

Cairan Hidrogen Peroksida (H_2O_2) sebagai Pencuci Luka pada Tindakan Debridemen Ulkus Diabetik: Studi Kasus

Hydrogen Peroxide (H_2O_2) as A Wound Irrigation for Diabetic Ulcer Debridement: A Case Study

Puspa Silvia Jati^{1*}, Arifin Triyanto², Anita Ruswati³

¹Program Studi Ilmu Keperawatan Fakultas Kedokteran, Kesehatan Masyarakat, dan Keperawatan, Universitas Gadjah Mada

²Departemen Keperawatan Medikal Bedah Fakultas Kedokteran, Kesehatan Masyarakat, dan Keperawatan Universitas Gadjah Mada

³Instalasi Bedah Sentral Rumah Sakit Akademik Universitas Gadjah Mada

Submitted: 9 Juni 2025

Revised: 17 Juni 2025

Accepted: 17 Juli 2025

ABSTRACT

Background: Debridement is a part of diabetic ulcers management through removing dead tissue to prevent infection. Wound irrigation is common in debridement. Hydrogen peroxide (H_2O_2) is used as wound irrigation as it is effective in cleaning and minimising contamination.

Objective: To identify the use of H_2O_2 as wound irrigation solution in surgical debridement.

Case report: A 34-year-old woman with uncontrolled DM had an ulcer on her sinistra ankle that had not healed within 2 weeks. The wound was 10 cm in diameter with erythema, crusts, and signs of infection. Debridement was performed with wound irrigation using H_2O_2 mixed with Povidone iodine.

Results: H_2O_2 effectively used as wound irrigation solution due to its benefits in cleansing the wound from dead tissue and preventing infection. In this case, 100 ml H_2O_2 was mixed with 400 ml Povidone iodine, then it was poured to the wound. Moreover, NaCl was used to rinse the mixture of H_2O_2 and Povidone iodine. After debridement procedure, the wound improved and there was not any adverse reaction occurred.

Conclusion: The use of H_2O_2 solution as wound irrigation in debridement procedure can improve wound hygiene, prevent infection, and support healing.

Keywords: Debridement; diabetic ulcer; H_2O_2 ; hydrogen peroxide; wound irrigation.

INTISARI

Latar belakang: Debridemen merupakan bagian dari manajemen prosedur penanganan ulkus diabetik dengan menghilangkan jaringan mati untuk mencegah infeksi. Prosedur debridemen umumnya diikuti dengan tindakan irigasi atau pencucian luka. Hidrogen peroksida (H_2O_2) digunakan sebagai irigasi luka karena efektif dalam membersihkan dan meminimalkan kontaminasi.

Tujuan: Mengetahui penggunaan H_2O_2 sebagai pencuci luka pada debridemen bedah.

Laporan kasus: Perempuan 34 tahun dengan diabetes melitus tidak terkontrol memiliki ulkus di *ankle sinistra* yang tidak sembuh dalam 2 minggu. Luka berdiameter 10 cm dengan eritema, krusta, dan tanda infeksi. Dilakukan debridemen dengan irigasi luka menggunakan H_2O_2 dicampur Povidone Iodine.

Hasil: H_2O_2 dapat digunakan sebagai irigasi luka secara efektif dikarenakan manfaatnya dalam membersihkan luka dari jaringan mati dan mencegah infeksi. Pada kasus ini, H_2O_2 100 ml dicampur 400 ml Povidone Iodine kemudian diguyurkan pada luka. Selain itu, prosedur ini juga menggunakan NaCl untuk membilas irigasi luka dari campuran H_2O_2 dan Povidone Iodine. Kondisi luka pasien membaik pascaprosedur dan tidak ada efek samping yang muncul pada pasien.

Simpulan: H_2O_2 sebagai cairan irigasi pada debridemen dapat meningkatkan kebersihan luka, mencegah infeksi, dan mendukung penyembuhan.

Kata kunci: Debridemen; H_2O_2 ; hidrogen peroksida; irigasi luka; ulkus diabetik.

PENDAHULUAN

Ulkus diabetik merupakan kondisi terganggunya pembuluh darah perifer akibat hiperglikemia pada pasien dan menjadi salah satu komplikasi dari diabetes melitus (DM). Ulkus diabetik memiliki faktor risiko, seperti tingginya kadar glukosa darah (>200 mg/dl atau $HbA1c > 7\%$), hipertensi, merokok, perawatan kaki yang tidak adekuat, dan usia lebih dari 60 tahun.¹ Perkembangan prevalensi ulkus diabetik diperkirakan mencapai 15% dari seluruh penderita diabetes.² Risiko mortalitas pada pasien ulkus diabetik 2,5 kali lebih tinggi dibanding pasien diabetes melitus tanpa ulkus.³ Diperkirakan 20% dari ulkus diabetik sedang hingga berat, dapat menyebabkan amputasi dan sebesar 74% juga memiliki risiko terapi penggantian ginjal pada tahun kedua.²

