan sering menganggap desinfeksi dengan alkohol lebih merusak kulit daripada mencuci tangan, meskipun pembersih tangan berbahan dasar alkohol terbukti menyebabkan lebih sedikit iritasi kulit dibandingkan mencuci tangan dalam tes hidrasi kulit, eritema, dan kehilangan air transepidermal. Kesalahpahaman ini mungkin berasal dari sensasi menyengat ketika alkohol dioleskan pada kulit yang sebelumnya rusak.

Mengingat risiko eksim tangan yang terkait, ada kebutuhan untuk mengadvokasi saran perawatan tangan yang tepat bahkan untuk mencuci tangan sebanyak 8-10 kali sehari<sup>29</sup>. Disarankan untuk menggunakan pelembap, beberapa kali sehari dan terutama setelah mencuci tangan, untuk menjaga kulit tetap terhidrasi<sup>18</sup>.

## KESIMPULAN

Kebersihan tangan adalah istilah umum yang mengacu pada tindakan membersihkan tangan. Kebersihan tangan menjadi salah satu faktor risiko terjadinya dermatitis kontak iritan. Penggunaan sabun sebagai media cuci tangan lebih memberikan efek buruk ke kulit dibandingkan menggunakan alkohol. Semakin sering mencuci tangan juga memberikan efek buruk ke kulit.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Ahmed, Z.H., Agarwal, K. and Sarkar, R., 2021. Hand dermatitis: A comprehensive review with special emphasis on COVID-19 pandemic. *Indian Journal of Dermatology*, 66(5), p.508.
2. Araghi, F., Tabary, M., Gheisari, M., Abdollahimajd, F. and Dadkhahfar, S., 2020. Hand hygiene among health care workers during COVID-19 pandemic: challenges and recommendations. *Dermatitis*, 31(4), pp.233-237.
3. Aydın, A.İ., Atak, M., Özyazıcıoğlu, N. and Dalkızan, V., 2021. Hand dermatitis among nurses during the COVID-19 pandemic: frequency and factors. *Advances in Skin & Wound Care*, 34(12), pp.651-655.
4. Bains, S.N., Nash, P. and Fonacier, L., 2019. Irritant contact dermatitis. *Clinical reviews in allergy & immunology*, 56(1), pp.99-109.
5. Beiu, C., Mihai, M., Popa, L., Cima, L. and Popescu, M.N., 2020. Frequent hand washing for COVID-19 prevention can cause hand dermatitis: management tips. *Cureus*, 12(4).
6. Chopin-Doroteo, M. and Krötzsch, E., 2023. Soap or alcohol-based products?

- The effect of hand hygiene on skin characteristics during the COVID-19 pandemic. *Journal of Cosmetic Dermatology*, 22(2), pp.347-353.
7. Dewi, A.W.K. and Anggraeni, S., 2022. Hand Dermatitis Due to Hand Hygiene During the Pandemic Covid 19. *Hand Dermatitis Due to Hand Hygiene During the Pandemic Covid 19*, 92(1), pp.8-8.
  8. Guertler, A., Moellhoff, N., Schenck, T.L., Hagen, C.S., Kendziora, B., Giunta, R.E., French, L.E. and Reinholz, M., 2020. Onset of occupational hand eczema among healthcare workers during the SARS-CoV-2 pandemic: comparing a single surgical site with a COVID-19 intensive care unit. *Contact dermatitis*, 83(2), pp.108-114.
  9. Gupta, M.K. and Lipner, S.R., 2020. Hand hygiene in preventing COVID-19 transmission. *J Am Acad Dermatol*, 82, pp.1215-1216.
  10. Hui-Beckman, J., Leung, D.Y. and Goleva, E., 2022. Hand hygiene impact on the skin barrier in health care workers and individuals with atopic dermatitis. *Annals of Allergy, Asthma & Immunology*, 128(1), pp.108-110.
  11. Inder, D. and Kumar, P., 2020. Isopropyl alcohol (70%)-based hand sanitizer-induced contact dermatitis: A case report amid Covid-19. *Indian Journal of Case Reports*, pp.403-405.
  12. Jindal, R. and Pandhi, D., 2020. Hand hygiene practices and risk and prevention of hand eczema during the COVID-19 pandemic. *Indian dermatology online journal*, 11(4), p.540.
  13. Kar, D., Das, A. and Sil, A., 2021. An upsurge of hand dermatitis cases amidst COVID-19 pandemic. *Indian Journal of Dermatology*, 66(2), p.218.
  14. Kersh, A.E., Johansen, M., Ojeaga, A. and de la Feld, S., 2021. Hand dermatitis in the time of COVID-19: a review of occupational irritant contact dermatitis. *Dermatitis*, 32(2), pp.86-93.
  15. Kiely, L.F., Moloney, E., O'sullivan, G., Eustace, J.A., Gallagher, J. and Bourke, J.F., 2021. Irritant contact dermatitis in healthcare workers as a result of the COVID-19 pandemic: a cross-sectional study. *Clinical and experimental dermatology*, 46(1), pp.142-144.
  16. Loh, E.D.W. and Yew, Y.W., 2022. Hand hygiene and hand eczema: A

