

PERAWATAN LUKA MODERN

dengan pendekatan komprehensif



Dr. Ns. Suprpto, S,Kep., M.Kes.

PERAWATAN LUKA MODERN

dengan pendekatan komprehensif

Penulis:

Suprpto



PT. EDUKASI ILMIAH INDONESIA

PERAWATAN LUKA MODERN: Dengan Pendekatan Komprehensif

Penulis:

Suprpto

ISBN : 978-634-04-0431-9

Editor:

Trimaya Cahya Mulat

Penyuting:

Muh Ihsan Kamaruddin

Desain sampul dan Tata Letak

Muh Febryant Hidayatullah

Penerbit:

PT. Edukasi Ilmiah Indonesia

Redaksi:

Jl. Dg. Ramang VI Green Bulurokeng Residen BLOK D/11, Desa/Kelurahan Laikang, Kec. Biringkanaya, Kota Makassar, Provinsi Sulawesi Selatan

Website : <https://edi.or.id>

Email: ilmiahedukasi@gmail.com

Cetakan pertama, 11 Juni 2025

Hak cipta dilindungi undang-undang dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk dan dengan cara apapun tanpa izin tertulis dari penerbit.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat dan karunia-Nya, buku ini yang berjudul "Perawatan Luka Modern: Dengan Pendekatan Komprehensif" dapat diselesaikan dengan baik. Buku ini disusun sebagai upaya untuk memberikan pemahaman yang menyeluruh mengenai manajemen luka modern, baik dari aspek teori, teknologi, hingga pendekatan praktis yang sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan kebutuhan klinis masa kini.

Perawatan luka telah mengalami transformasi yang signifikan seiring dengan kemajuan medis dan teknologi. Pendekatan modern tidak lagi hanya berfokus pada pembersihan dan penutupan luka, melainkan mencakup pemahaman mendalam tentang proses penyembuhan, peran faktor intrinsik dan ekstrinsik, serta pemanfaatan inovasi seperti balutan modern, terapi negatif, hingga aplikasi digital dalam monitoring luka.

Melalui buku ini, penulis berusaha menyajikan materi yang tidak hanya teoritis namun juga aplikatif, mencakup prinsip-prinsip perawatan luka akut dan kronis, pendekatan holistik terhadap pasien, hingga studi kasus sebagai ilustrasi nyata dalam praktik klinik. Harapannya, buku ini dapat menjadi sumber pengetahuan dan referensi praktis bagi tenaga kesehatan, mahasiswa keperawatan dan kedokteran, serta siapa pun yang memiliki perhatian terhadap bidang perawatan luka.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan buku ini. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi penyempurnaan di masa yang akan datang.

Akhir kata, semoga kehadiran buku ini dapat memberikan manfaat yang luas dan berkontribusi dalam peningkatan kualitas pelayanan perawatan luka secara profesional dan manusiawi.

Suprpto

Makassar, 11 Juni 2025

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	III
DAFTAR ISI	IV
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 DEFINISI LUKA	1
1.2 KLASIFIKASI LUKA (AKUT VS KRONIK)	3
1.3 SEJARAH DAN EVOLUSI PERAWATAN LUKA	6
1.4 TUJUAN PERAWATAN LUKA MODERN	11
DAFTAR PUSTAKA	14
BAB 2 FISILOGI PENYEMBUHAN LUKA	16
2.1 FASE PENYEMBUHAN LUKA: HEMOSTASIS, INFLAMASI, PROLIFERASI, REMODELING	16
2.2 FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI PENYEMBUHAN LUKA	20
2.3 PERBEDAAN PENYEMBUHAN LUKA AKUT VS KRONIK	24
DAFTAR PUSTAKA	29
BAB 3 PRINSIP PERAWATAN LUKA MODERN	32
3.1 KONSEP MOIST WOUND HEALING	32
3.2 MANAJEMEN INFEKSI LUKA	35
3.3 DEBRIDEMEN: JENIS DAN INDIKASI	39
3.4 MANAJEMEN EKSUDAT	42
3.5 EVALUASI TEPI LUKA	45
3.6 PENDEKATAN T.I.M.E	48
DAFTAR PUSTAKA	51
BAB 4 JENIS-JENIS BALUTAN LUKA MODERN	55
4.1 BALUTAN PRIMER VS SEKUNDER	55
4.2 HYDROCOLLOID, ALGINATE, FOAM, HYDROGEL	57
4.3 BALUTAN ANTIMIKROBA (SILVER, IODIN, PHMB)	60
4.4 SMART DRESSINGS DAN BALUTAN INTERAKTIF	63

PEMILIHAN BALUTAN BERDASARKAN JENIS LUKA	65
DAFTAR PUSTAKA	70
BAB 5 PENATALAKSANAAN LUKA SPESIFIK	73
5.1 LUKA BEDAH	73
5.2 ULKUS DEKUBITUS	76
5.3 ULKUS DIABETIKUM	79
5.4 ULKUS VENA	81
5.5 LUKA BAKAR	84
5.6 LUKA TRAUMATIK	87
DAFTAR PUSTAKA	90
BAB 6 TERAPI TAMBAHAN DAN TEKNOLOGI TERKINI.....	91
6.1 NEGATIVE PRESSURE WOUND THERAPY (NPWT)	91
6.2 TERAPI OKSIGEN HIPERBARIK	93
6.3 TERAPI LASER DAN ULTRASOUND	96
6.4 GROWTH FACTOR THERAPY	98
6.5 TERAPI STEM CELL DAN SKIN SUBSTITUTES	100
DAFTAR PUSTAKA	103
BAB 7 TEKNOLOGI DIGITAL DAN INOVASI.....	107
7.1 TELEWOUND CARE DAN E-HEALTH	107
7.2 ARTIFICIAL INTELLIGENCE DALAM MANAJEMEN LUKA	110
7.3 APLIKASI MOBILE UNTUK MONITORING LUKA	113
DAFTAR PUSTAKA	116
BAB 8 PERAN TIM MULTIDISIPLIN DAN EDUKASI PASIEN	119
8.1 KOLABORASI TENAGA KESEHATAN (PERAWAT, DOKTER, GIZI, FISIOTERAPI)	119
8.2 PELIBATAN PASIEN DAN KELUARGA	122
8.3 EDUKASI PENCEGAHAN DAN PERAWATAN MANDIRI	126
8.4 NUTRISI DAN GAYA HIDUP DALAM PENYEMBUHAN LUKA	129
DAFTAR PUSTAKA	132

BAB 9: PROTOKOL, STANDAR, DAN ETIKA DALAM PERAWATAN LUKA

	135
9.1	PANDUAN KLINIS TERKINI (WHO, EWMA, IWGDF) 135
9.2	KEAMANAN PASIEN DAN PENCEGAHAN LUKA NOSOKOMIAL 138
9.3	DOKUMENTASI LUKA DAN AUDIT KLINIS 140
9.4	ETIKA DALAM PERAWATAN LUKA (PRIVASI, PERSETUJUAN TINDAKAN, KOMUNIKASI) 143
	DAFTAR PUSTAKA 147

BAB 10: STUDI KASUS DAN IMPLEMENTASI KLINIS 150

10.1	STUDI KASUS LUKA KRONIK DAN PENANGANANNYA 150
10.2	ANALISIS KESALAHAN UMUM DALAM PERAWATAN LUKA 152
10.3	INOVASI DI LAYANAN KESEHATAN (HOMECARE, KLINIK LUKA) 154
10.4	REKOMENDASI UNTUK PRAKTIK BERBASIS BUKTI (EBP) 157
	DAFTAR PUSTAKA 162

BAB 1 PENDAHULUAN

Oleh Suprpto

1.1 Definisi Luka

Luka adalah suatu gangguan atau kerusakan pada struktur dan fungsi normal jaringan tubuh yang disebabkan oleh trauma fisik, kimia, termal, atau biologis. Luka dapat melibatkan kerusakan pada kulit, membran mukosa, atau jaringan yang lebih dalam seperti otot, tulang, dan organ internal. Pada dasarnya, luka terjadi ketika integritas permukaan tubuh terganggu, mengakibatkan terbukanya jaringan terhadap lingkungan luar dan berpotensi terpapar infeksi, perdarahan, dan gangguan penyembuhan.

Menurut Organisasi Kesehatan Dunia (WHO), luka didefinisikan sebagai "cedera pada kulit atau jaringan tubuh lainnya yang disebabkan oleh trauma atau gangguan patologis yang memerlukan proses penyembuhan." Dalam konteks klinis, luka dikategorikan berdasarkan penyebab, kedalaman, kondisi kebersihan, dan waktu penyembuhan. Pemahaman yang jelas mengenai definisi luka penting untuk menentukan pendekatan perawatan yang tepat dan meningkatkan hasil klinis (Sari et al., 2024).

Secara umum, luka dapat dibagi menjadi dua kategori besar, yaitu luka akut dan luka kronik. Luka akut adalah luka yang terjadi secara tiba-tiba dan umumnya sembuh dalam waktu yang diprediksi dan sesuai tahapan fisiologis normal, seperti luka insisi bedah atau luka sayat. Sebaliknya, luka kronik adalah luka yang gagal sembuh dalam waktu yang semestinya (umumnya lebih dari 4–6 minggu) dan sering kali dipengaruhi oleh kondisi sistemik seperti diabetes melitus, gangguan sirkulasi, atau infeksi berulang. Luka juga dapat diklasifikasikan berdasarkan penyebabnya:

1. Luka mekanik, seperti luka sayat, robek, tusuk, atau trauma tumpul.

-
2. Luka termal, seperti luka bakar akibat panas, api, atau suhu dingin ekstrem (frostbite).
 3. Luka kimia, akibat paparan bahan kimia korosif.
 4. Luka radiasi, disebabkan oleh paparan radiasi pengion.
 5. Luka biologis, akibat gigitan hewan atau infeksi mikroorganisme.

Selain itu, dari segi tingkat kontaminasi, luka diklasifikasikan sebagai luka bersih, bersih-terkontaminasi, terkontaminasi, dan kotor/terinfeksi. Klasifikasi ini penting dalam menentukan risiko infeksi dan kebutuhan intervensi antimikroba.

Dalam praktik keperawatan dan medis modern, definisi luka tidak hanya mencakup aspek kerusakan fisik tetapi juga memperhitungkan aspek fisiologis dan psikososial. Luka, terutama yang bersifat kronik atau menyebabkan kecacatan, dapat berdampak besar terhadap kualitas hidup pasien, baik secara fisik, emosional, maupun sosial. Oleh karena itu, pendekatan multidimensi dalam memahami dan menangani luka sangat diperlukan (Abdullah, 2022).

Dengan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi, perawatan luka kini menjadi disiplin tersendiri yang memerlukan pemahaman mendalam mengenai biologi penyembuhan, prinsip perawatan berbasis bukti (evidence-based practice), serta kemampuan dalam menggunakan alat dan balutan modern. Sebuah definisi luka yang tepat dan komprehensif menjadi fondasi utama dalam merancang intervensi yang efektif dan efisien (Suprpto, 2024).

1.2 Klasifikasi Luka (Akut vs Kronik)

Klasifikasi luka merupakan langkah penting dalam menentukan pendekatan perawatan yang sesuai. Salah satu sistem klasifikasi utama adalah berdasarkan durasi dan jalannya proses penyembuhan, yang membagi luka menjadi dua kelompok besar, yaitu luka akut dan luka kronik. Klasifikasi ini digunakan secara luas dalam praktik klinis modern karena berkaitan langsung dengan pemilihan intervensi terapeutik dan prognosis luka (Hidayat & Masdiana, 2024).

a. Luka Akut

Luka akut adalah luka yang terjadi secara tiba-tiba dan mengikuti jalur penyembuhan fisiologis normal dalam waktu yang dapat diprediksi. Proses penyembuhannya berlangsung cepat, umumnya dalam waktu kurang dari 4 minggu untuk luka superfisial, dan hingga 6 minggu untuk luka yang lebih dalam. Luka ini menunjukkan respons biologis yang efisien terhadap cedera, termasuk fase hemostasis, inflamasi, proliferasi, dan remodeling jaringan. Contoh luka akut meliputi:

1. Luka insisi bedah
2. Luka gores atau sayat ringan
3. Luka trauma seperti luka jatuh atau teriris
4. Luka bakar derajat ringan (superfisial)
5. Luka laserasi yang segera ditangani

Ciri khas luka akut adalah tepi luka yang rapi, adanya perdarahan awal yang kemudian berhenti, serta tanda-tanda inflamasi yang proporsional dan menurun secara progresif. Jika ditangani dengan benar, luka akut memiliki tingkat penyembuhan yang tinggi dan komplikasi minimal (Bratajaya & Ernawati, 2023).

b. Luka Kronik

Luka kronik adalah luka yang tidak menunjukkan kemajuan penyembuhan sesuai waktu yang diharapkan atau mengalami stagnasi pada salah satu fase penyembuhan. Luka kronik biasanya bertahan lebih dari 4–6 minggu, dan sering kali melibatkan gangguan sirkulasi, infeksi berulang, atau kondisi sistemik seperti malnutrisi atau diabetes melitus (Syaharuddin et al., 2024). Luka jenis ini sangat kompleks, membutuhkan penanganan multidisiplin, dan berisiko tinggi menyebabkan komplikasi seperti amputasi, sepsis, atau penurunan kualitas hidup pasien. Contoh luka kronik meliputi:

1. Ulkus diabetikum
2. Ulkus vena (tungkai)
3. Ulkus dekubitus (pressure injury)
4. Luka kanker (fungating wound)
5. Luka post operasi yang terinfeksi dan tidak sembuh dalam waktu normal

Luka kronik sering kali ditandai dengan eksudat yang berlebihan, nekrosis, tanda infeksi lokal atau sistemik, serta tepi luka yang tidak menunjukkan regenerasi. Lingkungan luka biasanya tidak ideal untuk penyembuhan, karena pH yang tidak seimbang, kadar oksigen rendah, dan keberadaan biofilm mikroorganisme (Barus et al., 2023).

Perbedaan Kunci Luka Akut dan Kronik

Karakteristik	Luka Akut	Luka Kronik
Waktu Penyembuhan	Cepat (<4–6 minggu)	Lama (>4–6 minggu)
Fase Penyembuhan	Berjalan normal	Terhambat atau stagnan

Karakteristik	Luka Akut	Luka Kronik
Penyebab Umum	Trauma, pembedahan	Komorbiditas, gangguan vaskular, infeksi
Risiko Infeksi	Relatif rendah	Tinggi
Strategi Perawatan	Sederhana dan suportif	Komprehensif dan multidisiplin

Membedakan antara luka akut dan luka kronik sangat penting dalam menentukan rencana perawatan yang tepat. Luka akut membutuhkan perawatan yang mendukung proses alami tubuh, sementara luka kronik memerlukan pendekatan lebih kompleks, termasuk manajemen penyakit penyerta, kontrol infeksi, dan pemilihan balutan serta teknologi perawatan luka yang canggih. Dengan klasifikasi yang tepat, intervensi dapat dilakukan secara efektif, mempercepat penyembuhan, dan mengurangi risiko komplikasi (Wibowo et al., 2025).

Klasifikasi luka menjadi luka akut dan luka kronik merupakan dasar penting dalam praktik perawatan luka modern. Luka akut bersifat sementara, terjadi secara mendadak, dan mengikuti jalur penyembuhan fisiologis normal dalam waktu yang relatif singkat. Perawatan luka akut biasanya bersifat suportif dan bertujuan mendukung proses penyembuhan alami tubuh (Yulis et al., 2023).

Sebaliknya, luka kronik adalah luka yang tidak menunjukkan kemajuan penyembuhan dalam waktu yang diharapkan, sering kali akibat gangguan sistemik atau lokal seperti diabetes, gangguan vaskular, atau infeksi persisten. Luka kronik memerlukan pendekatan multidisiplin, evaluasi menyeluruh, dan intervensi yang lebih kompleks untuk mengatasi hambatan penyembuhan (Saputra et al., 2023).

Pemahaman yang baik mengenai perbedaan karakteristik, penyebab, dan strategi penanganan antara luka akut dan kronik sangat penting bagi tenaga kesehatan. Klasifikasi ini membantu dalam merancang perawatan yang efektif, meningkatkan hasil klinis, serta mengurangi komplikasi dan beban biaya perawatan jangka panjang. Oleh karena itu, klasifikasi luka bukan hanya aspek teoretis, tetapi merupakan landasan praktik klinis yang esensial dalam manajemen luka modern (Wijayanti et al., 2025).

1.3 Sejarah dan Evolusi Perawatan Luka

Perawatan luka merupakan salah satu bentuk praktik medis paling awal yang dilakukan manusia. Seiring waktu, pendekatannya telah mengalami transformasi luar biasa, mulai dari penggunaan bahan alami hingga pengembangan teknologi canggih dan terapi berbasis sel. Sejarah perawatan luka mencerminkan perkembangan ilmu kedokteran itu sendiri, dari kepercayaan spiritual hingga praktik berbasis bukti (evidence-based practice). Memahami evolusinya memberikan wawasan penting terhadap prinsip perawatan luka modern saat ini.

Perawatan luka sudah dikenal sejak zaman prasejarah, seperti terlihat dari temuan mumi yang menunjukkan bukti pembedahan dan pembalutan luka. Bangsa Mesir Kuno menggunakan madu, minyak, dan lilin lebah sebagai agen penyembuhan luka. Madu, yang kini diketahui memiliki sifat antibakteri alami, digunakan untuk mencegah infeksi. Selain itu, papirus Ebers (sekitar 1500 SM) mendokumentasikan berbagai ramuan dan praktik bedah sederhana, menunjukkan bahwa mereka telah memahami pentingnya menjaga luka tetap bersih.

Bangsa Yunani dan Romawi juga memainkan peran penting. Hippokrates (460–370 SM), yang dikenal sebagai bapak kedokteran, mengajarkan bahwa luka harus dibersihkan dan ditutup. Ia juga menekankan pentingnya menghindari infeksi. Galen, dokter Romawi pada abad ke-2 Masehi, mengembangkan teknik balut dan observasi luka yang lebih

sistematis. Di Asia, teks Ayurveda dan Pengobatan Tradisional Cina juga menjelaskan berbagai ramuan dan teknik perawatan luka, termasuk penggunaan herbal seperti kunyit dan gotu kola (*Centella asiatica*).

Pada Abad Pertengahan (abad ke-5 hingga ke-15), kemajuan perawatan luka melambat akibat dominasi pandangan spiritual dan dogma keagamaan terhadap penyakit. Luka sering dianggap sebagai hukuman ilahi, dan intervensi medis dibatasi oleh ajaran gereja. Namun, beberapa kemajuan tetap terjadi, terutama oleh para tabib Arab dan Persia. Avicenna (Ibn Sina) dalam karyanya *The Canon of Medicine* menulis secara rinci tentang pembedahan dan penyembuhan luka, termasuk pentingnya menjaga kebersihan.

Kebangkitan ilmu pengetahuan pada abad ke-16 hingga ke-18 membawa perubahan besar. Andreas Vesalius melakukan studi anatomi manusia secara sistematis, membuka pemahaman baru terhadap struktur tubuh. Pada masa ini, Ambroise Paré, seorang ahli bedah Perancis, menggantikan praktik lama menggunakan minyak panas pada luka tembak dengan penggunaan salep berbahan dasar kuning telur dan minyak mawar, yang terbukti lebih efektif dan tidak menyakitkan. Ia juga menekankan pentingnya pencegahan infeksi dan teknik perban yang baik. Penemuan mikroskop oleh Antonie van Leeuwenhoek pada akhir abad ke-17 membawa pemahaman awal tentang mikroorganisme, yang kelak menjadi dasar teori kuman (Tulak et al., 2023).

Terobosan besar dalam perawatan luka terjadi pada abad ke-19. Ignaz Semmelweis menunjukkan bahwa praktik mencuci tangan dengan larutan antiseptik dapat mencegah infeksi luka dan demam nifas. Selanjutnya, Joseph Lister, terinspirasi oleh teori kuman Louis Pasteur, memperkenalkan penggunaan antiseptik (fenol/karbol) dalam pembedahan. Ini menandai awal era aseptik dan antiseptik, yang secara drastis menurunkan angka infeksi luka

dan kematian pascaoperasi. Lister juga memperkenalkan balutan luka berbasis karbol dan kasa steril, serta prosedur steril dalam ruang operasi.

Memasuki abad ke-20, perkembangan ilmu pengetahuan, farmasi, dan teknologi mempercepat transformasi perawatan luka. Munculnya antibiotik seperti penisilin pada 1940-an mengubah total pendekatan terhadap infeksi luka.

Prinsip moist wound healing mulai diperkenalkan pada 1960-an oleh George D. Winter, yang menunjukkan bahwa luka yang dijaga dalam kondisi lembap sembuh lebih cepat dibandingkan luka yang dibiarkan terbuka atau kering. Penelitian ini merevolusi cara perawatan luka dilakukan, dan menjadi dasar untuk pengembangan balutan modern. Mulai tahun 1980-an, berbagai jenis balutan interaktif dikembangkan:

1. Hydrocolloid: menjaga kelembapan dan mendorong debridemen autolitik.
2. Foam dressing: menyerap eksudat dan memberikan bantalan.
3. Alginat: berasal dari rumput laut, sangat efektif untuk luka dengan eksudat tinggi.
4. Balutan antimikroba: mengandung silver, iodine, atau PHMB untuk mengendalikan infeksi.

Dalam dua dekade terakhir, perawatan luka semakin memasuki era teknologi tinggi dan pendekatan biologis. Beberapa inovasi signifikan meliputi:

Negative Pressure Wound Therapy (NPWT)

Teknologi ini menggunakan tekanan negatif untuk menghisap eksudat, meningkatkan perfusi jaringan, dan merangsang pembentukan jaringan granulasinya. NPWT terbukti sangat efektif untuk luka kronik seperti ulkus diabetik dan luka pembedahan yang kompleks.

Terapi Sel Punca dan Substitusi Kulit Bioengineered

Penelitian dan penerapan klinis sel punca mulai dilakukan untuk mempercepat regenerasi jaringan pada luka yang sulit sembuh. Selain itu, kulit sintetis dan rekayasa jaringan telah dikembangkan sebagai pengganti jaringan yang hilang.

Balutan Cerdas (*Smart Dressings*)

Balutan masa kini tidak hanya pasif tetapi juga bisa memantau kondisi luka seperti kelembapan, suhu, dan pH, bahkan memberikan terapi secara otomatis. Beberapa prototype dapat terhubung ke perangkat digital untuk analisis data luka secara real-time.

Artificial Intelligence (AI) dan Telemedicine

AI kini digunakan untuk memprediksi penyembuhan luka, mendeteksi infeksi dini dari gambar luka, dan membantu tenaga kesehatan membuat keputusan berbasis data. Layanan telewound care juga memungkinkan pemantauan luka dari jarak jauh, meningkatkan akses dan efisiensi perawatan.

Terapi Biologis

Faktor pertumbuhan (seperti PDGF dan EGF) telah digunakan sebagai terapi topikal untuk mempercepat penyembuhan luka kronik. Terapi biologis lainnya termasuk penggunaan larva terapi (maggot debridement therapy) yang secara selektif memakan jaringan nekrotik.

Menuju Masa Depan Perawatan Luka

Masa depan perawatan luka kemungkinan akan ditandai oleh pendekatan yang semakin personal dan presisi, berdasarkan:

1. Profil genetik pasien
2. Biomarker luka spesifik

-
3. Integrasi AI dan big data dalam perencanaan terapi
 4. Penggunaan teknologi nano dan robotik

Fokus juga akan bergeser pada pencegahan luka kronik, terutama melalui manajemen penyakit kronis, edukasi pasien, dan desain ulang sistem layanan kesehatan agar lebih responsif dan berbasis komunitas. Perjalanan perawatan luka dari zaman kuno hingga era digital menunjukkan kemajuan luar biasa, dari metode empiris menggunakan bahan alami hingga intervensi berbasis teknologi dan biologi molekuler. Evolusi ini tidak hanya meningkatkan efektivitas terapi, tetapi juga meningkatkan kualitas hidup pasien secara signifikan. Perawatan luka modern adalah bidang multidisiplin yang menggabungkan sains, teknologi, dan humanisme. Dengan terus berkembangnya riset dan inovasi, masa depan perawatan luka akan semakin presisi, personal, dan efisien menjadikan penyembuhan luka tidak hanya lebih cepat, tetapi juga lebih bermakna (Suprpto & Dian Meiliani Yulis, 2025).

Perawatan luka telah mengalami perjalanan panjang dan kompleks, mulai dari metode tradisional berbasis bahan alami hingga pendekatan canggih yang melibatkan teknologi medis mutakhir. Evolusi ini mencerminkan peningkatan pemahaman manusia terhadap anatomi, mikrobiologi, dan proses penyembuhan luka secara fisiologis.

Periode awal perawatan luka didominasi oleh pendekatan empiris dan pengaruh kepercayaan budaya. Transformasi besar dimulai pada era antiseptik di abad ke-19, yang memperkenalkan prinsip kebersihan dan pencegahan infeksi. Abad ke-20 memperkuat perawatan luka berbasis ilmiah, termasuk pengenalan antibiotik dan prinsip kelembapan luka (moist wound healing), yang mendasari praktik modern. Saat ini, perawatan luka berada pada era teknologi tinggi dengan hadirnya terapi berbasis tekanan negatif, balutan pintar, rekayasa jaringan, hingga pemanfaatan kecerdasan buatan. Pendekatan multidisiplin dan berbasis bukti telah menjadi standar emas

dalam manajemen luka kompleks, terutama luka kronik yang membutuhkan perhatian khusus.

Pemahaman sejarah dan evolusi perawatan luka penting bagi tenaga kesehatan, karena memberikan konteks terhadap praktik saat ini dan mendorong adopsi inovasi terbaru demi hasil klinis yang lebih baik. Dengan terus berkembangnya sains dan teknologi, masa depan perawatan luka menjanjikan pendekatan yang lebih presisi, personal, dan efisien, menjadikan penyembuhan luka sebagai bagian integral dari peningkatan kualitas hidup pasien secara menyeluruh.

1.4 Tujuan Perawatan Luka Modern

Perawatan luka modern merupakan pendekatan yang berfokus pada penyembuhan optimal dengan mempertimbangkan aspek fisiologis, psikologis, sosial, dan ekonomi pasien. Dibandingkan pendekatan tradisional yang hanya menekankan pada menutup luka atau mencegah infeksi, perawatan luka modern memiliki tujuan yang lebih luas, holistik, dan berbasis bukti ilmiah. Berikut adalah tujuan utama dari perawatan luka modern:

- 1. Mempercepat Proses Penyembuhan Luka**

Tujuan utama dari perawatan luka adalah mempercepat regenerasi jaringan dengan menciptakan kondisi lingkungan luka yang ideal. Hal ini meliputi: Menjaga kelembapan optimal pada luka (moist wound healing). Mengontrol beban mikroba. Meningkatkan oksigenasi jaringan. Menstimulasi pertumbuhan sel dan angiogenesis

- 2. Mencegah dan Mengatasi Infeksi**

Luka terbuka rentan terhadap kolonisasi dan infeksi mikroorganisme. Perawatan modern menekankan pentingnya: Debridemen jaringan nekrotik. Penggunaan balutan antimikroba yang selektif. Terapi sistemik jika terjadi infeksi berat. Pencegahan pembentukan biofilm

3. Mengurangi Nyeri dan Ketidaknyamanan

Luka dapat menyebabkan nyeri yang signifikan, terutama pada saat penggantian balutan. Tujuan perawatan luka modern adalah: Mengurangi nyeri selama dan setelah perawatan. Menggunakan balutan non-adhesif atau atraumatik. Memberikan analgesik jika diperlukan. Meningkatkan kenyamanan pasien

4. Mencegah Komplikasi dan Kekambuhan

Luka kronik seperti ulkus diabetikum atau dekubitus memiliki risiko tinggi mengalami kekambuhan. Oleh karena itu, tujuan jangka panjang adalah: Mengatasi faktor penyebab seperti tekanan, hiperglikemia, atau insufisiensi vena. Mengedukasi pasien tentang perawatan diri dan pencegahan. Menggunakan intervensi preventif seperti alas kaki ortopedi atau bantalan antitekanan

5. Menjaga Fungsi dan Estetika Jaringan

Selain menyembuhkan luka, penting untuk mempertahankan atau mengembalikan fungsi jaringan yang terluka serta mempertimbangkan aspek estetika. Tujuan ini dicapai melalui: Penutupan luka dengan teknik rekonstruktif bila diperlukan. Penggunaan substitusi kulit atau terapi regeneratif. Pencegahan jaringan parut hipertrofik dan kontraktur.

6. Meningkatkan Kualitas Hidup Pasien

Luka, terutama yang kronik atau berbau, dapat menyebabkan penurunan kualitas hidup secara fisik dan psikososial. Tujuan modern adalah: Mengurangi bau luka dan eksudat yang berlebihan. Meningkatkan mobilitas dan kemandirian pasien. Mengatasi dampak emosional seperti stres atau isolasi sosial.

7. Efisiensi Biaya dan Sumber Daya

Perawatan luka modern juga bertujuan memberikan hasil terbaik dengan penggunaan sumber daya yang efisien. Hal ini dilakukan melalui: Pemilihan balutan yang sesuai indikasi dan kebutuhan.

Pengurangan frekuensi ganti balutan melalui pilihan produk yang tahan lama. Penerapan pendekatan berbasis bukti untuk mencegah intervensi yang tidak perlu

Tujuan perawatan luka modern tidak hanya terbatas pada menutup luka, tetapi mencakup pendekatan menyeluruh terhadap penyembuhan, pencegahan komplikasi, dan peningkatan kualitas hidup pasien. Dengan pemanfaatan teknologi, pemahaman fisiologi luka, dan pendekatan interdisipliner, perawatan luka modern menjadi strategi yang efektif, efisien, dan manusiawi dalam menghadapi tantangan luka akut maupun kronik di era pelayanan kesehatan saat ini.

Perawatan luka modern merupakan pendekatan komprehensif yang bertujuan tidak hanya menyembuhkan luka secara cepat dan efektif, tetapi juga menjaga kualitas hidup pasien. Tujuan utamanya meliputi percepatan proses penyembuhan, pencegahan infeksi, pengurangan nyeri, pencegahan komplikasi dan kekambuhan, pemulihan fungsi dan estetika jaringan, serta efisiensi dalam penggunaan sumber daya kesehatan. Dengan memanfaatkan prinsip moist wound healing, teknologi canggih, dan terapi berbasis bukti, perawatan luka modern menjadi lebih personal, aman, dan berfokus pada kebutuhan pasien secara holistik. Hal ini mencerminkan pergeseran paradigma dari sekadar “menutup luka” menjadi “memulihkan manusia secara utuh.” Oleh karena itu, pemahaman dan penerapan tujuan perawatan luka modern menjadi kunci keberhasilan dalam praktik klinis masa kini dan masa depan.

Daftar Pustaka

- Abdullah, D. (2022). *Penyembuhan luka sayat pada mencit melalui pemberian gel kefir*. Penerbit Adab.
- Barus, D. T., Yanti, N., Hadrianti, D., Fitri, G., Faridasari, I., Septiwi, C., Aini, L., Purwoto, A., & Kusumawaty, I. (2023). *Manajemen Luka*. Global Eksekutif Teknologi.
- Bratajaya, C. N. A., & Ernawati, E. (2023). Persepsi Pasien tentang Tantangan Perawatan Luka Kronis Diabetes Melitus serta Implikasinya terhadap Kebutuhan Soft-skills Perawat. *Faletehan Health Journal*, 10(02), 121–130.
- Hidayat, R., & Masdiana, M. (2024). Manajemen Luka Epibole Pada Pasien dengan Komplikasi Luka Kaki Diabetik. *Jurnal Kreativitas Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM)*, 7(6), 2362–2366.
- Saputra, M. K. F., Masdarwati, M., Lala, N. N., Tondok, S. B., & Pannyiwi, R. (2023). Analysis of the Occurrence of Diabetic Wounds in People with Diabetes Mellitus. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada*, 12(1), 143–149. <https://doi.org/10.35816/jiskh.v12i1.915>
- Sari, N. Y. K., Kep, M., Saputra, N. N., Kes, S. T., & Kep, M. (2024). *Perawatan Luka*. Azzia Karya Bersama.
- Suprpto. (2024). *Keperawatan kesehatan masyarakat dan homecare : pendekatan terintegrasi untuk pelayanan kesehatan komunitas*. LP2M Akademi Keperawatan Sandi Karsa. <https://jurnal.edi.or.id/index.php/bci/article/view/73>
- Suprpto, & Dian Meiliani Yulis. (2025). Kolaborasi Interdisipliner Di Dunia Kesehatan. In *Penerbit. PT. Edukasi Ilmiah Indonesia* (Issue SE-Book Chapter). <https://jurnal.edi.or.id/index.php/bci/article/view/84>
- Syahrudin, S., Wijayanti, Y. T., Kana, M., Suprpto, S., & Napolion, K. (2024).

-
- Public health nurses' caring behaviour can increase homecare patients' satisfaction. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada*, 13(2), 214–222. <https://doi.org/10.35816/jiskh.v13i2.1207>
- Tulak, G. T., Nasus, E., Rahma, H. D., Cristin, K., Nada, K., & Rahmadani, M. A. (2023). Edukasi Pencegahan Luka Tekan pada Anggota Keluarga yang Mengalami Immobilisasi. *Idea Pengabdian Masyarakat*, 3(02), 69–73.
- Wibowo, W., Suprpto, S., Kamaruddin, M., Nurlina, N., & Takke, J. M. (2025). Disease Perception and Duration of Suffering with Self-Care Management in Patients with Diabetes Mellitus. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada*, 14(1 SE-Book Review). <https://doi.org/https://doi.org/10.35816/jiskh.v14i1.1248>
- Wijayanti, Y. T., Nurhanifah, D., Asmi, A. S., Suprpto, S., & Rahagia, R. (2025). Perception of Nursing Students on Clinical Teaching and Learning of Public Health Nurses: A Descriptive Qualitative Approach. *The Malaysian Journal of Nursing (MJN)*, 16(4), 142–151.
- Yulis, D. M., Fitriyani, L., Purwoto, A., Izza, N. C., Fahri, A., & Suprpto, S. (2023). Peningkatan Kompetensi Kader Posyandu Lansia Dalam Merawat Luka. *Abdimas Polsaka*, 2(1), 1–6.

BAB 2 FISILOGI PENYEMBUHAN LUKA

Oleh Suprpto

2.1 Fase Penyembuhan Luka: Hemostasis, Inflamasi, Proliferasi, Remodeling

Proses penyembuhan luka merupakan mekanisme biologis kompleks yang terjadi secara bertahap dan terorganisir. Penyembuhan luka merupakan proses biologis dinamis yang berlangsung melalui empat fase utama: hemostasis, inflamasi, proliferasi, dan remodeling. Setiap fase memiliki fungsi spesifik yang saling berkesinambungan untuk memastikan regenerasi jaringan secara efisien dan efektif (X. Li et al., 2024). Fase hemostasis bertujuan menghentikan perdarahan dan membentuk bekuan darah sebagai fondasi awal. Fase inflamasi berperan dalam membersihkan luka dari patogen dan jaringan mati melalui aktivitas sel imun. Fase proliferasi membangun jaringan baru, termasuk pembentukan jaringan granulasi, angiogenesis, dan penutupan luka. Fase remodeling memfokuskan pada penguatan dan pengorganisasian ulang jaringan sehingga membentuk jaringan parut yang fungsional (Chen et al., 2024).

Pemahaman yang baik tentang tiap fase ini sangat penting dalam praktik perawatan luka modern, karena gangguan pada salah satu fase dapat menyebabkan keterlambatan penyembuhan atau transformasi menjadi luka kronik. Dengan intervensi yang tepat berdasarkan fase penyembuhan, proses perawatan luka dapat dioptimalkan untuk mencapai hasil klinis yang maksimal dan meningkatkan kualitas hidup pasien (T. Li et al., 2025). Terdapat empat fase utama dalam penyembuhan luka, yaitu:

1. Fase Hemostasis (Penghentian Perdarahan)

Durasi: Beberapa menit hingga jam pertama setelah luka.