Terdapat beberapa tata laksana yang bisa dilakukan pada kejadian ulkus diabetik, di antaranya adalah debridemen, perawatan luka, penilaian vaskular, pengendalian infeksi, dan pengendalian glikemik.⁴ Debridemen merupakan salah satu prosedur tata laksana untuk ulkus diabetik. Debridemen mekanis dibagi atas beberapa mekanisme seperti debridemen bedah tajam, debridemen basah kering, irigasi tekanan tinggi, debridemen ultrasonik, hingga bedah biologi.⁵ Debridemen bedah didasarkan pada pendapat ahli yang menyatakan bahwa jaringan mati dan nekrotik perlu dievakuasi atau diangkat, serta dibersihkan hingga menjadi jaringan berdarah. Secara tidak langsung, metode ini sengaja menciptakan “luka akut baru” pada pasien. Tindakan ini bertujuan untuk memulai ulang proses penyembuhan luka dan kecil kemungkinan dilakukan tanpa melukai jaringan sehat.

Debridemen perlu dilakukan ketika terdapat jaringan mati pada luka yang menghambat pemulihan.⁶ Penumpukan jaringan *nekrotik*, risiko infeksi, perlambatan hingga kegagalan penyembuhan luka mungkin akan terjadi jika debridemen tidak dilakukan pada ulkus diabetik kronis. Penggunaan instrumen tajam steril seperti sendok kuret Volkmann, pinset, maupun pisau bedah dalam pengangkatan jaringan mati disebutkan dapat mengurangi risiko kontaminasi bakteri dan meningkatkan epitelisasi.⁷ Debridemen bedah ini juga dianggap sebagai opsi tepat dalam menangani luka terinfeksi dan luka dengan jaringan *nekrotik* yang signifikan.⁸

Luka ulkus merupakan luka dalam klasifikasi kotor sehingga rawan terjadi infeksi yang dapat memperburuk kesehatan pasien. Pencegahan infeksi merupakan salah satu asuhan keperawatan yang diberikan oleh perawat. Perawat memanfaatkan *knowledge* dan *skill* dalam perannya untuk menunjang proses perawatan luka pada pasien ulkus. Pada konteks keperawatan perioperatif, perawat berperan dalam identifikasi kebutuhan dan faktor risiko yang mungkin terjadi selama prosedur dilakukan.⁹ Perawat berperan dalam pencegahan komplikasi, penerapan prinsip aseptik, hingga mengelola instrumen bedah.¹⁰ Selain itu, perawat juga memiliki peran dalam meminimalkan potensi komplikasi, meningkatkan kemandirian, dan mengedukasi pasien tentang cara pemulihan yang tepat.¹¹ Dalam debridemen luka ulkus diabetik, perawat berperan dalam melakukan perawatan luka, termasuk pemilihan teknik dan material dalam prosedur pemulihan ulkus diabetik.

Dalam prosedur debridemen juga dilakukan tindakan irigasi atau pencucian luka untuk membersihkan sisa debridemen. Terdapat beberapa cairan yang umum digunakan, antara lain *normal saline*, Chlorhexidine, Iodine, sabun antiseptik, hidrogen peroksida, maupun kombinasi.¹² Masing-masing cairan pencuci luka memiliki kelebihan dan keterbatasan masing-masing. *Normal saline* umum digunakan sebagai cairan irigasi karena tersedia secara luas dan aman untuk berbagai prosedur dan lokasi pembedahan.¹³ Chlorhexidine juga umum digunakan karena cakupan spektrum patogen yang luas meskipun data efektivitasnya dalam prosedur intraoperasi masih terbatas.¹⁴ Irigasi dengan Povidone Iodine sangat populer di kalangan bedah karena efektivitasnya dalam membunuh bakteri meskipun masih kurang efektif dibandingkan dengan antibiotik.¹⁵ Sabun sebagai irigasi luka tidak lebih unggul dibandingkan *normal saline*.¹⁶

Di antara banyaknya pilihan cairan pencuci luka, H₂O₂ menjadi salah satu cairan yang cukup dipertimbangkan dalam pembersihan luka. Hidrogen peroksida (H₂O₂) merupakan salah satu cairan yang digunakan secara luas dalam penanganan luka akut dan kronis dalam konteks pembedahan. Cairan H₂O₂ tersedia dalam konsentrasi 3% dan 30%, hingga kini masih menjadi bahasan para ahli terkait manfaat dan efek sampingnya terhadap irigasi luka. Irigasi dengan H₂O₂ harus diikuti dengan irigasi yang adekuat dengan *normal saline* atau cairan lain.¹⁷ Terkait penggunaan hidrogen peroksida, terdapat perbedaan pandangan dalam literatur yang mengatakan adanya risiko emboli udara dan efek sitotoksik yang mungkin terjadi.¹⁷ Di sisi lain, banyak pengalaman klinis yang menunjukkan bahwa H₂O₂ efektif dalam menghilangkan darah kering pada luka dibandingkan *normal saline* atau NaCl.¹⁸ Selain membunuh bakteri dan kuman, H₂O₂ juga berperan sebagai pembawa pesan kerusakan sel dan merangsang sel efektor untuk merespons kerusakan tersebut.¹⁹ Meskipun H₂O₂ masih digunakan dalam praktik klinis, belum ada pedoman baku terkait penggunaan H₂O₂ sebagai pencuci luka. Lebih lanjut, studi yang mengulas tentang kombinasi H₂O₂ dengan cairan lain dalam praktik irigasi luka pasca debridemen masih sangat terbatas. Hal ini perlu adanya peninjauan terhadap efektivitas dan risiko penggunaan H₂O₂ pada kasus spesifik, seperti debridemen luka ulkus diabetik. Laporan kasus ini bertujuan untuk membahas penggunaan H₂O₂ sebagai pencuci luka ulkus diabetik pada prosedur debridemen, mengevaluasi penggunaan, manfaat, dan potensi efek samping yang mungkin ditimbulkan.

