



Literature Review

The Role of Textiles in Controlling Microclimate to Prevent Pressure Injury

Andriana Arfah¹, Saldy Yusuf², Yuliana Syam³

¹ Magister Ilmu Keperawatan Fakultas Keperawatan Universitas Hasanuddin Makassar, RSUD H. Padjonga
Daeng Ngalle Kabupaten Takalar Provinsi Sulawesi Selatan

^{2,3} Program Magister Ilmu Keperawatan Fakultas Keperawatan Universitas Hasanuddin Makassar

Article Info

Article History:

Accepted May 25th, 2020

Keywords:

Microclimate; Pressure Injury; Textiles

Abstract

Pressure injury (PI) is still a problem in health and home care both in developing and developed countries. PI is important to prevent because it has an impact on the physical, psychological, social, and economic aspects of the patient. One of the preventions of pressure injury is to choose the right textile, therefore this literature review aims to identify the right textile and can control microclimate in preventing PI. The Method used by searching the literature of scientific publications in the time of years between 2009-2019 using database Pubmed, Science Direct, Willey Online Library, Cochrane Library dan Google Scholar, there were 2.152 articles. The results of the literature review found six articles that fit the inclusion criteria and related to the use of textiles that can control microclimate in preventing pressure injury including textiles made from synthetic fabrics of silk, polyester, and synthetic fiber. Synthetic fiber textiles are best used as bedding because they control microclimate and reduce friction that can prevent the development of pressure injury.

PENDAHULUAN

Pressure injury (PI) masih menjadi masalah di pelayanan kesehatan dan *home care* (rumah) baik di negara berkembang maupun negara maju. *Pressure Injury (PI)* adalah luka yang terjadi akibat tirah baring lama. *PI* didefinisikan sebagai suatu kerusakan jaringan kulit yang diakibatkan karena adanya tekanan, gesekan, geseran dan kelembaban ataupun kombinasi, biasanya terjadi pada area tulang menonjol ([EPUAP, NPUAP, & PPIIA, 2014](#)). Secara internasional data yang didapatkan dari [EPUAP, NPUAP, & PPIIA, \(2014\)](#)

prevalensi *PI* di Negara Eropa pada perawatan akut berkisar dari 4.1% sampai 32.2%, pada perawatan kritis 13.1% sampai 45.5%, dan pada perawatan jangka panjang 4.1% sampai 32.2%. Sedangkan prevalensi *PI* pada perawatan di rumah sakit Amerika Serikat 3.1% sampai 30.0% ([Tubaishat, Papanikolaou, Anthony, & Habiballah, 2018](#)). Sementara di Indonesia prevalensi *PI* sekitar 28.4% pada unit perawatan intensif ([Amir, Lohrmann, Halfens, & Schols, 2016](#)), dan perawatan di rumah antara 5.2% sampai 34.3% ([Sari et al., 2019](#)). Sebuah literatur menyimpulkan prevalensi *PI* bervariasi pada pasien

Corresponding author:

Saldy Yusuf

saldy_yusuf@yahoo.com

Media Keperawatan Indonesia, Vol 3 No 2, Juni 2020

e-ISSN: 2615-1669

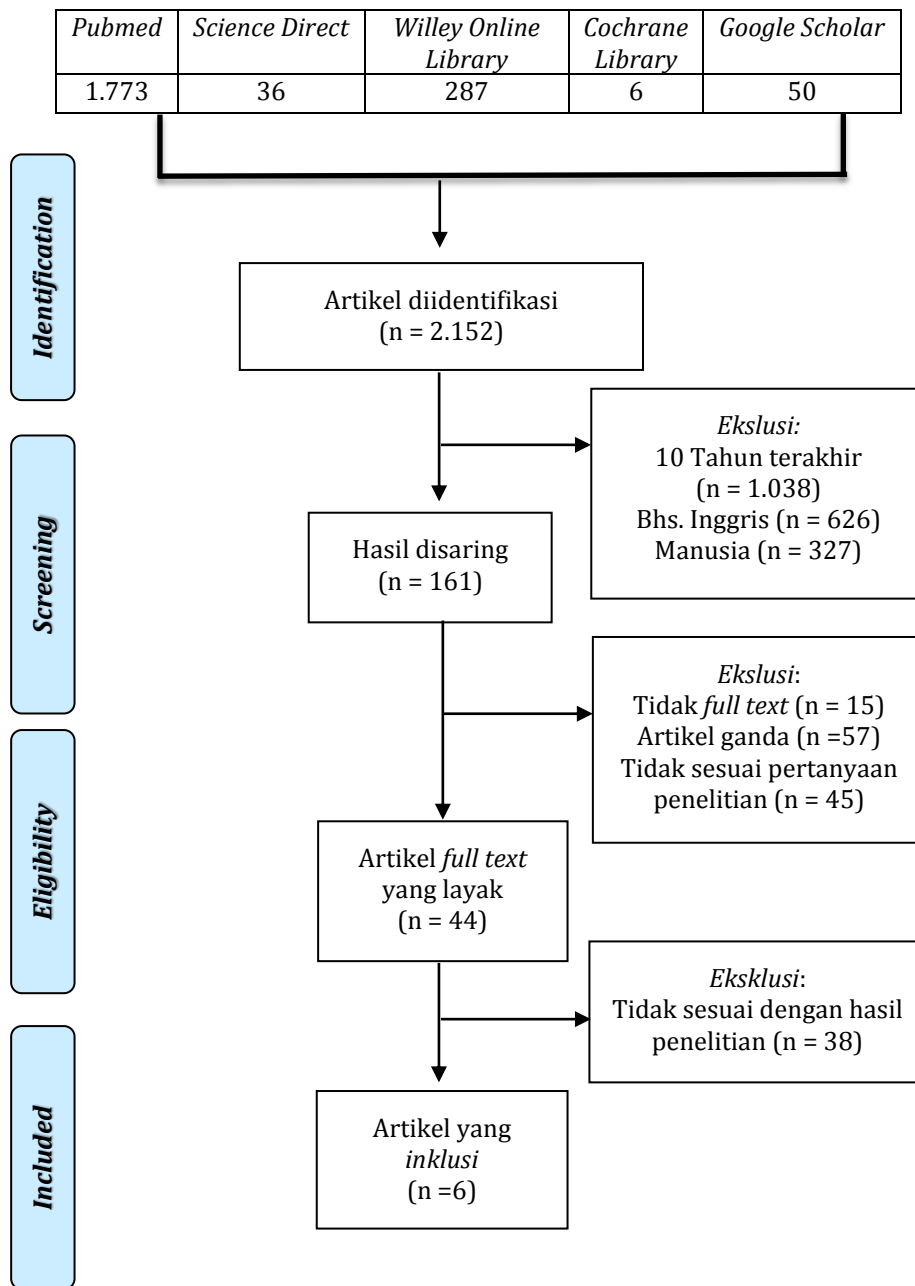
ISSN: 2722-2802

DOI: <https://doi.org/10.26714/mki.3.2.2020.81-89>

inkontinensia, mulai dari 8.0% dari 276 pasien, 16.3% dari 176.689 pasien, 16.9% dari 261 pasien 30.3% dari 8365 pasien, 33.3% dari 120 pasien, 40.6% dari 832 pasien dan 17.1% dari 5342 pasien dan tertinggi pada pasien dengan inkontinensia ganda yaitu inkontinensia urin dan feses ([Emelia, Yusuf, & Astrada, 2020](#)). Hal ini membuktikan tingginya prevalensi *PI* sehingga penting dicegah karena memberikan berbagai dampak pada pasien seperti menimbulkan rasa nyeri ([Gorecki, Jos, Nixon, & Briggs, 2011](#)), peningkatan biaya perawatan ([Dreyfus, Gayle, Trueman, Delhougne, & Siddiqui, 2017](#)) bahkan penurunan kualitas hidup ([Rutherford et al., 2018](#)). Beberapa strategi pencegahan *pressure injury* antara lain pemasangan kasur dekubitus pada pasien berisiko ([McInnes, Sem, Jc, Middleton, & Cullum, 2015](#)), perubahan posisi ([Brigid, Wendy, Elizabeth, Bridle, & A, 2012](#)), serta pemilihan tekstil yang tepat ([EPIAP, NPIAP, & PPIA, 2019](#)). Beberapa penelitian telah melaporkan bahwa tekstil dapat mencegah terjadinya *pressure injury*, tekstil ini terbuat dari berbagai bahan yang berbeda-beda seperti kain sintetis sutra ([Freeman et al., 2017](#)), tekstil polyester ([Jung et al., 2019](#); [Leen et al., 2018](#); [Basal & Ilgaz, 2009](#); [Schario et al., 2016](#)), tekstil serat sintetis ([Yusuf et al., 2013](#)). Penggunaan tekstil dapat mengurangi gesekan, geser dan panas sehingga membantu mencegah *pressure injury* ([Freeman et al., 2017](#)). Meskipun tekstil dapat mencegah terjadinya *pressure injury*, namun tidak semua tekstil dapat mengontrol *microclimate* (suhu dan kelembaban permukaan kulit). Oleh karena itu tujuan dari tinjauan literatur ini adalah untuk mengidentifikasi tekstil yang tepat dan dapat mengontrol *microclimate* dalam mencegah *pressure injury*.