Tujuan: Menghentikan perdarahan dan membentuk bekuan darah sebagai matriks awal.

Proses:

- a. Vasokonstriksi lokal untuk mengurangi aliran darah.
- b. Aktivasi trombosit yang melepaskan faktor koagulasi dan platelet-derived growth factor (PDGF).
- c. Pembentukan fibrin clot (bekuan fibrin) sebagai sumbat fisik dan dasar untuk aktivitas seluler selanjutnya.

Ciri Klinis:

- a. Luka terlihat mulai mengering.
- b. Terjadi pembentukan kerak (scab) dari darah yang mengering.

2. Fase Inflamasi

Durasi: Hari ke-1 hingga hari ke-4.

Tujuan: Membersihkan luka dari debris, patogen, dan mempersiapkan lingkungan untuk regenerasi jaringan.

Proses:

- a. Vasodilatasi dan peningkatan permeabilitas kapiler untuk memungkinkan migrasi sel imun.
- b. Rekrutmen neutrofil (hari 1–2) untuk fagositosis bakteri dan debris.
- c. Makrofag (hari 2–4) melanjutkan fagositosis dan mensekresikan sitokin serta faktor pertumbuhan penting seperti VEGF dan TGF- β .

Ciri Klinis:

Kemerahan (rubor), panas (calor), nyeri (dolor), dan bengkak (tumor) di sekitar luka.

Eksudat mungkin muncul sebagai tanda respons inflamasi aktif.

3. Fase Proliferasi

Durasi: Hari ke-4 hingga hari ke-21.

Tujuan: Membangun jaringan baru dan memperkuat struktur luka.

Proses:

- a. Fibroblas membentuk kolagen tipe III dan matriks ekstraseluler.
- b. Angiogenesis oleh sel endotel membentuk kapiler baru (granulasi).
- c. Keratinosit bermigrasi untuk menutup luka (reepithelization).
- d. Kontraksi luka oleh miofibroblas.

Ciri Klinis:

Muncul jaringan granulasi merah muda-merah terang.

Luka tampak lebih padat dan mulai menyempit.

4. Fase Remodeling (Maturasi)

Durasi: Minggu ke-3 hingga bulan ke-12 (bahkan lebih lama untuk luka kronik).

Tujuan: Memperkuat jaringan baru dan memperbaiki struktur fungsional.

Proses:

- a. Kolagen tipe III digantikan oleh kolagen tipe I yang lebih kuat.
- b. Serabut kolagen disusun ulang dan diperkuat melalui cross-linking.
- c. Kapiler yang tidak diperlukan diresorpsi (regresi vaskular).
- d. Jaringan parut (scar) terbentuk.

Ciri Klinis:

Luka tampak lebih pucat dan rata.

Kulit kembali utuh meskipun mungkin tidak sekuat kulit aslinya.

Risiko pembentukan jaringan parut hipertrofik atau keloid bila tidak terkontrol.

Penyembuhan luka adalah proses fisiologis yang terdiri dari empat fase utama yang saling berkesinambungan. Setiap fase memiliki peran penting dan jika salah satu terganggu, proses penyembuhan dapat tertunda atau gagal, yang berpotensi mengarah pada luka kronik (Y. Li et al., 2025). Pemahaman mendalam terhadap fase-fase ini sangat penting bagi tenaga kesehatan untuk

melakukan intervensi yang tepat waktu dan efektif guna mempercepat penyembuhan luka secara optimal. Proses penyembuhan luka merupakan suatu mekanisme biologis yang kompleks dan terkoordinasi, terdiri dari empat fase utama: hemostasis, inflamasi, proliferasi, dan remodeling. Masing-masing fase memiliki peran yang krusial dalam membentuk jaringan baru dan memulihkan integritas kulit atau jaringan yang rusak (Wang et al., 2025).

Fase hemostasis berperan sebagai langkah awal untuk menghentikan perdarahan dan membentuk dasar matriks fibrin. Fase inflamasi melibatkan respons imun untuk membersihkan luka dari mikroorganisme dan debris. Selanjutnya, fase proliferasi memungkinkan pembentukan jaringan granulasi, angiogenesis, dan penutupan luka (Zhu et al., 2024). Fase terakhir, yaitu remodeling, memperkuat dan membentuk ulang jaringan agar mendekati struktur dan fungsi semula. Pemahaman yang baik terhadap keempat fase ini penting dalam praktik perawatan luka modern. Pendekatan yang tepat dapat mencegah terjadinya gangguan penyembuhan seperti infeksi atau luka kronik, serta memastikan hasil klinis yang lebih cepat, bersih, dan berkelanjutan (Huang et al., 2025).

Penyembuhan luka merupakan proses biologis dinamis yang terdiri dari empat fase utama: hemostasis, inflamasi, proliferasi, dan remodeling. Setiap fase memiliki peran spesifik dan berlangsung secara berurutan, meskipun dapat saling tumpang tindih. Hemostasis menghentikan perdarahan dan membentuk fondasi awal, inflamasi membersihkan luka dari patogen dan debris, proliferasi membentuk jaringan baru, dan remodeling memperkuat serta mematangkan jaringan yang telah terbentuk. Kesuksesan penyembuhan luka sangat tergantung pada kelancaran transisi antar fase (F. Li et al., 2025). Gangguan pada salah satu fase, seperti inflamasi berkepanjangan atau kegagalan pembentukan jaringan granulasi, dapat menyebabkan luka menjadi kronik dan sulit sembuh. Oleh karena itu, pemahaman tentang fase-fase ini sangat penting dalam praktik klinis untuk merancang intervensi yang tepat,

memilih terapi yang sesuai, dan mempercepat proses penyembuhan secara optimal serta mencegah komplikasi jangka panjang (Luo et al., 2025).

2.2 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Penyembuhan Luka

Luka merupakan kondisi kerusakan atau gangguan kontinuitas jaringan tubuh yang dapat disebabkan oleh trauma fisik, termal, kimiawi, maupun gangguan metabolik dan vaskular. Penyembuhan luka adalah proses biologis kompleks dan dinamis yang melibatkan interaksi antara sel, faktor pertumbuhan, dan matriks ekstraseluler, serta dipengaruhi oleh banyak faktor baik lokal maupun sistemik. Dalam dunia medis dan keperawatan, manajemen luka telah mengalami transformasi besar, dari metode tradisional yang bersifat empiris ke pendekatan modern yang berbasis bukti (*evidence-based practice*) (Duan et al., 2025).

Perawatan luka modern tidak lagi hanya berfokus pada menutup luka secara fisik, tetapi juga pada penciptaan lingkungan luka yang optimal untuk mempercepat proses penyembuhan. Konsep moist wound healing, kontrol infeksi, debridemen selektif, serta penggunaan balutan cerdas dan teknologi terapi lanjut seperti terapi tekanan negatif (Negative Pressure Wound Therapy), terapi oksigen hiperbarik, dan rekayasa jaringan telah menjadi bagian penting dalam paradigma baru ini.

Selain intervensi medis, pendekatan komprehensif dalam perawatan luka juga mencakup aspek edukasi pasien, manajemen nyeri, evaluasi faktor risiko sistemik seperti diabetes mellitus dan gangguan vaskular, serta dukungan psikososial. Pendekatan ini menekankan pentingnya kolaborasi interdisipliner antara dokter, perawat, ahli gizi, fisioterapis, dan keluarga pasien dalam mendukung keberhasilan penyembuhan.

Kondisi luka yang tidak tertangani dengan baik dapat berkembang menjadi luka kronik seperti ulkus diabetikum, luka tekan, atau ulkus vena, yang memerlukan waktu penyembuhan lebih lama, biaya lebih tinggi, dan

berpotensi menurunkan kualitas hidup pasien secara signifikan. Oleh karena itu, penting bagi tenaga kesehatan untuk memiliki pemahaman yang komprehensif, terkini, dan berbasis ilmiah dalam melakukan perawatan luka. Penyembuhan luka adalah proses biologis kompleks yang dipengaruhi oleh berbagai faktor internal dan eksternal. Pemahaman terhadap faktor-faktor ini sangat penting untuk memastikan proses penyembuhan berjalan optimal, serta untuk mencegah transisi luka menjadi kronik (J. Li et al., 2024).

1. Faktor Sistemik

- a. Usia
Proses regenerasi jaringan melambat seiring bertambahnya usia. Produksi kolagen dan aktivitas fibroblas menurun. Respon imun juga melemah, meningkatkan risiko infeksi.
- b. Status Gizi
Kekurangan protein, vitamin A, vitamin C, dan zinc dapat menghambat proses pembentukan kolagen dan fungsi sel imun. Malnutrisi menyebabkan penyembuhan yang lambat dan rapuhnya jaringan baru.
- c. Penyakit Penyerta
Diabetes Mellitus: Menyebabkan gangguan vaskular, neuropati, dan peningkatan risiko infeksi. Penyakit Vaskular: Menurunkan perfusi dan oksigenasi jaringan. Kanker, HIV/AIDS: Menurunkan respons imun dan kemampuan regenerasi. Penyakit autoimun: Menyebabkan inflamasi kronik yang menghambat penyembuhan.
- d. Obat-obatan
Kortikosteroid: Menghambat respon inflamasi dan proliferasi fibroblas. Kemoterapi: Menekan sistem imun dan regenerasi sel. NSAID dan antikoagulan: Mengganggu proses hemostasis awal.
- e. Status Immunologis

Sistem imun yang lemah menghambat fagositosis dan pembersihan luka, meningkatkan risiko infeksi.

f. **Stres dan Faktor Psikologis**

Stres kronis meningkatkan hormon kortisol yang menghambat proses inflamasi dan regenerasi.

2. Faktor Lokal

a. **Oksigenasi Jaringan**

Oksigen sangat penting untuk metabolisme sel, angiogenesis, dan aktivitas antibakteri. Luka dengan hipoksia seringkali lambat sembuh.

b. **Infeksi**

Patogen memperpanjang fase inflamasi dan merusak jaringan yang baru terbentuk. Pembentukan biofilm memperparah kondisi luka kronik.

c. **Beban Mekanis (Tekanan, Gesekan, Shear)**

Luka tekan (dekubitus) terjadi akibat tekanan berulang tanpa rotasi posisi. Gesekan mengganggu integritas jaringan epidermis.

d. **Kelembapan**

Luka yang terlalu kering menghambat migrasi sel epitel. Luka yang terlalu basah meningkatkan risiko maserasi dan infeksi.

e. **Debris atau Jaringan Nekrotik**

Menjadi tempat berkembang biak bakteri dan menghalangi granulasasi. Debridemen diperlukan untuk mempercepat penyembuhan.

f. **Sirkulasi Darah Lokal**

Sirkulasi yang buruk menurunkan suplai nutrisi dan sel imun ke area luka.

3. Faktor Sosial dan Lingkungan

a. **Merokok**

Nikotin menyebabkan vasokonstriksi dan menghambat perfusi jaringan. Mengurangi oksigenasi luka dan menurunkan fungsi sel imun.

b. Alkohol dan Narkoba

Mengganggu metabolisme nutrisi, imun, dan fungsi hati yang penting dalam penyembuhan.

c. Kebersihan Lingkungan

Lingkungan kotor meningkatkan risiko kontaminasi luka. Luka perlu dijaga tetap bersih dan steril.

d. Kepatuhan Pasien

Ketidakpatuhan terhadap pengobatan atau instruksi perawatan luka memperlambat proses penyembuhan.

Penyembuhan luka dipengaruhi oleh banyak faktor yang saling berinteraksi, baik dari dalam tubuh (sistemik), kondisi lokal luka, maupun faktor sosial dan lingkungan. Identifikasi dan manajemen faktor-faktor penghambat sangat penting untuk mempercepat proses penyembuhan dan mencegah komplikasi. Pendekatan perawatan yang holistik dan individual akan memberikan hasil penyembuhan yang lebih optimal dan berkelanjutan.

Penyembuhan luka merupakan proses kompleks yang sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor, baik dari dalam tubuh (faktor sistemik), kondisi lokal luka, maupun aspek sosial dan lingkungan. Faktor seperti usia, status gizi, penyakit penyerta, infeksi, sirkulasi darah, serta perilaku hidup seperti merokok dan kepatuhan pasien, semuanya berperan penting dalam menentukan cepat atau lambatnya penyembuhan luka. Pemahaman menyeluruh terhadap faktor-faktor ini memungkinkan tenaga kesehatan untuk melakukan intervensi yang tepat, termasuk pengelolaan penyakit penyerta, optimalisasi nutrisi, menjaga kelembapan luka, mencegah infeksi, dan mendorong perubahan gaya hidup pasien. Dengan pendekatan yang komprehensif dan personal, proses penyembuhan luka dapat berjalan lebih

efektif, mencegah komplikasi, dan meningkatkan kualitas hidup pasien secara keseluruhan.

2.3 Perbedaan Penyembuhan Luka Akut vs Kronik

Penyembuhan luka merupakan proses biologis penting yang dirancang secara alami oleh tubuh untuk mengembalikan integritas jaringan setelah terjadi kerusakan. Secara umum, proses ini terbagi ke dalam empat fase utama, yaitu hemostasis, inflamasi, proliferasi, dan remodeling. Namun, dinamika serta keberhasilan dari tiap fase tersebut dapat berbeda secara signifikan antara luka akut dan luka kronik. Oleh karena itu, penting bagi tenaga medis dan perawat untuk memahami secara komprehensif perbedaan mendasar antara kedua jenis luka ini, baik dari segi patofisiologi, penyebab, maupun pendekatan terapinya (Ngo et al., 2024).

Luka akut adalah jenis luka yang terjadi secara mendadak dan umumnya mengikuti jalur penyembuhan yang teratur dan terprediksi. Penyebab luka akut dapat berupa trauma mekanik, seperti sayatan bedah, luka robek, luka tusuk, atau luka bakar ringan. Dalam kondisi optimal, luka akut akan melewati keempat fase penyembuhan secara berurutan tanpa hambatan yang berarti, dengan waktu penyembuhan yang relatif cepat dan tanpa komplikasi. Kunci keberhasilan penyembuhan luka akut terletak pada respons imun yang terkoordinasi, sirkulasi darah yang adekuat, serta absennya infeksi atau gangguan sistemik yang menghambat regenerasi jaringan (Qiu et al., 2024).

Berbeda dengan luka akut, luka kronik adalah luka yang gagal untuk sembuh secara normal dalam rentang waktu yang seharusnya, yaitu umumnya lebih dari 4 hingga 6 minggu. Luka ini cenderung terjebak pada fase inflamasi yang berkepanjangan, sehingga mengganggu transisi menuju fase proliferasi dan remodeling. Contoh luka kronik yang umum dijumpai dalam praktik klinis antara lain ulkus diabetikum, ulkus dekubitus (luka tekan), dan ulkus vena. Patofisiologi luka kronik melibatkan berbagai faktor kompleks

seperti iskemia jaringan, infeksi berulang, formasi biofilm, dan disregulasi respons imun lokal (Lei et al., 2025).

Selain perbedaan waktu dan jalur penyembuhan, terdapat pula perbedaan signifikan dalam pendekatan perawatan antara kedua jenis luka ini. Luka akut biasanya hanya membutuhkan pembersihan luka yang tepat, kontrol perdarahan, dan penggunaan balutan sederhana untuk mendukung proses regeneratif alami tubuh. Sementara itu, luka kronik menuntut pendekatan yang jauh lebih kompleks dan multidisipliner, termasuk manajemen penyakit penyerta, kontrol tekanan, debridemen berkala, penggunaan balutan canggih (advanced wound dressing), hingga terapi adjuvan seperti terapi tekanan negatif (Negative Pressure Wound Therapy), terapi oksigen hiperbarik, atau penggunaan agen biologi seperti faktor pertumbuhan. Faktor sistemik seperti diabetes mellitus, malnutrisi, gangguan vaskular, serta gaya hidup seperti merokok turut berperan dalam menghambat proses penyembuhan dan memperbesar risiko terjadinya luka kronik. Oleh karena itu, identifikasi dini dan evaluasi menyeluruh sangat penting untuk menentukan jenis luka serta strategi manajemen yang paling efektif (Zhang et al., 2025).

Pemahaman mendalam terhadap perbedaan antara luka akut dan kronik menjadi krusial dalam praktik keperawatan dan kedokteran modern. Dengan pendekatan yang tepat, tidak hanya proses penyembuhan luka dapat ditingkatkan, tetapi juga kualitas hidup pasien dapat diperbaiki secara signifikan. Pendekatan yang berbasis bukti dan mempertimbangkan faktor individu pasien menjadi landasan penting dalam praktik perawatan luka masa kini.

Perbedaan Penyembuhan Luka Akut vs. Luka Kronik

1. Definisi

Luka Akut: Luka yang terjadi secara tiba-tiba akibat trauma atau prosedur bedah dan mengikuti proses penyembuhan fisiologis yang

normal dan terprediksi, biasanya sembuh dalam waktu kurang dari 4 minggu.

Luka Kronik: Luka yang tidak menunjukkan kemajuan signifikan dalam proses penyembuhan dalam waktu 4–6 minggu atau lebih, dan seringkali mengalami gangguan pada satu atau lebih fase penyembuhan luka.

2. Jalur Penyembuhan

Luka Akut:

Mengikuti tahapan penyembuhan luka secara berurutan: hemostasis → inflamasi → proliferasi → remodeling. Tidak ada gangguan signifikan di tiap fase.

Luka Kronik:

Terjebak pada fase inflamasi kronik. Gangguan migrasi sel, disregulasi sitokin, atau infeksi berulang menyebabkan penyembuhan terhambat.

3. Durasi Penyembuhan

Luka Akut: Biasanya sembuh dalam waktu singkat (7–21 hari tergantung ukuran dan kedalaman luka).

Luka Kronik: Proses penyembuhan dapat berlangsung berminggu-minggu hingga berbulan-bulan, bahkan bertahun-tahun jika tidak ditangani dengan tepat.

4. Etiologi (Penyebab)

Luka Akut: Umumnya disebabkan oleh trauma langsung (sayatan, luka robek, luka bakar ringan, pembedahan).

Luka Kronik: Disebabkan oleh kondisi sistemik atau lokal yang menghambat penyembuhan, seperti: Diabetes mellitus (ulkus diabetikum). Insufisiensi vena (ulkus vena). Tekanan berkepanjangan (dekubitus). Gangguan arteri perifer

5. Ciri Klinis

Luka Akut: Tepi luka rapi. Eksudat sedikit. Cepat membentuk jaringan granulasi.

Luka Kronik: Tepi luka tidak rata atau nekrotik. Adanya jaringan devitalisasi atau biofilm. Tanda inflamasi menetap. Mungkin disertai bau atau eksudat berlebih

6. Faktor Penghambat

Luka Akut: Dapat sembuh dengan baik jika tidak terkontaminasi dan pasien dalam kondisi umum baik.

Luka Kronik: Banyak faktor penghambat seperti: Hipoksia jaringan. Infeksi persisten. Malnutrisi. Komorbiditas (diabetes, penyakit jantung, vaskular). Tekanan mekanik berulang

7. Pendekatan Terapi

Luka Akut: Pembersihan luka dasar. Balutan standar. Kontrol infeksi jika perlu.

Luka Kronik: Debridemen berkala. Balutan modern (misalnya hidrogel, foam, alginat). Terapi lanjutan: terapi tekanan negatif, oksigen hiperbarik, faktor pertumbuhan, skin substitute. Penatalaksanaan komorbid secara menyeluruh

8. Risiko Komplikasi

Luka Akut: Relatif rendah jika ditangani dengan baik.

Luka Kronik: Risiko tinggi untuk infeksi berat, osteomielitis, amputasi, hingga kematian pada kasus tertentu.

9. Kebutuhan Interdisipliner

Luka Akut: Dapat dikelola oleh satu tenaga kesehatan.

Luka Kronik: Membutuhkan pendekatan tim multidisipliner (dokter, perawat luka, ahli gizi, fisioterapis, dan lainnya).

Luka akut dan luka kronik berbeda secara fundamental dalam hal proses penyembuhan, etiologi, durasi, serta penanganan klinis. Luka akut bersifat self-limiting dengan prognosis baik, sedangkan luka kronik merupakan

tantangan klinis yang memerlukan pendekatan holistik dan berkelanjutan. Pemahaman perbedaan ini sangat penting untuk menentukan strategi perawatan yang tepat dan meningkatkan hasil klinis serta kualitas hidup pasien.

Perbedaan antara penyembuhan luka akut dan luka kronik terletak pada jalannya proses biologis, durasi penyembuhan, serta kompleksitas penanganannya. Luka akut umumnya sembuh secara cepat dan efisien mengikuti urutan fase penyembuhan normal tanpa hambatan berarti. Sebaliknya, luka kronik mengalami gangguan dalam proses penyembuhan, sering terjebak pada fase inflamasi yang berkepanjangan, serta melibatkan berbagai faktor sistemik dan lokal yang memperlambat atau bahkan menghentikan proses regenerasi jaringan.

Pemahaman yang komprehensif terhadap perbedaan ini sangat penting untuk menentukan pendekatan klinis yang tepat. Luka akut memerlukan intervensi standar dan perawatan dasar, sedangkan luka kronik menuntut pendekatan multidisipliner, penggunaan teknologi canggih, serta manajemen menyeluruh terhadap kondisi pasien. Dengan membedakan karakteristik dan tantangan masing-masing jenis luka, tenaga kesehatan dapat memberikan perawatan yang lebih efektif, meminimalkan komplikasi, dan mempercepat proses penyembuhan yang optimal.

Daftar Pustaka

- Chen, S., Xia, J., Hou, Z., Wu, P., Yang, Y., Cui, L., Xiang, Z., Sun, S., & Yang, L. (2024). Natural polysaccharides combined with mussel-inspired adhesion for multifunctional hydrogels in wound hemostasis and healing: A review. *International Journal of Biological Macromolecules*, 282, 136965. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2024.136965>
- Duan, L., Liu, G., Liao, F., Xie, C., Shi, J., Yang, X., Zheng, F., Reis, R. L., Kundu, S. C., & Xiao, B. (2025). Antheraea pernyi silk nanofibrils with inherent RGD motifs accelerate diabetic wound healing: A novel drug-free strategy to promote hemostasis, regulate immunity and improve re-epithelization. *Biomaterials*, 318, 123127. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.biomaterials.2025.123127>
- Huang, C., Chen, L., Liu, X., Chen, Y., Li, X., Wen, Q., Zhou, H., Liu, B., Yang, L., & Shi, P. (2025). Effect of tranexamic acid-functionalized photothermal hydrothermal treated oxidized graphene sponge on diabetic wound healing: Hemostasis, antibacterial, and regeneration. *Materials & Design*, 253, 113915. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.matdes.2025.113915>
- Lei, Y., Wang, S., Liu, Q., Zeng, D., Wang, K., Chang, C., Zhang, B., Zhang, L., Shi, Z., & Meng, Y. (2025). Construction of AgNPs-loaded oriented hydrogel based on Periostracum Cicadae chitosan by electro-assembly for rapid hemostasis and wound healing. *Carbohydrate Polymers*, 358, 123500. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2025.123500>
- Li, F., Du, Y., Zheng, Y., Liu, Y., Zhu, X., Cui, Y., Yang, Y., Wang, Q., & Wang, D. (2025). Microenvironment-responsive MOF nanozymes armored cryogels promoted wound healing via rapid hemostasis, infection elimination and angiogenesis. *Journal of Controlled Release*, 113838. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jconrel.2025.113838>
- Li, J., Wu, H., He, X., Sathishkumar, G., Mo, F., Zhang, K., Kharaziha, M., Yu, Y., Kang, E.-T., & Xu, L. (2024). Silk fibroin aerogels with AIE-featured berberine and MXene for rapid hemostasis and efficient wound healing.

-
- International Journal of Biological Macromolecules*, 283, 137629.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2024.137629>
- Li, T., Wen, Q., Zhu, F., Hu, Y., Gong, J., Zhang, X., Huang, C., Zhou, H., Chen, L., & Pan, Y. (2025). A tranexamic acid-functionalized acellular dermal matrix sponge co-loaded with magnesium ions: Enhancing hemostasis, vascular regeneration, and re-epithelialization for comprehensive diabetic wound healing. *Biomaterials Advances*, 167, 214096.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.bioadv.2024.214096>
- Li, X., Xu, Y., Zhou, Z., Tang, M., Cui, J., Han, W., Li, J., Dai, J., Ren, X., Jiang, H., Yu, Y., Liu, Q., Tang, H., & Xiao, M. (2024). Self-Cross-Linked Collagen Sponge from the *Alosa sapidissima* Scale for Hemostasis and Wound Healing Applications. *Biomacromolecules*.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1021/acs.biomac.4c01211>
- Li, Y., Li, T., Feng, J., Liu, B., Wang, Z., He, J., Chen, Z., Tao, R., Wang, H., Fan, K., Sun, Y., Wang, J., Guo, B., & Zhang, G. (2025). Acid-responsive contractile hyaluronic acid-based hydrogel loaded with ginsenoside Rg1 for hemostasis and promotion of gastric wound healing. *Biomaterials*, 321, 123320.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.biomaterials.2025.123320>
- Luo, B., Bai, X., Hou, Y., Guo, J., Liu, Z., Duan, Y., & Wu, Z. (2025). Research progress on MXenes in polysaccharide-based hemostasis and wound healing: A review. *International Journal of Biological Macromolecules*, 303, 140613.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2025.140613>
- Ngo, P.-K. T., Nguyen, D. N., Nguyen, H.-P., Tran, T.-H. H., Nguyen, Q.-N. D., Luu, C. H., Phan, T.-H., Le, P. K., Phan, V. H. G., Ta, H. T., & Thambi, T. (2024). Silk fibroin/chitosan/montmorillonite sponge dressing: Enhancing hemostasis, antimicrobial activity, and angiogenesis for advanced wound healing applications. *International Journal of Biological Macromolecules*, 279, 135329.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2024.135329>
- Qiu, X., Nie, L., Liu, P., Xiong, X., Chen, F., Liu, X., Bu, P., Zhou, B., Tan, M., Zhan,

-
- F., Xiao, X., Feng, Q., & Cai, K. (2024). From hemostasis to proliferation: Accelerating the infected wound healing through a comprehensive repair strategy based on GA/OKGM hydrogel loaded with MXene@TiO₂ nanosheets. *Biomaterials*, 308, 122548. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.biomaterials.2024.122548>
- Wang, P., Pu, Y., & He, B. (2025). Natural polysaccharide-based hydrogels for hemostasis and wound healing: A review. *Precision Medicine and Engineering*, 2(1), 100016. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.preme.2025.100016>
- Zhang, N., Tian, H., Zong, W., Fan, Q., Hua, J., Wang, J., & Tu, Q. (2025). Chitosan based cryogel loaded with zeolitic imidazolate framework-67 and glucose oxidase enabling hemostasis and diabetic wound healing. *Carbohydrate Polymers*, 363, 123709. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2025.123709>
- Zhu, F., Wen, Q., Hu, Y., Gong, J., Zhang, X., Huang, C., Zhou, H., Chen, L., & Yu, L. (2024). Chondroitin sulfate sponge scaffold for slow-release Mg²⁺/Cu²⁺ in diabetic wound management: Hemostasis, effusion absorption, and healing. *International Journal of Biological Macromolecules*, 282, 137561. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2024.137561>

BAB 3 Prinsip Perawatan Luka Modern

Oleh Suprpto

3.1 Konsep Moist Wound Healing

Moist Wound Healing adalah pendekatan modern dalam perawatan luka yang bertujuan menciptakan dan mempertahankan lingkungan lembab pada permukaan luka guna mempercepat proses penyembuhan. Konsep ini pertama kali diperkenalkan oleh George D. Winter pada tahun 1962, yang menemukan bahwa luka yang ditutup dan dijaga dalam kondisi lembab menyembuh lebih cepat dibandingkan luka yang dibiarkan terbuka dan kering.

Moist Wound Healing merupakan pendekatan modern dalam perawatan luka yang berfokus pada penciptaan lingkungan lembab untuk mempercepat proses penyembuhan. Pendekatan ini terbukti mampu meningkatkan migrasi sel, mempercepat epitelisasi, mengurangi rasa nyeri, menurunkan risiko infeksi, serta meminimalkan terbentuknya jaringan parut. Berbagai jenis balutan modern seperti hydrogel, hydrocolloid, foam, dan alginate digunakan untuk mempertahankan kelembaban yang optimal sesuai dengan karakteristik luka (Barus et al., 2023). Meskipun efektif, penerapan konsep ini memerlukan evaluasi kondisi luka secara menyeluruh dan pemantauan yang berkelanjutan. Dengan manajemen yang tepat, Moist Wound Healing menjadi pilihan unggulan dalam mendukung proses penyembuhan luka yang lebih cepat, nyaman, dan berkualitas (Susanto & Suprpto, 2022).

Prinsip Dasar

Dalam kondisi lembab, sel-sel penting seperti fibroblas, keratinosit, dan sel epitel dapat bermigrasi lebih cepat ke area luka. Lingkungan ini juga memfasilitasi aktivitas enzim dan pertumbuhan jaringan granulas, serta meminimalisasi formasi jaringan parut. Sebaliknya, luka yang dibiarkan kering

akan membentuk keropeng (scab) yang dapat menghambat migrasi sel dan memperlambat penyembuhan (Suprpto, 2021).

Manfaat Moist Wound Healing

1. Percepatan Penyembuhan. Lingkungan lembab mendukung regenerasi jaringan dan epitelisasi lebih cepat.
2. Mengurangi Rasa Nyeri. Luka yang ditutup rapat dan dijaga lembab memiliki paparan saraf lebih sedikit, sehingga nyeri berkurang.
3. Mengurangi Risiko Infeksi. Balutan modern menjaga luka dari kontaminasi eksternal, sekaligus menjaga keseimbangan kelembaban yang mendukung respons imun lokal.
4. Minim Risiko Jaringan Parut. Kelembaban mencegah pembentukan jaringan parut berlebih karena mencegah pengeringan permukaan luka.
5. Mengurangi Frekuensi Ganti Balutan. Balutan modern yang mempertahankan kelembaban dapat digunakan lebih lama, sehingga mengurangi trauma luka saat pergantian balutan.

Jenis Balutan Moist Wound Healing

Beberapa jenis balutan yang digunakan untuk menciptakan lingkungan lembab meliputi:

1. Hydrocolloid. Cocok untuk luka eksudat ringan hingga sedang, membentuk gel saat kontak dengan cairan luka.
2. Hydrogel. Memberikan kelembaban pada luka kering atau nekrotik, membantu debridemen autolitik.
3. Alginate. Terbuat dari rumput laut, cocok untuk luka dengan eksudat tinggi.
4. Foam Dressing. Menyerap eksudat dengan baik, menjaga kelembaban dan memberikan bantalan perlindungan.
5. Film Dressing (transparent film). Transparan, tipis, dan kedap air, cocok untuk luka superfisial dan luka dengan eksudat minimal.

Pertimbangan Klinis

Dalam penerapan Moist Wound Healing, penting untuk mempertimbangkan:

1. Kondisi Luka

Tidak semua luka cocok dengan semua jenis balutan. Evaluasi kondisi luka (kering, basah, terinfeksi) menentukan pemilihan balutan.

2. Risiko Infeksi

Meski balutan modern melindungi dari infeksi eksternal, lingkungan lembab juga berisiko menjadi tempat berkembang biaknya mikroorganisme jika tidak dikelola dengan benar.

3. Pemantauan Berkala

Penting untuk memonitor tanda-tanda infeksi dan efektivitas penyembuhan secara berkala.

Moist Wound Healing adalah pendekatan yang terbukti ilmiah dan efektif dalam mempercepat penyembuhan luka. Dengan menciptakan lingkungan yang optimal bagi proses regenerasi jaringan, pendekatan ini telah menjadi standar emas dalam praktik keperawatan modern. Namun, pemilihan balutan dan pemantauan kondisi luka tetap harus dilakukan secara individual dan hati-hati agar manfaat maksimal dapat tercapai (Karokaro et al., 2025). Moist Wound Healing merupakan konsep perawatan luka modern yang menekankan pentingnya menjaga kelembaban di area luka untuk mempercepat proses penyembuhan. Lingkungan yang lembab terbukti mendukung migrasi sel, pembentukan jaringan baru, dan mengurangi rasa nyeri serta risiko infeksi. Berbagai jenis balutan modern telah dikembangkan untuk menciptakan kondisi ini, dengan pemilihan yang disesuaikan berdasarkan karakteristik luka. Dengan pendekatan yang tepat dan pemantauan yang rutin, Moist Wound Healing dapat menjadi strategi efektif

dalam mempercepat penyembuhan luka dan meningkatkan kualitas hidup pasien (Mahendra, 2022).

3.2 Manajemen Infeksi Luka

Infeksi luka merupakan salah satu komplikasi yang paling umum dan serius dalam proses penyembuhan luka. Infeksi dapat memperlambat penyembuhan, menyebabkan nyeri, meningkatkan risiko penyebaran infeksi sistemik, dan dalam beberapa kasus dapat mengancam nyawa (Mustofa et al., 2021). Oleh karena itu, manajemen infeksi luka menjadi aspek krusial dalam praktik keperawatan dan perawatan kesehatan secara umum.

Pengertian Infeksi Luka

Infeksi luka terjadi ketika mikroorganisme patogen seperti bakteri, virus, atau jamur masuk ke dalam jaringan luka dan berkembang biak hingga menimbulkan respon inflamasi lokal atau sistemik. Infeksi dapat terjadi pada berbagai jenis luka, baik luka akut (misalnya luka pembedahan atau trauma) maupun luka kronis (seperti ulkus diabetik, dekubitus, atau ulkus vena).

Tanda dan Gejala Infeksi Luka

Beberapa tanda klinis yang mengindikasikan infeksi luka antara lain:

1. Kemerahan dan pembengkakan di sekitar luka
2. Rasa nyeri yang meningkat
3. Peningkatan suhu lokal atau sistemik
4. Keluarnya eksudat bernanah atau berbau tidak sedap
5. Perubahan warna pada jaringan luka
6. Terhambatnya proses penyembuhan
7. Demam (pada infeksi sistemik)

Faktor Risiko Infeksi Luka

Beberapa faktor yang dapat meningkatkan risiko infeksi luka meliputi:

1. Luka yang terbuka atau luas

-
2. Sirkulasi darah yang buruk (misalnya pada penderita diabetes atau gangguan vaskular)
 3. Penurunan sistem imun (immunocompromised)
 4. Higiene yang buruk
 5. Luka di area yang terkontaminasi (misalnya dekat anus atau mulut)
 6. Pemakaian alat medis invasif (kateter, infus, dll.)

Prinsip Manajemen Infeksi Luka

Manajemen infeksi luka bertujuan untuk menghilangkan mikroorganisme patogen, mengurangi inflamasi, mempercepat penyembuhan, dan mencegah penyebaran infeksi lebih lanjut. Prinsip manajemen meliputi:

1. Identifikasi dan Evaluasi Luka

Langkah pertama dalam manajemen infeksi adalah melakukan penilaian menyeluruh terhadap luka, termasuk: Lokasi, ukuran, kedalaman luka, Warna dan kondisi jaringan, Jumlah dan jenis eksudat, Tanda infeksi lokal atau sistemik. Evaluasi ini penting untuk menentukan tingkat keparahan infeksi dan pendekatan pengobatan yang sesuai.