METODE PENELITIAN

Ny. T (34 tahun) dengan diagnosis ulkus diabetik mengeluhkan luka di kaki kiri sejak 2 minggu yang lalu. Pasien masuk rumah sakit karena demam selama 6 hari dan luka yang tak kunjung sembuh, lalu diusulkan *pro* debridemen pada 23 Desember 2024. Pasien memiliki riwayat penyakit DM tidak terkontrol sejak 2 tahun yang lalu. Pasien menjalani tindakan debridemen di Ruang Operasi 3 Instalasi Bedah Sentral (OK IBS) RSA UGM dengan waktu *sign in* pukul 11.00 WIB dan masuk OK pukul 11.35 WIB. Antibiotik yang diberikan adalah

Ceftriaxon 1 gr terprogram tiap 12 jam. Tidak ada profilaksis tambahan yang dimasukkan sebelum pelaksanaan prosedur debridemen. Selain itu, pasien juga ditargetkan memiliki kadar GDS <200 gr/dL untuk menjalani prosedur operasi. Keadaan umum pasien di ruang penerimaan dalam kondisi baik dengan tekanan darah 133/88 mmHg, nadi 82x, RR 20x, SpO₂ 99%, suhu 36,6 °C, dan GDS 160 mg/dL. Sehari sebelum tindakan, pasien juga menjalani prosedur pemeriksaan darah lengkap. Adapun hasil pemeriksaan laboratorium darah tercantum dalam Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Laboratorium pada 22 Desember 2024

Komponen Pemeriksaan	Hasil	Nilai normal
Darah Lengkap		
Hemoglobin	9,9	13,2-17,3
Leukosit	19	3,8-10,6
Elektrolit		
Natrium (Na)	133	135-145
Kalium (K)	3,3	3,5-5,0
Klorida (Cl)	101	96-106
Hemostasis		
PTT Pasien	16,7	
PTT Kontrol	14,1	
APTT Pasien	27,7	
APTT Kontrol	28,9	

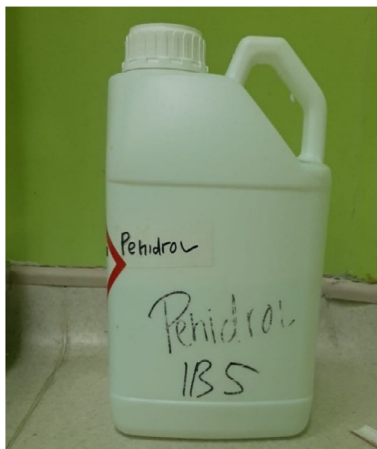
Karakteristik luka pasien, pada regio *ankle sinistra* dengan diameter 10 cm dan dasar luka tampak adanya eritema. Terdapat krusta pada tengah luka, tidak ditemukan *undermining* pada luka dan kalus pada bagian tepi luka. Luka berbau kurang sedap, tepi luka tidak tampak kemerahan maupun perbedaan warna kulit, tampak produk darah pada luka, serta pasien mengeluh ada rasa nyeri. Luka pasien dikategorikan sebagai *grade 2* dalam klasifikasi Wagner sehingga perlu dilakukan tindakan debridemen sebagai salah satu terapi.¹

Anestesi spinal dilakukan terhadap pasien pada pukul 11.40 WIB. Setelah anestesi dilakukan, pasien diposisikan *supinasi*, dilanjutkan dengan disinfeksi luka dan *draping* untuk memperluas lapang steril. *Time out* dilakukan pada pukul 11.45 WIB. Operator mulai melakukan insisi pada area luka pada pukul 11.50 WIB. Prosedur dilakukan dengan mengangkat jaringan-jaringan mati pada luka ulkus pasien. Selama operasi, dilakukan kontrol perdarahan oleh operator dan asisten dengan koagulan pada *couter*. Setelah luka bersih dari jaringan mati, krusta, dan eritema, operator meminta untuk luka diguyur dengan H₂O₂. Cairan ini disiapkan dengan mencampur Povidone Iodine dan H₂O₂ dalam kom steril (volume 300-500 ml). Tidak ada pedoman perbandingan yang digunakan dalam campuran ini.

