

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Luka bakar kimia merupakan suatu bentuk cedera jaringan (Koh dkk., 2017) yang kerap dilaporkan terjadi di tempat kerja (*occupational exposure*) namun tidak jarang disebabkan oleh kesengajaan (*intentional burn*), seperti tindakan penyiraman asam kuat saat perselisihan rumah tangga, perampokan atau penyerangan (Koh dkk., 2017; Rybarczyk dkk., 2017). Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) memperkirakan 180.000 kematian akibat luka bakar setiap tahun di seluruh dunia (WHO, 2023). Berbagai literatur, luka bakar kimia disebabkan asam kuat seperti *Hydrofluoric*, asam *hydrochloric*, *sulfuric acid* atau alkali seperti *sodium-* atau *potassium hydroxide*, *calcium hydroxide*, *sodium-* atau *calcium hypochlorite*, ammonia, *phosphates* yang pada umumnya merupakan bahan kimiawi sebagai pembersih untuk keperluan industri dan rumah tangga. Meski demikian, laporan mengenai karakteristik pascapajanan bahan–bahan tersebut sangat minim.

Di Indonesia, tidak ada data akurat mengenai insiden luka bakar kimia. Namun, sebagai negara pemasok karet alam nomor 13 di dunia (Kementerian Perdagangan, 2024), asam format sebagai penggumpal karet yang banyak digunakan di Indonesia (Siregar dan Widodo, 2021; Huang dkk., 2023) seringkali disalahgunakan. Di Sumatera Selatan, asam format yang disebut sebagai 'cuko para' berulang kali digunakan sebagai alat untuk penyerangan (Selfi, 2019; Tasmalinda, 2022; Khalid, 2023). Paparan asam format pada kulit dan mata menimbulkan kerusakan jaringan yang dalam dan menyebabkan kecacatan seumur hidup (Balagué dkk., 2014; Sjökvist dkk., 2020).

Kerusakan jaringan yang terjadi setelah paparan bahan kimiawi memiliki ciri khas yang berkembang secara bertahap. Hal ini, berkaitan dengan reaksi kimiawi dan respons inflamasi yang timbul sebagai mekanisme pertahanan tubuh. Berbagai peristiwa penting pada respons inflamasi melibatkan berbagai mediator melalui berbagai jalur inflamasi kompleks yang saling kait–mengait diikuti peroksidasi lipid

berlanjut dengan kerusakan konfigurasi sel (kerusakan membran sel) yang kemudian mengaktivasi jaras nekrosis. Bagaimanapun, informasi mengenai mekanisme kerusakan jaringan pascapajanan bahan kimiawi sangat terbatas, terlebih pascapajanan asam format.

Secara umum, tidak semua respons inflamasi pascapajanan bahan kimiawi diikuti kematian jaringan. Terkait karakteristik kerusakan bahan kimiawi – progresif lambat – belum diketahui bagaimana karakteristik asam format menyebabkan kerusakan jaringan, apakah sama memiliki kesamaan dengan bahan kimia asam lainnya. Untuk menjawab berbagai pertanyaan ini diperlukan penelitian terfokus pada respons inflamasi, stres oksidatif dan nekrosis. Penelitian-penelitian pajanan terhadap asam format sebelumnya menunjukkan terjadinya nekrosis. Zhao dkk. (2020), Kolios dkk. (2009), O'Cleireachain dkk. (2014), Tao dkk. (2020), Tong dkk. (2015) melaporkan kasus luka bakar pascapajanan asam format disertai nekrosis jaringan. Namun, dari laporan-laporan kasus tersebut tidak diperoleh penjelasan lebih lanjut mengenai proses terjadinya nekrosis. Studi pendahuluan oleh peneliti, menemukan bahwa pajanan asam format selama 20 detik menyebabkan kerusakan kulit dalam waktu 6 jam, ditandai dengan peningkatan stres oksidatif, ekspresi NF- κ B dan HMGB1.