2. Debridemen

Debridemen adalah proses mengangkat jaringan mati (nekrotik) atau terinfeksi dari luka. Hal ini penting untuk mengurangi beban mikroba dan memfasilitasi pembentukan jaringan sehat. Terdapat beberapa jenis debridemen, antara lain:

- a. Debridemen autolitik: menggunakan balutan khusus (misalnya hydrogel) untuk melunakkan jaringan nekrotik
- b. Debridemen mekanis: dengan irigasi atau penggunaan kasa
- c. Debridemen enzimatis: menggunakan enzim topikal
- d. Debridemen bedah: dilakukan oleh tenaga medis untuk luka yang luas atau dalam

3. Penggunaan Antimikroba

Penggunaan antimikroba, baik topikal maupun sistemik, sangat penting dalam mengendalikan infeksi. Pemilihan antimikroba didasarkan pada jenis mikroorganisme penyebab infeksi dan sensitivitasnya.

- a. Topikal: seperti krim antibiotik (mupirocin, silver sulfadiazine) atau balutan yang mengandung ion perak
- b. Sistemik: antibiotik oral atau intravena untuk infeksi yang berat atau menyebar. Penggunaan antibiotik sistemik harus didasarkan pada hasil kultur dan sensitivitas mikroorganisme untuk mencegah resistensi.

4. Pemilihan Balutan yang Tepat

Balutan luka harus dipilih dengan tujuan:

- a. Menjaga kelembaban luka
- b. Menyerap eksudat
- c. Melindungi luka dari kontaminasi luar
- d. Mengandung agen antimikroba (misalnya balutan dengan silver, honey, atau PHMB). Jenis balutan seperti foam dressing, hydrofiber, alginate, atau silver dressing sering digunakan untuk luka terinfeksi.

5. Kontrol Faktor Sistemik

Beberapa kondisi sistemik yang menghambat penyembuhan luka dan meningkatkan risiko infeksi harus dikendalikan, seperti:

- a. Gula darah (terutama pada pasien diabetes)
- b. Nutrisi (cukup protein, vitamin C dan zinc)
- c. Hidrasi yang baik
- d. Kontrol nyeri dan mobilisasi pasien

6. Pencegahan dan Edukasi

Pencegahan infeksi luka lebih baik daripada pengobatan. Oleh karena itu, penting memberikan edukasi kepada pasien dan keluarga mengenai:

-
- a. Cara membersihkan luka yang benar
 - b. Higiene tangan
 - c. Tanda-tanda infeksi yang harus diwaspadai
 - d. Kepatuhan terhadap jadwal kontrol dan pengobatan

Manajemen infeksi luka merupakan bagian integral dari perawatan luka secara keseluruhan. Pendekatan yang komprehensif mencakup identifikasi dini tanda infeksi, debridemen, pemilihan balutan yang sesuai, penggunaan antimikroba yang bijak, serta kontrol kondisi sistemik pasien (Darmi Arda & Nur Andani, 2025). Intervensi yang tepat dan cepat sangat penting untuk mencegah komplikasi lebih lanjut dan mendukung proses penyembuhan optimal. Di samping itu, edukasi dan keterlibatan pasien dalam proses perawatan juga menjadi kunci keberhasilan manajemen infeksi luka (Wang et al., 2025).

Manajemen infeksi luka adalah langkah penting dalam mempercepat penyembuhan dan mencegah komplikasi serius. Pendekatan yang efektif mencakup identifikasi dini tanda-tanda infeksi, debridemen jaringan mati, penggunaan antimikroba yang tepat, pemilihan balutan sesuai jenis luka, serta pengendalian faktor sistemik seperti kadar gula darah dan status nutrisi pasien (Chen et al., 2025). Selain intervensi klinis, edukasi kepada pasien dan keluarga mengenai perawatan luka dan pencegahan infeksi juga sangat berperan dalam keberhasilan terapi. Dengan manajemen yang tepat, risiko infeksi dapat diminimalkan dan proses penyembuhan luka dapat berlangsung lebih cepat dan optimal (Ljungman et al., 2025).

Manajemen infeksi luka merupakan aspek penting dalam perawatan luka yang bertujuan mencegah komplikasi, mempercepat penyembuhan, dan meningkatkan kualitas hidup pasien. Pendekatan yang efektif mencakup penilaian menyeluruh terhadap kondisi luka, tindakan debridemen untuk menghilangkan jaringan mati, penggunaan antimikroba yang tepat, pemilihan balutan yang sesuai, serta pengendalian faktor sistemik seperti kadar gula darah dan status nutrisi (Royds, 2025). Selain itu, edukasi pasien dan pencegahan infeksi sejak dini menjadi kunci dalam menurunkan angka kejadian infeksi luka. Dengan penerapan manajemen yang tepat dan komprehensif, proses penyembuhan dapat berlangsung lebih optimal, risiko

infeksi lanjutan dapat ditekan, dan komplikasi serius dapat dicegah (Rodríguez-Goncer et al., 2025).

3.3 Debridemen: Jenis dan Indikasi

Debridemen adalah proses pengangkatan jaringan mati, terinfeksi, atau tidak vital dari luka dengan tujuan mempercepat proses penyembuhan, mencegah infeksi, dan mempersiapkan dasar luka agar mampu membentuk jaringan granulas yang sehat (Zhao et al., 2024). Dalam praktik perawatan luka modern, debridemen dianggap sebagai langkah penting, terutama pada luka kronis yang tidak mengalami penyembuhan spontan.

Tujuan Debridemen

Debridemen dilakukan untuk:

1. Mengurangi beban bakteri pada luka (bioburden)
2. Menghilangkan jaringan nekrotik atau devitalisasi yang menghambat penyembuhan
3. Merangsang pertumbuhan jaringan sehat
4. Meningkatkan efektivitas balutan atau terapi topikal
5. Mempersiapkan luka untuk tindakan lanjut, seperti cangkok kulit

Jenis-Jenis Debridemen

Debridemen dapat dibedakan berdasarkan metode yang digunakan, yaitu:

1. Debridemen Autolitik

Menggunakan sistem enzim alami tubuh untuk melunakkan dan menguraikan jaringan mati melalui kelembaban yang dipertahankan oleh balutan oklusif seperti hydrogel, hydrocolloid, atau alginate.

- a. Kelebihan: Tidak nyeri, selektif terhadap jaringan mati, aman untuk pasien dengan toleransi rendah terhadap nyeri.
- b. Kekurangan: Proses lambat, tidak cocok untuk luka infeksi berat.

-
- c. Indikasi: Luka kering, tidak terinfeksi, pasien dengan kondisi umum yang lemah.
-
- 2. Debridemen Mekanis
Menggunakan gaya fisik untuk mengangkat jaringan mati, seperti irigasi dengan larutan saline, penggunaan kasa, atau teknik whirlpool.
 - a. Kelebihan: Murah dan mudah dilakukan.
 - b. Kekurangan: Tidak selektif, bisa merusak jaringan sehat dan menyebabkan nyeri.
 - c. Indikasi: Luka dengan jaringan nekrotik luas, bila metode lain tidak tersedia.
 - 3. Debridemen Enzimatik
Menggunakan enzim proteolitik topikal untuk melarutkan jaringan nekrotik. Enzim yang umum digunakan termasuk collagenase.
 - a. Kelebihan: Selektif, lebih cepat dibanding autolitik.
 - b. Kekurangan: Relatif mahal, dapat menyebabkan iritasi.
 - c. Indikasi: Luka dengan jaringan nekrotik lunak hingga sedang, terutama jika debridemen mekanis atau bedah tidak memungkinkan.
 - 4. Debridemen Bedah (Sharp Debridement)
Dilakukan oleh tenaga medis terlatih dengan menggunakan pisau bedah atau gunting untuk mengangkat jaringan mati secara langsung.
 - a. Kelebihan: Cepat, efektif untuk luka infeksi berat.
 - b. Kekurangan: Invasif, memerlukan keahlian dan fasilitas medis.
 - c. Indikasi: Luka dengan nekrosis luas, terinfeksi berat, atau memerlukan tindakan segera.
 - 5. Debridemen Biologis (Larva/Terapi Belatung)
Menggunakan larva lalat steril yang secara selektif memakan jaringan mati dan mengeluarkan enzim antimikroba alami.

-
- a. Kelebihan: Sangat selektif, efektif untuk luka kronis dan infeksi biofilm.
 - b. Kekurangan: Tidak umum di semua fasilitas, ada penolakan psikologis dari pasien.
 - c. Indikasi: Luka kronis yang sulit sembuh, luka dengan resistensi tinggi terhadap pengobatan lain.

Indikasi Debridemen

Debridemen diindikasikan pada luka yang menunjukkan:

- a. Jaringan nekrotik (hitam atau kuning)
- b. Eksudat purulen
- c. Tanda infeksi lokal
- d. Bau tidak sedap
- e. Terhambatnya pembentukan jaringan granulas
- f. Luka kronis (ulkus diabetik, dekubitus, ulkus vena)
- g. Luka bedah yang mengalami nekrosis

Debridemen merupakan bagian penting dalam manajemen luka, terutama pada luka yang kronis atau infeksi. Pemilihan jenis debridemen harus mempertimbangkan kondisi luka, kondisi umum pasien, serta ketersediaan fasilitas dan tenaga medis. Dengan penerapan metode yang tepat, debridemen dapat mempercepat penyembuhan, mencegah komplikasi, dan meningkatkan hasil klinis perawatan luka secara keseluruhan (A. E. Kim et al., 2022).

Debridemen merupakan tindakan penting dalam perawatan luka untuk menghilangkan jaringan mati, terinfeksi, atau tidak vital yang dapat menghambat proses penyembuhan. Terdapat berbagai jenis debridemen, seperti autolitik, mekanis, enzimatis, bedah, dan biologis, yang masing-masing memiliki kelebihan, kekurangan, serta indikasi spesifik. Pemilihan metode debridemen harus disesuaikan dengan kondisi luka, status kesehatan pasien, dan tujuan klinis yang ingin dicapai. Dengan pelaksanaan debridemen yang tepat dan efektif, proses penyembuhan luka dapat dipercepat, risiko infeksi

dapat diminimalkan, dan kualitas hidup pasien dapat ditingkatkan secara signifikan (Malik et al., 2022).

3.4 Manajemen Eksudat

Eksudat adalah cairan yang keluar dari pembuluh darah ke jaringan sekitar akibat proses inflamasi. Pada luka, eksudat merupakan bagian normal dari fase penyembuhan, karena mengandung sel imun, enzim, dan faktor pertumbuhan yang membantu melawan infeksi dan merangsang regenerasi jaringan. Namun, jumlah dan sifat eksudat yang berlebihan atau tidak sesuai dapat menjadi penghambat penyembuhan dan meningkatkan risiko komplikasi. Oleh karena itu, manajemen eksudat menjadi komponen penting dalam perawatan luka (Li et al., 2024).

Manajemen eksudat adalah serangkaian tindakan dalam perawatan luka yang bertujuan untuk mengontrol jumlah, karakteristik, dan dampak dari cairan luka (eksudat) agar proses penyembuhan berjalan optimal. Eksudat merupakan cairan yang keluar dari pembuluh darah ke jaringan luka sebagai respon tubuh terhadap cedera. Cairan ini mengandung sel darah putih, enzim, dan faktor pertumbuhan yang penting untuk penyembuhan. Meskipun eksudat memiliki peran fisiologis, jumlah yang berlebihan atau perubahan sifatnya (misalnya menjadi purulen atau berbau busuk) dapat menyebabkan maserasi pada kulit sekitar luka, meningkatkan risiko infeksi, dan menghambat regenerasi jaringan. Oleh karena itu, manajemen eksudat menjadi komponen krusial dalam perawatan luka, terutama pada luka kronis seperti ulkus diabetik, ulkus vena, dan dekubitus. Manajemen yang efektif mencakup penilaian rutin terhadap volume dan jenis eksudat, pemilihan balutan yang sesuai dengan kondisi luka, perlindungan kulit di sekitar luka, serta kontrol terhadap faktor sistemik yang memengaruhi produksi eksudat (Xue et al., 2025). Tujuannya adalah untuk menjaga keseimbangan kelembaban luka, mencegah komplikasi, dan mendukung proses penyembuhan yang efisien dan aman.

Jenis Eksudat Berdasarkan Karakteristik

-
1. Serosa: Cairan jernih, tipis, dan berair. Umumnya muncul pada luka superfisial dan fase awal penyembuhan.
 2. Sero-sanguinolent: Campuran darah dan cairan serosa. Biasa ditemukan pada luka yang baru terbuka.
 3. Sanguinosa: Cairan berwarna merah segar, menandakan adanya perdarahan.
 4. Purulen: Cairan kental, keruh, berwarna kuning, hijau, atau cokelat, sering berbau tidak sedap. Menandakan adanya infeksi.
 5. Hemorrhagic: Eksudat yang mengandung banyak darah, biasanya terjadi akibat trauma pada pembuluh darah.

Tujuan Manajemen Eksudat

Manajemen eksudat bertujuan untuk:

1. Menjaga keseimbangan kelembaban luka
2. Mencegah maserasi kulit sekitar luka
3. Mengurangi risiko infeksi
4. Meningkatkan kenyamanan pasien
5. Memfasilitasi penyembuhan optimal

Strategi Manajemen Eksudat

1. Penilaian Rutin Eksudat
Evaluasi eksudat harus dilakukan secara berkala, termasuk:
 - a. Jumlah (ringan, sedang, berat)
 - b. Warna dan konsistensi
 - c. Bau
 - d. Dampak pada kulit sekitar luka. Penilaian ini membantu menentukan jenis balutan yang sesuai dan mendeteksi dini kemungkinan infeksi.
2. Pemilihan Balutan yang Tepat
Pemilihan balutan disesuaikan dengan tingkat eksudat:

-
- a. Eksudat ringan: Gunakan balutan hidrogel, film transparan, atau hydrocolloid.
 - b. Eksudat sedang hingga berat: Gunakan foam dressing, hydrofiber, alginate, atau superabsorben.
 - c. Luka terinfeksi: Balutan dengan kandungan antimikroba (misalnya silver, iodine, atau honey).
 - d. Balutan modern mampu menyerap eksudat secara efisien, menjaga kelembaban optimal, serta melindungi kulit sekitar luka.
3. Perlindungan Kulit Sekitar Luka
- Kulit sekitar luka harus dilindungi dari iritasi atau maserasi akibat eksudat. Penggunaan krim pelindung, seperti barrier cream atau semprotan pelindung kulit, dapat membantu menjaga integritas kulit.
4. Pengendalian Faktor Sistemik
- Beberapa faktor sistemik yang memengaruhi jumlah eksudat perlu dikendalikan, seperti:
- a. Infeksi sistemik
 - b. Gula darah pada pasien diabetes
 - c. Nutrisi dan hidrasi yang cukup
 - d. Edema atau insufisiensi vena

Manajemen eksudat yang tepat merupakan bagian penting dari perawatan luka yang efektif. Dengan penilaian berkala, pemilihan balutan yang sesuai, serta perlindungan kulit sekitar luka, eksudat dapat dikendalikan untuk menciptakan lingkungan penyembuhan yang optimal. Pendekatan yang komprehensif dan individual terhadap manajemen eksudat dapat mempercepat penyembuhan, mencegah komplikasi, serta meningkatkan kenyamanan dan kualitas hidup pasien. Manajemen eksudat adalah bagian penting dalam perawatan luka yang bertujuan mengendalikan jumlah dan karakteristik cairan luka agar proses penyembuhan berjalan optimal. Eksudat, meskipun berperan dalam penyembuhan, jika tidak dikontrol dengan baik dapat menyebabkan iritasi kulit, meningkatkan risiko infeksi, dan memperlambat penyembuhan. Oleh karena itu, penilaian rutin eksudat,

pemilihan balutan yang tepat, perlindungan kulit sekitar luka, serta pengendalian faktor sistemik sangat diperlukan. Dengan manajemen eksudat yang efektif, lingkungan luka dapat dijaga tetap optimal sehingga proses penyembuhan dapat berlangsung lebih cepat dan komplikasi dapat dicegah (D. H. Kim et al., 2025).

3.5 Evaluasi Tepi Luka

Tepi luka adalah area pinggiran luka yang menjadi batas antara luka terbuka dan kulit sehat di sekitarnya. Evaluasi tepi luka merupakan bagian penting dalam penilaian luka karena kondisi tepi luka memberikan informasi kritis tentang proses penyembuhan dan kemungkinan komplikasi. Tepi luka yang sehat menunjukkan proses penyembuhan yang baik, sedangkan tepi luka yang tidak normal dapat menjadi tanda adanya gangguan seperti infeksi, iskemia, atau aktivitas inflamasi yang berkepanjangan (P et al., 2024). Kondisi tepi luka juga membantu menentukan strategi perawatan yang tepat, termasuk jenis balutan dan intervensi medis yang dibutuhkan.

Karakteristik Tepi Luka

Berikut beberapa kondisi tepi luka yang biasa dievaluasi:

1. **Tepi Luka yang Sehat**
Tampak halus, rata, dan berwarna merah muda hingga merah cerah. Ada tanda-tanda epitelisasi (pertumbuhan jaringan epitel baru). Tidak ada peradangan atau pembengkakan di sekitar tepi.
2. **Tepi Luka yang Macerasi**
Kulit di sekitar tepi luka tampak lembab berlebihan, lunak, dan kadang terkelupas. Disebabkan oleh eksudat yang berlebihan dan kurangnya perlindungan kulit. Risiko bertambahnya luka membesar dan infeksi.
3. **Tepi Luka yang Rolled Edge (Epibol)**
Tepi luka terlihat menggulung ke dalam atau ke luar, membentuk semacam “rol” atau tepi yang menebal. Menandakan luka yang

stagnan dan sulit sembuh (non-healing wound). Perlu intervensi khusus untuk mengatasi epibol.

4. Tepi Luka yang Inflamasi

Terlihat merah, bengkak, dan nyeri. Bisa menandakan adanya infeksi atau reaksi inflamasi aktif. Perlu penanganan untuk mengurangi inflamasi dan mencegah infeksi.

5. Tepi Luka yang Iskemik

Tepi luka tampak pucat, dingin, atau kebiruan akibat kurangnya suplai darah. Memperlambat proses penyembuhan dan meningkatkan risiko nekrosis.

6. Tepi Luka yang Hyperkeratosis

Adanya penebalan kulit keras di sekitar tepi luka. Menghambat migrasi sel epitel dan proses penyembuhan.

Metode Evaluasi Tepi Luka

Evaluasi tepi luka dilakukan secara visual dengan memperhatikan: Warna, Tekstur, Suhu, Bentuk dan kontur tepi, Adanya tanda-tanda peradangan atau infeksi. Pendekatan ini biasanya didukung dengan pengukuran luka dan dokumentasi berkala untuk memantau perubahan.

Tindak Lanjut dan Penanganan

Berdasarkan hasil evaluasi tepi luka, langkah penanganan dapat meliputi:

1. Mengatasi macerasi dengan penggunaan balutan yang mampu menyerap eksudat dan melindungi kulit sekitar.
2. Mengatasi epibol melalui debridemen atau terapi khusus untuk merangsang pertumbuhan jaringan baru.
3. Pengobatan inflamasi atau infeksi menggunakan antibiotik atau terapi antiinflamasi.
4. Mengoptimalkan perfusi darah dengan terapi oksigenasi atau perbaikan kondisi vaskular.

-
5. Menghilangkan hyperkeratosis dengan debridemen mekanis atau enzimatik.

Evaluasi tepi luka memberikan gambaran penting mengenai status penyembuhan luka dan potensi masalah yang mungkin terjadi. Dengan memahami kondisi tepi luka, tenaga kesehatan dapat merancang intervensi yang tepat untuk mempercepat penyembuhan dan mengurangi komplikasi (Miya et al., 2025). Oleh karena itu, evaluasi tepi luka harus dilakukan secara rutin dan sistematis sebagai bagian dari manajemen luka yang komprehensif.

Evaluasi tepi luka merupakan langkah penting dalam menilai proses penyembuhan dan mendeteksi potensi komplikasi pada luka. Kondisi tepi luka yang sehat menunjukkan bahwa penyembuhan berjalan baik, sedangkan perubahan seperti macerasi, rolled edge, inflamasi, iskemia, atau hyperkeratosis menandakan adanya gangguan yang memerlukan intervensi khusus. Dengan melakukan evaluasi tepi luka secara rutin dan teliti, tenaga kesehatan dapat menentukan strategi perawatan yang tepat untuk mempercepat penyembuhan, mencegah komplikasi, dan meningkatkan hasil klinis. Oleh karena itu, evaluasi tepi luka menjadi bagian integral dari manajemen luka yang komprehensif.

Evaluasi tepi luka adalah aspek penting dalam penilaian dan manajemen luka karena kondisi tepi luka mencerminkan proses penyembuhan dan kemungkinan komplikasi yang terjadi. Tepi luka yang sehat menunjukkan penyembuhan yang optimal, sedangkan perubahan seperti macerasi, epibol, inflamasi, iskemia, atau hyperkeratosis dapat mengindikasikan gangguan penyembuhan yang memerlukan penanganan khusus. Dengan evaluasi tepi luka yang rutin dan teliti, tenaga kesehatan dapat menentukan strategi perawatan yang tepat untuk mempercepat penyembuhan, mencegah komplikasi, dan meningkatkan hasil perawatan luka secara keseluruhan.

3.6 Pendekatan T.I.M.E

Pendekatan T.I.M.E. merupakan kerangka kerja yang efektif dan komprehensif dalam manajemen luka, yang fokus pada empat aspek utama: manajemen jaringan, pengendalian inflamasi dan infeksi, pengaturan kelembaban, serta perbaikan tepi luka (Mensel et al., 2025). Dengan menerapkan prinsip-prinsip ini secara sistematis, proses penyembuhan luka dapat dipercepat dan risiko komplikasi dapat diminimalkan. Pendekatan T.I.M.E. membantu tenaga kesehatan memberikan perawatan luka yang terarah, efisien, dan sesuai dengan kondisi luka, sehingga mendukung pemulihan yang optimal bagi pasien (Weinkle et al., 2022).

Pendekatan T.I.M.E. adalah sebuah konsep klinis yang digunakan untuk mempercepat proses penyembuhan luka dengan cara mengidentifikasi dan mengatasi hambatan-hambatan utama dalam penyembuhan. Konsep ini dikembangkan untuk membantu tenaga kesehatan melakukan perawatan luka secara sistematis dan efektif, terutama pada luka kronis. Akronim T.I.M.E. terdiri dari empat komponen utama yang harus dievaluasi dan dikelola dalam perawatan luka, yaitu:

T (Tissue management) – Manajemen jaringan

I (Inflammation and infection control) – Pengendalian inflamasi dan infeksi

M (Moisture balance) – Pengaturan kelembaban

E (Edge of wound advancement) – Perbaikan tepi luka

1. Tissue Management (Manajemen Jaringan)

Manajemen jaringan berkaitan dengan penanganan jaringan mati (nekrotik), jaringan devitalisasi, atau jaringan yang terinfeksi di dalam luka. Kehadiran jaringan mati dan debris pada luka dapat menghambat proses penyembuhan serta menjadi media bagi

pertumbuhan bakteri. Oleh karena itu, tindakan seperti debridemen (bedah, enzimatik, mekanis, atau autolitik) sangat penting untuk membersihkan luka agar jaringan sehat dapat tumbuh.

2. Inflammation and Infection Control (Pengendalian Inflamasi dan Infeksi)

Luka yang terinfeksi atau mengalami inflamasi berkepanjangan akan memperlambat penyembuhan dan dapat menyebabkan komplikasi serius. Pengendalian infeksi dilakukan melalui pembersihan luka, penggunaan antiseptik atau antibiotik sesuai indikasi, serta pengelolaan faktor risiko seperti diabetes atau gangguan imun. Selain itu, pemantauan tanda-tanda infeksi seperti kemerahan, nyeri, panas, pembengkakan, dan keluarnya nanah harus dilakukan secara rutin.

3. Moisture Balance (Pengaturan Kelembaban)

Menjaga kelembaban luka yang optimal adalah kunci keberhasilan penyembuhan luka. Luka yang terlalu kering dapat memperlambat regenerasi jaringan, sedangkan luka yang terlalu basah atau berlebihan eksudat dapat menyebabkan macerasi dan infeksi. Penggunaan balutan modern yang dapat mengatur kelembaban, seperti hydrocolloid, foam dressing, atau alginate, sangat membantu dalam menjaga keseimbangan ini.

4. Edge of Wound Advancement (Perbaikan Tepi Luka)

Tepi luka yang sehat menunjukkan proses migrasi sel epitel yang baik dan menandakan penyembuhan yang berlangsung dengan baik. Namun, tepi luka yang menggulung (epibol), terinflamasi, atau mengalami macerasi dapat menghambat kemajuan penyembuhan. Intervensi yang tepat, seperti debridemen tepi luka, pemberian terapi topikal, atau modifikasi balutan, diperlukan untuk merangsang pertumbuhan jaringan di tepi luka.

Pendekatan T.I.M.E. adalah panduan yang komprehensif dan sistematis dalam manajemen luka, yang menitikberatkan pada pembersihan luka, pengendalian infeksi, pengaturan kelembaban, dan perbaikan tepi luka. Dengan menerapkan pendekatan ini secara konsisten, tenaga kesehatan dapat meningkatkan efektivitas perawatan luka, mempercepat proses penyembuhan, dan mengurangi risiko komplikasi. Pendekatan ini juga membantu mengintegrasikan berbagai intervensi klinis sehingga perawatan luka menjadi lebih terarah dan efisien (Ali et al., 2024).

Pendekatan T.I.M.E. merupakan kerangka kerja yang efektif dan sistematis dalam manajemen luka, yang fokus pada empat aspek penting: manajemen jaringan, pengendalian inflamasi dan infeksi, pengaturan kelembaban, dan perbaikan tepi luka. Dengan mengelola setiap komponen ini secara optimal, proses penyembuhan luka dapat dipercepat, komplikasi dapat dicegah, dan hasil perawatan menjadi lebih baik. Pendekatan ini membantu tenaga kesehatan dalam memberikan perawatan luka yang terstruktur dan menyeluruh sehingga kualitas hidup pasien meningkat.

Pendekatan T.I.M.E. merupakan metode yang efektif dan sistematis dalam manajemen luka dengan fokus pada empat aspek utama: manajemen jaringan, pengendalian inflamasi dan infeksi, pengaturan kelembaban, serta perbaikan tepi luka. Dengan mengatasi hambatan-hambatan ini secara terintegrasi, proses penyembuhan luka dapat berjalan lebih cepat dan optimal. Pendekatan ini membantu tenaga kesehatan memberikan perawatan yang tepat sasaran, meminimalkan komplikasi, dan meningkatkan hasil klinis pada pasien dengan luka akut maupun kronis.

Pendekatan T.I.M.E. merupakan kerangka kerja yang efektif dan sistematis dalam manajemen luka, yang mencakup empat aspek penting yaitu manajemen jaringan, pengendalian inflamasi dan infeksi, pengaturan kelembaban, serta perbaikan tepi luka. Dengan fokus pada keempat komponen ini, tenaga kesehatan dapat mengidentifikasi hambatan penyembuhan dan memberikan perawatan yang tepat untuk mempercepat proses regenerasi jaringan. Implementasi pendekatan T.I.M.E. membantu meningkatkan hasil klinis, mencegah komplikasi, dan mendukung penyembuhan luka secara optimal.

Daftar Pustaka

- Ali, A., Abdullah, M., Shiraz, M. I., Amir, M. A., Shahid, A. R., Naseer, B. Bin, Larik, M. O., Baloch, S. A., Mumtaz, A. N. M., & Waseem, A. M. (2024). The efficacy of wound edge protectors in reducing surgical site infections in gastrointestinal surgeries: An updated systematic review and meta-analysis. *Current Problems in Surgery*, 61(9), 101552. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.cpsurg.2024.101552>
- Barus, D. T., Yanti, N., Hadrianti, D., Fitri, G., Faridasari, I., Septiwi, C., Aini, L., Purwoto, A., & Kusumawaty, I. (2023). *Manajemen Luka*. Global Eksekutif Teknologi.
- Chen, D., Yang, D., & Wei, L. (2025). Assessment and Management Strategies for Postoperative Infection Risk in tibial plateau fractures. *Current Problems in Surgery*, 101763. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.cpsurg.2025.101763>
- Darmi Arda, & Nur Andani. (2025). Management of deep breathing relaxation to reduce pain in Bartholin cyst patients: Scoping Review. *Journal Interdisciplinary Health*, 1(1 SE-Systematic Reviews), 8–18. <https://doi.org/10.61099/jih.v1i1.102>
- Karokaro, T. M., Sitepu, A. L., Tarigan, F. K., & Pandiangan, D. K. (2025). The Effect of Modern Dressing Moist Wound Healing Technique on the Wound Healing Process in Diabetic Ulcer Patients. *JURNAL KEPERAWATAN DAN FISIOTERAPI (JKF)*, 7(2), 245–251.
- Kim, A. E., Beatty, E. W., & Bae, D. S. (2022). Radial Head Stress Fracture Nonunion in Adolescent Overhead Athletes: A Case Series. *Journal of*

-
- the Pediatric Orthopaedic Society of North America*, 4(4), 440.
<https://doi.org/https://doi.org/10.55275/JPOSNA-2022-440>
- Kim, D. H., Min, K. H., Ki, M.-R., Han, Y., Lee, M., Lee, J. H., & Pack, S. P. (2025). Porous and hydrophilic biosilica diatomite-embedded foam dressing: Advancing wound healing through enhanced absorption. *Journal of Industrial and Engineering Chemistry*.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jiec.2025.05.052>
- Li, X., Zhou, W., Chen, H., Zhang, Z., Jiang, M., Liu, P., & Zhang, S. (2024). Multi-hierarchical assemble nano-fibrous dressing for burn wound ultra-fast healing with dynamical exudate regulation, thermal management, and non-leaching sterilisation. *Polymer*, 308, 127393.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.polymer.2024.127393>
- Ljungman, P., Alain, S., Chemaly, R. F., Einsele, H., Galaverna, F., Hirsch, H. H., Sadowska-Klasa, A., Navarro, D., Styczynski, J., & de la Camara, R. (2025). Recommendations from the 10th European Conference on Infections in Leukaemia for the management of cytomegalovirus in patients after allogeneic haematopoietic cell transplantation and other T-cell-engaging therapies. *The Lancet Infectious Diseases*.
[https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(25\)00069-6](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S1473-3099(25)00069-6)
- Mahendra, A. (2022). *Pengaruh Moist Wound Healing Terhadap Kondisi Luka Pada Kaki Pasien Penderita Ulkus Diabetikum Di Wijaya Wound Care Kabupaten Demak*. Universitas Islam Sultan Agung Semarang.
- Malik, S. S., Tahir, M., Malik, S., Kwapisz, A., & Jordan, R. W. (2022). Arthroscopically Assisted Coraco-Clavicular Ligament Reconstruction in Treatment of Acute Displaced Distal Clavicle Fractures Provides Good to Excellent Shoulder Function Despite Low Union Rates and High Complication Rates: A Systematic Review. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*, 38(2), 567–582.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.arthro.2021.06.034>
- Mensel, C., Juel, J., Kiil, B. J., & Nielsen, H. H. R. (2025). Negative pressure wound therapy on a musculocutaneous free flap in no skin edge wound bed: A case report. *International Journal of Surgery Case Reports*, 127,

-
110878. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijscr.2025.110878>
- Miya, M. B., Chaturvedi, P., Pathak, V., Gupta, P. C., & Kalani, A. (2025). Healing wounds in diabetes: Exploring cutting-edge natural extracellular vesicle therapeutics. *Obesity Medicine*, 54, 100597. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.obmed.2025.100597>
- Mustofa, M., Kurniawaty, E., Prabowo, A., & Carolia, N. (2021). Hecting Wound Difference Male White Rat Sprague Dawley with Wharton's Jelly and D Gel. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada*, 10(2 SE-Articles). <https://doi.org/10.35816/jiskh.v10i2.672>
- P, C. L., L, M., Jhajharia, S. K., W, A., Muthuvijayan, V., Paramasivan, M., Gonmei, M. C., Padmanabhan, M. K., Jeyaraman, M., & Mahajan, R. L. (2024). Edge-functionalized coal-derived graphene oxide in bacterial nanocellulose hydrogel for active wound healing. *International Journal of Biological Macromolecules*, 272, 132589. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2024.132589>
- Rodríguez-Goncer, I., Ruiz-Arabi, E., Herrera, S., Sabé, N., Los-Arcos, I., Silva, J. T., Pérez-Nadales, E., Machuca, I., Álvarez, R., Valerio, M., Castón, J. J., Aguilera, V., Bodro, M., Cano, Á., Cantón, R., Carmona, P., Carratalà, J., Cordero, E., Cruzado, J. M., ... Aguado, J. M. (2025). Management of multidrug-resistant gram-negative bacilli infections in adult solid organ transplant recipients: GESITRA-IC/SEIMC, CIBERINFEC, and SET recommendations update. *Transplantation Reviews*, 39(3), 100937. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.trre.2025.100937>
- Royds, J. (2025). Management and Cost of Spinal Cord Stimulator Explants due to Infection. *Neuromodulation: Technology at the Neural Interface*. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.neurom.2025.03.069>
- Suprpto, S. (2021). Nurse Compliance in Implementing Post Op Wound Care Standard Operating Procedures. *Media Keperawatan Indonesia*, 4(1), 16. <https://doi.org/10.26714/mki.4.1.2021.16-21>
- Susanto, W. H., & Suprpto, S. J. (2022). Perawatan luka pada kulit kronis. *PT Global Eksekutif Teknologi*, 38–39.

-
- Wang, J., Feng, Y., Cheng, H., Qian, K., Wan, B., Liu, S., Liu, Y., & Hu, J. (2025). Management strategies and outcomes for fracture-related infection of patellar fractures. *Injury*, 56(4), 112272. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.injury.2025.112272>
- Weinkle, A., Carrington, A. E., Kang, A., Armstrong, A. W., & Eisen, D. B. (2022). Aesthetic outcome of simple cuticular suture distance from the wound edge on the closure of linear wounds on the head and neck: A randomized evaluator blinded split-wound comparative effect trial. *Journal of the American Academy of Dermatology*, 86(4), 863–867. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jaad.2021.10.036>
- Xue, B., Shao, Z., Liu, J., Liu, Y., Niu, M., Yang, Y., & Zhang, L. (2025). Multi-functional cotton fabric-based dressing for burn wounds: Integration of rGO/Polydopamine/Ag composite aerogel for enhanced wound healing. *International Journal of Biological Macromolecules*, 311, 143546. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2025.143546>
- Zhao, X., Ding, R., Sun, K., Wang, W., Zhang, Q., & Cheng, X. (2024). Osteomyelitis of the femur caused by *Mycobacterium chelonae*: A case report. *JOS Case Reports*, 3(2), 92–96. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.joscr.2023.12.005>

BAB 4 Jenis-Jenis Balutan Luka Modern

Oleh Suprpto

4.1 Balutan Primer vs Sekunder

Perawatan luka merupakan bagian penting dalam praktik keperawatan dan kedokteran yang bertujuan untuk mempercepat proses penyembuhan, mencegah infeksi, serta mengurangi risiko komplikasi. Salah satu komponen utama dalam manajemen luka adalah penggunaan balutan. Balutan berfungsi untuk melindungi luka, menyerap eksudat, serta menciptakan lingkungan yang optimal bagi regenerasi jaringan. Secara umum, balutan dibedakan menjadi dua jenis, yaitu balutan primer dan balutan sekunder. Balutan primer adalah balutan yang bersentuhan langsung dengan permukaan luka dan berperan aktif dalam proses penyembuhan (Hidayat et al., 2023). Sementara itu, balutan sekunder digunakan untuk menutupi balutan primer, menjaga posisinya, serta memberikan perlindungan tambahan terhadap kontaminasi dari luar.

Pemilihan jenis balutan yang tepat sangat bergantung pada jenis dan kondisi luka, jumlah eksudat, serta tujuan klinis yang ingin dicapai. Oleh karena itu, pemahaman yang baik mengenai perbedaan dan fungsi masing-masing jenis balutan sangat penting bagi tenaga kesehatan dalam memberikan perawatan luka yang efektif dan efisien.

a. Balutan Primer

Pengertian: Balutan yang langsung bersentuhan dengan luka.