Campuran yang telah disiapkan kemudian diguyurkan langsung dari kom pada luka sampai luka terbasuh seluruhnya dan diulang-ulang sampai luka bersih dari sisa-sisa debridemen. Langkah ini dilakukan untuk membersihkan luka dari kontaminan dan sisa perdarahan yang masih melekat. Setelah itu, luka dibilas dengan mengguyurkan NaCl pada luka secara lembut,

dilanjutkan dengan *dressing* luka menggunakan kasa lembap NaCl sebelum dibalut dengan perban kasa. Operasi selesai pukul 12.50 WIB pasien dilakukan stabilisasi di ruang *recovery* dan kembali ke bangsal pada pukul 13.30 WIB.

Pada prosedur debridemen pasien dalam kasus ini, irigasi luka dilakukan dengan memanfaatkan Hidrogen peroksida. Cairan Hidrogen peroksida 3% digunakan untuk mengguyur luka setelah debridemen dilakukan. Cairan H_2O_2 di IBS RSA UGM tersedia dalam konsentrasi 3% (Gambar 1). Sediaan ini didapat dengan mengencerkan H_2O_2 50% sebanyak 300ml dalam air steril sebanyak 4700 ml, sehingga tersedia H_2O_2 konsentrasi 3%. Sediaan ini dapat diencerkan lagi atau dicampurkan dengan larutan lain sesuai kebutuhan prosedur yang akan dilakukan. Misalnya H_2O_2 dicampurkan Povidone Iodine untuk irigasi luka atau H_2O_2 dengan NaCl untuk membersihkan eksudat pada bedah THT.



Gambar 1. Sediaan H_2O_2 di IBS RSA UGM

Aplikasi pada kasus dilakukan dengan mencampurkan hidrogen peroksida bersama Povidone Iodine sebelum diguyurkan pada luka (Gambar 2). Adapun langkah yang dilakukan dalam irigasi luka pada kasus ini, antara lain sebagai berikut:

1. Tuang H_2O_2 100 ml dalam kom steril.
2. Tambahkan 300 ml Povidone Iodine.
3. Guyurkan campuran tersebut pada luka secara langsung.
4. Bilas dengan NaCl sampai tampak dasar luka paska debridemen.



Gambar 2. Kom campuran Pehidrol dan Povidone Iodine

Belum ada perbandingan yang secara khusus digunakan dalam kasus ini. Irigasi H₂O₂ pada kasus ini juga belum memiliki indikator baku atau pasti, terkait berapa lama irigasi harus dilakukan.

Diagnosis yang dapat ditegakkan pada kasus ini antara lain “Risiko Infeksi Area Pembedahan”, yang didefinisikan sebagai rentan terpapar invasi organisme patogenik pada area bedah yang membahayakan kesehatan.²⁰ Diagnosis ini ditegakkan karena pasien tergolong dalam populasi berisiko infeksi pada area bedah disebabkan terpapar suhu dingin selama prosedur operasi, serta memiliki skor ASA 3 dengan adanya diabetes yang tidak terkontrol.²⁰ Luaran untuk diagnosis risiko infeksi area pembedahan adalah “Kontrol Risiko: Proses Infeksi” dengan indikator mempraktikkan strategi untuk mengontrol infeksi. Indikator ini dipertahankan pada skala 5 atau secara konsisten.²¹ Dalam kasus ini, tujuan yang diharapkan adalah tidak adanya infeksi setelah tindakan debridemen. Intervensi yang ditegakkan adalah “Kontrol Infeksi: Intraoperatif” dengan definisi mencegah infeksi nosokomial di ruang operasi. Implementasi yang diterapkan, antara lain menjaga suhu ruangan di rentang 20-24 °C, memonitor dan menjaga kelembaban relatif di rentang 20-60%, mengelola antibiotik yang sesuai, menerapkan universal *precaution*, menunjukkan teknik aseptik, memisahkan alat steril dan non-steril, memeriksa kulit dan jaringan di area pembedahan, serta mengoleskan cairan/ salep antimikroba pada area pembedahan sesuai pedoman.²²

HASIL

Tindakan debridemen dan irigasi luka dengan H₂O₂ pada Ny. T menunjukkan hasil yang baik. Tidak ditemukan adanya efek samping pada Ny. T paska debridemen. Sehari setelah tindakan, balutan tampak bersih dan tidak rembes. Ny. T terprogram mengganti balutan setiap 2 hari dan perawatan luka menggunakan madu. Hal yang menarik, madu sebagai *dressing* luka juga menghasilkan H₂O₂ sebagai agen antimikroba pada luka. Selain itu, 3 minggu pascatindakan, luka mulai mengecil dan tidak ditemukan tanda infeksi, seperti bengkak, kemerahan, nanah, rembes, maupun demam. Cairan H₂O₂ memiliki peran dalam setiap tahap penyembuhan luka. Menurut Ny. T, debridemen dapat membantu penyembuhan luka di kaki, yang sebelumnya tidak kunjung sembuh. Sehari setelah prosedur, luka tampak terbalut bersih tanpa rembes, perdarahan, atau kemerahan. Pasien mengatakan tidak ada keluhan di bagian luka. Di rumah, pasien rutin mengganti balutan tiap 2 hari sekali dan luka dirawat menggunakan madu. Setelah 3 minggu paska debridemen, luka pasien mengecil tanpa ada tanda infeksi yang muncul, seperti demam, bengkak, maupun kemerahan. Luka juga dikatakan telah mengecil dan tinggal menunggu kering sempurna.