METODE

Metode pencarian literatur dilakukan dengan menelusuri hasil publikasi ilmiah dalam rentang waktu antara tahun 2009-2019 dengan menggunakan *database Pubmed, Science Direct, Willey Online Library, Cochrane Library* dan *Google Scholar*. Adapun keyword yang digunakan adalah "*Pressure Ulcers (Title/Abstract) OR Pressure Injury (Title/Abstract) OR Decubitus (Title/Abstract) OR Bed Sore (Title/Abstract) AND Textiles (Title/Abstract) OR Bed Linen (Title/Abstract) AND Microclimate (Title/Abstract) OR Skin Temperature (Title/Abstract) OR Skin Moisture (Title/Abstract)*" ditemukan 1.773 artikel pada PubMed. 287 artikel pada Willey Online Library. 36 artikel pada Science Direct. Enam artikel pada Cochrane Library dan 50 artikel di Google Scholar, sehingga total jumlah artikel 2.152. Hasil inklusi publikasi 10 tahun terakhir, berbahasa Inggris, dan subyek manusia didapatkan 116 artikel. Kriteria eksklusi adalah artikel yang tidak *full teks*, artikel ganda dan artikel yang tidak sesuai dengan pertanyaan penelitian didapatkan 44 artikel, kemudian dilakukan eksklusi yang tidak sesuai dengan hasil penelitian didapatkan enam artikel. Adapun kriteria inklusi yaitu; (1) intervensi yang digunakan adalah tekstil; (2) fokus pada *microclimate* permukaan kulit; (3) hasil penelitian menunjukkan adanya pengaruh terhadap terjadinya *pressure injury*. Sedangkan kriteria eksklusi penelitian tekstil yang menurunkan tekanan dan gesekan penyebab *pressure injury*. Untuk lebih lengkapnya dapat dilihat pada (Gambar 1).



Gambar 1
Alogaritma pencarian artikel

HASIL

Berdasarkan hasil pencarian literatur didapatkan enam artikel yang membahas tentang tekstil sebagai pendukung tempat tidur yang dapat mengontrol *microclimate* dan mencegah terjadinya *pressure injury* diantaranya satu artikel menggunakan tekstil berbahan kain

sintetis sutra ([Freeman et al., 2017](#)), empat artikel menggunakan tekstil polyester ([Jung et al., 2019](#); [Leen et al., 2018](#); [Basal & Ilgaz, 2009](#); [Schario et al., 2016](#)), dan satu artikel menggunakan tekstil serat sintetis ([Yusuf et al., 2013](#))

Penelitian [Freeman et al., \(2017\)](#) di Amerika Serikat dengan tujuan untuk

mengevaluasi efek linen khusus pada tingkat cedera tekanan pada pasien berisiko tinggi secara retrospektif melaporkan bahwa tekstil berbahan kain sutra sintesis dibandingkan katun menunjukkan perbedaan yang signifikan antara 2 kelompok, total tingkat *PI* yang diperoleh pada kedua unit, *Cardiovascular Intensive Care Unit (CVICU)* dan *The Surgical Intensive Care Unit (SICU)* insiden menurun dari 7.71% (n=166) menjadi 5.6% (n=95) setelah intervensi. Intervensi tersebut diasosiasikan dengan penurunan yang signifikan pada tekanan posterior (tulang ekor, sakrum, punggung, bokong, tumit, dan tulang belakang) dari 5.2% (n=113) menjadi 2.8% (n=51) setelah linen khusus diimplementasikan ($p<0.001$).