Fungsi utama:

Menyerap eksudat (cairan luka). Melindungi luka dari infeksi. Menjaga kelembapan yang sesuai untuk penyembuhan. Dapat mengandung bahan aktif seperti antiseptik atau agen penyembuhan

Contoh balutan primer:

1. Kasa steril
2. Hidrokoloid
3. Hidrogel
4. Alginat
5. Foam dressing (bila kontak langsung)
6. Balutan antibakteri (seperti yang mengandung silver)

b. Balutan Sekunder

Pengertian: Balutan yang tidak bersentuhan langsung dengan luka, melainkan digunakan untuk menutupi dan menahan balutan primer di tempatnya.

Fungsi utama:

1. Menyerap kelebihan eksudat dari balutan primer
2. Memberikan perlindungan tambahan
3. Membantu fiksasi balutan primer
4. Menjaga kebersihan dan kestabilan area luka

Contoh balutan sekunder:

1. Perban gulung
2. Plester perekat (misalnya Hypafix)
3. Kasa tidak steril untuk menutup
4. Elastic bandage (perban elastis)

Perbedaan Utama:

Aspek	Balutan Primer	Balutan Sekunder
Kontak dengan luka	Langsung	Tidak langsung
Fungsi utama	Perlindungan dan penyembuhan	Menutupi dan menahan
Contoh	Kasa steril, hidrogel	Perban, plester, kasa luar

Balutan merupakan komponen penting dalam perawatan luka yang berperan dalam melindungi luka, mempercepat proses penyembuhan, dan mencegah infeksi. Berdasarkan fungsinya, balutan dibedakan menjadi dua jenis, yaitu balutan primer dan balutan sekunder. Balutan primer adalah balutan yang bersentuhan langsung dengan luka dan berperan aktif dalam proses penyembuhan, sementara balutan sekunder digunakan untuk menutupi dan menahan balutan primer agar tetap pada tempatnya serta memberikan perlindungan tambahan (Hidayat et al., 2024).

Pemilihan jenis balutan harus disesuaikan dengan kondisi luka dan kebutuhan perawatan. Pemahaman yang baik mengenai perbedaan, fungsi, serta contoh dari masing-masing jenis balutan sangat penting bagi tenaga kesehatan agar dapat memberikan intervensi perawatan luka yang tepat dan optimal. Balutan merupakan elemen penting dalam perawatan luka yang berperan dalam melindungi luka, mempercepat proses penyembuhan, serta mencegah infeksi. Pemahaman mengenai perbedaan antara balutan primer dan sekunder sangat penting dalam menentukan strategi perawatan luka yang tepat (Maulidha & Naziyah, 2023).

Balutan primer berfungsi sebagai lapisan pertama yang langsung bersentuhan dengan luka dan berperan aktif dalam mengelola kondisi luka, seperti menyerap eksudat dan menjaga kelembapan. Sementara itu, balutan sekunder berperan sebagai pelindung tambahan yang membantu menahan balutan primer tetap pada tempatnya dan memberikan perlindungan terhadap faktor eksternal. Dengan memilih dan menggunakan balutan sesuai dengan kondisi luka, tenaga kesehatan dapat memberikan perawatan yang lebih efektif, mempercepat penyembuhan, serta meningkatkan kenyamanan dan keamanan pasien (Zain & Naziyah, 2023).

4.2 Hydrocolloid, Alginate, Foam, Hydrogel

Perkembangan teknologi dalam dunia medis telah menghadirkan berbagai jenis balutan modern yang dirancang untuk mempercepat

penyembuhan luka secara optimal. Berbeda dengan balutan konvensional seperti kasa, balutan modern mampu menciptakan lingkungan penyembuhan yang lembap, meminimalkan risiko infeksi, dan mempercepat regenerasi jaringan. Beberapa jenis balutan modern yang umum digunakan meliputi hydrocolloid, alginate, foam, dan hydrogel. Masing-masing memiliki karakteristik dan kegunaan yang spesifik sesuai dengan jenis dan kondisi luka (Cofelice et al., 2023).

Hydrocolloid adalah balutan yang mengandung bahan seperti gelatin, pektin, dan karboksimetilselulosa yang membentuk gel ketika bersentuhan dengan cairan luka (eksudat). Balutan ini bersifat semi-oklusif, artinya dapat mempertahankan kelembapan namun tetap memungkinkan pertukaran gas dengan lingkungan. Hydrocolloid sangat efektif untuk luka kering hingga luka dengan eksudat ringan hingga sedang, seperti luka tekan (dekubitus) tahap awal dan luka bakar superfisial. Selain mempercepat penyembuhan, hydrocolloid juga membantu mengurangi nyeri dan dapat digunakan dalam jangka waktu beberapa hari tanpa perlu diganti terlalu sering (Nguyen et al., 2023).

Alginate merupakan balutan yang terbuat dari serat rumput laut (alga coklat) yang sangat menyerap eksudat. Ketika terkena cairan luka, alginate akan berubah menjadi gel yang menjaga kelembapan luka serta membantu membersihkan jaringan nekrotik (autolisis). Karena kemampuan absorpsinya yang tinggi, alginate ideal digunakan untuk luka dengan eksudat sedang hingga banyak, seperti ulkus kaki diabetik, luka pasca operasi, atau luka infeksi yang menghasilkan cairan berlebih. Namun, balutan ini tidak cocok untuk luka kering karena dapat menyebabkan luka menjadi terlalu lembap (Zheng et al., 2023).

Foam dressing atau balutan busa merupakan jenis balutan dengan lapisan poliuretan yang memiliki daya serap tinggi dan mampu memberikan bantalan perlindungan mekanis. Foam dapat digunakan untuk luka dengan

eksudat sedang hingga berat, serta luka yang berada di area dengan tekanan tinggi atau risiko gesekan, seperti bokong, tumit, atau siku. Balutan foam menjaga kelembapan luka dan mencegah infeksi dengan menyerap eksudat secara efisien, sekaligus tetap menjaga suhu luka yang optimal. Beberapa varian foam juga mengandung lapisan antimikroba, seperti silver, untuk mengontrol infeksi (Hargis et al., 2024).

Hydrogel adalah balutan berbasis air atau gliserin yang memiliki konsistensi seperti gel. Balutan ini sangat bermanfaat untuk luka kering, nekrotik, atau luka yang mengalami jaringan mati karena sifatnya yang melembapkan dan mendorong proses debridemen autolitik. Hydrogel sangat cocok untuk luka seperti luka bakar tingkat ringan, luka radiasi, atau ulkus dengan jaringan kering. Karena kadar airnya tinggi, hydrogel memberikan sensasi dingin dan dapat mengurangi rasa nyeri pada luka. Secara keseluruhan, pemilihan jenis balutan harus disesuaikan dengan kondisi luka, jumlah eksudat, tingkat infeksi, dan tujuan perawatan. Dengan memahami karakteristik masing-masing jenis balutan seperti hydrocolloid, alginate, foam, dan hydrogel, tenaga kesehatan dapat merancang perawatan luka yang efektif, aman, dan nyaman bagi pasien (Hu et al., 2023).

Hydrocolloid, alginate, foam, dan hydrogel merupakan jenis balutan modern yang dirancang untuk mendukung proses penyembuhan luka secara lebih efektif dibandingkan balutan konvensional. Masing-masing jenis memiliki karakteristik khusus yang membuatnya cocok untuk berbagai kondisi luka. Hydrocolloid sangat efektif untuk luka dengan eksudat ringan karena dapat menjaga kelembapan dan mempercepat penyembuhan tanpa perlu sering diganti. Alginate unggul dalam menyerap eksudat berlebih dan cocok digunakan pada luka basah atau luka dengan risiko infeksi. Foam dressing menawarkan perlindungan mekanis sekaligus kemampuan menyerap eksudat dalam jumlah besar, menjadikannya pilihan ideal untuk luka pada area bertekanan tinggi (Putra et al., 2024). Sementara itu, hydrogel sangat

membantu pada luka kering atau nekrotik dengan memberikan kelembapan yang diperlukan untuk mendorong debridemen dan regenerasi jaringan. Pemilihan balutan yang tepat berdasarkan kondisi luka akan sangat berpengaruh terhadap kecepatan dan kualitas penyembuhan. Oleh karena itu, pemahaman tentang fungsi, indikasi, dan batasan masing-masing jenis balutan sangat penting bagi tenaga medis maupun perawat dalam memberikan perawatan luka yang optimal dan berorientasi pada pasien.

4.3 Balutan Antimikroba (Silver, Iodin, PHMB)

Dalam perawatan luka yang berisiko tinggi mengalami infeksi atau sudah terinfeksi, penggunaan balutan antimikroba menjadi bagian penting dari strategi penyembuhan. Balutan ini mengandung agen antimikroba aktif yang bekerja untuk menghambat pertumbuhan mikroorganisme penyebab infeksi, mempercepat proses penyembuhan, dan mengurangi risiko komplikasi. Tiga bahan antimikroba yang paling umum digunakan dalam balutan modern adalah silver (perak), iodine, dan PHMB (polyhexamethylene biguanide) (Bahri et al., 2025).

1. Silver (Perak)

Deskripsi: Silver adalah agen antimikroba yang telah lama digunakan karena efektivitasnya dalam membunuh berbagai jenis bakteri, termasuk bakteri resisten seperti MRSA dan Pseudomonas.

Cara kerja: Silver bekerja dengan merusak dinding sel bakteri, mengganggu fungsi enzim, dan menghambat replikasi DNA mikroba.

Indikasi: Luka infeksi, Luka dengan risiko tinggi terkontaminasi, Ulkus diabetik, luka tekan, luka bakar

Kelebihan: Spektrum antimikroba luas, Efektif terhadap biofilm

Kekurangan: Tidak disarankan untuk luka kering, Bisa menyebabkan perubahan warna luka (abu-abu), Penggunaan jangka panjang harus dipantau karena potensi toksisitas lokal.

2. Iodin (Povidone-Iodine atau Cadexomer Iodine)

Deskripsi:

Iodin merupakan antiseptik yang bersifat broad-spectrum, efektif terhadap bakteri, virus, jamur, dan spora. Dalam bentuk balutan, biasanya digunakan sebagai cadexomer iodine yang melepaskan iodine secara perlahan.

Cara kerja: Iodin mengoksidasi protein mikroba dan menghancurkan struktur selnya, sehingga menghambat pertumbuhan dan membunuh mikroorganisme.

Indikasi: Luka infeksi ringan hingga sedang. Luka dengan jaringan nekrotik atau banyak eksudat. Luka kronis (ulkus, luka tekan)

Kelebihan: Membantu debridemen autolitik. Efektif terhadap biofilm dan berbagai mikroorganisme.

Kekurangan: Dapat mengiritasi jaringan sehat jika digunakan berlebihan. Tidak disarankan untuk pasien dengan gangguan tiroid. Bisa menyebabkan perubahan warna luka (kecokelatan)

3. PHMB (Polyhexamethylene Biguanide)

Deskripsi: PHMB adalah antimikroba sintesis yang digunakan dalam berbagai produk antiseptik dan balutan modern karena sifatnya yang lembut namun efektif.

Cara kerja: PHMB merusak membran sel bakteri, menyebabkan kebocoran isi sel dan kematian mikroorganisme.

Indikasi: Luka pasca-operasi. Luka infeksi ringan. Luka kronis yang membutuhkan kontrol mikroba jangka panjang.

Kelebihan: Tidak menyebabkan resistensi bakteri. Tidak menyebabkan iritasi atau nyeri. Aman untuk penggunaan jangka panjang.

Kekurangan: Tidak sekuat silver dalam menangani infeksi berat. Relatif lebih baru dan belum sepopuler silver atau iodine dalam beberapa setting klinis

Bahan Antimikroba	Spektrum Aktivitas	Kelebihan	Kekurangan
Silver	Luas (termasuk MRSA)	Efektif untuk luka infeksi berat	Potensi toksisitas, biaya
Iodin	Sangat luas	Membantu debridemen	Tidak untuk gangguan tiroid
PHMB	Luas dan selektif	Aman, tidak menyebabkan nyeri	Kurang efektif untuk infeksi berat

Balutan antimikroba harus digunakan dengan bijak dan sesuai indikasi klinis. Penggunaan yang tepat akan mendukung proses penyembuhan luka, mengurangi risiko infeksi, dan meningkatkan hasil perawatan secara keseluruhan. Balutan antimikroba merupakan pilihan penting dalam manajemen luka yang berisiko tinggi mengalami infeksi atau telah menunjukkan tanda-tanda infeksi. Tiga jenis bahan antimikroba yang umum digunakan adalah silver, iodine, dan PHMB, yang masing-masing memiliki mekanisme kerja, keunggulan, serta batasan tersendiri.

Silver efektif terhadap berbagai jenis mikroorganisme, termasuk bakteri resisten, dan cocok untuk luka infeksi berat, meskipun penggunaannya harus dipantau karena risiko toksisitas lokal. Iodin menawarkan spektrum luas dan membantu proses debridemen, namun harus digunakan hati-hati terutama pada pasien dengan gangguan tiroid. Sementara itu, PHMB adalah agen yang aman, tidak menyebabkan nyeri, dan cocok untuk penggunaan jangka panjang, meski efektivitasnya sedikit lebih rendah dibandingkan silver dalam kasus infeksi berat. Dengan memahami karakteristik masing-masing jenis balutan antimikroba, tenaga kesehatan dapat memilih terapi luka yang paling sesuai untuk mempercepat penyembuhan dan mencegah komplikasi lebih lanjut. Pemilihan yang tepat tidak hanya mempercepat pemulihan luka, tetapi juga meningkatkan kenyamanan dan keselamatan pasien secara menyeluruh.

4.4 Smart Dressings dan Balutan Interaktif

Perawatan luka telah mengalami evolusi signifikan dari penggunaan balutan konvensional menuju teknologi yang lebih canggih dan responsif. Salah satu perkembangan terbaru dalam bidang ini adalah munculnya smart dressings dan balutan interaktif, yang dirancang untuk mendukung proses penyembuhan luka secara lebih efektif dan adaptif terhadap kondisi luka yang dinamis. Kemajuan teknologi medis telah membawa perubahan besar dalam manajemen luka, tidak hanya dari segi bahan balutan, tetapi juga dari segi fungsi dan interaktivitasnya. Salah satu inovasi terkini dalam perawatan luka adalah pengembangan smart dressings dan balutan interaktif. Berbeda dengan balutan konvensional yang bersifat pasif, kedua jenis balutan ini menawarkan kemampuan respon aktif terhadap kondisi luka dan berperan langsung dalam mempercepat proses penyembuhan (Wu et al., 2025).

Balutan Interaktif

Balutan interaktif adalah jenis balutan modern yang tidak hanya melindungi luka, tetapi juga berinteraksi langsung dengan lingkungan luka untuk mempercepat proses penyembuhan. Berbeda dari balutan pasif seperti kasa, balutan interaktif dapat mengatur kelembapan, menyerap eksudat secara optimal, mendukung pertumbuhan jaringan baru, dan bahkan membantu proses debridemen autolitik (pembersihan luka secara alami) (Zafar et al., 2025).

Contoh balutan interaktif meliputi:

1. Hydrocolloid: menciptakan lingkungan lembap dan menyerap eksudat ringan hingga sedang.
2. Hydrogel: melembapkan luka kering dan membantu peluruhan jaringan mati.
3. Alginate: menyerap cairan luka yang banyak dan membentuk gel yang mempercepat penyembuhan.

-
4. Foam dressing: menyerap eksudat berlebih dan melindungi luka dari tekanan dan gesekan.

Balutan interaktif sangat efektif dalam mengatur lingkungan luka agar tetap optimal untuk penyembuhan, sehingga mengurangi risiko infeksi, nyeri, dan komplikasi lainnya.

Smart Dressings

Smart dressings, atau balutan pintar, adalah inovasi terbaru yang menggabungkan teknologi sensor dan material responsif untuk memberikan pemantauan luka secara real-time atau bahkan memberikan terapi secara otomatis (Cai et al., 2024). Smart dressings biasanya dilengkapi dengan sensor mikro, biomaterial responsif, dan terkadang konektivitas digital yang memungkinkan data luka dikirimkan ke perangkat medis atau aplikasi seluler. Beberapa fungsi dan fitur dari smart dressings meliputi:

1. Pemantauan suhu luka: mendeteksi tanda awal infeksi dengan perubahan suhu.
2. Deteksi pH luka: mengukur keasaman yang dapat menunjukkan adanya peradangan atau infeksi.
3. Monitoring kelembapan: membantu menentukan kapan balutan perlu diganti tanpa membuka penutup luka.
4. Pelepasan obat otomatis: beberapa smart dressings mampu melepaskan antibiotik, antiseptik, atau faktor pertumbuhan secara terkendali.
5. Konektivitas digital: beberapa prototipe memungkinkan pengiriman data ke perangkat seluler atau sistem pemantauan medis.

Smart dressings sangat menjanjikan untuk diterapkan pada pasien dengan luka kronis, seperti ulkus diabetik atau luka tekan, di mana pemantauan yang ketat dan pengelolaan luka yang tepat sangat dibutuhkan. Dengan adanya teknologi ini, tenaga medis dapat mengurangi frekuensi

intervensi manual, meminimalkan risiko infeksi sekunder akibat pembukaan balutan, serta meningkatkan efisiensi dan kualitas perawatan.

Balutan interaktif dan smart dressings merepresentasikan langkah maju dalam manajemen luka modern. Keduanya dirancang tidak hanya untuk melindungi luka, tetapi juga berfungsi aktif dalam mempercepat proses penyembuhan. Jika balutan interaktif lebih fokus pada pengelolaan lingkungan luka, maka smart dressings menawarkan potensi luar biasa dalam hal pemantauan dan intervensi otomatis. Dengan kemajuan ini, diharapkan perawatan luka menjadi lebih presisi, efisien, dan terpersonalisasi sesuai kebutuhan pasien (Swetha Menon et al., 2024).

Baik smart dressings maupun balutan interaktif merupakan inovasi penting dalam perawatan luka modern. Keduanya menawarkan pendekatan yang lebih responsif, efisien, dan berbasis kebutuhan biologis pasien dibandingkan balutan konvensional. Smart dressings membawa integrasi teknologi digital ke dalam perawatan luka, sementara balutan interaktif memanfaatkan mekanisme biologis untuk mempercepat penyembuhan. Pemanfaatan keduanya secara tepat dapat meningkatkan kualitas hidup pasien dan efisiensi layanan kesehatan secara keseluruhan (Peng et al., 2025).

Pemilihan Balutan Berdasarkan Jenis Luka

Perawatan luka yang tepat sangat penting untuk mempercepat proses penyembuhan, mencegah infeksi, dan meminimalkan komplikasi. Salah satu aspek penting dalam manajemen luka adalah pemilihan balutan yang sesuai dengan jenis luka dan kondisinya. Balutan berfungsi melindungi luka, mengontrol kelembapan, menyerap eksudat, serta mencegah kontaminasi. Oleh karena itu, memahami karakteristik luka dan fungsi berbagai jenis balutan menjadi kunci dalam perawatan luka yang efektif.

Klasifikasi Luka Berdasarkan Jenis

Sebelum menentukan balutan yang tepat, penting untuk mengenali jenis luka secara umum, yang biasanya diklasifikasikan menjadi:

1. Luka Kering: Luka dengan sedikit atau tanpa eksudat. Contoh: luka sayat yang sudah mulai mengering.
2. Luka Basah atau Eksudatif: Luka yang mengeluarkan cairan (eksudat) dalam jumlah sedang hingga banyak, seperti luka infeksi, luka tekanan, atau ulkus diabetik.
3. Luka Dalam dan Berlobang: Luka dengan kedalaman signifikan, misalnya luka operasi dalam atau luka akibat trauma.
4. Luka Nekrotik: Luka yang mengandung jaringan mati (nekrosis) yang perlu didebridemen.
5. Luka Terinfeksi: Luka yang menunjukkan tanda-tanda infeksi seperti kemerahan, nyeri, bengkak, dan keluarnya nanah.
6. Luka Kronis: Luka yang gagal sembuh dalam waktu normal, seperti ulkus vena, ulkus diabetik, dan luka tekan.

Pemilihan Balutan Berdasarkan Jenis Luka

1. Luka Kering
Untuk luka kering yang tidak banyak mengeluarkan cairan, balutan yang digunakan biasanya bertujuan untuk menjaga kelembapan agar proses penyembuhan tetap optimal. Balutan yang cocok untuk luka kering antara lain:
 - a. Hydrogel: Balutan ini berbasis air dan mampu melembapkan luka sehingga membantu jaringan baru tumbuh dengan baik.
 - b. Hydrocolloid: Bisa juga digunakan untuk menjaga kelembapan dan mempercepat pembentukan jaringan baru.
 - c. Balutan film transparan: Melindungi luka dari kontaminasi tanpa mengeringkan luka.
 - d. Balutan jenis ini mencegah luka menjadi terlalu kering dan mengurangi risiko jaringan mati atau luka yang susah sembuh.

2. Luka Basah atau Eksudatif

Luka yang mengeluarkan cairan memerlukan balutan yang mampu menyerap eksudat agar luka tidak terlalu lembap, yang bisa memperlambat penyembuhan dan meningkatkan risiko infeksi.

- a. Alginate: Terbuat dari serat rumput laut, alginate sangat baik dalam menyerap eksudat banyak dan berubah menjadi gel yang membantu membersihkan luka.
- b. Foam dressing (balutan busa): Menyerap cairan dalam jumlah sedang hingga banyak dan memberikan perlindungan mekanis.
- c. Hydrocolloid: Cocok untuk luka dengan eksudat ringan sampai sedang. Balutan ini menjaga keseimbangan kelembapan agar luka tetap dalam kondisi ideal untuk penyembuhan.

3. Luka Dalam dan Berlobang

Luka dengan kedalaman perlu balutan yang bisa mengisi ruang kosong dan menjaga kelembapan.

- a. Alginate: Sangat cocok untuk mengisi luka dalam karena kemampuan membentuk gel yang menyesuaikan dengan bentuk luka.
- b. Hydrogel: Juga bisa digunakan untuk menjaga kelembapan di area luka yang dalam.
- c. Balutan spons atau foam: Memberi bantalan sekaligus menyerap eksudat. Penggunaan balutan ini membantu menghindari terbentuknya kantong udara dan memfasilitasi pertumbuhan jaringan baru dari dasar luka.

4. Luka Nekrotik

Luka yang mengandung jaringan mati perlu didebridemen (pembersihan jaringan mati) agar penyembuhan bisa dimulai.

- a. Hydrogel: Memfasilitasi debridemen autolitik dengan melembapkan jaringan mati sehingga bisa terangkat secara alami.

-
- b. Balutan hidrocolloid: Juga membantu proses debridemen dan mempertahankan kelembapan.
 - c. Balutan enzimatik: Mengandung enzim khusus untuk membantu melarutkan jaringan nekrotik. Penggunaan balutan yang tepat pada luka nekrotik mengurangi risiko infeksi dan mempercepat regenerasi jaringan sehat.
5. Luka Terinfeksi
- Luka yang terinfeksi memerlukan balutan dengan kandungan antimikroba untuk mengendalikan pertumbuhan bakteri dan mencegah penyebaran infeksi.
- a. Balutan antimikroba berbasis silver: Silver efektif membunuh bakteri dan mengurangi risiko infeksi.
 - b. Balutan iodine: Efektif untuk mengatasi infeksi dengan spektrum luas.
 - c. Balutan dengan PHMB (polyhexamethylene biguanide): Pilihan yang aman dan efektif untuk luka infeksi ringan hingga sedang. Penggunaan balutan antimikroba harus dilakukan dengan pengawasan medis untuk menghindari resistensi dan iritasi.
6. Luka Kronis
- Luka kronis seperti ulkus diabetik dan luka tekan memerlukan perawatan khusus yang sering kali melibatkan kombinasi balutan.
- a. Balutan hidrocolloid dan hydrogel: Membantu menjaga kelembapan dan mendukung debridemen.
 - b. Balutan foam dan alginate: Menyerap eksudat berlebih.
 - c. Balutan interaktif atau smart dressing: Digunakan untuk memantau kondisi luka dan memberikan perawatan yang dinamis.
 - d. Perawatan luka kronis memerlukan evaluasi berkala untuk menyesuaikan jenis balutan dengan perubahan kondisi luka.

Faktor-faktor Tambahan dalam Pemilihan Balutan

Selain jenis luka, ada beberapa faktor lain yang perlu dipertimbangkan dalam memilih balutan, antara lain:

1. Kedalaman dan ukuran luka
2. Kondisi kulit di sekitar luka
3. Kenyamanan dan toleransi pasien
4. Frekuensi penggantian balutan
5. Ketersediaan dan biaya balutan

Pemilihan balutan yang tepat merupakan bagian dari pendekatan holistik dalam perawatan luka yang melibatkan penilaian menyeluruh terhadap pasien dan luka. Pemilihan balutan yang sesuai dengan jenis dan kondisi luka sangat menentukan keberhasilan proses penyembuhan. Luka kering membutuhkan balutan yang menjaga kelembapan, luka basah memerlukan balutan yang menyerap eksudat, sementara luka dalam dan nekrotik membutuhkan balutan yang mendukung debridemen dan pengisian ruang luka. Luka terinfeksi harus diatasi dengan balutan antimikroba yang tepat, dan luka kronis memerlukan pendekatan yang lebih kompleks dengan kombinasi balutan modern. Dengan memahami karakteristik luka dan fungsi masing-masing jenis balutan, tenaga kesehatan dapat memberikan perawatan yang efektif, mempercepat penyembuhan, dan meningkatkan kualitas hidup pasien (Mukai & Nakatani, 2024).

Daftar Pustaka

- Bahri, K., Hidayat, R., Gitarja, W. S., & Fajar, K. (2025). Inflammation/Infection Management With Timers Steps On Client Diabetic Foot Ulcer. *Cendekia Medika: Jurnal Stikes Al-Maarif Baturaja*, 10(1), 1–13.
- Cai, M., Liu, Z., Sun, X., Qi, Y., Mei, X., Liu, S., Zhang, C., Zhang, X., Zong, Z., Ma, P., Wang, T., Xu, W., & Zhang, T. (2024). Advances in the development of medical dressings for the treatment of diabetic foot wounds. *Chemical Engineering Journal*, 498, 155575. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.cej.2024.155575>
- Cofelice, M., Messina, M. C., Marconi, E., Cuomo, F., & Lopez, F. (2023). Effect of the xanthan gum on the rheological properties of alginate hydrogels. *Food Hydrocolloids*, 142, 108768. <https://doi.org/https://dx.doi.org/10.1016/j.foodhyd.2023.108768>
- Hargis, A., Yaghi, M., Bermudez, N. M., & Gefen, A. (2024). Foam dressings for wound healing. *Current Dermatology Reports*, 13(1), 28–35. <https://doi.org/https://dx.doi.org/10.1007/s13671-024-00422-2>
- Hidayat, R., Naziyah, N., & Masdiana, M. (2023). Penggunaan Kombinasi Zinc Cream & Cadexomer Iodine sebagai Balutan Primer Serta Polyurithane Foam & Transparan Film sebagai balutan sekunder dalam Manajemen Diabetic Wound Abses. *Jurnal Kreativitas Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM)*, 6(12), 5451–5456.
- Hidayat, R., Naziyah, N., & Meiyanti, E. (2024). Analisis Asuhan Keperawatan Luka Kanker Payudara Kiri pada Ny. M dan Ny. N dengan Penggunaan Cadexomer Iodine dan Calsium Alginate sebagai Balutan Primer Pada Pasien Paliative Care Rs Kanker Dharmais. *Jurnal Kreativitas Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM)*, 7(6), 2548–2563.
- Hu, L., Chee, P. L., Sugianto, S., Yu, Y., Shi, C., Yan, R., Yao, Z., Shi, X., Zhi, J., & Kai, D. (2023). Hydrogel-based flexible electronics. *Advanced Materials*, 35(14), 2205326.
- Maulidha, D. E., & Naziyah, N. (2023). Analisis Intervensi Keperawatan Penggunaan Polyurethane Foam sebagai Secondary Dressing dan

-
- Terapi Ozone Bagging pada Fase Proliferasi Pasien Ny. E dan Tn. D Dengan Diagnosa Medis Diabetic Foot Ulcer Diklinik Wocare Kota Bogor. *Jurnal Kreativitas Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM)*, 6(3), 1268–1281.
- Mukai, K., & Nakatani, T. (2024). Comparison of different modern wound dressings on full-thickness murine cutaneous wound healing with wild-type and type-2 diabetes db/db mice. *Journal of Tissue Viability*, 33(4), 616–624. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jtv.2024.09.011>
- Nguyen, H. M., Le, T. T. N., Nguyen, A. T., Le, H. N. T., & Pham, T. T. (2023). Biomedical materials for wound dressing: Recent advances and applications. *RSC Advances*, 13(8), 5509–5528. <https://doi.org/https://dx.doi.org/10.1039/d2ra07673j>
- Peng, H., Dong, D., Feng, S., Guo, Y., Yu, J., Gan, C., Hu, X., Qin, Z., Liu, Y., & Gao, Y. (2025). Metal-based antimicrobial agents in wound Dressings: Infection management and the challenge of antibiotic resistance. *Chemical Engineering Journal*, 507, 160726. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.cej.2025.160726>
- Putra, B. U., Hardiningtyas, S. D., Hastuti, N., Ramadhan, W., Razi, M. A., & Agustini, L. (2024). Alginate hydrogel incorporating cellulose nanofiber from solid waste agar industry for hydrophobic antibiotic delivery: Synthesis and characterization. *Materials Today Communications*, 38, 108248. <https://doi.org/https://dx.doi.org/10.1016/j.mtcomm.2024.108248>
- Swetha Menon, N. P., Kamaraj, M., Anish Sharmila, M., & Govarthan, M. (2024). Recent progress in polysaccharide and polypeptide based modern moisture-retentive wound dressings. *International Journal of Biological Macromolecules*, 256, 128499. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2023.128499>
- Wu, Z., Lu, D., Sun, S., Cai, M., Lin, L., & Zhu, M. (2025). Material Design, Fabrication Strategies, and the Development of Multifunctional Hydrogel Composites Dressings for Skin Wound Management. *Biomacromolecules*.

<https://doi.org/https://doi.org/10.1021/acs.biomac.4c01715>

Zafar, M. S., Khan, M. U. A., Bin Abdullah, M. F., Elfawy, L. A., Isa, E. D. M., Hasan, A., Masri, S., & Ahmad, H. (2025). Recent development of ZIF-8 incorporated dressings for wound healing application: Current insight and future perspective. *Materials Today Communications*, 46, 112652. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.mtcomm.2025.112652>

Zain, A. A., & Naziyah, N. (2023). Analisis Asuhan Keperawatan dengan Intervensi Penggunaan Calcium Alginate sebagai Balutan Sekunder dengan Ulkus Diabetikum di Wocare Center. *Jurnal Kreativitas Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM)*, 6(11), 4415–4426. <https://doi.org/10.33024/jkpm.v6i11.11409>

Zheng, S., Wei, F., Zheng, Q., Xiao, J., Cao, Y., & Lan, Y. (2023). Fabrication of rice bran protein-sodium alginate-calcium double cross-linked foam template for oleogel preparation. *Food Hydrocolloids*, 143, 108873. <https://doi.org/https://dx.doi.org/10.1016/j.foodhyd.2023.108873>

BAB 5 Penatalaksanaan Luka Spesifik

Oleh Suprpto

5.1 Luka Bedah

Luka bedah adalah luka yang secara sengaja dibuat oleh tenaga medis melalui prosedur pembedahan untuk mengakses bagian dalam tubuh pasien. Luka ini terbentuk sebagai hasil dari sayatan menggunakan pisau bedah atau alat medis lainnya dengan tujuan diagnosis, terapi, atau koreksi kondisi medis tertentu. Meskipun bersifat terkontrol dan dilakukan di lingkungan steril, luka bedah tetap memiliki risiko komplikasi seperti infeksi atau penyembuhan yang lambat jika tidak dirawat dengan baik (Trisnawati et al., 2023).

Luka bedah merupakan jenis luka yang secara sengaja dibuat oleh tenaga medis, khususnya dokter bedah, dengan tujuan untuk melakukan prosedur medis tertentu, seperti pembedahan organ atau perbaikan jaringan tubuh. Berbeda dengan luka traumatik yang terjadi akibat kecelakaan atau cedera, luka bedah dilakukan dalam kondisi steril dan terkontrol guna meminimalkan risiko infeksi dan komplikasi lainnya (Istikharoh et al., 2024). Dalam dunia kedokteran, pemahaman mengenai luka bedah sangat penting, baik dari segi teknik pembuatan, proses penyembuhan, hingga penanganan pascaoperasi. Penyembuhan luka bedah yang optimal sangat menentukan keberhasilan prosedur medis secara keseluruhan. Oleh karena itu, penting bagi tenaga kesehatan untuk memahami mekanisme penyembuhan luka, faktor-faktor yang mempengaruhinya, serta metode perawatan luka yang sesuai standar

Jenis-Jenis Luka Bedah

Luka bedah dapat diklasifikasikan berdasarkan tingkat kontaminasi selama operasi, yaitu:

1. Luka bersih (clean wound)

Luka ini terjadi dalam prosedur operasi yang tidak melibatkan organ-organ yang mengandung flora normal seperti saluran cerna, saluran

kemih, atau saluran pernapasan. Risiko infeksi sangat rendah karena dilakukan dalam kondisi steril sepenuhnya.

2. Luka bersih-terkontaminasi (clean-contaminated wound)
Terjadi saat operasi melibatkan sistem tubuh dengan flora normal, seperti saluran gastrointestinal atau saluran pernapasan, namun tanpa adanya infeksi aktif atau kontaminasi besar. Contohnya adalah operasi usus dengan pembersihan usus yang tepat.
3. Luka terkontaminasi (contaminated wound)
Luka ini biasanya disebabkan oleh prosedur darurat atau terjadi karena ada kebocoran isi organ dalam (seperti usus bocor), sehingga risiko infeksi meningkat.
4. Luka kotor atau terinfeksi (dirty-infected wound)
Luka ini sudah mengandung infeksi sebelum dilakukan tindakan pembedahan, seperti abses atau perforasi usus. Penanganannya lebih kompleks dan memerlukan terapi antibiotik yang agresif.

Proses Penyembuhan Luka Bedah

Penyembuhan luka bedah melalui beberapa tahap fisiologis, antara lain:

1. Tahap inflamasi (peradangan):
Terjadi dalam 1–5 hari pertama. Sel darah putih dikirim ke lokasi luka untuk melawan mikroorganisme dan membersihkan jaringan mati.
2. Tahap proliferasi:
Selama beberapa minggu setelah inflamasi, jaringan baru mulai terbentuk, termasuk pembuluh darah baru (angiogenesis) dan kolagen oleh fibroblas untuk membentuk jaringan granulasi.
3. Tahap maturasi atau remodeling:
Bisa berlangsung beberapa bulan. Jaringan luka menguat dan membentuk jaringan parut yang lebih stabil.

Penanganan Luka Bedah

Perawatan luka bedah sangat penting untuk mencegah komplikasi. Beberapa langkah perawatan meliputi:

-
1. Menjaga kebersihan luka: Luka harus tetap kering dan bersih. Ganti perban sesuai anjuran tenaga medis.
 2. Menghindari tekanan berlebih: Hindari aktivitas yang bisa meregangkan atau menekan luka.
 3. Memantau tanda infeksi: Seperti kemerahan, bengkak, nanah, nyeri berlebihan, atau demam.
 4. Nutrisi yang baik: Konsumsi makanan tinggi protein, vitamin C, dan zinc membantu proses penyembuhan.
 5. Penggunaan antibiotik: Bila perlu, terutama untuk luka dengan risiko infeksi tinggi.