PEMBAHASAN

Pasien diusulkan untuk tindakan debridemen karena keluhan luka yang tidak kunjung sembuh dalam 2 minggu. Riwayat diabetes melitus yang tidak terkontrol juga menjadi pertimbangan dalam rencana tindakan debridemen tersebut. Tingginya kadar glukosa dalam

darah pada pengidap diabetes melitus, dapat mengganggu fungsi neutrofil dan memicu inflamasi kronis yang melemahkan sistem imun tubuh.² Selain itu, terdapat tanda infeksi seperti demam, eritema, dan krusta pada luka yang berpotensi menyebabkan terhambatnya proses pemulihan luka pada pasien. Krusta pada permukaan luka dapat menghambat drainase eksudat sehingga menghambat granulasi jaringan. Adanya eksudat dan eritema juga mengindikasikan tanda infeksi aktif sehingga debridemen perlu dilakukan.²³

Pada kasus ini, pasien menjalani prosedur debridemen luka ulkus diabetik di regio *ankle sinistra*. Tindakan ini berisiko infeksi karena riwayat diabetes melitus yang tidak terkontrol pada pasien, serta luka ulkus diabetik yang terklasifikasi sebagai luka kotor. Tingginya risiko infeksi pada ulkus diabetik hingga memerlukan penanganan khusus. Aspek kritis dari mekanisme penyembuhan luka dan status fisiologis pasien memerlukan perencanaan perawatan yang tepat berdasarkan kompleksitas dan jenis luka. Selain manajemen antibiotik sistemik dan intervensi bedah, perawatan luka yang tepat termasuk aspek penting dalam manajemen ulkus diabetik pada kaki. Perawatan klinis yang baik mencakup debridemen yang adekuat, perawatan luka, pengobatan infeksi, dan revaskularisasi anggota tubuh yang iskemik.²⁴ Selain itu, penyembuhan luka dapat dioptimalkan dengan pemilihan cairan atau regimen topikal yang tepat.

Irigasi luka pada prosedur debridemen pasien dalam kasus ini dilakukan dengan memanfaatkan cairan Hidrogen peroksida. Cairan Hidrogen peroksida 3% digunakan untuk menggyur luka setelah debridemen dilakukan. Hal ini bertujuan untuk membas luka dan membersihkan perdarahan pascapengangkatan atau eksisi jaringan dalam proses debridemen. Penggunaan H₂O₂ dalam menangani kasus-kasus kronis seperti disebutkan sebelumnya, memerlukan keseimbangan yang baik antara pembentukan H₂O₂ dengan mekanisme detoksifikasi untuk mencegah kerusakan oksidatif.¹⁹ Hal yang menjadi prioritas dalam perawatan luka kronis adalah modifikasi lingkungan yang mendukung terhadap terapi. Terapi menggunakan H₂O₂ dalam tingkat yang tepat, dapat membantu tercapainya lingkungan yang diharapkan untuk penyembuhan luka.¹⁹

Hidrogen peroksida menjadi agen antimikroba yang efektif apabila digunakan dalam konsentrasi yang adekuat.¹⁷ Beberapa studi juga menunjukkan bahwa hidrogen peroksida juga berperan dalam stimulasi multiplikasi sel, merespons inflamasi normal terhadap cedera atau infeksi, merangsang fibroblas dan sel epitel untuk memperbaiki kerusakan, merangsang perkembangan epitel baru dalam jaringan luka, dan meningkatkan aliran darah.¹⁹

Penggunaan Hidrogen peroksida dalam perawatan luka, khususnya prosedur debridemen, didukung oleh argumen ilmiah yang menunjukkan efektivitasnya sebagai antiseptik dan pencegahan infeksi. Studi juga menunjukkan bahwa penggunaan H₂O₂ efektif digunakan sebagai irigasi luka debridemen.²⁵ Reaksi oksidatif oleh Hidrogen peroksida membantu menghilangkan kontaminan, termasuk mikroorganisme patogen yang dapat menghambat proses penyembuhan luka, sekaligus menghilangkan sel jaringan mati.²⁶ Hidrogen peroksida

juga diketahui lebih efektif dibandingkan dengan *normal saline* dalam menghilangkan sisa darah kering dan kotoran yang tertinggal saat prosedur debridemen. Hal ini penting untuk menunjang penyembuhan luka.¹⁸ Keunggulan ini juga didukung dengan potensi H_2O_2 untuk merangsang poliferasi sel dan regenerasi jaringan pada luka. Selain itu, studi lain menyebutkan bahwa H_2O_2 berperan dalam meminimalkan kehilangan darah pada prosedur operasi maupun luka.¹⁷

Cairan H_2O_2 dikenal dapat menjadi salah satu antiseptik untuk mencegah infeksi pada luka kronis. Studi menyebutkan jika larutan H_2O_2 3% memiliki efikasi terhadap bakteri gram positif dan mengurangi pembentukan biofilm pada bakteri seperti *Staphylococcus epidermidis* dan *Pseudomonas aeruginosa*.¹⁷ Selain itu, peranan H_2O_2 dalam memberi sinyal ke leukosit dan gabungannya dengan klorida dapat membentuk Asam hipoklorit yang dapat membunuh bakteri. Penggunaan H_2O_2 sebagai irigasi luka dengan metode yang tepat, dapat menunjang asuhan keperawatan yang diberikan pada pasien terkait pencegahan infeksi, khususnya setelah prosedur bedah debridemen.