Penelitian [Yusuf et al., \(2013\)](#) di Indonesia dengan tujuan untuk mengevaluasi *microclimate* dan perkembangan *pressure injury* dan perubahan kulit superfisial dengan sampel 71 secara prospektif melaporkan 20 peserta mengalami *pressure injury* dan perubahan kulit superfisial sedangkan 51 tidak memiliki perubahan kulit, jenis luka yang paling umum adalah *pressure injury* kategori II (n=6, 30.0 %), suhu perbedaan sedikit signifikan pada kelompok dengan perubahan kulit superfisial dibandingkan dengan pada kelompok tanpa perubahan kulit ($p=0.071$), sedangkan peran seprei *synthetic fibre* dapat mengontrol *microclimate*, *pressure injury* dan perubahan kulit superfisial terjadi pada 28% pasien (n=20), dari jumlah tersebut 85% (n=17) menggunakan seprei rumah sakit standar yang terbuat dari 100% katun, sedangkan 15% (n=3) menggunakan seprei *synthetic fibre* ($p=0.089$). Kain serat sintesis mampu mempertahankan *microclimate* yang menguntungkan.

Penelitian lain [Jung et al., \(2019\)](#) di Jerman yang dilakukan pada 20 sukarelawan untuk menyelidiki terjadinya perubahan *microclimate*

dengan penggunaan empat bahan tekstil yang berbeda-beda (kain spacer poliester, katun, karet kloroprena, dan silicon) dipasang pada permukaan kulit lengan volar dan telapak tangan dengan verban elastis, kemudian diukur 60 menit kemudian *TEWL (Trans Epidermal Water Los)*, suhu dan kelembaban dengan meminimalkan pergerakan melaporkan bahwa terjadi penurunan *TEWL* yang sangat signifikan pada kain spacer polyester dari 11 g/h/mm turun menjadi 7 g/h/mm, *chloroprene rubber* dari 13 g/h/mm menjadi 11 g/h/mm, dan silicon dari 21 g/h/mm menjadi 13 g/h/mm ($p<0.002$), dan suhu penurunannya sangat signifikan ($p<0.001$), aplikasi *chloroprene rubber* dari 31.8°C menjadi 31°C menunjukkan penurunan suhu permukaan kulit terendah dibandingkan dengan tiga tekstil lainnya, sedangkan peningkatan hidrasi kulit yang sangat signifikan ($p<0.001$), katun jauh lebih rendah dibandingkan tiga tekstil lainnya (dari 48 a.u ke 49 a.u), *TEWL* diukur menggunakan tewameter, suhu diukur menggunakan termometer inframerah dan kelembaban diukur menggunakan corneometer. Suhu parameter kulit, kelembaban kulit relatif, status anti oksidan, dan *TEWL* secara efektif dapat menandai lingkungan *microclimate*, parameter ini berpotensi digunakan untuk mengembangkan prosedur pengujian standar untuk evaluasi material selama penggunaan bahan tekstil medis. Dari hasil penelitian membuktikan *chloroprene rubber* dan silicon kurang fleksibel tetapi membentuk kontak yang agak rekat pada kulit sehingga dapat mengurangi efek geser pada kulit, sedangkan polyester lunak dan fleksibel tetapi serat tipis sehingga mencegah terjadinya iritasi pada kulit penyebab *pressure injury*.

Pada penelitian [Basal & Ilgaz, \(2009\)](#) di Turki yang dilakukan pada 19 sampel dengan tujuan untuk mengembangkan produk tekstil fungsional yang membantu menjaga *microclimate* yang tepat

disekitar kulit pasien dan memberikan beberapa bantuan tekanan untuk mengurangi atau menunda perkembangan *pressure injury*, pada penelitian ini menggunakan kain spacer dari kombinasi yang berbeda dari polyester rekayasa, serat katun, polypropylene dan viscose. Hasil penelitian melaporkan bahwa kain spacer berbahan sintesis polyester rekayasa, serat polypropylene dan katun yang paling menjanjikan sebagai produk akhir karena sifat kain tahan panas sehingga dapat menjaga *microclimate* disekitar kulit pasien. Analisis statistik menunjukkan bahwa untuk semua jenis tumpukan, semakin tinggi tumpukan, semakin tinggi tahan panas, serat polyester 3.5 mm, 5.0 mm dan 6.5 mm. Sampel struktur serat dalam serat polyester memiliki pengaruh besar pada tahan panas ($p=0.000$) dan kelembaban tertinggi pada polyester ($p=0.014$).