Luka bedah adalah bagian tak terpisahkan dari banyak prosedur medis. Meskipun dibuat secara terkontrol, perawatannya tetap harus dilakukan secara teliti untuk mencegah infeksi dan mempercepat penyembuhan. Pemahaman mengenai jenis dan proses penyembuhan luka ini sangat penting baik bagi pasien maupun tenaga kesehatan, agar hasil pembedahan optimal dan komplikasi dapat diminimalkan (Purnamayanti et al., 2023). Luka bedah merupakan luka yang dibuat secara sengaja melalui prosedur pembedahan dengan tujuan medis tertentu. Meskipun dilakukan di lingkungan steril dan oleh tenaga profesional, luka ini tetap membutuhkan perawatan khusus agar proses penyembuhan berjalan optimal dan terhindar dari komplikasi seperti infeksi. Dengan memahami jenis-jenis luka bedah, tahapan penyembuhannya, serta cara perawatannya, pasien dan tenaga medis dapat bekerja sama untuk mempercepat pemulihan. Perhatian terhadap kebersihan, nutrisi yang tepat, serta pengawasan gejala infeksi sangat penting dalam merawat luka bedah agar hasil operasi memberikan manfaat maksimal bagi kesehatan pasien (Handaya, 2023).

5.2 Ulkus Dekubitus

Ulkus dekubitus, juga dikenal sebagai pressure sore atau bed sore, adalah luka terbuka pada kulit dan jaringan di bawahnya yang terjadi akibat tekanan berkepanjangan pada satu area tubuh. Luka ini paling sering terjadi pada individu yang mengalami imobilitas atau terbaring dalam waktu lama, seperti pasien pascaoperasi, lansia, atau penderita kondisi neurologis berat (Manan et al., 2024). Tekanan yang terus-menerus menghambat aliran darah ke jaringan, menyebabkan kematian jaringan (nekrosis) dan munculnya luka.

Penyebab Ulkus Dekubitus

Ulkus dekubitus disebabkan oleh tekanan yang konstan dan gesekan pada area tubuh tertentu, terutama pada tulang-tonjolan seperti:

1. Tulang sakrum (tulang ekor)
2. Tumit
3. Pinggul
4. Siku
5. Belakang kepala

Faktor risiko lain yang memperparah kondisi ini meliputi:

1. Imobilitas jangka panjang (tidak bisa berpindah posisi sendiri)
2. Malnutrisi
3. Gangguan sirkulasi darah
4. Kelembaban kulit berlebih (akibat inkontinensia urin/feses)
5. Penyakit kronis seperti diabetes mellitus

Tahapan Ulkus Dekubitus

Ulkus dekubitus diklasifikasikan dalam beberapa tahapan (stadium) berdasarkan tingkat keparahan luka:

1. Stadium I:

Kulit tampak kemerahan (pada individu berkulit cerah), tidak memudar saat ditekan. Kulit masih utuh namun terasa nyeri, hangat, atau keras.

2. Stadium II:

Terjadi luka terbuka dangkal atau melepuh. Epidermis dan sebagian dermis rusak. Luka tampak seperti lecet atau ulkus dangkal berwarna merah muda.

3. Stadium III:

Kerusakan jaringan lebih dalam hingga ke lapisan lemak di bawah kulit. Luka terlihat sebagai kawah dalam, bisa disertai jaringan mati (nekrosis).

4. Stadium IV:

Kerusakan jaringan sangat dalam, melibatkan otot, tendon, atau bahkan tulang. Luka berisiko tinggi terinfeksi berat dan sulit sembuh. Selain itu, ada juga ulkus tak dapat ditentukan stadium (unstageable) jika permukaan luka tertutup jaringan mati (eskar) atau jaringan kuning (slough) sehingga kedalaman luka tidak dapat dinilai.

Penanganan Ulkus Dekubitus

Penanganan ulkus dekubitus bertujuan untuk mengurangi tekanan, mengobati luka, dan mencegah infeksi. Langkah-langkah umum meliputi:

1. Reposisi tubuh secara berkala: Pindahkan posisi pasien setiap 2 jam untuk mengurangi tekanan.
2. Gunakan alas antidekubitus: Kasur atau bantalan khusus dapat mengurangi tekanan di area rawan.
3. Perawatan luka: Bersihkan luka dengan larutan steril, angkat jaringan mati (debridemen), dan gunakan balutan sesuai tahap luka.
4. Pemberian antibiotik: Bila ada infeksi lokal atau sistemik.
5. Peningkatan nutrisi: Protein, vitamin C, dan zinc penting untuk penyembuhan jaringan.

-
6. Pendidikan caregiver: Agar memahami pentingnya perawatan kulit, kebersihan, dan pemantauan luka.

Pencegahan Ulkus Dekubitus

Pencegahan adalah kunci utama, terutama bagi pasien dengan risiko tinggi. Upaya pencegahan meliputi:

1. Menjaga kulit tetap bersih dan kering
2. Melakukan mobilisasi sedini mungkin
3. Monitoring rutin area tubuh yang rawan luka
4. Memberikan nutrisi yang baik dan cukup cairan

Ulkus dekubitus adalah kondisi serius yang memerlukan perhatian intensif, terutama pada pasien dengan mobilitas terbatas. Jika tidak ditangani dengan baik, luka ini dapat berkembang menjadi infeksi berat dan komplikasi sistemik. Dengan perawatan yang tepat, pemantauan rutin, dan pencegahan dini, ulkus dekubitus dapat dikendalikan dan bahkan dicegah sepenuhnya. Kolaborasi antara tenaga kesehatan, pasien, dan keluarga sangat penting untuk mencapai pemulihan optimal (Putri et al., 2024).

Ulkus dekubitus adalah luka yang timbul akibat tekanan berkepanjangan pada bagian tubuh tertentu, terutama pada individu yang tidak dapat bergerak secara mandiri. Kondisi ini sering terjadi pada pasien yang terbaring lama dan memiliki risiko komplikasi serius jika tidak ditangani dengan tepat. Pencegahan melalui perubahan posisi secara teratur, penggunaan alat bantu, dan perawatan kulit yang baik sangat penting untuk menghindari terbentuknya luka. Jika ulkus sudah terjadi, penanganan yang cepat dan tepat sangat diperlukan untuk mempercepat penyembuhan dan mencegah infeksi. Peran aktif tenaga kesehatan dan keluarga dalam merawat serta memantau kondisi pasien sangat menentukan keberhasilan pengobatan dan kualitas hidup pasien secara keseluruhan (Anik Fitriyana et al., 2024).

5.3 Ulkus Diabetikum

Ulkus diabetikum adalah luka kronis yang timbul pada kaki penderita diabetes mellitus akibat kombinasi dari neuropati diabetik, gangguan aliran darah, dan infeksi. Kondisi ini menjadi salah satu komplikasi paling serius dan umum dari diabetes, dan jika tidak ditangani dengan baik, dapat berujung pada amputasi.

Penyebab Ulkus Diabetikum

Ulkus diabetikum muncul karena beberapa mekanisme yang saling berhubungan:

1. Neuropati perifer:
Kadar gula darah tinggi yang kronis merusak saraf, menyebabkan hilangnya sensasi pada kaki. Akibatnya, penderita tidak merasakan luka, lecet, atau tekanan yang terus-menerus.
2. Iskemia (gangguan aliran darah):
Diabetes juga merusak pembuluh darah kecil (mikroangiopati), menyebabkan pasokan oksigen dan nutrisi ke jaringan terganggu, sehingga luka sulit sembuh.
3. Infeksi:
Luka yang tidak dirasakan dan tidak ditangani akan mudah terinfeksi. Infeksi pada ulkus diabetikum bisa menyebar dengan cepat, bahkan ke tulang (osteomielitis). Faktor tambahan yang memperparah risiko ulkus termasuk: pemakaian sepatu yang tidak sesuai, kebersihan kaki yang buruk, merokok, serta kontrol gula darah yang buruk.

Gejala Ulkus Diabetikum

Gejala awal ulkus diabetikum bisa tidak disadari karena hilangnya sensasi. Namun, tanda-tanda yang perlu diwaspadai meliputi:

1. Luka terbuka di telapak atau punggung kaki
2. Kulit di sekitar luka berwarna gelap atau kemerahan
3. Pembengkakan dan keluar cairan berbau

-
4. Demam (jika infeksi berat)
 5. Nyeri (pada kasus tertentu)

Luka biasanya terjadi di bagian tubuh yang mendapat tekanan tinggi, seperti tumit, telapak kaki, dan jari-jari.

Penanganan Ulkus Diabetikum

Penanganan ulkus diabetikum memerlukan pendekatan multidisiplin. Tujuannya adalah mempercepat penyembuhan, mencegah infeksi lebih lanjut, dan menghindari amputasi. Langkah-langkah perawatan meliputi:

1. Perawatan luka: Pembersihan luka secara rutin. Debridemen (pengangkatan jaringan mati). Penggunaan balutan luka modern yang menjaga kelembaban optimal.
2. Kontrol infeksi: Pemberian antibiotik topikal atau sistemik jika ada infeksi. Pemantauan tanda-tanda sepsis atau osteomielitis.
3. Off-loading (mengurangi tekanan): Menggunakan alas kaki khusus atau total contact cast untuk mengurangi tekanan pada area luka
4. Kontrol glukosa darah: Menjaga kadar gula darah tetap dalam rentang normal dengan insulin atau obat oral
5. Peningkatan aliran darah: Jika diperlukan, tindakan bedah vaskular seperti angioplasti untuk memperbaiki sirkulasi
6. Edukasi pasien: Mengajarkan perawatan kaki harian. Pemeriksaan kaki secara rutin

Pencegahan Ulkus Diabetikum

Pencegahan adalah langkah terbaik. Beberapa cara mencegah ulkus diabetikum antara lain:

1. Menjaga kadar gula darah tetap stabil
2. Memeriksa kaki setiap hari, termasuk sela-sela jari
3. Menggunakan alas kaki yang nyaman dan sesuai
4. Tidak berjalan tanpa alas kaki
5. Menjaga kaki tetap bersih dan kering

Ulkus diabetikum adalah komplikasi serius dari diabetes yang dapat mengancam anggota tubuh bahkan nyawa. Namun, dengan pengelolaan diabetes yang baik, perawatan kaki yang rutin, dan penanganan luka secara tepat, risiko luka ini dapat dikurangi secara signifikan. Edukasi pasien dan deteksi dini menjadi kunci penting dalam mencegah dan mengelola ulkus diabetikum secara efektif.

Ulkus diabetikum adalah komplikasi serius dari diabetes mellitus yang terjadi akibat kombinasi antara kerusakan saraf, gangguan sirkulasi darah, dan infeksi. Luka ini umumnya muncul pada kaki dan sulit sembuh jika tidak ditangani dengan tepat. Penanganan ulkus diabetikum memerlukan pendekatan menyeluruh, termasuk perawatan luka yang baik, kontrol gula darah, penggunaan alas kaki yang sesuai, dan pencegahan infeksi. Pencegahan menjadi kunci utama melalui pemeriksaan kaki secara rutin, menjaga kebersihan, dan edukasi pasien. Dengan deteksi dini dan manajemen yang tepat, risiko amputasi dan komplikasi serius lainnya dapat diminimalkan secara signifikan.

Ulkus diabetikum merupakan komplikasi serius dari diabetes mellitus yang terjadi akibat kerusakan saraf, gangguan aliran darah, dan infeksi. Luka ini umumnya muncul di kaki dan dapat berkembang menjadi kondisi yang parah hingga amputasi jika tidak ditangani dengan tepat. Pencegahan melalui perawatan kaki yang baik, kontrol gula darah yang optimal, serta deteksi dan penanganan dini sangat penting untuk menghindari komplikasi lebih lanjut. Dengan pendekatan yang menyeluruh dan disiplin dalam perawatan, ulkus diabetikum dapat dicegah dan dikelola dengan baik, sehingga kualitas hidup penderita diabetes tetap terjaga.

5.4 Ulkus Vena

Ulkus vena, atau disebut juga ulkus stasis vena, adalah luka kronis yang terjadi akibat gangguan pada sistem pembuluh darah vena,

terutama di bagian tungkai bawah. Kondisi ini merupakan jenis ulkus yang paling umum, menyumbang sekitar 70–80% dari semua kasus ulkus kaki kronis. Ulkus vena biasanya sulit sembuh dan sering kambuh, terutama jika tidak diiringi pengobatan dan perawatan yang tepat.

Penyebab Ulkus Vena

Ulkus vena terjadi karena gagalnya katup vena dalam mengalirkan darah kembali ke jantung. Akibatnya, darah menggenang di vena kaki (stasis vena), meningkatkan tekanan di dalam pembuluh darah tersebut (hipertensi vena). Tekanan yang tinggi ini menyebabkan cairan dan sel darah keluar ke jaringan sekitarnya, yang memicu peradangan, kerusakan kulit, dan akhirnya pembentukan luka terbuka.

Beberapa faktor risiko ulkus vena antara lain:

1. Riwayat varises
2. Trombosis vena dalam (DVT)
3. Obesitas
4. Kehamilan
5. Imobilitas jangka panjang
6. Usia lanjut
7. Riwayat cedera pada tungkai

Gejala Ulkus Vena

Ulkus vena umumnya muncul di sekitar pergelangan kaki bagian dalam, di atas maleolus medialis. Gejala yang sering muncul meliputi:

1. Luka terbuka dengan tepi tidak rata, berwarna merah atau kuning, dan mengeluarkan cairan
2. Kulit di sekitar luka tampak gelap (hiperpigmentasi), kering, dan menebal
3. Bengkak pada tungkai (edema)
4. Sensasi berat atau nyeri pada kaki yang memburuk jika berdiri lama
5. Rasa gatal atau iritasi pada kulit sekitar luka

Penanganan Ulkus Vena

Penanganan ulkus vena bertujuan untuk mempercepat penyembuhan luka dan mengatasi penyebab dasarnya, yaitu gangguan aliran darah vena. Pendekatan perawatan meliputi:

1. Terapi kompresi
Merupakan metode utama dengan menggunakan perban elastis atau stocking kompresi. Tujuannya untuk mengurangi tekanan vena dan memperbaiki sirkulasi darah.
2. Perawatan luka
Membersihkan luka secara teratur. Menggunakan balutan modern yang menjaga kelembapan seimbang. Debridemen untuk mengangkat jaringan mati bila diperlukan
3. Obat-obatan
Antibiotik bila ada infeksi. Obat untuk memperbaiki tonus vena atau mengurangi inflamasi
4. Tindakan bedah atau intervensi vaskular. Bila terapi konservatif tidak efektif, dapat dilakukan prosedur seperti ligasi vena, ablasi laser, atau stripping vena.
5. Pendidikan pasien. Pasien perlu diajari untuk menjaga kebersihan kaki, menggunakan kompresi secara rutin, serta menghindari berdiri lama atau duduk tanpa mengangkat kaki.

Ulkus vena adalah luka kronis yang disebabkan oleh gangguan aliran darah balik pada vena tungkai. Meskipun bukan kondisi yang mengancam nyawa secara langsung, ulkus ini dapat menurunkan kualitas hidup secara signifikan jika tidak ditangani dengan benar. Penanganan optimal melibatkan terapi kompresi, perawatan luka yang tepat, dan perubahan gaya hidup. Dengan pengelolaan yang baik dan disiplin dalam pencegahan, ulkus vena dapat sembuh dan kekambuhan dapat diminimalkan.

Ulkus vena adalah luka kronis yang disebabkan oleh gangguan aliran darah balik pada pembuluh vena, terutama di tungkai bawah. Kondisi ini sering

terjadi pada individu dengan riwayat varises, trombosis vena dalam, atau gangguan sirkulasi lainnya. Penanganan utama ulkus vena meliputi terapi kompresi, perawatan luka yang tepat, serta pengelolaan faktor risiko yang mendasarinya. Pencegahan sangat penting untuk menghindari kekambuhan, terutama melalui perubahan gaya hidup sehat dan penggunaan stocking kompresi. Dengan perawatan yang konsisten dan menyeluruh, ulkus vena dapat disembuhkan, serta komplikasi jangka panjang dapat dicegah.

5.5 Luka Bakar

Luka bakar adalah kerusakan jaringan kulit dan jaringan di bawahnya yang disebabkan oleh panas, bahan kimia, listrik, radiasi, atau gesekan. Luka bakar bisa bersifat ringan hingga berat tergantung pada penyebab, kedalaman luka, dan luas area tubuh yang terkena. Jika tidak ditangani dengan benar, luka bakar dapat menyebabkan komplikasi serius seperti infeksi, syok, atau bahkan kematian.

Penyebab Luka Bakar

Beberapa penyebab umum luka bakar antara lain:

1. Panas langsung (api, uap, air mendidih)
2. Bahan kimia (asam kuat atau basa kuat)
3. Listrik (sengatan listrik)
4. Radiasi (sinar matahari berlebihan atau terapi radiasi)
5. Gesekan (kecelakaan motor, jatuh)

Derajat Luka Bakar

Luka bakar diklasifikasikan berdasarkan tingkat kedalaman kerusakan jaringan, yaitu:

1. Luka bakar derajat I (superfisial):
Hanya melibatkan lapisan paling atas kulit (epidermis). Kulit tampak merah, kering, terasa nyeri, tetapi tidak ada lepuh. Contoh: kulit terbakar matahari ringan.
2. Luka bakar derajat II (parsial):

Menjangkau lapisan dermis. Kulit tampak merah, melepuh, terasa sangat nyeri, dan dapat mengeluarkan cairan. Dapat sembuh tanpa jaringan parut jika ditangani dengan baik.

3. Luka bakar derajat III (penuh):

Merusak seluruh lapisan kulit hingga jaringan bawah kulit. Luka tampak putih, coklat, atau hitam, kering dan tidak terasa sakit karena ujung saraf telah rusak. Biasanya memerlukan tindakan medis lanjutan seperti cangkok kulit.

4. Luka bakar derajat IV:

Luka sangat dalam yang mengenai otot, tendon, hingga tulang. Ini adalah kondisi kritis dan mengancam nyawa, sering kali memerlukan amputasi atau tindakan pembedahan kompleks.

Penanganan Luka Bakar

Penanganan luka bakar harus disesuaikan dengan tingkat keparahannya:

1. Luka ringan (derajat I dan sebagian II):

- Dinginkan area luka dengan air mengalir selama 10–20 menit
- Jangan pecahkan lepuh
- Oleskan salep antiseptik bila perlu
- Tutup dengan kasa steril yang tidak menempel pada luka

2. Luka sedang hingga berat (derajat II luas, III, dan IV):

- Segera cari bantuan medis
- Jangan mengoleskan mentega, pasta gigi, atau bahan tidak steril lainnya
- Berikan cairan minum jika korban sadar (untuk mencegah dehidrasi)
- Lindungi luka dengan kain bersih tanpa menekannya

Komplikasi Luka Bakar

Luka bakar yang parah dapat menyebabkan:

-
1. Infeksi
 2. Syok hipovolemik (karena kehilangan cairan tubuh)
 3. Luka parut permanen dan kontraktur
 4. Gangguan fungsi organ (pada luka bakar luas)
 5. Trauma psikologis

Pencegahan Luka Bakar

Beberapa langkah pencegahan antara lain:

1. Jauhkan anak-anak dari kompor, air panas, dan colokan listrik
2. Gunakan alat pelindung saat bekerja dengan api atau bahan kimia
3. Hindari paparan matahari langsung terlalu lama
4. Simpan cairan panas dan bahan kimia berbahaya di tempat aman

Luka bakar adalah kondisi medis serius yang bisa terjadi pada siapa saja. Mengetahui jenis dan derajat luka bakar sangat penting untuk menentukan penanganan yang tepat. Luka ringan dapat diobati secara mandiri, tetapi luka bakar berat membutuhkan pertolongan medis segera. Dengan pencegahan dan edukasi yang baik, risiko luka bakar dapat diminimalkan dan dampaknya dapat dikendalikan dengan lebih efektif. Luka bakar merupakan cedera pada kulit yang dapat disebabkan oleh berbagai faktor seperti panas, bahan kimia, listrik, atau radiasi. Tingkat keparahannya dibagi menjadi beberapa derajat berdasarkan kedalaman luka, mulai dari ringan hingga berat. Penanganan yang cepat dan tepat sangat penting untuk mencegah komplikasi serius seperti infeksi, syok, atau kerusakan jaringan permanen. Luka ringan dapat dirawat di rumah, namun luka bakar yang luas atau dalam memerlukan penanganan medis segera. Pencegahan, edukasi, dan kewaspadaan dalam aktivitas sehari-hari sangat penting untuk mengurangi risiko terjadinya luka bakar.

5.6 Luka Traumatik

Luka traumatik adalah luka yang terjadi akibat cedera fisik mendadak karena trauma mekanik dari luar tubuh, seperti kecelakaan, benturan, tusukan, atau benda tajam. Luka ini bisa bervariasi mulai dari ringan hingga berat, dan bisa melibatkan kulit, otot, pembuluh darah, tulang, bahkan organ dalam. Luka traumatik merupakan salah satu jenis luka yang paling sering ditemui dalam praktik medis darurat dan dapat mengancam nyawa bila tidak ditangani dengan segera dan tepat.

Penyebab Luka Traumatik

Beberapa penyebab umum luka traumatik meliputi:

1. Kecelakaan lalu lintas
2. Terjatuh atau terpeleset
3. Tertusuk benda tajam
4. Tertimpa benda berat
5. Kekerasan fisik (pemukulan, penusukan, penembakan)
6. Kecelakaan kerja atau olahraga

Luka traumatik dapat terjadi pada siapa saja dan kapan saja, terutama di lingkungan dengan risiko cedera tinggi.

Jenis Luka Traumatik

Luka traumatik dapat diklasifikasikan berdasarkan bentuk dan mekanismenya, antara lain:

1. Luka insisi (iris) Luka akibat benda tajam seperti pisau atau kaca. Biasanya memiliki tepi luka yang bersih dan rapi.
2. Luka laserasi (robek) Luka robek akibat benturan benda tumpul. Tepi luka tidak rata dan sering disertai kerusakan jaringan di sekitar.
3. Luka tusuk Luka akibat benda runcing seperti paku, jarum, atau pisau. Luka tampak kecil di permukaan tetapi bisa dalam dan berisiko infeksi.

-
4. Luka abrasi (gesekan) Luka yang terjadi akibat gesekan permukaan kulit dengan permukaan kasar. Umumnya tidak dalam tetapi bisa luas dan nyeri.
 5. Luka kontusio (memar) Luka akibat benturan yang menyebabkan perdarahan di bawah kulit tanpa robekan. Ditandai dengan perubahan warna kulit.
 6. Avulsi Luka robek berat yang menyebabkan jaringan tertarik dan terlepas sebagian atau seluruhnya.
 7. Amputasi traumatik Cedera berat yang menyebabkan bagian tubuh terputus, seperti jari atau anggota tubuh lainnya.

Penanganan Luka Traumatik

Penanganan luka traumatik harus cepat, tepat, dan disesuaikan dengan jenis serta tingkat keparahan luka. Langkah awal yang penting:

1. Hentikan perdarahan
Tekan luka dengan kain bersih atau perban. Bila perdarahan hebat, balut dengan tekanan dan posisikan bagian luka lebih tinggi dari jantung.
2. Bersihkan luka
Gunakan air mengalir atau larutan antiseptik ringan untuk mengurangi risiko infeksi.
3. Tutup luka
Gunakan kasa steril untuk melindungi luka dan mencegah kontaminasi lebih lanjut.
4. Pemberian obat
Analgesik untuk nyeri, antibiotik bila ada risiko infeksi, serta vaksin tetanus jika diperlukan.
5. Rujukan ke fasilitas kesehatan

Luka dalam, luas, atau yang melibatkan jaringan vital memerlukan tindakan lanjutan seperti jahitan, pembedahan, atau penanganan spesialis.

Pencegahan Luka Traumatik

Pencegahan bisa dilakukan dengan:

1. Menggunakan alat pelindung diri (helm, sarung tangan, sepatu kerja)
2. Berhati-hati saat menggunakan alat tajam
3. Mematuhi aturan lalu lintas dan keselamatan kerja
4. Menghindari situasi yang berisiko tinggi terhadap kekerasan fisik

Luka traumatik adalah cedera fisik yang bisa terjadi secara tiba-tiba akibat berbagai faktor eksternal. Penanganan cepat dan tepat sangat penting untuk mencegah komplikasi seperti infeksi, perdarahan berat, atau kecacatan permanen. Kesadaran akan risiko serta tindakan pencegahan menjadi kunci utama untuk mengurangi angka kejadian luka traumatik, baik dalam kehidupan sehari-hari maupun di lingkungan kerja dan aktivitas berisiko tinggi. Luka traumatik merupakan jenis luka yang terjadi akibat cedera fisik mendadak dari luar tubuh, seperti benturan, tusukan, atau gesekan. Luka ini dapat bervariasi dari ringan hingga berat, dan jika tidak ditangani dengan cepat serta tepat, dapat menimbulkan komplikasi serius seperti infeksi, perdarahan hebat, hingga kehilangan fungsi jaringan atau anggota tubuh. Penanganan awal yang benar, seperti menghentikan perdarahan, membersihkan luka, dan menjaga kebersihan, sangat penting untuk proses penyembuhan. Pencegahan luka traumatik dapat dilakukan dengan meningkatkan kewaspadaan, menggunakan alat pelindung diri, serta menerapkan keselamatan kerja dan hidup sehari-hari. Edukasi masyarakat tentang penanganan luka juga sangat penting untuk menekan dampak buruk dari luka traumatik (Adji et al., 2024).

Daftar Pustaka

- Adji, S. S., Sausan, I., Suciana, D., Masbukhin, F. A. A., & Fahimah, A. (2024). Implementation of Traumatic Healing for Earthquake Victim Children through Fun Outbound Activities: Pelaksanaan Traumatic Healing bagi Anak Korban Gempa melalui Kegiatan Fun Outbond. *Dinamisia: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 8(3), 898–906.
- Anik Fitriyana, Y., Iswahyuni, S., & Yuniarti, T. (2024). Perawatan Luka pada Pasien Diabetes Melitus dalam Penyembuhan Ulkus Dekubitus. *Perawatan Luka Pada Pasien Diabetes Melitus Dalam Penyembuhan Ulkus Dekubitus*, 5(2), 601–612.
- Handaya, A. Y. (2023). *Kegawatan Bedah Perut dan Saluran Cerna yang disebabkan Trauma*. UGM PRESS.
- Istikharoh, U., Chomariah, C., Pramono, A., & Zamroni, Z. (2024). Pertanggung Jawaban Hukum Dokter Bedah Plastik Melakukan Tindakan Perubahan Bentuk Wajah Menurut Hukum Di Indonesia. *Jurnal Risalah Kenotariatan*, 5(2), 286–309.
- Manan, A., Afiah, R. K., & Muhith, A. (2024). Pengaruh Mobilisasi Miring Kanan dan Miring Kiri dengan Menggunakan Bedridden Patient Turning Device terhadap Ulkus Dekubitus pada Pasien Stroke. *Jurnal Ilmiah Permas: Jurnal Ilmiah STIKES Kendal*, 14(1), 137–146.
- Purnamayanti, N. K. D., Nurhayati, C., Sari, N. A., Kamaryati, N. P., Daryaswanti, P. I., Ping, M. F., Ermayani, M., Suantika, P. I. R., Hurai, R., & Putri, N. M. M. E. (2023). *Pengantar Keperawatan Medikal Bedah: Konsep dan Praktik*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Putri, A. N., Sartika, I., & Nurfadila, N. (2024). Penerapan Terapi Madu terhadap Penyembuhan Luka pada Pasien Ulkus Dekubitus di RSUD Kabupaten Tangerang. *Jurnal Ventilator*, 2(3), 234–239.
- Trisnawati, R. E., Manggul, M. S., & Hamat, V. (2023). Determinan Yang Berhubungan Dengan Kejadian Infeksi Luka Sectio Caesarea: Determinants Associated With The Incident Of Caesarea Sectio Wound Infection. *Quality: Jurnal Kesehatan*, 17(2), 149–156. <https://doi.org/https://dx.doi.org/10.36082/qjk.v17i2.1249>

BAB 6 Terapi Tambahan dan Teknologi Terkini

Oleh Suprpto

6.1 Negative Pressure Wound Therapy (NPWT)

Negative Pressure Wound Therapy (NPWT) atau Terapi Luka Tekanan Negatif merupakan salah satu metode modern dalam penanganan luka yang telah terbukti efektif mempercepat proses penyembuhan berbagai jenis luka, termasuk luka bedah, luka kronis, luka traumatik, dan luka akibat infeksi. Terapi ini bekerja dengan cara memberikan tekanan negatif (vakum) secara terkontrol ke area luka menggunakan perangkat khusus, yang bertujuan untuk mengoptimalkan lingkungan penyembuhan luka (Mallakpour et al., 2024).

Prinsip Kerja

NPWT melibatkan penggunaan spons atau kasa khusus yang ditempatkan di dalam luka, kemudian ditutup rapat dengan film transparan kedap udara. Selanjutnya, perangkat vakum terhubung dengan sistem tersebut untuk menciptakan tekanan negatif secara kontinu atau intermiten. Tekanan ini membantu menarik cairan luka, eksudat, serta bakteri dari area luka ke dalam wadah penampung, sehingga mengurangi edema, meningkatkan aliran darah lokal, dan merangsang pembentukan jaringan granulas (Liu et al., 2024).

Manfaat Terapi NPWT

Beberapa manfaat utama dari NPWT antara lain:

1. Mempercepat penyembuhan luka. Dengan mengurangi kelembapan berlebih dan menjaga luka dalam kondisi optimal, terapi ini mempercepat regenerasi jaringan.
2. Mengurangi risiko infeksi. Penarikan eksudat dan bakteri dari luka membantu mencegah infeksi sekunder.

-
3. Menstimulasi pertumbuhan jaringan granulas. Tekanan negatif merangsang sel fibroblas dan angiogenesis, penting dalam pembentukan jaringan baru.
 4. Mengurangi ukuran luka. Secara mekanik, tekanan negatif menarik tepi luka mendekat, membantu menutup luka lebih cepat.
 5. Meningkatkan kenyamanan pasien. Dibandingkan dengan pembalutan tradisional yang harus sering diganti, NPWT dapat dipertahankan selama beberapa hari, mengurangi nyeri dan gangguan pada luka.

Indikasi dan Aplikasi

NPWT umumnya digunakan pada berbagai kondisi luka, seperti:

1. Luka bedah dengan dehiscence (terbukanya luka operasi)
2. Luka diabetik kronis
3. Ulkus dekubitus (pressure ulcer)
4. Luka trauma kompleks
5. Luka infeksi dengan drainase tinggi
6. Cangkok kulit (untuk meningkatkan keberhasilan)

Namun, terapi ini juga memiliki kontraindikasi, antara lain luka dengan jaringan nekrotik yang luas tanpa debridemen, luka dengan perdarahan aktif, luka dengan fistula yang tidak jelas asalnya, serta luka yang dekat dengan struktur vital seperti pembuluh darah besar atau organ dalam (Price et al., 2025).

Tantangan dan Pertimbangan

Meskipun NPWT sangat efektif, penggunaannya memerlukan pelatihan dan pengawasan tenaga medis yang kompeten. Biaya perangkat dan perlengkapan yang relatif mahal menjadi salah satu hambatan dalam penerapannya secara luas, terutama di fasilitas kesehatan dengan sumber daya terbatas. Selain itu, pemantauan rutin dibutuhkan untuk memastikan terapi berjalan efektif dan tidak terjadi komplikasi seperti infeksi atau kerusakan jaringan akibat tekanan berlebih (Shukla et al., 2024).

Negative Pressure Wound Therapy merupakan pendekatan revolusioner dalam penatalaksanaan luka yang sulit sembuh. Dengan mekanisme kerja yang mendukung lingkungan penyembuhan optimal, NPWT telah menjadi pilihan utama dalam praktik bedah modern. Namun, pemilihan kasus yang tepat dan penanganan yang terstandarisasi tetap menjadi kunci keberhasilan terapi ini (Bani Saeid et al., 2024).

6.2 Terapi Oksigen Hiperbarik

Terapi Oksigen Hiperbarik atau Hyperbaric Oxygen Therapy (HBOT) merupakan metode terapi medis yang dilakukan dengan cara menghirup oksigen murni (100%) dalam ruang bertekanan tinggi, umumnya antara 2 hingga 3 atmosfer absolut (ATA). Terapi ini digunakan untuk meningkatkan jumlah oksigen yang larut dalam plasma darah sehingga dapat mempercepat penyembuhan jaringan yang mengalami hipoksia atau kekurangan oksigen (Cortese et al., 2025).

Prinsip Kerja

HBOT bekerja berdasarkan hukum fisika yang menyatakan bahwa kelarutan gas dalam cairan meningkat seiring dengan meningkatnya tekanan. Dalam kondisi normal, hemoglobin dalam darah membawa oksigen ke jaringan. Namun dalam terapi hiperbarik, oksigen juga larut secara langsung ke dalam plasma karena tingginya tekanan, sehingga distribusi oksigen ke jaringan tubuh meningkat secara signifikan, bahkan ke area yang sebelumnya mengalami gangguan aliran darah atau iskemia (Samanta et al., 2024).

Mekanisme Terapeutik

HBOT memberikan berbagai manfaat fisiologis, antara lain:

1. Meningkatkan oksigenasi jaringan hipoksik
2. Merangsang angiogenesis, yaitu pembentukan pembuluh darah baru yang sangat penting dalam proses penyembuhan luka kronis
3. Menurunkan pembengkakan dan peradangan
4. Meningkatkan aktivitas sel imun dalam melawan infeksi
5. Meningkatkan efektivitas antibiotik tertentu

-
6. Menstimulasi proliferasi fibroblas dan sintesis kolagen, penting dalam regenerasi jaringan

Indikasi Klinis

Terapi oksigen hiperbarik digunakan pada berbagai kondisi medis, baik akut maupun kronis. Beberapa indikasi yang relevan dalam konteks luka dan bedah meliputi:

1. Ulkus diabetik yang sulit sembuh
2. Luka tekan (pressure ulcers)
3. Luka pasca-bedah yang mengalami gangguan penyembuhan
4. Infeksi jaringan lunak anaerob seperti gas gangrene
5. Osteomielitis kronis refrakter (infeksi tulang menahun)
6. Cangkok kulit atau flap jaringan yang mengalami iskemia
7. Radionekrosis, yaitu kerusakan jaringan akibat radioterapi

Di luar indikasi luka, HBOT juga digunakan untuk keracunan karbon monoksida, emboli gas, dan penyakit dekompresi pada penyelam.

Kontraindikasi dan Efek Samping

Walaupun HBOT relatif aman, terdapat beberapa kontraindikasi seperti pneumotoraks yang tidak diobati, emfisema dengan bullae besar, serta riwayat operasi telinga atau sinus yang berat. Efek samping ringan dapat berupa barotrauma telinga, klaustrofobia, dan kelelahan. Dalam kasus jarang, oksigen murni dalam tekanan tinggi dapat menyebabkan toksisitas oksigen, terutama jika durasi terapi terlalu lama (Gupta et al., 2024).

Akses dan Tantangan

Di Indonesia, fasilitas terapi hiperbarik masih terbatas dan umumnya tersedia di rumah sakit besar atau fasilitas militer. Biaya terapi yang tinggi dan kurangnya pemahaman masyarakat serta tenaga medis menjadi tantangan dalam penerapan terapi ini secara luas. Padahal, berbagai penelitian telah menunjukkan bahwa HBOT sangat efektif jika digunakan secara tepat dan pada kasus yang sesuai (Kulkarni et al., 2025).

Terapi Oksigen Hiperbarik merupakan pendekatan tambahan yang sangat berguna dalam mempercepat penyembuhan luka kronis dan luka pasca-operasi yang sulit sembuh. Dengan meningkatkan kadar oksigen dalam jaringan, HBOT membantu menciptakan lingkungan yang optimal bagi proses regenerasi dan perbaikan jaringan. Pemanfaatan terapi ini harus mempertimbangkan indikasi, kontraindikasi, serta fasilitas dan tenaga ahli yang tersedia, agar hasil yang diperoleh maksimal dan aman bagi pasien (Veerasamy et al., 2024).