Cairan H_2O_2 di IBS RSA tersedia dalam konsentrasi 3%. Sediaan ini didapat dengan mengencerkan H_2O_2 50% sebanyak 300 ml dalam air steril sebanyak 4700 ml, sehingga tersedia H_2O_2 konsentrasi 3%. Hal ini sejalan dengan literatur yang menyatakan bahwa H_2O_2 dalam konsentrasi 3%-7% masih aman untuk digunakan.²⁷ Studi menyebutkan semakin tinggi konsentrasi H_2O_2 maka potensi sitotoksiknya juga semakin berisiko. Sediaan ini dapat diencerkan lagi atau dicampurkan dengan larutan lain sesuai kebutuhan prosedur yang akan dilakukan. Misalnya H_2O_2 dicampurkan Povidone Iodine untuk irigasi luka atau H_2O_2 dengan NaCl untuk membersihkan eksudat pada bedah THT.

Aplikasi pada studi kasus ini, dilakukan dengan mencampurkan Hidrogen peroksida bersama Povidone Iodine, sebelum diguyurkan pada luka. Kombinasi H_2O_2 dengan Povidone Iodine bersinergi secara efektif terhadap mikroorganisme dalam perannya sebagai antiseptik dan disinfektan. Kombinasi H_2O_2 dengan Povidone Iodine juga digunakan dalam tindakan irigasi luka pada operasi tulang belakang dan tidak ada kejadian infeksi maupun efek samping yang dilaporkan dalam studi ini. Perbandingan H_2O_2 dengan Povidone Iodine yang digunakan campuran 1% Povidone Iodine dengan pengenceran 50:50 dari 3% H_2O_2 disebutkan dapat mencegah kekambuhan infeksi.¹⁷ Selain itu, menggunakan 10 ml Povidone Iodine ditambahkan 5 ml H_2O dan 1 ml H_2O_2 untuk irigasi pada operasi tulang belakang.¹⁷ Studi lain, menggunakan campuran Iodine 50 ml dengan H_2O_2 sebanyak 10 ml atau perbandingan 5:1 untuk merendam kasa dalam bedah mulut dan maksila. Studi lain, memanfaatkan 7% H_2O_2 bersama 5% Povidone Iodine dengan perbandingan 50:50 untuk melihat efek dalam penyembuhan luka akut.²⁸ Namun demikian, belum ada pedoman resmi terkait perbandingan Povidone Iodine dan hidrogen peroksida yang digunakan untuk irigasi luka, khususnya untuk prosedur paska debridemen.

Irigasi H₂O₂ pada kasus ini juga belum memiliki indikator baku atau pasti, terkait berapa lama irigasi harus dilakukan. Penelitian menyebutkan jika studi mereka membiarkan luka yang telah diguyur dengan H₂O₂ selama 1 menit sebelum dibersihkan menggunakan kasa lembut.²⁸ Hal serupa juga dilakukan, yakni membiarkan kasa rendaman H₂O₂ dengan Povidone Iodine selama 1 menit di atas area pembedahan, sebelum dibilas dengan *normal saline*. Dauch *et al.*¹⁷ juga menerapkan prinsip ini dengan mengirigasi luka bedah menggunakan H₂O₂ selama 1 menit sebelum dibilas dengan *normal saline*.

Tidak ditemukan adanya efek samping pada Ny. T paska debridemen yang dilakukan, khususnya terkait penggunaan H₂O₂ sebagai irigasi luka. Selain itu, 3 minggu paska tindakan, luka mulai mengecil dan tidak ditemukan tanda infeksi, seperti bengkak, kemerahan, nanah, rembes, maupun demam. Cairan H₂O₂ memiliki peran dalam setiap tahap penyembuhan luka. Cairan H₂O₂ dapat merangsang aktivasi faktor jaringan dan agregasi trombosit pada fase hemostasis, dilanjutkan dengan perannya sebagai promotor dan inisiator dalam perekrutan fagosit pada fase inflamasi, dan meningkatkan mobilitas keratinosit dan angiogenesis dalam fase proliferasi atau penutupan luka.¹⁹