Pada penelitian [Schario et al., \(2016\)](#) di Jerman yang dilakukan pada enam sampel dengan cara pasien duduk diatas permukaan keras yang dialasi kain spacer dan kain katun selama 45 menit, spacer ini terbuat dari 100% polyester dan memiliki dua sisi kain dengan bentuk tiga dimensi, menunjukkan peningkatan dua kali lebih tinggi dari *Trans Epidermal Water Loss (TEWL)* dari 8.8 g/m²/h menjadi 10.3 g/m²/h ($p=0.028$), *Stratum Corneum Hydration (SCH)* dibandingkan dengan kain katun, setelah memuat SCH meningkat pada kelompok kain spacer (perbedaan kiri 3.5 AU dan kanan 6.2 AU) dan menurun pada kelompok bahan katun (perbedaan kiri -3,7 AU dan kanan -

3.8 AU), perubahan SCH ini secara statistik tidak signifikan. Tetapi suhu, *erythema* dan deformabilitas kulit lebih tinggi pada kain suhu kulit rata-rata adalah sebanding di semua bidang kulit mulai dari 28.8° ke 29.4° C pada awal. Suhu meningkat secara statistik signifikan pada semua bidang setelah duduk ($p=0,028$). Perubahan tertinggi dan terendah diukur setelah duduk pada kain katun (2.5 ° C pada daerah gluteal kiri; 0.7 ° C pada daerah gluteal kanan). Duduk di permukaan yang keras menyebabkan perubahan pada barier kulit dari kulit glutealis dalam hal stratum korneum hidrasi dan TEWL sehingga berisiko terjadi iritasi.

Pada penelitian [Leen et al., \(2018\)](#) di Belanda yang dilakukan pada 21 panti jompo dengan jumlah sampel 206 (masing-masing 103 setiap kelompok) yang bertujuan menguji efek pencegahan *pressure injury* melalui kain spacer berbahan 100% polyester dibandingkan dengan kain katun yang dipasang diatas kasur busa viskoelastik secara prospektif, melaporkan pada kelompok kontrol 5% terjadi *pressure injury* kategori 2, 3, atau 4, sedangkan pada kelompok intervensi hanya 9% meskipun tidak signifikan ($p=0.180$) bila digunakan sebagai sistem integral dan dikombinasikan dengan kasur busa viskoelastik, tekstil polyester tidak memiliki nilai tambah diatas kasur busa viskoelastik dibandingkan dengan kain katun, pada kelompok kontrol menunjukkan kejadian *pressure injury* 4.9%; dan pada kelompok intervensi pengembangan *pressure injury* 8.7%. Dapat dilihat pada (Tabel 1).

Tabel 1
Sintesis Grid

No	Author, tahun	Judul	Metode	Hasil
1.	(Jung et al., 2019)	<i>Influence of polyester spacer fabric, cotton, chloroprene rubber, and silicone on microclimatic and morphologic physiologic skin parameters in vivo</i>	Eksperimen	Penurunan <i>TEWL (Trans Epidermal Water Loss)</i> yang sangat signifikan pada kain spacer poliester, <i>chloroprene rubber</i> , dan silikon ($P < 0.002$).