Luka bedah merupakan hasil dari tindakan medis yang disengaja dan dilakukan dalam kondisi steril dengan tujuan diagnostik maupun terapeutik. Meskipun luka ini dibuat secara terkontrol, proses penyembuhan tetap bergantung pada berbagai faktor, termasuk kondisi pasien, teknik pembedahan, dan metode perawatan luka yang diterapkan. Perawatan luka yang tepat sangat penting untuk mencegah komplikasi, mempercepat penyembuhan, dan meningkatkan kualitas hidup pasien (Eissa et al., 2025).

Dalam perkembangan teknologi medis, metode penanganan luka modern seperti Negative Pressure Wound Therapy (NPWT) dan Terapi Oksigen Hiperbarik (HBOT) telah menunjukkan hasil yang signifikan dalam mempercepat proses penyembuhan luka yang kompleks, kronis, atau terinfeksi. NPWT bekerja dengan prinsip tekanan negatif untuk menarik eksudat, mengurangi edema, serta merangsang pertumbuhan jaringan granulas, sementara HBOT meningkatkan oksigenasi jaringan melalui peningkatan tekanan udara, yang sangat bermanfaat bagi jaringan yang mengalami hipoksia atau perfusi buruk (S. Li et al., 2025).

Kedua terapi ini memberikan harapan baru dalam menangani luka yang sulit sembuh, terutama pada pasien dengan komorbiditas seperti diabetes mellitus atau gangguan vaskular. Namun, keberhasilan terapi sangat bergantung pada pemilihan kasus yang tepat, ketersediaan fasilitas, serta keterampilan tenaga medis yang menangani.

6.3 Terapi Laser dan Ultrasound

Dalam penatalaksanaan luka, terutama luka kronis dan luka pasca-bedah, teknologi terapi fisik seperti terapi laser dan terapi ultrasound telah digunakan secara luas untuk mempercepat proses penyembuhan. Kedua metode ini bekerja dengan prinsip stimulasi jaringan secara noninvasif untuk meningkatkan regenerasi sel, memperbaiki sirkulasi darah, dan mengurangi peradangan (Jia et al., 2024).

Terapi Laser

Terapi laser tingkat rendah (Low-Level Laser Therapy / LLLT) atau sering disebut juga cold laser therapy, merupakan metode penggunaan sinar laser dengan daya rendah untuk menstimulasi penyembuhan jaringan. Laser bekerja dengan memancarkan cahaya dengan panjang gelombang tertentu yang diserap oleh mitokondria sel, menghasilkan peningkatan produksi adenosin trifosfat (ATP), yang penting dalam proses metabolisme dan regenerasi sel (Wang et al., 2024).

Mekanisme Kerja Laser:

1. Meningkatkan aktivitas sel fibroblas dan keratinosit
2. Merangsang pembentukan kolagen
3. Mengurangi mediator inflamasi
4. Mempercepat proses epitelisasi luka

Penelitian menunjukkan bahwa terapi laser dapat mempercepat penyembuhan luka bedah, luka diabetik, luka tekan, hingga luka bakar derajat ringan. Penggunaannya relatif aman, tidak menimbulkan rasa sakit, dan minim efek samping jika diaplikasikan sesuai dosis yang dianjurkan (Naroo et al., 2024).

Terapi Ultrasound

Terapi ultrasound terapeutik menggunakan gelombang suara frekuensi tinggi (biasanya 1–3 MHz) yang ditransmisikan ke jaringan tubuh melalui alat berbentuk probe. Terapi ini dapat digunakan dalam dua bentuk utama:

ultrasound kontinu untuk efek termal (pemanasan jaringan dalam), dan ultrasound pulsatil untuk efek non-termal (mikropijat jaringan) (Qi et al., 2024).

Mekanisme Kerja Ultrasound:

1. Meningkatkan permeabilitas membran sel dan aktivitas enzimatis
2. Merangsang angiogenesis dan regenerasi jaringan
3. Mengurangi edema dan nyeri
4. Meningkatkan suplai oksigen dan nutrisi ke jaringan luka

Dalam konteks penyembuhan luka, ultrasound terbukti efektif mempercepat proses granulasi, memperbaiki struktur kolagen, serta membantu proses debridemen pada luka yang mengandung jaringan mati.

Indikasi Klinis

Kedua terapi ini memiliki indikasi luas, antara lain:

1. Luka kronis (ulkus diabetik, ulkus vena)
2. Luka pasca-operasi dengan penyembuhan lambat
3. Luka infeksi superfisial
4. Luka tekan atau luka dekubitus
5. Luka traumatik ringan hingga sedang

Keuntungan dan Keterbatasan

Keunggulan dari terapi laser dan ultrasound adalah prosedurnya yang noninvasif, relatif nyaman, serta minim risiko. Keduanya dapat dikombinasikan dengan terapi lain seperti perawatan luka standar, antibiotik, atau bahkan terapi tekanan negatif untuk hasil yang lebih optimal. Namun demikian, ada beberapa keterbatasan, seperti:

1. Membutuhkan alat khusus dan tenaga medis terlatih
2. Efektivitasnya sangat bergantung pada dosis, frekuensi, dan teknik aplikasi
3. Terbatas pada fasilitas kesehatan dengan teknologi rehabilitasi yang memadai

Terapi laser dan ultrasound merupakan bagian dari pendekatan modern dalam perawatan luka yang menunjukkan hasil positif terhadap kecepatan dan kualitas penyembuhan luka. Dengan mekanisme kerja yang mendukung regenerasi jaringan dan perbaikan mikrosirkulasi, kedua metode ini memberikan alternatif terapi noninvasif yang efektif. Integrasi terapi ini dalam protokol perawatan luka yang komprehensif dapat menjadi langkah penting dalam mengurangi komplikasi dan mempercepat pemulihan pasien, terutama dalam kasus luka kronis atau sulit sembuh (Cannon et al., 2024).

6.4 Growth Factor Therapy

Growth Factor Therapy adalah pendekatan biologis dalam penyembuhan luka yang memanfaatkan faktor pertumbuhan (growth factors), yaitu protein alami yang berfungsi sebagai mediator dalam proses regenerasi jaringan. Faktor-faktor ini berperan penting dalam komunikasi antar sel, stimulasi proliferasi sel, diferensiasi, migrasi, dan angiogenesis—semua proses yang esensial dalam penyembuhan luka. Penerapan terapi ini telah menjadi perhatian besar dalam dunia medis modern, terutama dalam penanganan luka kronis dan luka pasca-operasi yang sulit sembuh (Aggarwal et al., 2024).

Pengertian dan Jenis Growth Factor

Growth factor merupakan molekul sinyal yang dihasilkan oleh berbagai jenis sel seperti makrofag, fibroblas, dan keratinosit selama fase inflamasi dan proliferasi dari penyembuhan luka. Beberapa growth factor utama yang berperan dalam penyembuhan luka antara lain:

1. Platelet-Derived Growth Factor (PDGF) – Merangsang proliferasi fibroblas dan sintesis kolagen.
2. Vascular Endothelial Growth Factor (VEGF) – Meningkatkan angiogenesis atau pembentukan pembuluh darah baru.
3. Epidermal Growth Factor (EGF) – Mempercepat migrasi dan proliferasi sel epitel.
4. Fibroblast Growth Factor (FGF) – Meningkatkan sintesis matriks ekstraseluler dan perbaikan jaringan.

-
5. Transforming Growth Factor-beta (TGF- β) – Mengatur keseimbangan inflamasi dan remodeling jaringan.

Mekanisme Kerja

Growth factor bekerja dengan berikatan pada reseptor spesifik di permukaan sel target, mengaktifkan jalur sinyal intraseluler yang memicu aktivitas biologis seperti pembelahan sel, produksi kolagen, dan pembentukan jaringan baru. Dalam konteks luka, growth factor berperan di hampir seluruh fase penyembuhan, dari hemostasis, inflamasi, hingga remodeling jaringan (Y. Li et al., 2025).

Aplikasi Klinis

Terapi growth factor dapat dilakukan dalam beberapa bentuk:

1. Topikal, berupa gel atau krim yang mengandung growth factor
2. Suntikan langsung ke area luka

Sistem pembawa (delivery system) seperti scaffold, matriks kolagen, atau bahan biomimetik untuk mempertahankan aktivitas growth factor di lokasi luka

Platelet-Rich Plasma (PRP), yaitu konsentrat trombosit yang kaya akan berbagai growth factor alami dan sering digunakan dalam pengobatan luka kronis.

Keunggulan dan Tantangan

Keunggulan terapi ini adalah kemampuannya untuk mempercepat penyembuhan, mengurangi infeksi, dan meningkatkan kualitas jaringan yang terbentuk. Terapi ini sangat potensial terutama pada pasien dengan gangguan penyembuhan seperti penderita diabetes mellitus. Namun, tantangan yang dihadapi antara lain:

1. Stabilitas growth factor yang mudah terdegradasi
2. Biaya produksi yang tinggi

-
3. Resiko reaksi imunologis pada beberapa jenis protein rekombinan
 4. Masih terbatasnya penggunaan klinis yang terstandarisasi

Growth Factor Therapy merupakan strategi inovatif dan menjanjikan dalam mempercepat penyembuhan luka, terutama luka kronis dan luka yang sulit sembuh. Dengan memanfaatkan kemampuan faktor pertumbuhan untuk menstimulasi proses regeneratif secara langsung, terapi ini mampu meningkatkan kualitas dan kecepatan penyembuhan. Meski masih menghadapi sejumlah tantangan teknis dan biaya, perkembangan bioteknologi ke depan diperkirakan akan meningkatkan efektivitas, keamanan, dan ketersediaan terapi ini di praktik klinis secara luas (Noda et al., 2025).

6.5 Terapi Stem Cell dan Skin Substitutes

1. Terapi Stem Cell

Stem cell atau sel punca adalah sel yang memiliki kemampuan unik untuk memperbanyak diri dan berdiferensiasi menjadi berbagai jenis sel tubuh. Dalam konteks penyembuhan luka, stem cell dapat menstimulasi proses perbaikan jaringan baik secara langsung melalui diferensiasi menjadi sel kulit, fibroblas, atau endotel, maupun secara tidak langsung melalui sekresi faktor pertumbuhan dan imunomodulasi (Pei et al., 2024).

Jenis-jenis stem cell yang digunakan:

- a. Mesenchymal Stem Cells (MSCs): Paling umum digunakan, berasal dari sumsum tulang, jaringan lemak (adiposa), atau tali pusat.
- b. Epidermal Stem Cells: Terlibat langsung dalam regenerasi lapisan kulit.
- c. Induced Pluripotent Stem Cells (iPSCs): Sel dewasa yang direprogram untuk kembali ke fase pluripoten.

Mekanisme Kerja:

- a. Menginduksi pembentukan pembuluh darah baru (angiogenesis)
- b. Menurunkan respon inflamasi berlebihan
- c. Merangsang migrasi dan proliferasi sel epitel serta fibroblas
- d. Meningkatkan sintesis kolagen dan reepitelisasi luka

Terapi stem cell telah digunakan dalam kasus luka diabetik, luka bakar berat, luka bedah yang nekrotik, serta luka iskemik. Aplikasi biasanya dilakukan melalui injeksi lokal, aplikasi topikal, atau penggunaan scaffold sebagai media tanam stem cell.

2. Skin Substitutes

Skin substitutes adalah bahan atau produk buatan yang dirancang untuk meniru fungsi kulit manusia, baik sebagai pengganti sementara maupun permanen. Tujuannya adalah melindungi luka, mencegah infeksi, serta mendukung regenerasi jaringan. Skin substitutes sangat berguna dalam kasus luka bakar luas, luka kronis, atau luka dengan kehilangan jaringan kulit yang signifikan (Zhong et al., 2025).

Jenis skin substitutes:

- a. Biologis: Berasal dari jaringan manusia atau hewan, misalnya allograft (kulit manusia donor) dan xenograft (kulit hewan, seperti babi).
- b. Sintetik: Terbuat dari bahan polimer seperti silikon, kolagen, atau kombinasi biomaterial yang menyerupai matriks ekstraseluler.
- c. Bioengineered: Produk rekayasa jaringan yang mengandung sel hidup, seperti fibroblas atau keratinosit, untuk mempercepat regenerasi.

Beberapa produk skin substitutes yang telah digunakan secara klinis antara lain:

-
- a. Integra® Dermal Regeneration Template
 - b. Apligraf® (mengandung fibroblas dan keratinosit manusia)
 - c. Dermagraft® (mengandung fibroblas manusia dalam matriks kolagen)

Keunggulan dan Tantangan

Terapi stem cell dan skin substitutes menawarkan kemajuan signifikan dalam penanganan luka yang kompleks. Keunggulannya meliputi percepatan penyembuhan, perbaikan struktur dan fungsi jaringan, serta pengurangan risiko amputasi pada luka kronis. Namun, tantangan utama adalah:

1. Biaya tinggi dan ketersediaan terbatas
2. Persyaratan fasilitas laboratorium khusus
3. Regulasi ketat terkait penggunaan terapi berbasis sel
4. Risiko imunologis pada bahan transplantasi dari donor

Terapi stem cell dan penggunaan skin substitutes merupakan terobosan modern dalam dunia kedokteran regeneratif yang membawa harapan besar bagi pasien dengan luka berat atau kronis. Dengan pendekatan yang berbasis pada prinsip biologi sel dan rekayasa jaringan, kedua terapi ini mampu mempercepat pemulihan luka secara fungsional dan struktural. Di masa depan, kemajuan dalam bioteknologi dan pengembangan produk medis diharapkan dapat membuat terapi ini lebih terjangkau dan luas digunakan di layanan kesehatan (Augoustides, 2025).

Daftar Pustaka

- Aggarwal, H., Gautam, J., Gupta, S. K., Das, B., Kumar, Y., Jagavelu, K., & Dikshit, M. (2024). Improved metabolic stability in iNOS knockout mice with *Lactobacillus* supplementation. *Nutrition Research*, 132, 95–111. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.nutres.2024.09.018>
- Augoustides, J. G. (2025). Managing Cardiovascular Risk in Noncardiac Surgery – Insights and Highlights from the latest AHA/ACC Perspective. *Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia*. <https://doi.org/https://doi.org/10.1053/j.jvca.2025.05.028>
- Bani Saeid, A., De Rubis, G., Williams, K. A., Yeung, S., Chellappan, D. K., Singh, S. K., Gupta, G., Hansbro, P. M., Shahbazi, M.-A., Gulati, M., Kaur, I. P., Santos, H. A., Paudel, K. R., & Dua, K. (2024). Revolutionizing lung health: Exploring the latest breakthroughs and future prospects of synbiotic nanostructures in lung diseases. *Chemico-Biological Interactions*, 395, 111009. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.cbi.2024.111009>
- Cannon, M., Stevenson, J., Stahl, K., Basu, R., Coffman, A., Kiwala, S., McMichael, J., Mardis, E., Griffith, O., Griffith, M., & Wagner, A. (2024). 12. Contextualizing clinical significance using FDA label supplemented DGI data. *Cancer Genetics*, 286–287, S4–S5. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.cancergen.2024.08.014>
- Cortese, S., Bellato, A., Gabellone, A., Marzulli, L., Matera, E., Parlatini, V., Petruzzelli, M. G., Persico, A. M., Delorme, R., Fusar-Poli, P., Gosling, C. J., Solmi, M., & Margari, L. (2025). Latest clinical frontiers related to autism diagnostic strategies. *Cell Reports Medicine*, 6(2), 101916. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.xcrm.2024.101916>
- Eissa, H., Abdelsalam, E. M., Mokbel, S. A., Elhadeedy, N. H., Khalil, R. M., AbdElfattah, A. A. M., Abdel Ghaffar, D. M., El Nashar, E. M., Hassan, A. H., Al-Zahrani, N. S., Aldahhan, R. A., & Yassin, N. A. E. (2025). Vitamin D supplementation as a prophylactic therapy in the management of pre-eclampsia: Focus on VEGF, Ki67, oxidative stress markers in correlation to placental ultra structure. *Life Sciences*, 372, 123605. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.lfs.2025.123605>
- Gupta, P., Meher, M. K., Tripathi, S., & Poluri, K. M. (2024). Nanoformulations for dismantling fungal biofilms: The latest arsenals of antifungal therapy.

-
- Molecular Aspects of Medicine*, 98, 101290.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.mam.2024.101290>
- Jia, R., Liang, L., Yin, Y., Niu, C., Zhao, X., Shuwen, X., Zhang, M., & Yan, X. (2024). Vitamin D supplementation could enhance the effectiveness of glibenclamide in treating type 2 diabetes by improving the function of pancreatic β -cells through the NF- κ B pathway. *Biochemical and Biophysical Research Communications*, 733, 150596.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.bbrc.2024.150596>
- Kulkarni, N. S., Josowitz, A., James, R., Liu, Y., Rayaprolu, B., Sagdullaev, B., Bhalla, A. S., & Shameem, M. (2025). Latest trends & strategies in ocular drug delivery. *Methods*, 235, 100–117.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ymeth.2025.02.003>
- Li, S., Man, Z., Zuo, K., Zhang, L., Zhang, T., Xiao, G., Lu, Y., Li, W., & Li, N. (2025). Advancement in smart bone implants: the latest multifunctional strategies and synergistic mechanisms for tissue repair and regeneration. *Bioactive Materials*, 51, 333–382.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.bioactmat.2025.05.004>
- Li, Y., El-Sehrawy, A. A. M. A., Shankar, A., Srivastava, M., Mohammed, J. S., Hjazi, A., Singh, M., Sapaev, I. B., Mustafa, Y. F., & Abosaoda, M. K. (2025). Effects of Coenzyme Q10 Supplementation on Metabolic Indicators in Patients with Type 2 Diabetes: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Clinical Therapeutics*, 47(3), 235–243.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.clinthera.2024.12.010>
- Liu, M., Pagador, A. J. T., Mizyed, J., Martinez, E. C., & Schueller, S. M. (2024). Multi-Media Field Test: Sleep Better With Cognitive-Behavioral Therapy: CBT-i Coach Provides Support for Insomnia. *Cognitive and Behavioral Practice*. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.cbpra.2024.11.004>
- Mallakpour, S., Azadi, E., & Hussain, C. M. (2024). 1 - COVID-19 pandemic: the latest achievements in the field of emergency medical devices using 3D printing technology. In S. Mallakpour & C. B. T.-M. A. M. Mustansar Hussain (Eds.), *Additive Manufacturing Materials and Technologies* (pp. 1–19). Elsevier. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/B978-0-323-95383-2.00017-2>
- Naroo, S. A., Woods, C. A., Gil-Cazorla, R., Ang, R. E., Collazos, M., Eperjesi, F., Guillon, M., Hipsley, A., Jackson, M. A., Price, E. R., & Wolffsohn, J. S.

-
- (2024). BCLA CLEAR presbyopia: Management with scleral techniques, lens softening, pharmaceutical and nutritional therapies. *Contact Lens and Anterior Eye*, 47(4), 102191. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.clae.2024.102191>
- Noda, Y., Taniguchi, K., Takano, M., Mimura, Y., Yanagisawa, N., Hayano, M., Kitahata, R., Ogawa, Y., Mimura, M., & Tsubota, K. (2025). Violet light photobiomodulation therapy for depression: A double-blind randomized crossover trial. *Journal of Affective Disorders*, 376, 325–332. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jad.2025.02.031>
- Pei, M.-Q., Xu, L.-M., Yang, Y.-S., Chen, W.-C., Chen, X.-L., Fang, Y.-M., Lin, S., & He, H.-F. (2024). Latest advances and clinical application prospects of resveratrol therapy for neurocognitive disorders. *Brain Research*, 1830, 148821. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.brainres.2024.148821>
- Price, P. U., Heggie, R., Moriguti, J. C., & Pereira, L. R. L. (2025). Evaluating the Cost-Effectiveness of Pharmacological Therapy in Alzheimer Disease in Brazil. *Value in Health Regional Issues*, 49, 101130. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.vhri.2025.101130>
- Qi, X., Yang, T., Chen, J., Chen, L., Dai, Y., Wei, H., Jia, F., Wu, L., Hao, Y., Li, L., Zhang, J., Ke, X., Yi, M., Hong, Q., Chen, J., Fang, S., Wang, Y., Wang, Q., Jin, C., & Li, T. (2024). Maternal multivitamin supplementation is associated with symptoms in offspring with autism spectrum disorder: A multi-center study in China. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 111, 102309. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.rasd.2023.102309>
- Samanta, S., Sarkar, T., & Chakraborty, R. (2024). Multifunctional applications of natural colorants: Preservative, functional ingredient, and sports supplements. *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology*, 56, 103026. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.bcab.2024.103026>
- Shukla, V., Singh, S., Verma, S., Verma, S., Rizvi, A. A., & Abbas, M. (2024). Targeting the microbiome to improve human health with the approach of personalized medicine: Latest aspects and current updates. *Clinical Nutrition ESPEN*, 63, 813–820. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.clnesp.2024.08.005>
- Veerasamy, V., Neethirajan, V., Singarayar, M. S., Balasundaram, D., Dharmar,

-
- P., & Thilagar, S. (2024). Microalgal biomass and lipid synergy for omega fatty acid enrichment: A sustainable source for food supplements & nutraceuticals. *Algal Research*, 80, 103514. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.algal.2024.103514>
- Wang, A. Y.-M., Elsurur Afsar, R., Sussman-Dabach, E. J., White, J. A., MacLaughlin, H., & Ikizler, T. A. (2024). Vitamin Supplement Use in Patients With CKD: Worth the Pill Burden? *American Journal of Kidney Diseases*, 83(3), 370–385. <https://doi.org/https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2023.09.005>
- Zhong, R., He, H., & Wang, X. (2025). Novel neutrophil targeting platforms in treating Glioblastoma: Latest evidence and therapeutic approaches. *International Immunopharmacology*, 150, 114173. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.intimp.2025.114173>

BAB 7 Teknologi Digital dan Inovasi

Oleh Suprpto

7.1 Telewound Care dan E-Health

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi telah membawa perubahan signifikan dalam dunia kesehatan. Salah satu inovasi yang muncul adalah Telewound Care, yaitu layanan perawatan luka berbasis teknologi digital yang merupakan bagian dari sistem yang lebih luas, yaitu e-Health. Kedua konsep ini menawarkan solusi modern untuk meningkatkan efisiensi, aksesibilitas, dan kualitas layanan kesehatan, terutama dalam konteks perawatan luka kronis dan akut (Suprpto, 2024).

Telewound Care adalah bentuk pelayanan medis jarak jauh yang berfokus pada manajemen dan perawatan luka dengan memanfaatkan teknologi digital, seperti aplikasi mobile, video conference, atau sistem penyimpanan dan pertukaran data digital (cloud-based systems). Teknologi ini memungkinkan tenaga medis untuk memantau perkembangan luka pasien, memberikan instruksi perawatan, hingga melakukan penilaian luka tanpa harus bertatap muka secara langsung (Wibowo et al., 2025).

Jenis luka yang dapat ditangani melalui Telewound Care antara lain luka diabetes, ulkus dekubitus (luka tekan), luka pascaoperasi, dan luka traumatik ringan. Dengan pengambilan gambar luka yang dikirimkan secara berkala oleh pasien atau caregiver, tenaga kesehatan dapat menilai kondisi luka dan menentukan langkah intervensi selanjutnya. Telewound Care adalah salah satu bagian dari e-Health, istilah yang mencakup segala bentuk penggunaan teknologi informasi dan komunikasi untuk meningkatkan layanan kesehatan. E-Health meliputi telemedicine, rekam medis elektronik, aplikasi kesehatan, sistem manajemen rumah sakit, hingga edukasi kesehatan berbasis digital. Dengan e-Health, berbagai layanan kesehatan menjadi lebih terintegrasi, efisien, dan dapat diakses secara lebih luas oleh masyarakat, terutama di daerah terpencil (Shankhwar et al., 2025).

Manfaat Telewound Care dan E-Health

1. Aksesibilitas Lebih Baik: Pasien di daerah terpencil atau dengan keterbatasan mobilitas dapat mengakses perawatan luka berkualitas tanpa harus melakukan perjalanan jauh ke fasilitas kesehatan.
2. Efisiensi Waktu dan Biaya: Mengurangi kebutuhan kunjungan fisik ke klinik atau rumah sakit sehingga menurunkan biaya transportasi dan waktu tunggu.
3. Pemantauan Berkelanjutan: Tenaga kesehatan dapat memantau perkembangan luka secara berkala dan memberikan intervensi cepat jika terjadi komplikasi.
4. Kolaborasi Multidisiplin: Telewound Care memungkinkan kolaborasi antara dokter, perawat luka, ahli gizi, dan tenaga kesehatan lain dalam satu platform digital

Tantangan Implementasi

Walau menawarkan berbagai keunggulan, penerapan Telewound Care dan e-Health juga menghadapi beberapa tantangan. Di antaranya adalah keterbatasan infrastruktur teknologi di beberapa wilayah, kurangnya literasi digital di kalangan pasien maupun tenaga kesehatan, serta isu privasi dan keamanan data pasien. Telewound Care dan e-Health merupakan solusi inovatif yang dapat merevolusi sistem pelayanan kesehatan, khususnya dalam manajemen perawatan luka. Dengan pemanfaatan teknologi yang tepat dan dukungan regulasi yang memadai, kedua pendekatan ini mampu meningkatkan kualitas hidup pasien, mengurangi beban sistem kesehatan, serta membuka akses yang lebih merata ke layanan medis di seluruh wilayah (Sabrin et al., 2025).

Telewound Care dan e-Health merupakan inovasi penting dalam dunia kesehatan modern yang menggabungkan teknologi digital dengan pelayanan medis. Dengan pendekatan ini, perawatan luka dapat dilakukan secara jarak jauh, efisien, dan berkelanjutan, tanpa mengorbankan kualitas layanan. E-Health sebagai payung besar mendukung sistem pelayanan yang lebih

terintegrasi, inklusif, dan responsif terhadap kebutuhan masyarakat, terutama di daerah terpencil atau dengan akses terbatas. Meski masih terdapat tantangan dalam implementasinya, seperti infrastruktur dan literasi digital, potensi manfaatnya sangat besar. Dengan dukungan dari tenaga medis, pemerintah, dan masyarakat, Telewound Care dan e-Health dapat menjadi pilar utama dalam transformasi sistem kesehatan menuju arah yang lebih modern, merata, dan berorientasi pada pasien (McLean et al., 2023).

Telewound Care dan e-Health merupakan terobosan penting dalam transformasi layanan kesehatan modern. Dengan memanfaatkan teknologi digital, keduanya memungkinkan perawatan luka dilakukan secara efisien, cepat, dan lebih mudah diakses, terutama bagi pasien yang tinggal di daerah terpencil atau memiliki keterbatasan mobilitas. Selain memberikan kemudahan pemantauan luka secara berkala, layanan ini juga mendukung kolaborasi lintas profesi dalam penanganan pasien (Baniasadi, 2025).

Meskipun masih terdapat tantangan seperti keterbatasan infrastruktur, literasi digital, serta keamanan data, potensi manfaat yang ditawarkan sangat besar. Dengan dukungan kebijakan yang tepat, peningkatan kapasitas SDM, dan edukasi kepada masyarakat, Telewound Care dan e-Health dapat menjadi solusi jangka panjang dalam meningkatkan kualitas layanan kesehatan yang lebih merata dan berkelanjutan (Wang et al., 2025).

Telewound Care dan e-Health merupakan inovasi penting dalam dunia kesehatan modern yang memanfaatkan teknologi digital untuk meningkatkan kualitas, aksesibilitas, dan efisiensi layanan, khususnya dalam perawatan luka. Dengan adanya layanan ini, pasien dapat memperoleh penanganan yang tepat tanpa harus selalu datang ke fasilitas kesehatan, sehingga sangat bermanfaat bagi mereka yang tinggal di daerah terpencil atau memiliki keterbatasan mobilitas. Meski masih menghadapi tantangan seperti keterbatasan infrastruktur dan literasi digital, Telewound Care dan e-Health memiliki potensi besar untuk menjadi solusi masa depan dalam sistem layanan kesehatan yang lebih terintegrasi, inklusif, dan berkelanjutan. Dukungan kebijakan, edukasi, serta kolaborasi antara berbagai pihak sangat diperlukan untuk mengoptimalkan pemanfaatan teknologi ini secara luas (Chua et al., 2024).

7.2 Artificial Intelligence dalam Manajemen Luka

Artificial Intelligence (AI) atau kecerdasan buatan telah menjadi kekuatan pendorong dalam transformasi dunia kesehatan. Salah satu bidang yang mulai merasakan manfaat dari AI adalah manajemen luka, terutama pada luka kronis seperti ulkus diabetikum, luka tekan (dekubitus), dan luka pascaoperasi. Dengan kemampuan analisis data yang cepat dan akurat, AI memberikan pendekatan baru yang lebih efisien dan personal dalam perawatan luka (Day et al., 2023).

AI dalam manajemen luka merujuk pada penggunaan algoritma komputer, pembelajaran mesin (machine learning), dan pengolahan citra (image processing) untuk membantu proses diagnosis, klasifikasi, pemantauan, dan pengambilan keputusan dalam perawatan luka. Sistem AI dapat dilatih menggunakan ribuan gambar luka serta data klinis pasien untuk mengenali pola dan memberikan rekomendasi klinis berdasarkan data tersebut (Martin, 2025).

Aplikasi AI dalam Manajemen Luka

1. Klasifikasi dan Diagnosis Luka Otomatis

AI dapat digunakan untuk mengidentifikasi jenis luka, tingkat keparahan, dan tingkat infeksi melalui analisis gambar luka. Dengan bantuan kamera smartphone atau perangkat khusus, gambar luka dapat diunggah ke sistem yang kemudian dianalisis oleh algoritma AI untuk memberikan hasil diagnosis awal secara instan.

2. Pemantauan Perkembangan Luka

AI mampu membandingkan gambar luka dari waktu ke waktu dan mendeteksi perubahan kecil yang mungkin tidak terlihat oleh mata manusia. Hal ini memungkinkan tenaga kesehatan untuk memantau efektivitas terapi secara objektif dan melakukan penyesuaian perawatan bila diperlukan.

3. Prediksi Penyembuhan dan Risiko Komplikasi

Berdasarkan data pasien seperti kadar gula darah, tekanan darah, jenis luka, dan respons terhadap pengobatan sebelumnya, AI dapat

memprediksi kemungkinan penyembuhan luka serta mengidentifikasi pasien yang berisiko tinggi mengalami komplikasi. Informasi ini sangat berguna untuk pengambilan keputusan klinis yang lebih tepat sasaran.

4. Personalisasi Rencana Perawatan

AI dapat membantu menyusun rencana perawatan luka yang dipersonalisasi berdasarkan karakteristik unik pasien dan luka yang diderita. Hal ini mendukung pendekatan perawatan berbasis data dan evidence-based.

Keuntungan Penggunaan AI

1. Akurasi tinggi: AI mampu mendeteksi dan mengevaluasi luka dengan tingkat ketelitian yang tinggi dan konsisten.
2. Efisiensi waktu: Proses evaluasi luka menjadi lebih cepat dibandingkan evaluasi manual.
3. Skalabilitas: AI memungkinkan penyediaan layanan perawatan luka berkualitas ke wilayah terpencil yang kekurangan tenaga ahli.
4. Pengambilan keputusan berbasis data: Membantu klinisi membuat keputusan lebih tepat dengan dukungan data yang diolah secara sistematis.

Tantangan Implementasi

Meski potensinya besar, penerapan AI dalam manajemen luka masih menghadapi tantangan seperti:

1. Kebutuhan data besar dan berkualitas untuk melatih algoritma,
2. Isu privasi dan keamanan data medis,
3. Kurangnya adopsi teknologi oleh tenaga kesehatan,
4. Keterbatasan infrastruktur teknologi di beberapa fasilitas layanan kesehatan.

Artificial Intelligence membawa harapan baru dalam manajemen luka dengan menghadirkan pendekatan yang cerdas, cepat, dan terukur. Dengan integrasi AI dalam sistem perawatan luka, baik melalui aplikasi mobile

maupun sistem rumah sakit, pasien dapat menerima perawatan yang lebih personal dan optimal. Meskipun masih terdapat hambatan, dengan pengembangan yang terus berlanjut dan dukungan dari para pemangku kepentingan, AI diyakini akan menjadi bagian penting dari masa depan perawatan luka yang lebih efisien dan efektif (Vasdev et al., 2024).

Artificial Intelligence (AI) telah membuka peluang besar dalam meningkatkan efektivitas dan efisiensi manajemen luka. Dengan kemampuannya dalam menganalisis gambar, memantau perkembangan luka, memprediksi risiko, dan menyusun rencana perawatan yang personal, AI dapat mendukung tenaga medis dalam mengambil keputusan yang lebih cepat dan akurat. Inovasi ini sangat bermanfaat, terutama dalam perawatan luka kronis yang membutuhkan pemantauan jangka panjang dan ketelitian tinggi. Meskipun masih menghadapi tantangan seperti keterbatasan data, privasi, dan infrastruktur, potensi AI dalam manajemen luka sangat menjanjikan. Dengan dukungan teknologi, pelatihan, dan kebijakan yang tepat, AI akan menjadi bagian integral dari sistem layanan kesehatan modern, memberikan perawatan luka yang lebih berkualitas dan terjangkau bagi semua lapisan masyarakat.

Artificial Intelligence (AI) dalam manajemen luka menghadirkan transformasi signifikan dalam dunia perawatan kesehatan, terutama pada kasus luka kronis yang memerlukan pemantauan jangka panjang dan penanganan yang kompleks. Dengan kemampuannya dalam menganalisis data secara cepat dan akurat, AI mampu mendukung diagnosis, pemantauan, prediksi penyembuhan, dan personalisasi perawatan luka secara lebih efektif. Inovasi ini tidak hanya meningkatkan efisiensi kerja tenaga kesehatan, tetapi juga memberikan manfaat besar bagi pasien melalui perawatan yang lebih tepat sasaran dan berkelanjutan. Meskipun masih menghadapi tantangan seperti kebutuhan data berkualitas dan isu privasi, implementasi AI yang terintegrasi dan bertanggung jawab akan menjadi pilar penting dalam menciptakan sistem perawatan luka yang lebih cerdas, cepat, dan merata di masa depan.

7.3 Aplikasi Mobile untuk Monitoring Luka

Kemajuan teknologi digital, khususnya dalam bidang kesehatan, telah membuka berbagai kemungkinan baru untuk meningkatkan kualitas layanan medis. Salah satu inovasi yang kini berkembang pesat adalah aplikasi mobile untuk monitoring luka. Aplikasi ini dirancang untuk membantu pasien dan tenaga kesehatan dalam memantau kondisi luka secara real-time, efisien, dan akurat, tanpa harus melakukan kunjungan rutin ke fasilitas kesehatan

Fungsi dan Manfaat Aplikasi Mobile untuk Monitoring Luka

Aplikasi mobile dalam konteks perawatan luka memiliki berbagai fitur yang dirancang khusus untuk mendukung proses penyembuhan luka, terutama luka kronis seperti ulkus diabetikum, luka tekan (dekubitus), luka operasi, dan luka traumatis. Fungsi-fungsi utama aplikasi ini meliputi:

1. Pengambilan dan Pengunggahan Gambar Luka

Pasien atau caregiver dapat secara rutin mengambil foto luka menggunakan kamera smartphone. Foto tersebut kemudian diunggah ke dalam aplikasi yang menyimpan dan mengelola data luka secara kronologis.

2. Analisis Citra Luka

Beberapa aplikasi telah dilengkapi dengan teknologi berbasis Artificial Intelligence (AI) atau Machine Learning yang mampu menganalisis citra luka untuk mengukur luas luka, kedalaman, warna jaringan, serta adanya tanda-tanda infeksi. Analisis ini membantu dalam penilaian objektif dan pemantauan perkembangan luka dari waktu ke waktu.