Selain kegunaan yang telah dimanfaatkan selama ini, beberapa literatur juga memberi perhatian khusus terhadap penggunaan H₂O₂ dalam perawatan luka. Beberapa efek yang mungkin ditimbulkan di antaranya sitotoksik dan risiko emboli udara.¹⁷ Meskipun buih dalam reaksi H₂O₂ membantu dalam debridemen mekanis, hal ini tetap berisiko menimbulkan masalah dalam kondisi tertentu. Beberapa studi melaporkan bahwa emboli udara terjadi dalam penggunaan H₂O₂ pada bedah ortopedi. Studi menyatakan bahwa H₂O₂ berisiko lebih tinggi jika digunakan dalam bedah tertutup, dibandingkan irigasi bidang bedah terbuka seperti debridemen.¹⁷ Studi menyebutkan jika H₂O₂ sebaiknya tidak diberikan dalam tekanan tinggi atau dimasukkan ke rongga tubuh yang sempit untuk meminimalkan efek samping.²⁸ Irigasi H₂O₂ yang dilakukan pada luka pasien sudah sesuai literatur karena diguyurkan secara perlahan dan tidak bertekanan tinggi yang berisiko menyebabkan emboli udara. Selain itu, pasien juga diguyur dengan NaCl untuk membilas campuran H₂O₂ dan Povidone Iodine yang diguyurkan sebelumnya. Hal ini juga sejalan dengan studi yang mengatakan irigasi dengan H₂O₂ harus diikuti dengan irigasi yang adekuat dengan *normal saline* atau cairan lain.¹⁷ Studi menyarankan jika pemberian H₂O₂ dapat dimodifikasi dengan merendam kasa dalam H₂O₂ lalu dibalutkan atau ditempelkan pada luka.

SIMPULAN DAN SARAN

Penggunaan cairan Hidrogen peroksida (H₂O₂) sebagai irigasi luka ulkus diabetik menunjukkan potensi besar dalam menunjang penyembuhan luka, terutama untuk membersihkan jaringan mati, membantu menghilangkan darah kering, dan mengurangi risiko infeksi. Prosedur ini relevan bagi pasien ulkus diabetik, terutama dengan riwayat DM tidak terkontrol yang meningkatkan risiko komplikasi infeksi pada luka. Meskipun H₂O₂ dapat