No	Author, tahun	Judul	Metode	Hasil
2.	(Freeman et al., 2017)	<i>Specialty Linens And Pressure Injuries In High-Risk Patients In The Intensive Care Unit</i>	Restrospektif	Total tingkat <i>PI</i> yang diperoleh pada kedua unit, <i>Cardiovascular Intensive Care Unit (CVICU)</i> dan <i>The Surgical Intensive Care Unit (SICU)</i> insiden menurun dari 7.71% (n=166) menjadi 5.6% (n=95) setelah intervensi. Linen khusus berbahan kain sutra sintesis dapat mengatasi microclimate.
3.	(Yusuf et al., 2013)	<i>Microclimate and development of pressure ulcers and superficial skin changes</i>	Prospektif	Peran seprei <i>synthetic fibre</i> dapat mengontrol <i>microclimate</i> , <i>pressure injury</i> dan perubahan kulit superfisial terjadi pada 28% pasien (n=20), dari jumlah tersebut 85% (n=17) menggunakan seprei rumah sakit standar yang terbuat dari 100% katun, sedangkan 15% (n=3) menggunakan seprei <i>synthetic fibre</i> (p=0.089).
4.	(Basal & Ilgaz, 2009)	<i>A Functional Fabric for Pressure Ulcer Prevention</i>	Eksperimen	Sampel struktur serat dalam serat polyester memiliki pengaruh besar pada tahan panas (p=0.000) dan kelembaban tertinggi pada polyester (p=0.014). Kain berbahan sintesis polyester dapat menjaga <i>microclimate</i> di sekitar kulit pasien dan mengurangi tekanan untuk menunda perkembangan <i>PI</i> .
5.	(Leen, Halfens, & Schols, 2018)	<i>Preventive Effect of a Microclimate-Regulating System on Pressure Ulcer Development</i>	<i>Prospective, RCT</i>	Pada kelompok kontrol 5% terjadi <i>pressure injury</i> kategori 2, 3, atau 4, sedangkan pada kelompok intervensi hanya 9% meskipun tidak signifikan (p=0.180). Tidak ada perbedaan antara tekstil polyester dan kain katun yang dipasang pada kasur busa dalam mengontrol <i>microclimate</i> .
6.	(Schario et al., 2016)	<i>Effects of two different fabrics on skin barrier function under real pressure conditions</i>	<i>RCT Studi klinis eksploratif</i>	Setelah duduk selama 45 menit diatas kain, kain spacer menunjukkan peningkatan dua kali lebih tinggi dari <i>TEWL (Trans Epidermal Water Loss)</i> dibandingkan dengan katun. peningkatan dua kali lebih tinggi dari <i>Trans Epidermal Water Loss (TEWL)</i> dari 8.8 g/m ² /h menjadi 10.3 g/m ² /h (p=0.028), <i>Stratum Corneum Hydration (SCH)</i> dibandingkan dengan kain katun, setelah memuat SCH meningkat pada kelompok kain spacer (perbedaan kiri 3.5 AU dan kanan 6.2 AU) dan menurun pada kelompok bahan katun (perbedaan kiri -3,7 AU dan kanan -3.8 AU), perubahan SCH ini secara statistik tidak signifikan.

PEMBAHASAN

Bahan tekstil mempunyai peranan penting dalam mengontrol *microclimate* untuk mencegah terjadinya *pressure injury*, kain sintesis setelah diintervensi membuktikan bahwa selain memenuhi standar juga dapat mengatasi *microclimate*, gesekan, geser dan panas sehingga membantu mengurangi tekanan posterior penyebab terjadinya *pressure injury* serta mencegah semakin berkembangnya *PI* pada pasien risiko tinggi di unit perawatan intensif ([Freeman et al., 2017](#)), hal ini sesuai dengan penelitian ([Coladonato et al., 2012](#)) yang melaporkan bahwa kain sintesis seperti sutra yang dipergunakan sebagai alas tempat tidur memiliki pengaruh dalam membantu mengurangi terjadinya *PI* pada pasien berisiko tinggi.

Tekstil lain *synthetic fibre* terbuat dari bahan 42% katun dan 58% polyester dapat mengontrol *microclimate* antara kulit pasien dan permukaan tempat tidur (pengalas dan kasur), sehingga dapat mengurangi perkembangan *PI* dan perubahan kulit pada superfisial ([Yusuf et al., 2013](#)), hal ini didukung dengan penelitian [Derler et al., \(2012\)](#) yang melaporkan bahwa *synthetic fibre* memiliki kemampuan faktor gesekan tiga kali lebih rendah dari *bed linen* biasa yang dipakai rumah sakit, tekstil ini dapat menyerap dan mendistribusikan air pada permukaan struktur tekstil, serta memiliki sifat transportasi air yang baik sehingga dapat menjaga kelembaban kulit.