3. Pemantauan Perkembangan Luka

Aplikasi memungkinkan perbandingan gambar luka secara otomatis untuk melihat progres penyembuhan. Ini membantu dokter atau perawat dalam mengevaluasi efektivitas pengobatan dan merancang intervensi yang diperlukan.

4. Pengingat dan Edukasi Pasien

Aplikasi biasanya dilengkapi dengan pengingat untuk mengganti balutan luka, minum obat, atau jadwal kontrol. Selain itu, tersedia pula informasi edukatif tentang perawatan luka, kebersihan, dan faktor risiko yang perlu dihindari oleh pasien.

5. Komunikasi dengan Tenaga Kesehatan

Beberapa aplikasi menyediakan fitur chat atau konsultasi video yang memungkinkan pasien berkomunikasi langsung dengan perawat atau dokter untuk mendapat arahan atau saran medis berdasarkan kondisi terkini luka.

Keuntungan Penggunaan Aplikasi Mobile

1. Akses yang Mudah dan Cepat: Pasien dapat memantau luka dari rumah, tanpa harus selalu datang ke klinik atau rumah sakit.
2. Peningkatan Keterlibatan Pasien: Pasien menjadi lebih terlibat dan bertanggung jawab dalam proses penyembuhan lukanya.
3. Efisiensi Waktu dan Biaya: Mengurangi kebutuhan kunjungan tatap muka, sehingga menghemat waktu dan biaya transportasi.
4. Data Terdokumentasi dengan Baik: Riwayat luka tersimpan secara digital, memudahkan tenaga medis untuk melakukan evaluasi dan dokumentasi jangka panjang.

Tantangan dan Keterbatasan

Walau banyak manfaat, penggunaan aplikasi ini juga menghadapi beberapa tantangan, seperti:

1. Keterbatasan akses internet di daerah tertentu,
2. Kurangnya literasi digital di kalangan lansia atau masyarakat pedesaan,
3. Keamanan dan privasi data medis,
4. Perlu adanya validasi klinis terhadap akurasi analisis luka oleh aplikasi.

Aplikasi mobile untuk monitoring luka merupakan solusi digital yang sangat menjanjikan dalam meningkatkan efisiensi dan kualitas perawatan luka. Dengan dukungan teknologi yang terus berkembang dan adopsi yang luas dari masyarakat serta tenaga kesehatan, aplikasi ini berpotensi menjadi alat penting dalam manajemen luka yang modern, mudah diakses, dan berkelanjutan. Aplikasi mobile untuk monitoring luka menjadi bagian penting dari transformasi digital dalam sistem perawatan kesehatan. Dengan memberikan akses dan kontrol lebih besar kepada pasien dan mendukung pengambilan keputusan yang lebih tepat oleh tenaga medis, aplikasi ini berperan besar dalam meningkatkan (Shin et al., 2023). Aplikasi mobile untuk monitoring luka merupakan inovasi penting dalam bidang kesehatan digital yang memberikan kemudahan bagi pasien dan tenaga medis dalam memantau perkembangan luka secara efisien, akurat, dan berkelanjutan. Dengan fitur seperti pengambilan gambar luka, analisis otomatis, pemantauan progres, serta komunikasi langsung dengan tenaga kesehatan, aplikasi ini meningkatkan kualitas perawatan sekaligus mengurangi kebutuhan kunjungan fisik ke fasilitas kesehatan. Meskipun masih menghadapi tantangan seperti keterbatasan teknologi dan literasi digital, potensi penggunaan aplikasi mobile ini sangat besar, terutama dalam mendukung perawatan luka kronis secara mandiri dan berkelanjutan. Dukungan dari tenaga medis, edukasi pasien, serta jaminan keamanan data akan menjadi kunci keberhasilan implementasi teknologi ini di masa depan (Backman et al., 2024).

Aplikasi mobile untuk monitoring luka merupakan inovasi teknologi yang membawa kemudahan dan efisiensi dalam perawatan luka, khususnya bagi pasien dengan luka kronis yang membutuhkan pemantauan rutin. Dengan fitur seperti pengambilan dan analisis gambar luka, pengingat perawatan, serta komunikasi langsung dengan tenaga kesehatan, aplikasi ini membantu meningkatkan keterlibatan pasien dan mempercepat proses penyembuhan. Meskipun masih menghadapi tantangan seperti keterbatasan akses teknologi dan keamanan data, aplikasi mobile ini memiliki potensi besar untuk menjadi alat penting dalam manajemen luka yang lebih efektif, praktis, dan terjangkau di masa depan. Dukungan dari berbagai pihak akan mempercepat adopsi dan optimalisasi penggunaan teknologi ini dalam pelayanan kesehatan (Islam et al., 2024).

Daftar Pustaka

- Backman, C., Papp, R., Tonjock Kolle, A., Papp, S., Visintini, S., Schaefer Ferreira de Mello, A. L., de Melo Lanzoni, G. M., & Harley, A. (2024). Platform-Based Patient-Clinician Digital Health Interventions for Care Transitions: Scoping Review. *Journal of Medical Internet Research*, 26. <https://doi.org/https://doi.org/10.2196/55753>
- Baniasadi, H. (2025). State-of-the-art in natural hydrogel-based wound dressings: Design, functionalization, and fabrication approaches. *Advances in Colloid and Interface Science*, 342, 103527. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.cis.2025.103527>
- Chua, S. H., Rajasegaran, D. D., Gunasegaran, N., Fan, P. E. M., Dong, M., Oo, F. A., Nagalingam, S., Lee, T. T., Ng, L. J. K., Yong, S. L. B., Ng, Y. Z., Ang, S. Y., & Aloweni, F. (2024). Use of a mobile application to monitor drain sites and surgical wounds after discharge from acute care - A feasibility study in Singapore. *Journal of Tissue Viability*, 33(4), 824–830. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jtv.2024.05.011>
- Day, S., Ncube, V., Maja, L., Wasunna, B., Pienaar, J., Setswe, G., Waweru, E., & Feldacker, C. (2023). Centering Frontline Health Care Workers in Digital Innovation Design to Inform the Optimization of an App for Improved Male Circumcision Follow-up in South Africa: Qualitative Usability Study. *JMIR Formative Research*, 7. <https://doi.org/https://doi.org/10.2196/44122>
- Islam, M. R., Manir, M. S., Razzak, M., Mamun, M. A., Mortuza, M. F., Islam, M. J., Yang, S., Pan, H., Alam, A. K. M. M., & Shubhra, Q. T. H. (2024). Silk-enriched hydrogels with ROS-scavenging dendrimers for advanced wound care. *International Journal of Biological Macromolecules*, 280, 135567. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2024.135567>
- Martin, S. (2025). Future Direction of Wound Care. *Nursing Clinics of North America*, 60(1), 207–215. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.cnur.2024.07.011>
- McLean, K. A., Knight, S. R., Diehl, T. M., Varghese, C., Ng, N., Potter, M. A., Zafar, S. N., Bouamrane, M.-M., & Harrison, E. M. (2023). Readiness for implementation of novel digital health interventions for postoperative

-
- monitoring: a systematic review and clinical innovation network analysis. *The Lancet Digital Health*, 5(5), e295–e315.
[https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S2589-7500\(23\)00026-2](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S2589-7500(23)00026-2)
- Sabrin, S., Hong, S.-H., Karmokar, D. K., Habibullah, H., Fitridge, R., Short, R. D., & Szili, E. J. (2025). Healing wounds with plasma-activated hydrogel therapy. *Trends in Biotechnology*, 43(2), 278–289.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.tibtech.2024.07.013>
- Shankhwar, N., Verma, A. K., Noumani, A., Singh, T., Rao, K. S., Vivekanand, Sharma, N. R., & Singh, S. (2025). Integrating advanced synthesis techniques and AI-driven approaches with nanofiber technology: A state-of-the-art approach to wound care management. *Next Nanotechnology*, 8, 100147.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.nxnano.2025.100147>
- Shin, J. W., Choi, J., & Tate, J. (2023). Interventions using digital technology to promote family engagement in the adult intensive care unit: An integrative review. *Heart & Lung*, 58, 166–178.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.hrtlng.2022.12.004>
- Suprpto. (2024). *Keperawatan kesehatan masyarakat dan homecare : pendekatan terintegrasi untuk pelayanan kesehatan komunitas*. LP2M Akademi Keperawatan Sandi Karsa.
<https://jurnal.edi.or.id/index.php/bci/issue/view/32>
- Vasdev, N., Gupta, T., Pawar, B., Bain, A., & Tekade, R. K. (2024). Navigating the future of health care with AI-driven digital therapeutics. *Drug Discovery Today*, 29(9), 104110.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.drudis.2024.104110>
- Wang, W., Samadbeik, M., Puri, G., McLeod, D. S. A., Lobo, E., Duong, T., Nguyen, J., Ding, M., & Sullivan, C. (2025). A scoping review of digital solutions in diabetes outpatient care: Functionalities and outcomes. *International Journal of Medical Informatics*, 202, 105967.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2025.105967>
- Wibowo, W., Suprpto, S., Kamaruddin, M., Nurlina, N., & Takke, J. M. (2025). Disease Perception and Duration of Suffering with Self-Care Management in Patients with Diabetes Mellitus. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada*, 14(1) SE-Book Review).
<https://doi.org/https://doi.org/10.35816/jiskh.v14i1.1248>

DO NOT COPY

BAB 8 Peran Tim Multidisiplin dan Edukasi Pasien

Oleh Suprpto

8.1 Kolaborasi Tenaga Kesehatan (Perawat, Dokter, Gizi, Fisioterapi)

Penyembuhan luka yang optimal memerlukan pendekatan yang komprehensif dan kolaboratif. Luka, terutama yang bersifat kronis seperti ulkus diabetikum, luka dekubitus, atau luka pasca-operasi, sering kali tidak cukup ditangani hanya dengan perawatan luka secara lokal. Dalam konteks ini, peran tim multidisiplin dan edukasi pasien menjadi sangat penting sebagai fondasi dalam perawatan yang berkelanjutan, holistik, dan efektif (Copley et al., 2024). Penyembuhan luka bukan hanya tanggung jawab satu profesi, tetapi merupakan hasil kerja sama dari berbagai tenaga kesehatan dalam sebuah tim multidisiplin. Setiap profesi memiliki peran unik yang saling melengkapi demi hasil perawatan yang optimal (Barus et al., 2023). Di sisi lain, edukasi pasien merupakan komponen penting dalam memastikan perawatan berjalan efektif di luar lingkungan rumah sakit atau klinik. Kombinasi antara kerja sama tim yang solid dan pasien yang teredukasi dengan baik akan menghasilkan proses penyembuhan luka yang lebih cepat, efektif, dan berkelanjutan.

Pelayanan kesehatan yang efektif tidak hanya bergantung pada keahlian individual tenaga medis, tetapi juga pada sinergi dan kolaborasi antarprofesi kesehatan. Dalam konteks perawatan pasien, khususnya pasien dengan kondisi kompleks seperti luka kronis, penyakit kronis, atau rehabilitasi, kolaborasi antara perawat, dokter, ahli gizi, dan fisioterapis sangat penting untuk memberikan pendekatan holistik yang menyeluruh (Horvath, 2024).

Peran Masing-Masing Profesi Kesehatan

1. Dokter

Dokter berperan sebagai pemimpin tim kesehatan yang melakukan diagnosis, menentukan rencana terapi, serta mengawasi keseluruhan proses pengobatan. Dokter juga bertanggung jawab dalam mengarahkan keputusan klinis dan menilai respons pasien terhadap terapi yang diberikan.

2. Perawat

Perawat adalah ujung tombak dalam pelaksanaan perawatan sehari-hari pasien. Mereka melakukan observasi kondisi pasien secara langsung, memberikan perawatan luka, mengelola obat, serta menjadi penghubung antara pasien dengan anggota tim lainnya. Perawat juga memberikan edukasi kesehatan dan dukungan psikososial kepada pasien dan keluarga.

3. Ahli Gizi

Nutrisi memiliki peranan vital dalam proses penyembuhan dan pemulihan pasien. Ahli gizi melakukan evaluasi status gizi, merancang program diet yang sesuai dengan kebutuhan medis pasien, dan memantau asupan nutrisi untuk mempercepat proses penyembuhan luka atau memperbaiki kondisi kesehatan pasien.

4. Fisioterapis

Fisioterapis berfokus pada pemulihan fungsi fisik dan mobilitas pasien. Mereka memberikan terapi fisik yang disesuaikan untuk meningkatkan kekuatan otot, mengurangi nyeri, dan mempercepat rehabilitasi, sehingga pasien dapat kembali menjalani aktivitas sehari-hari dengan optimal.

Pentingnya Kolaborasi dalam Perawatan Pasien

Kolaborasi antar tenaga kesehatan membawa banyak manfaat, antara lain:

1. Pendekatan Holistik

Setiap profesi membawa keahlian spesifik yang saling melengkapi sehingga pasien menerima perawatan yang menyeluruh, tidak hanya fokus pada satu aspek penyakit saja.

2. Peningkatan Kualitas Perawatan

Dengan komunikasi yang baik, setiap perubahan kondisi pasien dapat segera didiskusikan dan ditindaklanjuti secara cepat dan tepat.

3. Efisiensi Layanan

Kolaborasi mengurangi duplikasi tindakan dan memastikan setiap intervensi sesuai dengan kebutuhan pasien, sehingga sumber daya kesehatan dapat digunakan secara optimal.

4. Meningkatkan Kepuasan Pasien

Pasien merasa lebih diperhatikan dan mendapatkan dukungan yang lengkap, baik dari segi medis, perawatan, nutrisi, maupun rehabilitasi.

Cara Meningkatkan Kolaborasi Tenaga Kesehatan

1. Komunikasi Terbuka dan Rutin

Tim kesehatan harus secara rutin mengadakan diskusi kasus, baik secara langsung maupun melalui teknologi telemedicine, untuk berbagi informasi dan menyusun strategi perawatan bersama.

2. Pelatihan dan Edukasi Bersama

Mengikuti pelatihan multidisipliner membantu memperluas wawasan dan memahami peran serta keterbatasan profesi lain.

3. Penggunaan Teknologi

Pemanfaatan aplikasi manajemen pasien dan rekam medis elektronik memudahkan akses data dan koordinasi antar anggota tim.

4. Pendekatan Berpusat pada Pasien

Selalu melibatkan pasien dan keluarga dalam proses pengambilan keputusan agar perawatan sesuai dengan kebutuhan dan harapan mereka.

Kolaborasi antara perawat, dokter, ahli gizi, dan fisioterapis merupakan fondasi penting dalam memberikan pelayanan kesehatan yang berkualitas dan komprehensif. Melalui kerja sama yang sinergis, tim kesehatan dapat memastikan proses perawatan berjalan optimal, mempercepat pemulihan pasien, dan meningkatkan kualitas hidup mereka. Upaya meningkatkan komunikasi, edukasi bersama, dan pemanfaatan teknologi akan semakin memperkuat kolaborasi ini demi tercapainya hasil klinis terbaik bagi pasien (Freitas et al., 2024).

Kolaborasi antar tenaga kesehatan seperti perawat, dokter, ahli gizi, dan fisioterapis sangat krusial dalam memberikan pelayanan kesehatan yang holistik dan berkualitas. Setiap profesi membawa keahlian unik yang saling melengkapi, sehingga pasien mendapatkan perawatan menyeluruh yang tidak hanya fokus pada satu aspek saja. Komunikasi yang terbuka, edukasi bersama, serta pemanfaatan teknologi menjadi kunci keberhasilan kolaborasi ini. Dengan kerja sama yang baik, proses perawatan dapat berlangsung lebih efisien, efektif, dan berdampak positif pada percepatan pemulihan serta peningkatan kualitas hidup pasien. Oleh karena itu, penguatan kolaborasi tim kesehatan harus menjadi prioritas dalam sistem pelayanan kesehatan modern (Jabbar et al., 2023).

8.2 Pelibatan Pasien dan Keluarga

Pelayanan kesehatan modern semakin menekankan pentingnya pelibatan pasien dan keluarga dalam proses perawatan. Pendekatan ini tidak hanya menjadikan pasien sebagai objek perawatan, melainkan sebagai mitra aktif yang berperan dalam pengambilan keputusan dan pelaksanaan terapi (Tobiano et al., 2023). Pelibatan pasien dan keluarga sangat krusial untuk meningkatkan hasil kesehatan, kepuasan pasien, serta keberlanjutan pengobatan.

Mengapa Pelibatan Pasien dan Keluarga Penting?

1. **Meningkatkan Kepatuhan Terhadap Pengobatan**
Pasien yang terlibat aktif dalam proses pengobatan cenderung lebih memahami pentingnya terapi dan instruksi medis. Dukungan keluarga juga memperkuat motivasi pasien untuk menjalani pengobatan secara konsisten, sehingga hasil perawatan menjadi lebih optimal.
2. **Memperbaiki Komunikasi dan Hubungan Pasien-Tenaga Kesehatan**
Dengan melibatkan pasien dan keluarga, tenaga kesehatan dapat memahami kondisi, preferensi, serta kekhawatiran pasien secara lebih mendalam. Hal ini membuka komunikasi dua arah yang lebih efektif dan memperkuat kepercayaan antara pasien dan penyedia layanan kesehatan.
3. **Pengambilan Keputusan yang Lebih Tepat dan Berbasis Kebutuhan Pasien**
Pelibatan pasien dan keluarga membantu tenaga kesehatan membuat keputusan yang sesuai dengan nilai, budaya, dan kondisi unik pasien. Ini menjamin rencana perawatan yang lebih personal dan diterima dengan baik oleh pasien.
4. **Meningkatkan Kualitas Hidup Pasien**
Ketika pasien merasa didengar dan diperhatikan, kesejahteraan psikologis mereka meningkat. Dukungan keluarga juga memberikan rasa aman dan nyaman, yang sangat berpengaruh pada proses penyembuhan.

Bentuk Pelibatan Pasien dan Keluarga

1. **Edukasi dan Informasi**
Memberikan informasi yang jelas, mudah dimengerti, dan transparan mengenai diagnosis, pilihan pengobatan, serta risiko dan manfaatnya. Edukasi ini membantu pasien dan keluarga membuat keputusan yang tepat.

-
2. Pengambilan Keputusan Bersama (Shared Decision Making)
Melibatkan pasien dan keluarga dalam memilih terapi atau prosedur medis setelah mereka mendapatkan penjelasan lengkap dan memahami konsekuensi masing-masing pilihan.
 3. Peran Aktif dalam Perawatan Sehari-hari
Keluarga dapat dilibatkan dalam perawatan di rumah, seperti membantu mengganti balutan luka, mengingatkan jadwal obat, atau memantau perubahan kondisi pasien.
 4. Dukungan Emosional dan Psikososial
Tenaga kesehatan harus menyediakan ruang bagi pasien dan keluarga untuk menyampaikan kekhawatiran dan memberikan dukungan psikologis selama proses pengobatan.

Tantangan dalam Pelibatan Pasien dan Keluarga

1. Perbedaan Tingkat Literasi Kesehatan
Tidak semua pasien dan keluarga memiliki pemahaman yang sama tentang informasi medis, sehingga tenaga kesehatan perlu menyesuaikan cara penyampaian informasi.
2. Waktu dan Sumber Daya Terbatas
Dalam situasi pelayanan yang padat, tenaga kesehatan mungkin kesulitan memberikan perhatian penuh pada pelibatan pasien dan keluarga.
3. Perbedaan Budaya dan Nilai
Keberagaman budaya dan nilai keluarga dapat mempengaruhi cara mereka terlibat dalam perawatan dan pengambilan keputusan.
4. Cara Mengoptimalkan Pelibatan Pasien dan Keluarga
Peningkatan Literasi Kesehatan
Memberikan materi edukasi yang mudah dipahami serta menggunakan bahasa yang sederhana.
5. Pelatihan Tenaga Kesehatan

Meningkatkan kemampuan komunikasi dan empati untuk melibatkan pasien dan keluarga secara efektif.

6. Penggunaan Teknologi

Memanfaatkan aplikasi mobile, video call, atau platform digital untuk memberikan informasi dan konsultasi secara lebih fleksibel.

7. Kebijakan Institusi

Membuat protokol yang mendorong pelibatan pasien dan keluarga sebagai bagian integral dari pelayanan kesehatan.

Pelibatan pasien dan keluarga dalam pelayanan kesehatan adalah aspek fundamental yang tidak boleh diabaikan. Dengan menjadikan pasien dan keluarganya sebagai mitra dalam perawatan, hasil kesehatan dapat meningkat, kepuasan pasien bertambah, dan proses penyembuhan berlangsung lebih efektif. Meski terdapat berbagai tantangan, komitmen dari tenaga kesehatan dan sistem layanan kesehatan untuk mengedepankan pelibatan ini akan memberikan manfaat jangka panjang yang besar bagi kualitas pelayanan kesehatan secara keseluruhan (Huang et al., 2023).

Pelibatan pasien dan keluarga merupakan komponen penting dalam pelayanan kesehatan yang efektif dan berpusat pada pasien. Dengan melibatkan pasien dan keluarganya secara aktif dalam proses pengambilan keputusan, edukasi, serta perawatan sehari-hari, kualitas pelayanan dan hasil kesehatan dapat meningkat secara signifikan. Pelibatan ini juga memperkuat komunikasi antara pasien dan tenaga kesehatan, meningkatkan kepatuhan terapi, serta memberikan dukungan emosional yang penting bagi kesembuhan pasien. Meskipun terdapat tantangan seperti perbedaan literasi dan keterbatasan sumber daya, penerapan strategi yang tepat dan dukungan institusional akan memastikan pelibatan pasien dan keluarga dapat berjalan optimal, memberikan dampak positif jangka panjang pada kualitas hidup pasien dan efektivitas sistem kesehatan secara keseluruhan (Janke et al., 2023).

8.3 Edukasi Pencegahan dan Perawatan Mandiri

Dalam sistem pelayanan kesehatan yang berorientasi pada pencegahan dan pemberdayaan, edukasi pencegahan dan perawatan mandiri menjadi aspek kunci untuk meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap kesehatan pribadi serta mendorong pengelolaan penyakit secara lebih efisien. Dengan membekali pasien dan masyarakat dengan pengetahuan dan keterampilan dasar, mereka dapat lebih proaktif dalam mencegah penyakit, mengenali gejala awal, dan merawat kondisi kesehatan secara mandiri sebelum menjadi lebih serius.

Pentingnya Edukasi Pencegahan

Pencegahan merupakan strategi paling efektif dan efisien dalam mengurangi beban penyakit, baik secara individu maupun sistem kesehatan secara keseluruhan. Edukasi dalam konteks pencegahan mencakup berbagai hal, antara lain:

1. Promosi gaya hidup sehat seperti pola makan seimbang, aktivitas fisik teratur, dan pengelolaan stres.
2. Vaksinasi dan pemeriksaan kesehatan berkala untuk deteksi dini penyakit kronis.
3. Edukasi tentang faktor risiko seperti merokok, konsumsi alkohol berlebihan, dan obesitas.

Masyarakat yang memahami pentingnya pencegahan akan cenderung lebih menjaga kesehatannya dan menghindari kebiasaan yang dapat memicu penyakit.

Perawatan Mandiri sebagai Pilar Kemandirian Pasien

Perawatan mandiri (self-care) mencakup tindakan yang dilakukan individu untuk menjaga kesehatan, mencegah penyakit, serta mengelola gejala atau kondisi medis ringan tanpa bergantung sepenuhnya pada fasilitas kesehatan. Beberapa bentuk perawatan mandiri antara lain:

-
- a. Pengelolaan penyakit kronis seperti diabetes, hipertensi, dan asma dengan memantau tanda vital secara mandiri dan mengikuti pola hidup sehat.
 - b. Perawatan luka ringan atau luka kronis di rumah dengan teknik yang diajarkan oleh tenaga kesehatan.
 - c. Manajemen gejala awal penyakit, seperti demam atau nyeri ringan, dengan menggunakan obat bebas yang sesuai dan tindakan non-farmakologis.

Peran Tenaga Kesehatan dalam Edukasi

Peran tenaga kesehatan sangat penting dalam memastikan pasien mendapatkan informasi yang akurat dan relevan. Edukasi yang diberikan harus:

- a. Disesuaikan dengan tingkat pemahaman pasien, menggunakan bahasa yang sederhana dan media yang mudah diakses (leaflet, video, aplikasi).
- b. Interaktif dan partisipatif, di mana pasien dan keluarga diajak berdiskusi, bertanya, dan berlatih langsung.
- c. Berbasis bukti, dengan menyampaikan informasi yang telah terbukti secara ilmiah dan sesuai standar klinis.

Tantangan dalam Edukasi dan Perawatan Mandiri

Beberapa hambatan dalam implementasi edukasi pencegahan dan perawatan mandiri antara lain:

- a. Literasi kesehatan yang rendah, terutama di daerah terpencil.
- b. Kurangnya motivasi atau kesadaran diri pasien untuk menjalankan anjuran kesehatan.
- c. Akses terbatas terhadap informasi atau alat bantu perawatan mandiri, seperti alat pengukur tekanan darah atau glukometer.

Strategi Penguatan Edukasi dan Perawatan Mandiri

- a. Penguatan program promosi kesehatan di masyarakat, termasuk melalui kader kesehatan dan media digital.
- b. Pemberdayaan keluarga sebagai mitra perawatan pasien di rumah.
- c. Pemanfaatan teknologi, seperti aplikasi kesehatan atau platform edukasi online untuk menjangkau masyarakat secara lebih luas.

Edukasi pencegahan dan perawatan mandiri merupakan upaya strategis untuk menciptakan masyarakat yang sehat, mandiri, dan sadar akan pentingnya menjaga kesehatan. Melalui pemberian informasi yang tepat dan dukungan dari tenaga kesehatan, individu dan keluarga dapat berperan aktif dalam menjaga dan mengelola kesehatannya secara berkelanjutan. Meskipun ada tantangan, komitmen dan inovasi dalam menyampaikan edukasi akan menjadi kunci keberhasilan menuju sistem kesehatan yang lebih efektif dan berorientasi pada pencegahan.

Edukasi pencegahan dan perawatan mandiri merupakan pilar penting dalam menciptakan masyarakat yang sehat, mandiri, dan berdaya. Dengan membekali individu dan keluarga dengan pengetahuan serta keterampilan yang tepat, mereka dapat mengambil peran aktif dalam menjaga kesehatan, mencegah penyakit, serta mengelola kondisi medis ringan secara mandiri. Peran tenaga kesehatan sangat vital dalam memberikan edukasi yang sesuai, komunikatif, dan mudah dipahami. Meskipun masih terdapat tantangan seperti rendahnya literasi kesehatan dan keterbatasan akses, strategi berbasis komunitas dan pemanfaatan teknologi dapat menjadi solusi untuk memperluas jangkauan edukasi. Dengan demikian, edukasi pencegahan dan perawatan mandiri bukan hanya meningkatkan kualitas hidup individu, tetapi juga memperkuat sistem pelayanan kesehatan secara menyeluruh.

8.4 Nutrisi dan Gaya Hidup dalam Penyembuhan Luka

Penyembuhan luka adalah proses kompleks yang melibatkan berbagai sistem tubuh, termasuk sistem imun, sistem kardiovaskular, dan sistem endokrin. Kecepatan dan kualitas penyembuhan luka sangat dipengaruhi oleh kondisi tubuh secara keseluruhan, termasuk status nutrisi dan gaya hidup seseorang. Kombinasi antara nutrisi yang optimal dan gaya hidup sehat dapat mempercepat regenerasi jaringan dan mencegah komplikasi, seperti infeksi atau luka kronis.

Pentingnya Nutrisi dalam Penyembuhan Luka

Nutrisi memiliki peran penting dalam semua fase penyembuhan luka: hemostasis, inflamasi, proliferasi, dan remodeling. Beberapa nutrisi kunci yang berperan dalam penyembuhan luka meliputi:

1. Protein

Protein sangat penting karena berfungsi membentuk jaringan baru, memproduksi enzim, serta mendukung sistem imun. Kekurangan protein dapat menyebabkan penyembuhan luka yang lambat dan meningkatkan risiko infeksi.

2. Vitamin C

Vitamin C berperan dalam sintesis kolagen, yang merupakan komponen utama dalam jaringan kulit. Kekurangan vitamin C dapat menyebabkan luka menjadi lemah dan mudah terbuka kembali.

3. Zinc (Seng)

Zinc membantu dalam proses pembelahan sel dan produksi kolagen. Selain itu, mineral ini juga mendukung sistem kekebalan tubuh, yang penting dalam melawan infeksi pada luka.

4. Vitamin A

Vitamin A mempercepat proses regenerasi epitel dan meningkatkan fungsi imun. Vitamin ini juga berperan dalam pengurangan peradangan.

5. Asam Lemak Omega-3

Omega-3 memiliki sifat anti-inflamasi yang dapat membantu mengontrol respon peradangan berlebih dalam luka.

6. Air

Hidrasi yang cukup penting untuk menjaga kelembaban jaringan dan mendukung transportasi nutrisi ke area luka.

Peran Gaya Hidup dalam Penyembuhan Luka

Selain nutrisi, gaya hidup juga memiliki pengaruh besar terhadap proses penyembuhan luka. Beberapa faktor gaya hidup yang perlu diperhatikan meliputi:

1. Aktivitas Fisik yang Tepat

Aktivitas fisik ringan dapat meningkatkan aliran darah dan oksigenasi ke jaringan luka. Namun, aktivitas berat yang berlebihan bisa memperburuk kondisi luka.

2. Tidur yang Cukup

Tidur memfasilitasi proses regenerasi sel. Kurang tidur dapat memperlambat penyembuhan luka karena gangguan pada produksi hormon pertumbuhan dan penurunan respons imun.

3. Berhenti Merokok

Nikotin dalam rokok menyempitkan pembuluh darah dan mengurangi aliran oksigen ke jaringan luka, yang menyebabkan penyembuhan lebih lambat dan meningkatkan risiko infeksi.

4. Manajemen Stres

Stres kronis dapat meningkatkan kadar kortisol, yang berdampak negatif pada respon imun dan memperlambat regenerasi jaringan.

5. Pengendalian Penyakit Kronis

Kondisi seperti diabetes mellitus harus dikendalikan dengan baik karena kadar gula darah yang tinggi dapat menghambat penyembuhan dan meningkatkan risiko infeksi.

Penyembuhan luka yang optimal tidak hanya bergantung pada perawatan medis, tetapi juga sangat dipengaruhi oleh status nutrisi dan gaya hidup individu. Asupan nutrisi yang cukup, pola hidup sehat, serta pengendalian stres dan penyakit kronis sangat penting untuk mempercepat proses penyembuhan luka dan mencegah komplikasi. Edukasi mengenai pentingnya nutrisi dan gaya hidup sehat harus menjadi bagian dari pendekatan holistik dalam perawatan luka, baik di rumah sakit maupun di rumah.

Nutrisi dan gaya hidup memainkan peran yang sangat penting dalam mendukung proses penyembuhan luka. Asupan nutrisi yang mencukupi, terutama protein, vitamin, dan mineral penting seperti vitamin C, A, zinc, serta hidrasi yang baik, sangat dibutuhkan untuk mempercepat regenerasi jaringan dan mencegah infeksi. Di sisi lain, gaya hidup sehat seperti cukup tidur, aktivitas fisik yang sesuai, menghindari merokok, mengelola stres, serta mengontrol penyakit kronis seperti diabetes, dapat mempercepat proses penyembuhan dan meningkatkan kualitas hidup pasien. Dengan demikian, pendekatan holistik yang mencakup pengaturan nutrisi dan gaya hidup harus menjadi bagian integral dalam penanganan luka untuk mendapatkan hasil yang optimal.

Nutrisi dan gaya hidup memegang peranan krusial dalam proses penyembuhan luka. Asupan nutrisi yang cukup, terutama protein, vitamin, mineral, dan cairan, membantu mempercepat regenerasi jaringan serta memperkuat sistem imun untuk mencegah infeksi. Di sisi lain, gaya hidup sehat seperti berhenti merokok, tidur cukup, mengelola stres, dan menjaga kontrol penyakit kronis turut mendukung proses penyembuhan secara keseluruhan. Oleh karena itu, pendekatan holistik yang mencakup perawatan medis, nutrisi yang tepat, dan gaya hidup sehat sangat penting untuk mempercepat penyembuhan luka dan meningkatkan kualitas hidup pasien.

Nutrisi dan gaya hidup memainkan peran krusial dalam mendukung proses penyembuhan luka. Nutrisi yang cukup, terutama protein, vitamin C,

zinc, vitamin A, dan cairan, diperlukan untuk mempercepat regenerasi jaringan dan memperkuat sistem imun. Di sisi lain, gaya hidup sehat seperti tidur yang cukup, aktivitas fisik yang sesuai, berhenti merokok, manajemen stres, dan pengendalian penyakit kronis berkontribusi dalam menciptakan kondisi tubuh yang optimal untuk penyembuhan. Oleh karena itu, pendekatan penyembuhan luka harus bersifat holistik, tidak hanya fokus pada perawatan medis, tetapi juga memperhatikan dukungan nutrisi dan pembentukan gaya hidup sehat agar hasil penyembuhan maksimal dapat tercapai.

Penyembuhan luka merupakan proses biologis yang kompleks dan dipengaruhi oleh berbagai faktor internal maupun eksternal. Nutrisi yang tepat memberikan bahan baku penting untuk regenerasi jaringan, mendukung sistem kekebalan tubuh, serta mempercepat pembentukan kolagen dan jaringan baru. Di sisi lain, gaya hidup sehat seperti tidur yang cukup, manajemen stres, aktivitas fisik yang sesuai, serta menghindari merokok dan mengontrol penyakit kronis, berperan besar dalam mendukung efektivitas penyembuhan luka. Oleh karena itu, pendekatan holistik yang mencakup perbaikan nutrisi dan perubahan gaya hidup sangat penting untuk mempercepat penyembuhan luka dan mencegah komplikasi jangka panjang. Edukasi kepada pasien mengenai pentingnya kedua aspek ini perlu menjadi bagian integral dari program perawatan luka.

Daftar Pustaka

Barus, D. T., Yanti, N., Hadrianti, D., Fitri, G., Faridasari, I., Septiwi, C., Aini, L.,

-
- Purwoto, A., & Kusumawaty, I. (2023). *Manajemen Luka*. Global Eksekutif Teknologi.
- Copley, J., Martin, R., Dix, C., Forbes, R., Hill, A., Mandrusiak, A., Penman, A., Patterson, F., Davies, S., & Jauncey-Cooke, J. (2024). Fostering collaborative practice through interprofessional simulation for occupational therapy, physiotherapy, dietetics, and nursing students. *Journal of Interprofessional Care*, 38(3), 534–543. <https://doi.org/https://dx.doi.org/10.1080/13561820.2024.2303499>
- Freitas, L. de O., Gonçalves, J. L., Gomes, J. E. S., Vinhote, J. F. C., Silva, R. M. da, & Vieira, L. J. E. de S. (2024). Contributions of the physical therapist to primary health care based on multiprofessional residency. *Fisioterapia Em Movimento*, 37, e37119. <https://doi.org/https://dx.doi.org/10.1590/FM.2024.37119>
- Horvath, B. (2024). Skilled Nursing Facility Interventions: Interdisciplinary Collaboration Between Therapists And Certified Nursing Assistants. *Gerontology*. <https://doi.org/https://doi.org/10.1080/13561820.2024.2303499>
- Huang, Y., Hu, J., Xie, T., Jiang, Z., Ding, W., Mao, B., & Hou, L. (2023). Effects of home-based chronic wound care training for patients and caregivers: A systematic review. *International Wound Journal*, 20(9), 3802–3820. <https://doi.org/https://dx.doi.org/10.1111/iwj.14219>
- Jabbar, S., Noor, H. S., Butt, G. A., Zahra, S. M., Irum, A., Manzoor, S., Mukhtar, T., & Aslam, M. R. (2023). A cross-sectional study on attitude and barriers to interprofessional collaboration in hospitals among health care professionals. *INQUIRY: The Journal of Health Care Organization, Provision, and Financing*, 60, 00469580231171014. <https://doi.org/https://dx.doi.org/10.1177/00469580231171014>
- Janke, T. M., Kozon, V., Barysch, M., Valiukeviciene, S., Rackauskaite, L., Reich, A., Stępień, K., Jankechova, M., van Montfrans, C., & Amesz, S. (2023). How does a chronic wound change a patient's social life? A European survey on social support and social participation. *International Wound Journal*, 20(10), 4138–4150. <https://doi.org/https://dx.doi.org/10.1111/iwj.14309>
- Tobiano, G., Walker, R. M., Chaboyer, W., Carlini, J., Webber, L., Latimer, S., Kang, E., Eskes, A. M., O'Connor, T., & Perger, D. (2023). Patient

experiences of, and preferences for, surgical wound care education.
International Wound Journal, 20(5), 1687–1699.
<https://doi.org/https://dx.doi.org/10.1111/iwj.14030>

BAB 9: Protokol, Standar, dan Etika dalam Perawatan Luka

Oleh Suprpto

9.1 Panduan Klinis Terkini (WHO, EWMA, IWGDF)

Panduan WHO, EWMA, dan IWGDF menunjukkan konvergensi dalam prinsip inti: pendekatan berbasis bukti, perawatan multidisipliner, fokus pada pencegahan, dan integrasi teknologi modern. Namun, masing-masing menekankan aspek berbeda: WHO pada pendekatan sistem layanan kesehatan, EWMA pada kerangka kerja klinis dan praktik, serta IWGDF secara spesifik pada ulkus kaki diabetik dengan rincian sangat teknis. Kombinasi ketiganya memberikan landasan kuat bagi praktik klinis yang aman, efektif, dan terkini (Damodaran & Strader, 2025).