dioptimalkan sebagai antiseptik, penggunaan larutan ini perlu disesuaikan untuk meminimalkan risiko efek samping. Faktor risiko pada pasien serta pemilihan model perawatan luka yang tepat akan mengoptimalkan potensi prosedur ini. Dalam konteks perawatan ulkus diabetik, integrasi pendekatan berbasis bukti dengan pemanfaatan H₂O₂ dapat mendukung hasil klinis yang optimal, membantu penyembuhan luka, dan meningkatkan kualitas hidup pasien.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pasien yang telah berpartisipasi sebagai responden dalam studi kasus ini. Dukungan dan partisipasi dari semua pihak sangat berperan dalam kelancaran dan kesuksesan studi kasus ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Zubir RB, Ismail N, Tan AL. Risk Factors for Diabetic Foot Ulcers: A Review of The Literature. *J Diabet Foot Care*. 2024;18(2):42–50. <https://doi.org/10.1016/j.jdfc.2024.01.004>.
2. Akkus G, Sert M. Diabetic foot ulcers: A Devastating Complication of Diabetes Mellitus Continues Non-Stop in Spite of New Medical Treatment Modalities. *World J Diabetes*. 2022;13(12):1106–1121. <https://doi.org/10.4239/wjd.v13.i12.1106>.
3. IDF Diabetes Atlas Update untuk tahun 2012. *Diabetes Res Clin Pract*. 2012;98:524–525. <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2012.11.006>.
4. Niță O, Arhire LI, Mihalache L, Popa AD, Niță G, Gherasim A, et al. Evaluating Classification Systems of Diabetic Foot Ulcer Severity: A 12-Year Retrospective Study on Factors Impacting Survival. *Healthcare*. 2023;11(14). <https://doi.org/10.3390/healthcare11142077>.
5. Dayya D, O'Neill OJ, Huedo-Medina TB, Habib N, Moore J, Iyer K. Debridement of Diabetic Foot Ulcers. *Adv Wound Care*. 2022;11(12):666–686. <https://doi.org/10.1089/wound.2021.0016>.
6. Mayer DO, Tettelbach WH, Ciprandi G, Downie F, Hampton J, Hodgson H, et al. Best Practice for Wound Debridement. *J Wound Care*. 2024;33(6):1–32. <https://doi.org/10.12968/jowc.2024.33.Sup6b.S1>.
7. Nowak M, Mehrholz D, Barańska-Rybak W, Nowicki RJ. Wound Debridement Products and Techniques: Clinical Examples and Literature Review. *Postepy Dermatol Alergol*. 2022;39(3):479–490. <https://doi.org/10.5114/ada.2022.117572>.
8. Barragán Morales JE. Role of Surgical Debridement in Wound Management. *Int J Med Sci Clin Res Stud*. 2022;2(11):1238–1240. <https://doi.org/10.47191/ijmscrs/v2-i11-10>.
9. Maley A, Kenner C, Kim T, Blakeney B. The Role of The Nurse and The Preoperative Assessment in Patient Transitions. *AORN J*. 2015;102(2):1–13. <https://doi.org/10.1016/j.aorn.2015.06.004>.
10. Flaubert E, Larson M, Simmons A. The Role of Perioperative Nurses in Patient Safety and Surgical Outcomes. *J Periop Nurs*. 2021;42(3):128–135. <https://doi.org/10.1016/j.jpn.2021.03.006>.
11. Schultz K, Ewbank M-L, Pandit HG. Changing Practice for Hip Arthroplasty and Its Implications. *Br J Nurs*. 2017;26(22):1238–1244. <https://doi.org/10.12968/bjon.2017.26.22.1238>.
12. Papadakis M. Wound Irrigation for Preventing Surgical Site Infections. *World J Methodol*. 2021;11(4):222–227. <https://doi.org/10.5662/wjm.v11.i4.222>.
13. Edmiston CE Jr, Spencer M, Leaper D. Antiseptic Irrigation as An Effective Interventional Strategy for Reducing The Risk of Surgical Site Infections. *Surg Infect*. 2018;19(8):774–780. <https://doi.org/10.1089/sur.2018.156>.
14. Goztok M, Terzi MC, Egeli T, Arslan NC, Canda AE. Apakah Irigasi Luka dengan Klorheksidin Glukonat Mengurangi Tingkat Infeksi Luka Operasi pada Penutupan Ileostomi Lingkaran Sementara?. *Surg Infect (Larchmt)*. 2018;19:634–639. <https://doi.org/10.1089/sur.2018.061>.
15. Mueller TC, Loos M, Haller B, Mihaljevic AL, Nitsche U, Wilhelm D, et al. Irigasi Luka Intraoperatif untuk Mengurangi Infeksi di Tempat Operasi Setelah Operasi Perut: Tinjauan Sistematis dan Meta-analisis. *Langenbecks Arch Surg*. 2015;400:167–181. <https://doi.org/10.1007/s00423-015-1279-x>.
16. Bhandari M, Jeray KJ, Petrisor BA, Devereaux PJ, Heels-Ansdell D, Schemitsch EH, et al. Uji Coba Irigasi Luka dalam Penatalaksanaan Awal Luka Fraktur Terbuka. *N Engl J Med*. 2015;373:2629–2641. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1508502>.
17. Lu M, Hansen EN. Hydrogen Peroxide Wound Irrigation in Orthopaedic Surgery. *J Bone Joint Infect*. 2017;2(1):3–9. <https://doi.org/10.7150/jbji.16690>.
18. Jessop ZM, García-Gareta E, Zhang Y, Jovic TH, Badiei N, Sharma V, et al. Role of Hydrogen Peroxide in Intra-operative Wound Preparation based on An in Vitro Fibrin Clot Degradation Model. *JPRAS Open*. 2021;29:113–122. <https://doi.org/10.1016/j.jpra.2021.04.008>.
19. Zhu G, Wang Q, Lu S, Niu Y. Hydrogen Peroxide: A Potential Wound Therapeutic Target? *Med Princ Pract*. 2017;26(4):301–308. <https://doi.org/10.1159/000475501>.

20. Herdman TH, NANDA International. NANDA International Nursing Diagnoses: Definitions & Classification, 2021–2023. New York: Thieme; 2021.
21. Moorhead S, Johnson M, Maas M, Swanson E. Nursing Outcomes Classification (NOC). 6th Ed. St. Louis: Elsevier; 2018.
22. Bulechek GM, Butcher HK, Dochterman JM, Wagner CM. Nursing Interventions Classification (NIC). 7th Ed. St. Louis: Elsevier; 2019.
23. Lavery LA, et al. The Role of Surgical Debridement in The Management of Diabetic Foot Ulcers. *Diabetes Care*. 2016;39:77–79. <https://doi.org/10.2337/dc16-S007>.
24. Veves A, Sheehan P, Giurini JM. *The Diabetic Foot: Medical and Surgical Management*. Springer; 2022.
25. Cheng Q, Zhang X, Di D, Zhao G, Cui X. Efficacy of Different Irrigation Solutions on The Early Debridemen of Open Fracture in Rats. *Exp Ther Med*. 2015;9:1589–1592. <https://doi.org/10.3892/etm.2015.2325>.
26. Triplett TC. Should You Use Hydrogen Peroxide on Wounds? WCEI Blog. c.2024. [update 2024 Jan 23; cited 2025 March 13]. Available from <https://blog.wcei.net/should-you-use-hydrogen-peroxide-on-wounds>.
27. Kumar V, Singh D, Singh A, Singh D, Singh R, Singh S, et al. H₂O₂ Signaling Regulates Seed Germination in ZnO Nanoprimered Wheat Seeds under Drought Stress. *Environ Res*. 2021;202:111606. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2021.111606>.
28. Urban MV, Rath T, Radtke C. Hydrogen Peroxide (H₂O₂): A Review of Its Use in Surgery. *Wien Med Wochenschr*. 2019;169:222–225. <https://doi.org/10.1007/s10354-017-0610-2>.