Sedangkan tekstil berbahan polyester 100% memiliki kemampuan menurunkan *Trans Epidermal Water Los*, suhu dan menjaga kelembaban dibandingkan dengan kain katun ([Jung et al., 2019](#)), hal ini sejalan dengan penelitian [Basal & Ilgaz, \(2009\)](#) bahwa polyester dapat menjaga *microclimate* yang tepat disekitar kulit pasien sehingga dapat mengurangi tekanan penyebab *pressure*

injury. Namun, penelitian [Schario et al., \(2016\)](#) melaporkan polyester dapat meningkatkan *TEWL* dibandingkan dengan kain katun, hal ini kemungkinan terjadi karena dipengaruhi oleh faktor pendukung dimana duduk diatas alas yang keras dan sampel yang sangat sedikit (enam sampel). Penelitian ini sejalan dengan penelitian [Leen et al., \(2018\)](#) yang melaporkan tidak ada perbedaan antara kain polyester dengan kain katun yang dipasang diatas kasur busa, hal ini kemungkinan dipengaruhi karena penelitian yang dilakukan di panti jompo para sampelnya adalah lansia yang sulit mematuhi intervensi.

Dari enam artikel yang diriview, menunjukkan bahwa tekstil sebagai pendukung tempat tidur mempunyai peranan dalam mengontrol *microclimate* sehingga mencegah terjadinya *pressure injury* diantaranya tekstil yang terbuat dari bahan kain sintetis sutra, polyester dan serat sintetis. Adapun tekstil yang sebaiknya digunakan sebagai alas tempat tidur dari bahan *synthetic fibre*, dimana terbuat dari perpaduan polyester dan katun, karena polyester memiliki kelebihan menyerap keringat berlebihan ([Karthik & Rathinamoorthy, 2017](#)).

SIMPULAN

Studi literatur ini menunjukkan bahwa ada beberapa jenis tekstil yang berperan dalam mencegah terjadinya *pressure injury*, salah satu jenis tekstil yang paling tepat adalah berbahan *synthetic fibre* yang memiliki kelebihan dapat mengontrol *microclimate* dan mengurangi gesekan sehingga dapat mencegah berkembangnya *pressure injury*, namun kedepannya perlu dilakukan penelitian yang membuktikan apakah *synthetic fibre sheet* dapat menurunkan *microclimate* untuk mencegah terjadinya *pressure injury* pada pasien berisiko tinggi.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah mendukung dalam penulisan studi literatur ini.