- systematic review and meta-analysis. *Contact Dermatitis*, 87(4), pp.303-314.
17. Milam, E.C., Nassau, S., Banta, E., Fonacier, L. and Cohen, D.E., 2020. Occupational contact dermatitis: an update. *The Journal of Allergy and Clinical Immunology: In Practice*, 8(10), pp.3283-3293.
18. Montero-Vilchez, T., Martinez-Lopez, A., Cuenca-Barrales, C., Quiñones-Vico, M.I., Sierra-Sanchez, A., Molina-Leyva, A., Gonçalo, M., Cambil-Martin, J. and Arias-Santiago, S., 2022. Assessment of hand hygiene strategies on skin barrier function during COVID-19 pandemic: A randomized clinical trial. *Contact dermatitis*, 86(4), pp.276-285.
19. Patel, K. and Nixon, R., 2022. Irritant contact dermatitis—A review. *Current Dermatology Reports*, 11(2), pp.41-51.
20. Patel, V., Atwater, A.R. and Reeder, M., 2021. Contact dermatitis of the hands: Is it irritant or allergic. *Cutis*, 107(3), pp.129-132.
21. Patruno, C., Fabbrocini, G., Stingeni, L. and Napolitano, M., 2020. The role of occupational dermatology in the COVID-19 outbreak. *Contact Dermatitis*, 83(2), p.174.
22. Rundle, C.W., Presley, C.L., Militello, M., Barber, C., Powell, D.L., Jacob, S.E., Atwater, A.R., Watsky, K.L., Yu, J. and Dunnick, C.A., 2020. Hand hygiene during COVID-19: recommendations from the American Contact Dermatitis Society. *Journal of the American Academy of Dermatology*, 83(6), pp.1730-1737.
23. Sarfraz, Z., Sarfraz, A., Sarfraz, M., Felix, M., Bernstein, J.A., Fonacier, L. and Cherrez-Ojeda, I., 2022. Contact dermatitis due to personal protective equipment use and hygiene practices during the COVID-19 pandemic: a systematic review of case reports. *Annals of Medicine and Surgery*, p.103254.
24. Sibbald, R.G. and Ayello, E.A., 2020. Hand dermatitis, hand hygiene, and healthcare professionals. *Advances in Skin & Wound Care*, 33(4), p.175.
25. Simonsen, A.B., Ruge, I.F., Quaade, A.S., Johansen, J.D., Thyssen, J.P. and Zachariae, C., 2021. Increased occurrence of hand eczema in young children following the Danish hand hygiene recommendations during the COVID-19 pandemic. *Contact Dermatitis*, 84(3), pp.144-152.

- 26. Singh, M., Pawar, M., Bothra, A. and Choudhary, N., 2020. Overzealous hand hygiene during the COVID 19 pandemic causing an increased incidence of hand eczema among general population. *Journal of the American Academy of Dermatology*, 83(1), pp.e37-e41.
- 27. Tan, S.W. and Oh, C.C., 2020. Contact dermatitis from hand hygiene practices in the COVID-19 pandemic. *Ann Acad Med Singap*, 49(9), pp.674-676.
- 28. Trilisnawati, D., Yahya, Y.F., Devi, M. and Toruan, T.L., 2020. Prevention of irritant contact dermatitis due to hand hygiene in the era of COVID 19 pandemic. *Bioscientia Medicina: Journal of Biomedicine and Translational Research*, 4(4), pp.29-44.
- 29. Van Wicklin, S.A., 2021. Hand Hygiene. *Plastic Surgical Nursing*, 41(3), pp.154-155.
- 30. Yusuf, R.S., 2021. Efek Hand Hygiene Terhadap Dermatitis Tangan. *Jurnal Kedokteran*, 10(2), pp.480-486.