1.2 Rumusan Masalah dan Pertanyaan Penelitian

1.2.1 Rumusan Masalah

Luka bakar yang disebabkan oleh pajanan asam format merupakan salah satu jenis luka bakar kimia menimbulkan kerusakan jaringan yang luas dan bersifat permanen. Kerusakan ini terjadi melalui berbagai mekanisme, termasuk stres oksidatif, respons inflamasi, hingga kematian sel. Walaupun ada beberapa studi yang telah mencatat efek klinis dari luka bakar akibat asam format, namun pengetahuan mengenai kerusakan kulit pascapajanan asam format berdasarkan kajian histopatologi dan molekuler seperti kadar 8-isoprostane, ekspresi protein NF- κ B dan HMGB1 pada luka bakar asam format belum pernah dijumpai. Oleh karenanya, diperlukan penelitian komprehensif mengenai kerusakan kulit menggunakan parameter histopatologi dan molekuler.

1.2.2 Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, pertanyaan penelitian diuraikan sebagai berikut:

1. Bagaimana perubahan histopatologi jaringan terpajan dan area sekitar ?
2. Bagaimana kadar 8-isoprostane pada jaringan terpajan asam format ?
3. Bagaimana ekspresi NF- κ B pada jaringan terpajan asam format ?
4. Bagaimana ekspresi HMGB1 pada jaringan terpajan asam format ?

1.3 Tujuan Penelitian Tujuan Umum

Secara umum tujuan penelitian adalah diperoleh bukti kerusakan jaringan kulit akibat pajanan asam format.

Tujuan Khusus

1. Diperoleh kajian histopatologi kerusakan kulit akibat–asam format di daerah pajanan dan sekitarnya.
2. Diperoleh informasi mengenai kadar 8-isoprostane pada kulit setelah pajanan asam format.
3. Diperoleh informasi mengenai ekspresi NF- κ B pada kulit setelah pajanan asam format.
4. Diperoleh informasi mengenai ekspresi HMGB1 pada kulit setelah pajanan asam format.

1.4 Batasan Penelitian

Penelitian ini terfokus pada empat domain, yaitu histopatologi jaringan kulit, kadar 8-isoprostane sebagai penanda stres oksidatif, ekspresi NF- κ B untuk menilai jaras inflamasi, dan ekspresi HMGB1 untuk menilai jaras nekrosis pada jaringan kulit babi yang diberi pajanan asam format selama 3 menit; dibandingkan dengan kelompok tanpa perlakuan (kontrol negatif) dan pajanan termal (kontrol positif).

1.5 Manfaat Penelitian dan Potensi Kebaruan Penelitian

1.5.1 Manfaat Praktis

Hasil penelitian ini menjadi sumber informasi ilmiah baru tentang efek pajanan asam format pada kulit.

1.5.2 Manfaat Ilmiah

1. Hasil penelitian ini dapat menjadi sumber informasi ilmiah baru tentang gambaran histopatologi kerusakan kulit akibat pajanan asam format.
2. Hasil penelitian ini menjadi sumber informasi perubahan ekspresi molekuler tentang derajat kerusakan kulit akibat pajanan asam format.

1.5.3 Manfaat untuk Penderita Luka Bakar Kimiawi Asam Format

1. Menjelaskan proses kerusakan kulit akibat pajanan asam format.
2. Mendapatkan perawatan luka dan tata laksana secara tepat.

1.6 Potensi Kebaruan Penelitian

Potensi kebaruan penelitian ini terletak pada pendekatan terpadu antara kajian histopatologi, analisis molekuler *biomarker* stres oksidatif jaras inflamasi dan signal nekrosis awal pada model luka bakar akibat asam format, yang belum pernah dilakukan secara komprehensif sebelumnya. Hasil penelitian ini diharapkan menjadi referensi baru dalam pemahaman mekanisme kerusakan kulit akibat asam format dan pengembangan tata laksana luka bakar kimiawi, khususnya asam format.