REFERENSI

- Amir, Y., Lohrmann, C., Halfens, R. J. G., & Schols, J. M. G. A. (2016). *Pressure ulcers in four Indonesian hospitals: prevalence, patient characteristics, ulcer characteristics, prevention and treatment*. (7), 1–10. <https://doi.org/10.1111/iwj.12580>
- Basal, G., & Ilgaz, S. (2009). *A Functional Fabric for Pressure Ulcer Prevention*. 79(16), 1415–1426. <https://doi.org/10.1177/0040517509105600>
- Brigid, G., Wendy, C., Elizabeth, M., Bridle, K., & A, W. J. (2012). *Repositioning for pressure ulcer prevention in adults (Protocol)*. (7).
- Coladonato, J., Smith, A., Watson, N., Brown, A. T., McNichol, L. L., Clegg, A., ... Montgomery, T. G. (2012). Prospective, nonrandomized controlled trials to compare the effect of a silk-like fabric to standard hospital linens on the rate of hospital-acquired pressure ulcers. *Ostomy Wound Manage*, 58(10), 14–31.
- Derler, S., Rao, A., Ballistreri, P., Huber, R., Scheel-Sailer, A., & Rossi, R. M. (2012). Medical textiles with low friction for decubitus prevention. *Tribology International*, 46(1), 208–214. <https://doi.org/10.1016/j.triboint.2011.03.011>
- Dreyfus, J., Gayle, J., Trueman, P., Delhougne, G., & Siddiqui, A. (2017). *Assessment of Risk Factors Associated With Hospital-Acquired Pressure Injuries and Impact on Health Care Utilization and Cost Outcomes in US Hospitals*. <https://doi.org/10.1177/1062860617746741>
- Emelia, N. L., Yusuf, S., & Astrada, A. (2020). The prevalence of pressure injury in patients with incontinence: Literature review. *Enferm Clin, Suppl* 2;, 449–452. <https://doi.org/10.1016/j.enfcli.2019.07.135>
- EPIAP, NPIAP, & PPPIA. (2019). *Prevention and Treatment of Pressure Ulcers / Injuries: Quick Reference Guide*.
- EPUAP, NPUAP, & PPPIA. (2014). *Prevention and Treatment of Pressure Ulcers: Clinical Practice Guideline*.
- Freeman, R., Andrew, S., Sharon, D., Dana, T., Shandra, J., & Candace, F. (2017). Specialty linens and pressure injuries in high-risk patients in the intensive care unit. *American Journal of Critical Care*, 26(6), 474–481.
- Gorecki, C., Jos, S., Nixon, J., & Briggs, M. (2011). *Patient-Reported Pressure Ulcer Pain: A Mixed-Methods Systematic Review*. 42(3), 443–459. <https://doi.org/10.1016/j.jpainsymman.2010.11.016>
- Jung, S., Schleusener, J., Knorr, F., Kraft, M., Thiede, G., Richter, H., ... Lademann, J. (2019). *Influence of polyester spacer fabric, cotton, chloroprene rubber, and silicone on microclimatic and morphologic physiologic skin parameters in vivo*. (November 2018), 1–10. <https://doi.org/10.1111/srt.12666>
- Karthik, T., & Rathinamoorthy, R. (2017). Sustainable synthetic fibre production. In *Sustainable Fibres and Textiles*. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-102041-8.00008-1>
- Kaşıkçı, M., Aksoy, M., & Emrah, A. (2018). Investigation of the Prevalence of Pressure Ulcers and Patient-Related Risk Factors in Hospitals in the Province of Erzurum: A Cross-Sectional Study. *Journal of Tissue Viability*. <https://doi.org/10.1016/j.jtv.2018.05.001>
- Leen, M. Van, Halfens, R., & Schols, J. (2018). *Preventive Effect of a Microclimate-Regulating System on Pressure Ulcer Development: A Prospective, Randomized Controlled Trial in Dutch Nursing Homes*. (January), 1–5.
- McInnes, E., Sem, B., Jc, D., Middleton, V., & Cullum, N. (2015). *Support surfaces for pressure ulcer prevention (Review)*. (9). <https://doi.org/10.1002/14651858.CD001735.pub5>. www.cochranelibrary.com
- Rutherford, C., Brown, J. M., Smith, I., McGinnis, E., Wilson, L., Gilberts, R., ... Nixon, J. (2018). A patient-reported pressure ulcer health-related quality of life instrument for use in prevention trials (PU-QOL-P): Psychometric evaluation. *Health and Quality of Life Outcomes*, 16(1), 1–11. <https://doi.org/10.1186/s12955-018-1049-x>
- Sari, S. P., Everink, I. H., Sari, E. A., Afriandi, I., Amir, Y., Lohrmann, C., ... Schols, J. M. (2019). The prevalence of pressure ulcers in community-dwelling older adults: A study in an Indonesian city. *International Wound Journal*, 16(2), 534–541. <https://doi.org/10.1111/iwj.13081>
- Schario, M., Tomova, T., Simitchieva, Lichtenfeld, A., Herfert, H., Dobos, G., ... Kottner, J. (2016). Effects of two different fabrics on skin barrier function under real pressure conditions. *Journal of Tissue Viability*. <https://doi.org/10.1016/j.jtv.2016.10.003>
- Shafipour, V., Ramezani, E., Ali, M., Gorji, H.,

Moosazadeh, M., Nursing, N., ... Science, H. (2016). *Prevalence of postoperative pressure ulcer: A systematic review and meta-analysis*. (November), 3170–3176. <https://doi.org/DOI:10.19082/3170>

Tubaishat, A., Papanikolaou, P., Anthony, D., & Habiballah, L. (2018). Pressure Ulcers Prevalence in the Acute Care Setting: A Systematic Review, 2000-2015. *Clinical*

Nursing Research, 27 issue: <https://doi.org/https://doi.org/10.1177/1054773817705541>

Yusuf, S., Okuwa, M., Shigeta, Y., Dai, M., Iuchi, T., & Rahman, S. (2013). *Microclimate and development of pressure ulcers and superficial skin changes*. <https://doi.org/10.1111/iwj.12048>