1. WHO (World Health Organization)

WHO memiliki pendekatan global dalam pencegahan dan manajemen luka kronis, termasuk ulkus kaki diabetik. Dalam pedoman terbarunya, WHO menekankan prinsip comprehensive care dengan pendekatan multidisipliner yang mencakup:

- a. Pencegahan primer. Edukasi pasien tentang perawatan kaki, kontrol glikemik yang optimal, dan pemeriksaan kaki secara rutin.
- b. Deteksi dini dan triase. WHO mendorong penggunaan sistem skrining berbasis risiko untuk mengidentifikasi pasien berisiko tinggi.
- c. Manajemen luka berbasis bukti. WHO menyarankan debridement rutin, pengendalian infeksi, dan penggunaan dressing modern yang mempertahankan kelembapan luka.
- d. Antibiotik. Digunakan hanya pada kasus infeksi yang terbukti secara klinis.
- e. Offloading. WHO mengakui pentingnya penggunaan alat bantu seperti total contact cast (TCC) atau removable walker untuk

redistribusi tekanan pada ulkus kaki diabetik. WHO juga menyoroti pentingnya integrated care pathway di fasilitas layanan primer, sekunder, dan rujukan, terutama di negara berkembang.

2. EWMA (European Wound Management Association)

EWMA fokus pada pendekatan interdisipliner berbasis Eropa dan banyak memberikan pedoman praktis untuk klinisi dalam menangani luka kronis secara umum. Beberapa poin kunci dari panduan EWMA terbaru:

- a. TIME framework (Tissue, Infection/Inflammation, Moisture balance, Edge of wound). Digunakan sebagai kerangka kerja sistematis dalam evaluasi dan perawatan luka.
- b. Advanced therapies. EWMA mendukung penggunaan teknologi seperti terapi tekanan negatif (NPWT), growth factors, dan skin substitutes pada luka yang sulit sembuh.
- c. Wound cleansing dan antiseptik. EWMA merekomendasikan pembersihan luka dengan larutan non-sitotoksik dan antiseptik berbasis bukti, seperti polihexanide atau hypochlorous acid.
- d. Manajemen biofilm. Pedoman EWMA menekankan pentingnya strategi anti-biofilm seperti debridement berulang dan penggunaan antiseptik topikal. Selain aspek klinis, EWMA juga menyoroti health economics, menyarankan evaluasi biaya-efektivitas dalam pemilihan terapi luka, dan pelatihan tenaga kesehatan.

3. IWGDF (International Working Group on the Diabetic Foot). IWGDF secara khusus memfokuskan diri pada ulkus kaki diabetik dan merupakan referensi utama global. Dalam panduan tahun 2023, beberapa rekomendasi utamanya mencakup:

-
- a. Stratifikasi risiko dan pencegahan sekunder: Rekomendasi untuk skrining rutin dan intervensi berbasis tingkat risiko, termasuk edukasi intensif untuk pasien dengan riwayat ulkus.
 - b. Diagnostik dan pengelolaan infeksi: Penggunaan sistem klasifikasi PEDIS (Perfusion, Extent, Depth, Infection, Sensation) serta rekomendasi penggunaan antibiotik berdasarkan kultur mikrobiologi.
 - c. Offloading dan footwear: TCC tetap menjadi gold standard, disertai rekomendasi spesifik mengenai sepatu ortopedi untuk pencegahan ulkus ulang.
 - d. Surgical interventions: IWGDF memberikan panduan kapan harus mempertimbangkan operasi rekonstruksi (misalnya tendon lengthening atau debridement tulang). Pedoman IWGDF dirancang sangat rinci, dengan grading berdasarkan sistem GRADE dan merupakan hasil konsensus internasional dengan dukungan data dari uji klinis terbaru (Arundel et al., 2025).

Panduan klinis terkini dari WHO, EWMA, dan IWGDF menunjukkan pendekatan yang saling melengkapi dalam penanganan luka kronis, khususnya ulkus kaki diabetik. Ketiganya mengedepankan: Pendekatan berbasis bukti (evidence-based) dalam diagnosis dan terapi (Holbert et al., 2024). Perawatan multidisipliner sebagai kunci keberhasilan klinis. Pentingnya pencegahan melalui edukasi, deteksi dini, dan manajemen risiko. Pemanfaatan teknologi modern seperti dressing canggih, terapi tekanan negatif, dan intervensi bedah bila diperlukan (Wibowo et al., 2025).

Perbedaan utama terletak pada fokus masing-masing: WHO menyoroti sistem pelayanan kesehatan dan akses di seluruh dunia, khususnya negara berkembang. EWMA memberikan panduan klinis praktis dan strategi manajemen luka secara menyeluruh. IWGDF sangat terperinci dan fokus spesifik pada ulkus kaki diabetik dengan rekomendasi berbasis GRADE. Dengan memahami dan mengintegrasikan ketiga panduan ini, tenaga

kesehatan dapat memberikan perawatan luka yang lebih komprehensif, efektif, dan sesuai standar internasional (Díaz-Herrera et al., 2025).

9.2 Keamanan Pasien dan Pencegahan Luka Nosokomial

Keamanan pasien (patient safety) adalah prinsip fundamental dalam pelayanan kesehatan yang bertujuan untuk mencegah cedera yang dapat terjadi selama proses perawatan. Salah satu masalah penting yang menjadi perhatian dalam keamanan pasien adalah luka nosokomial, terutama luka tekan (pressure injuries) yang berkembang selama pasien dirawat di fasilitas kesehatan (Charbit et al., 2024).

Apa itu Luka Nosokomial?

Luka nosokomial atau healthcare-associated pressure injuries (HAPI) adalah luka yang terjadi akibat tekanan berkepanjangan, gesekan, atau kombinasi faktor lain saat pasien berada dalam perawatan medis, biasanya di rumah sakit. Luka ini umumnya muncul pada area tubuh yang menonjol seperti sakrum, tumit, siku, dan bahu. Luka nosokomial bukan hanya menyebabkan penderitaan fisik, tetapi juga meningkatkan risiko infeksi, memperpanjang lama rawat, dan membebani biaya pelayanan kesehatan (Phung Thi et al., 2024).

Faktor Risiko

Beberapa faktor yang meningkatkan risiko luka nosokomial meliputi:

- a. Mobilitas terbatas atau imobilitas total.
- b. Malnutrisi dan dehidrasi.
- c. Gangguan perfusi atau penyakit vaskular.
- d. Usia lanjut.
- e. Diabetes mellitus.
- f. Inkontinensia urin dan feses.
- g. Penggunaan alat bantu medis yang menyebabkan tekanan lokal (misalnya masker oksigen, gips, kateter).

Strategi Pencegahan Luka Nosokomial

Pencegahan luka nosokomial merupakan bagian dari strategi keseluruhan dalam menjaga keselamatan pasien. Beberapa intervensi kunci meliputi:

- a. **Penilaian Risiko Secara Rutin.** Menggunakan alat standar seperti Braden Scale untuk menilai risiko luka tekan sejak pasien masuk rumah sakit, dan secara berkala selama perawatan.
- b. **Reposisi Berkala.** Mengubah posisi pasien minimal setiap 2 jam untuk mengurangi tekanan pada area rentan luka. Untuk pasien kursi roda, reposisi setiap 15–30 menit.
- c. **Penggunaan Alat Pencegah Tekanan.** Matras tekanan rendah, bantal tumit, dan alat bantu lain digunakan untuk mendistribusikan tekanan secara merata.
- d. **Perawatan Kulit yang Baik.** Menjaga kulit tetap bersih dan kering, serta menggunakan barrier cream pada area lembap untuk mencegah iritasi.
- e. **Nutrisi Optimal.** Asupan protein, kalori, cairan, dan mikronutrien yang cukup sangat penting untuk memperkuat integritas kulit dan proses penyembuhan luka.
- f. **Edukasi dan Keterlibatan Tim Kesehatan.** Edukasi perawat, dokter, dan keluarga pasien tentang pentingnya pencegahan luka tekan. Penerapan bundle care dan audit rutin juga membantu menjaga konsistensi praktik.
- g. **Dokumentasi dan Pelaporan.** Luka nosokomial harus tercatat dengan baik dan dilaporkan sebagai insiden keselamatan pasien. Ini memungkinkan evaluasi penyebab dan perbaikan sistem.

Peran Budaya Keselamatan

Keberhasilan pencegahan luka nosokomial bergantung pada budaya keselamatan pasien di institusi. Lingkungan kerja yang mendukung pelaporan tanpa hukuman, pelatihan berkelanjutan, dan komitmen pimpinan terhadap kualitas dan keselamatan merupakan prasyarat penting. Luka nosokomial merupakan indikator penting kualitas layanan dan tantangan serius dalam menjaga keselamatan pasien (Macefield et al., 2025). Pencegahan luka tekan bukan hanya tanggung jawab perawat, tetapi seluruh tim layanan kesehatan. Dengan pendekatan sistematis, penilaian risiko, intervensi berbasis bukti, dan budaya keselamatan yang kuat, angka kejadian luka nosokomial dapat ditekan secara signifikan, meningkatkan hasil klinis dan pengalaman pasien (Srivastava et al., 2025).

Pencegahan luka nosokomial merupakan bagian esensial dari upaya menjaga keamanan pasien dalam pelayanan kesehatan. Luka tekan yang terjadi selama perawatan tidak hanya memperpanjang masa rawat dan meningkatkan biaya, tetapi juga mencerminkan kualitas sistem pelayanan itu sendiri (Suprpto, 2024). Oleh karena itu, dibutuhkan pendekatan multidisipliner dan proaktif melalui penilaian risiko, perawatan kulit yang baik, nutrisi optimal, serta edukasi berkelanjutan bagi tenaga kesehatan dan keluarga pasien. Keberhasilan pencegahan luka nosokomial sangat bergantung pada budaya keselamatan pasien yang kuat, termasuk dokumentasi yang akurat dan pelaporan insiden yang transparan. Dengan strategi yang sistematis dan dukungan organisasi yang memadai, insiden luka nosokomial dapat ditekan secara signifikan, memberikan perawatan yang lebih aman, bermutu, dan berfokus pada kebutuhan pasien (Yulis, 2025).

9.3 Dokumentasi Luka dan Audit Klinis

Dokumentasi luka dan audit klinis merupakan komponen penting dalam menjamin kualitas dan keamanan pelayanan kesehatan. Dokumentasi luka yang akurat, lengkap, dan tepat waktu tidak hanya memfasilitasi komunikasi antar tim medis, tetapi juga menjadi dasar evaluasi klinis dan perlindungan hukum (Charron et al., 2025). Sementara itu, audit klinis berperan sebagai alat penilaian objektif terhadap kepatuhan terhadap standar pelayanan, mengidentifikasi celah dalam praktik, serta mendorong perbaikan

berkelanjutan. Keduanya saling melengkapi: dokumentasi yang baik memperkuat efektivitas audit, dan audit yang konsisten akan mendorong peningkatan kualitas dokumentasi. Dengan menerapkan sistem dokumentasi terstandar dan audit rutin, fasilitas kesehatan dapat meningkatkan hasil perawatan luka, mencegah komplikasi, serta menciptakan budaya keselamatan pasien yang kuat dan berkesinambungan (Zhou et al., 2025).

Pentingnya Dokumentasi Luka. Dokumentasi luka adalah proses pencatatan sistematis kondisi luka pasien, intervensi yang diberikan, dan respons terhadap terapi. Dokumentasi ini tidak hanya berfungsi sebagai catatan medis, tetapi juga menjadi bukti hukum, alat komunikasi antar tenaga kesehatan, serta dasar dalam evaluasi mutu pelayanan. Dokumentasi luka yang baik harus: Lengkap: Memuat semua informasi penting seperti lokasi, ukuran, kedalaman, warna dasar luka, eksudat, tanda infeksi, dan status jaringan sekitar. Akurat: Menggunakan terminologi medis yang konsisten dan sesuai standar. Terstandar: Mengikuti format dan sistem klasifikasi seperti TIME framework atau NPUAP/EPUAP staging (misalnya untuk luka tekan). Tepat waktu: Dilakukan segera setelah tindakan atau pengamatan untuk menghindari kesalahan memori. Dokumentasi ini dapat dilakukan secara manual (kertas) maupun digital melalui sistem rekam medis elektronik (electronic medical record/EMR). Banyak fasilitas kini menggunakan aplikasi atau perangkat digital dengan fitur fotografi luka terintegrasi untuk memudahkan pemantauan perkembangan luka secara objektif (Tujjohra et al., 2025).

Komponen Dokumentasi Luka yang Ideal. Dokumentasi luka harus mencakup: Data pasien: Identitas, diagnosis utama, faktor risiko. Deskripsi luka: Lokasi anatomi, ukuran (panjang x lebar x dalam), staging (khusus luka tekan), kondisi jaringan luka (nekrotik, granulasi, epitelisasi), jumlah dan jenis eksudat, bau luka, tanda infeksi. Tindakan yang dilakukan: Jenis debridement, dressing yang digunakan, offloading, penggunaan antibiotik, dll. Evaluasi dan rencana lanjutan: Perkembangan luka dari waktu ke waktu dan langkah perawatan selanjutnya. Edukasi kepada pasien/keluarga: Terkait perawatan di rumah, tanda infeksi, dan pentingnya kontrol rutin (Smet et al., 2024).

Peran Audit Klinis dalam Perawatan Luka. Audit klinis adalah proses sistematis dalam menilai kualitas pelayanan kesehatan terhadap standar yang telah ditetapkan. Dalam konteks perawatan luka, audit klinis dilakukan untuk: Menilai kepatuhan tenaga kesehatan terhadap protokol pencegahan dan perawatan luka (Mohammed et al., 2025). Mengevaluasi hasil klinis (outcome), seperti waktu penyembuhan, angka infeksi, atau kejadian luka baru (nosokomial). Mengidentifikasi kesenjangan praktik dan area yang perlu perbaikan. Memberikan umpan balik konstruktif untuk meningkatkan mutu pelayanan. Audit dilakukan secara berkala (bulanan atau triwulanan) oleh tim mutu atau komite keselamatan pasien. Metode yang digunakan meliputi telaah dokumentasi luka, observasi langsung, wawancara staf, dan peninjauan hasil klinis.

Contoh indikator audit luka antara lain:

- a. Persentase pasien dengan luka yang terdokumentasi lengkap sesuai standar.
- b. Waktu pencatatan ulang (reevaluasi) luka sesuai jadwal.
- c. Rasio kejadian luka tekan baru selama rawat inap.
- d. Tingkat kepatuhan terhadap protokol dressing atau reposisi pasien.

Sinergi Dokumentasi dan Audit. Dokumentasi luka yang baik akan memudahkan pelaksanaan audit klinis, sementara audit akan mendorong tenaga kesehatan untuk menjaga kualitas dokumentasi. Keduanya membentuk siklus mutu yang saling mendukung dalam meningkatkan hasil perawatan luka dan keselamatan pasien. Dokumentasi luka dan audit klinis merupakan dua pilar penting dalam manajemen perawatan luka yang aman dan berkualitas. Dokumentasi yang akurat mendukung komunikasi klinis, tanggung jawab hukum, dan pemantauan luka. Sementara itu, audit klinis memastikan bahwa standar perawatan dijalankan secara konsisten, menjadi dasar evaluasi mutu, dan mendorong perbaikan berkelanjutan. Keduanya harus dilakukan secara profesional, sistematis, dan terintegrasi dalam budaya kerja yang berorientasi pada keselamatan pasien (Sisson et al., 2025).

Dokumentasi luka dan audit klinis merupakan komponen penting dalam sistem pelayanan kesehatan yang berkualitas. Dokumentasi luka yang

akurat, lengkap, dan terstandar tidak hanya mempermudah komunikasi antar profesional kesehatan, tetapi juga menjadi dasar evaluasi perkembangan luka dan perlindungan hukum bagi tenaga medis. Di sisi lain, audit klinis berfungsi menilai kepatuhan terhadap standar perawatan, mengidentifikasi kekurangan dalam praktik, serta mendorong peningkatan mutu secara berkelanjutan. Keduanya saling mendukung: dokumentasi yang baik mempermudah proses audit, dan audit yang efektif membantu meningkatkan kualitas dokumentasi serta praktik klinis. Dengan integrasi yang kuat antara keduanya, institusi pelayanan kesehatan dapat memberikan perawatan luka yang lebih aman, efisien, dan berorientasi pada keselamatan serta hasil klinis terbaik bagi pasien (Macefield et al., 2025).

9.4 Etika dalam Perawatan Luka (Privasi, Persetujuan Tindakan, Komunikasi)

Perawatan luka tidak hanya memerlukan kompetensi klinis, tetapi juga integritas etis yang tinggi. Etika dalam praktik keperawatan dan kedokteran mencakup tanggung jawab profesional untuk memberikan perawatan yang aman, manusiawi, dan menghargai hak-hak pasien (Srivastava et al., 2025). Dalam konteks perawatan luka baik akut maupun kronis terdapat tiga pilar utama etika yang harus diperhatikan: privasi pasien, persetujuan tindakan (informed consent), dan komunikasi efektif.

Privasi Pasien (Patient Privacy)

Privasi adalah hak dasar pasien yang meliputi kerahasiaan informasi medis serta kenyamanan dan martabat selama proses perawatan. Dalam perawatan luka, privasi dapat dilanggar secara tidak sengaja, misalnya:

- a. Saat membuka luka di ruang perawatan bersama tanpa pembatas.
- b. Menyimpan dokumentasi luka (terutama foto luka) tanpa perlindungan data yang sesuai.
- c. Memberikan informasi klinis kepada pihak yang tidak berkepentingan.

Untuk menjaga privasi, tenaga kesehatan harus:

-
- a. Memberikan perawatan di tempat tertutup atau menggunakan tirai pemisah.
 - b. Menutup tubuh pasien bagian lain secara layak saat luka dibuka.
 - c. Memastikan bahwa dokumentasi luka disimpan dalam sistem yang aman dan hanya dapat diakses oleh pihak yang berwenang.
 - d. Tidak membicarakan kondisi pasien di area publik rumah sakit.

Persetujuan Tindakan (Informed Consent)

Persetujuan tindakan merupakan prinsip etika yang mengakui hak pasien untuk membuat keputusan terhadap perawatan dirinya sendiri setelah mendapat informasi yang cukup. Dalam perawatan luka, ini berlaku untuk tindakan seperti:

- a. Debridement (pembedahan jaringan mati).
- b. Penggunaan terapi teknologi seperti NPWT (negative pressure wound therapy).
- c. Dokumentasi luka secara fotografis untuk keperluan medis atau pendidikan.

Tenaga kesehatan wajib:

- a. Menjelaskan secara jelas dan sederhana kepada pasien (atau keluarganya) tentang prosedur yang akan dilakukan, tujuan, manfaat, risiko, dan alternatifnya.
- b. Memberikan waktu kepada pasien untuk bertanya dan mempertimbangkan.
- c. Mendapatkan persetujuan tertulis jika prosedur invasif dilakukan.
- d. Menghormati keputusan pasien untuk menolak atau menghentikan tindakan, kecuali dalam kondisi darurat medis.

Komunikasi Terapeutik

Komunikasi yang baik membangun kepercayaan dan memperkuat hubungan profesional antara pasien dan tenaga kesehatan. Pasien dengan luka kronis

atau infeksi sering kali mengalami kecemasan, malu, atau frustrasi. Oleh karena itu, pendekatan komunikasi harus:

- a. Empatik: Mendengarkan keluhan pasien tanpa menghakimi.
- b. Jelas dan jujur: Memberikan informasi medis dengan bahasa yang mudah dipahami, tanpa menakut-nakuti atau memberi harapan palsu.
- c. Kolaboratif: Mengajak pasien menjadi bagian dari proses perawatan dan pengambilan keputusan.
- d. Berorientasi pada martabat pasien: Menunjukkan rasa hormat, menyebut nama pasien, menjaga kontak mata, dan bersikap sopan.
- e. Komunikasi juga harus inklusif terhadap keluarga pasien, terutama jika pasien lanjut usia atau tidak sepenuhnya sadar.

Etika dalam perawatan luka bukan hanya aspek pelengkap, tetapi fondasi dari pelayanan yang manusiawi dan bermartabat. Menjaga privasi pasien, memastikan persetujuan tindakan, dan menjalin komunikasi yang empatik dan transparan merupakan wujud nyata dari penghormatan terhadap otonomi dan hak pasien. Penerapan prinsip-prinsip ini secara konsisten akan memperkuat kepercayaan pasien, meningkatkan kepatuhan terhadap terapi, dan menciptakan lingkungan perawatan yang aman serta etis (Phung Thi et al., 2024).

Etika dalam perawatan luka bukan hanya soal keterampilan teknis, tetapi juga mencakup penghormatan terhadap hak dan martabat pasien. Menjaga privasi, memperoleh persetujuan tindakan yang sah, dan membangun komunikasi empatik adalah fondasi layanan yang profesional dan berorientasi pada pasien. Dengan mengintegrasikan prinsip-prinsip etika ini ke dalam praktik sehari-hari, tenaga kesehatan dapat meningkatkan kepercayaan pasien dan mutu pelayanan secara keseluruhan. Etika dalam perawatan luka adalah bagian integral dari praktik klinis yang berfokus pada manusia seutuhnya, bukan hanya kondisi medisnya (Charbit et al., 2024). Melindungi privasi pasien, memperoleh persetujuan tindakan secara benar, dan menjaga komunikasi yang empatik merupakan wujud nyata dari penghormatan terhadap martabat pasien. Dengan mengintegrasikan prinsip

etika ke dalam setiap langkah perawatan, tenaga kesehatan tidak hanya meningkatkan kualitas pelayanan, tetapi juga membangun kepercayaan dan hubungan terapeutik yang kuat.

Daftar Pustaka

- Arundel, C., Mandefield, L., Fairhurst, C., Baird, K., Gkekas, A., Saramago, P., Chetter, I., Corbacho Martin, B., Hewitt, C. E., Mott, A., Swan, S., Torgerson, D. J., Wilkinson, J., Zahra, S., Blazeby, J., Macefield, R., Dixon, S., Hatfield, J., Oswald, A., ... Packer, E. (2025). Negative pressure wound therapy versus usual care in patients with surgical wound healing by secondary intention in the UK (SWHSI-2): an open-label, multicentre, parallel-group, randomised controlled trial. *The Lancet*, 405(10490), 1689–1699. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(25\)00143-6](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0140-6736(25)00143-6)
- Charbit, J., Gbessoua, M.-L., Jacquot, J., Garnier, N., Labbe Gentils, V., Sal, M., Berkane, N., Tatulashvili, S., Cosson, E., & Bihan, H. (2024). Patients with type 2 diabetes and surgical foot wounds: Overtrust in primary care physicians, isolation, and difficulties contemplating the future. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 217, 111861. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.diabres.2024.111861>
- Charron, M., Daniel, M., Guihard, B., Gokalsing, E., Fauré, L., Bruneau, L., & Dinh, K. (2025). Evaluation of a web app-based music intervention on pain during wound closure in the emergency department: The EMERGENCE randomized controlled trial. *Anaesthesia Critical Care & Pain Medicine*, 44(4), 101545. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.accpm.2025.101545>
- Damodaran, S., & Strader, L. C. (2025). Protocol for determining regulators of competence in regeneration of adventitious roots using hypocotyl wounding approach in Arabidopsis. *STAR Protocols*, 6(2), 103818. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.xpro.2025.103818>
- Díaz-Herrera, M. Á., González-Durán, M., Rodríguez-Martínez, F. J., Tujillo-Flores, G., Tuset-Mateu, N., Verdú-Soriano, J., Gea-Caballero, V., Sanllorente-Melenchón, A., Almeda-Ortega, J., Cunillera-Puértolas, O., Acedo-Anta, M., & Martínez-Riera, J. R. (2025). The financial burden of chronic wounds in primary care: A real-world data analysis on cost and prevalence. *International Journal of Nursing Studies Advances*, 8, 100313. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijnsa.2025.100313>
- Holbert, M. D., Duff, J., Wood, F., Holland, A. J. A., Teague, W., Frear, C., Crellin, D., Phillips, N., Storey, K., Martin, L., Singer, Y., Dimanopoulos, T. A.,

-
- Cuttle, L., Vagenas, D., McPhail, S., Calleja, P., De Young, A., Kimble, R. M., & Griffin, B. R. (2024). Barriers and co-designed strategies for the implementation of negative pressure wound therapy in acute pediatric burn care in Australia: A mixed method study. *Journal of Pediatric Nursing*, 77, e520–e530. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.pedn.2024.05.018>
- Macefield, R., Mandefield, L., Blazeby, J. M., Fairhurst, C., Baird, K., Arundel, C., Chetter, I., Martin, B. C., Hewitt, C., Gkekas, A., Mott, A., Saramago Goncalves, D. P., Swan, S., Torgerson, D., Wilkinson, J., Zahra, S., Dixon, S., Hatfield, J., Oswald, A., ... Packer, E. (2025). Modification and validation of the Bluebelle Wound Healing Questionnaire (WHQ) for assessing surgical site infection in wounds healing by secondary intention. *Journal of Tissue Viability*, 34(3), 100889. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jtv.2025.100889>
- Mohammed, H. T., Corcoran, K., Laverigne, K., Graham, A., Gill, D., Jones, K., Singal, S., Krishnamoorthy, M., Cassata, A., Mannion, D., & Fraser, R. D. J. (2025). Clinical, Operational, and Economic Benefits of a Digitally Enabled Wound Care Program in Home Health: Quasi-Experimental, Pre-Post Comparative Study. *JMIR Nursing*, 8. <https://doi.org/https://doi.org/10.2196/71535>
- Phung Thi, N. A., Ba, N. H. P., Hong, A. P. N., Nguyen, D. Y. P., Vo Do, M. H., Nguyen, D. H., & Tran, D. L. (2024). Harnessing gold-ion crosslinked polyphenol-mediated hydrogels with enhanced tissue adhesiveness, antioxidation, and antibacterial for advanced wound care. *Materials Today Communications*, 41, 110724. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.mtcomm.2024.110724>
- Sisson, L. N., Block, S. J., Tiece, T., Martin, E. M., Owczarzak, J., Sherman, S. G., & Schneider, K. E. (2025). “It always needs a higher level of care than what I can provide”: Practical, ethical, and administrative tensions arising from the integration of wound care services into syringe service programs in Maryland. *International Journal of Drug Policy*, 135, 104685. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.drugpo.2024.104685>
- Smet, S., Verhaeghe, S., Beeckman, D., Fourie, A., & Beele, H. (2024). The process of clinical decision-making in chronic wound care: A scenario-based think-aloud study. *Journal of Tissue Viability*, 33(2), 231–238.

-
- <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jtv.2024.03.002>
- Srivastava, N., Manisha, Ghai, A., Goyal, M., Kumar, M., & Kumar, M. (2025). Comparative efficacy of advanced and traditional wound dressings in post-operative orthopaedic care for hip and knee surgeries: A randomized controlled trial. *Journal of Clinical Orthopaedics and Trauma*, 63, 102933. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jcot.2025.102933>
- Suprpto. (2024). *Keperawatan Luka Modern*. LP2M Akademi Keperawatan Sandi Karsa. <https://jurnal.edi.or.id/index.php/bci/issue/view/28>
- Tujjohra, F., Islam, M. M., Rashid, T. U., & Rahman, M. M. (2025). Valorization of hazardous leather shaving dust for the fabrication of electrospun collagen/PVA/chitosan nanomats in wound care. *Carbohydrate Polymer Technologies and Applications*, 10, 100748. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.carpta.2025.100748>
- Wibowo, W., Suprpto, S., Kamaruddin, M. I., Nurlina, N., & Mangaya Takke, J. A. (2025). Disease Perception and Duration of Suffering with Self-Care Management in Patients with Diabetes Mellitus. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada*, 14(1), 64–72. <https://doi.org/10.35816/jiskh.v14i1.1248>
- Yulis, D. M. (2025). Kolaborasi Interdisipliner Di Dunia Kesehatan. *Penerbit. PT. Edukasi Ilmiah Indonesia*, 1–92.
- Zhou, Y., Zhang, W., Cheng, S., Xing, Y., Wang, J., Yu, F., & Wang, R. (2025). Flexible PDMS-SERS platform for culture-free diagnosis of bacterial infections in clinical wound care. *Talanta*, 293, 128089. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.talanta.2025.128089>

BAB 10: Studi Kasus dan Implementasi Klinis

Oleh Suprpto

10.1 Studi Kasus Luka Kronik dan Penanganannya

Identitas Pasien

Nama: Tn. A

Usia: 58 tahun

Riwayat medis: Diabetes Mellitus tipe 2 sejak 12 tahun lalu, neuropati perifer, dan hipertensi.

Keluhan utama: Luka terbuka pada telapak kaki kanan bagian bawah selama 5 minggu, tidak sembuh dengan perawatan sendiri.

Anamnesis dan Pemeriksaan Fisik

Pasien mengaku awalnya mengalami luka kecil akibat menginjak benda tajam, namun tidak terasa sakit karena mati rasa. Luka membesar, mengeluarkan cairan berbau, dan tidak kunjung sembuh.

Hasil pemeriksaan:

- Ukuran luka: 4 cm x 3 cm x 0.5 cm.
- Dasar luka: jaringan nekrotik dan sedikit granulasi.
- Eksudat: sedang, berbau.
- Tepi luka: tidak rata, perlukaan menyebar.
- Tidak ada tanda demam sistemik, namun terdapat kemerahan lokal.
- Pemeriksaan ABI (Ankle-Brachial Index) menunjukkan 0.9 perfusi cukup baik.

Diagnosa

Ulkus kaki diabetik (DFU) grade 2 berdasarkan klasifikasi Wagner, disertai infeksi lokal dan jaringan nekrotik.

Rencana Penanganan

1. Debridement

Dilakukan debridement tajam oleh tenaga medis terlatih untuk mengangkat jaringan nekrotik, yang merupakan sumber infeksi dan penghambat pertumbuhan jaringan baru.

2. Manajemen Infeksi

- Diambil swab luka untuk kultur mikrobiologi.
- Diberikan antibiotik topikal dan sistemik sesuai hasil kultur (empirik awal: amoksisilin-klavulanat).
- Luka dibersihkan setiap hari dengan larutan saline dan antiseptik non-sitotoksik.

3. Dressing Luka

- Menggunakan dressing hidrogel pada fase awal untuk melembapkan dan membantu debridement autolitik.
- Setelah fase bersih, diganti dengan foam dressing untuk menyerap eksudat dan menjaga kelembapan optimal.

4. Offloading (Redistribusi Tekanan)

Pasien diberi sepatu ortopedi khusus dan instruksi untuk menghindari beban pada kaki kanan. Penggunaan tongkat bantu jalan juga dianjurkan.

5. Kontrol Gula Darah

Dilakukan evaluasi dan penyesuaian terapi antidiabetes bersama dokter penyakit dalam. Gula darah puasa pasien awalnya 210 mg/dL.

6. Edukasi Pasien

Pasien dan keluarga diberikan edukasi tentang:

- Perawatan luka di rumah.
- Tanda infeksi berbahaya.
- Pentingnya pemeriksaan kaki rutin dan menjaga kebersihan.

7. Tindak Lanjut dan Monitoring

- a. Luka dievaluasi tiap minggu. Setelah 4 minggu, luka menunjukkan:
- b. Granulasi membaik.
- c. Ukuran mengecil menjadi 2.5 cm x 2 cm.
- d. Tidak ada eksudat purulen.

Hasil dan Kesimpulan

Setelah 8 minggu perawatan berkelanjutan, luka pasien hampir sembuh sempurna. Kunci keberhasilannya adalah pendekatan multidisipliner: kontrol metabolik, manajemen infeksi, perawatan luka modern, dan keterlibatan aktif pasien.

Studi kasus ini menyoroti kompleksitas perawatan luka kronik, khususnya pada pasien diabetes. Penanganan yang efektif membutuhkan diagnosis tepat, intervensi terstandar, serta kerjasama tim multidisipliner. Kombinasi debridement, kontrol infeksi, dressing modern, offloading, dan edukasi pasien merupakan strategi utama dalam mempercepat penyembuhan luka kronik dan mencegah amputasi.

10.2 Analisis Kesalahan Umum dalam Perawatan Luka

Perawatan luka, baik akut maupun kronik, merupakan proses klinis yang kompleks dan membutuhkan pendekatan holistik. Sayangnya, dalam praktik sehari-hari, masih sering ditemukan kesalahan atau kekeliruan dalam penatalaksanaan luka yang berdampak pada penyembuhan yang lambat, infeksi, bahkan risiko amputasi atau komplikasi sistemik (Arundel et al., 2025). Mengenali kesalahan ini merupakan langkah penting dalam meningkatkan kualitas layanan dan keselamatan pasien.

1. Tidak Melakukan Penilaian Luka Secara Menyeluruh

Kesalahan umum pertama adalah kurangnya asesmen luka yang komprehensif. Banyak tenaga kesehatan hanya melihat ukuran luka secara kasat mata tanpa mengevaluasi: Kedalaman luka. Kondisi jaringan (granulasi, nekrotik, slough). Tanda-tanda infeksi atau

iskemia. Faktor risiko sistemik pasien (diabetes, gangguan vaskular, nutrisi buruk). Tanpa penilaian yang menyeluruh, pilihan terapi sering tidak sesuai kebutuhan luka (Babocs et al., 2025).

2. Pemilihan Dressing yang Tidak Tepat

Kesalahan kedua adalah penggunaan bahan balut luka (dressing) yang tidak sesuai dengan kondisi luka. Misalnya: Menggunakan kasa kering pada luka yang memerlukan kelembapan tinggi. Tidak mengganti dressing sesuai frekuensi yang disarankan. Mengabaikan kebutuhan untuk menyerap eksudat berlebih atau menangani luka berbau. Pemilihan dressing yang tidak tepat dapat memperburuk kondisi luka atau memperlambat proses penyembuhan.

3. Melewatkan Debridement Saat Diperlukan

Debridement, yaitu pembuangan jaringan mati atau terkontaminasi, merupakan langkah penting dalam perawatan luka kronik. Kesalahan umum adalah: Menunda atau tidak melakukan debridement pada luka dengan jaringan nekrotik. Menggunakan metode yang tidak sesuai (misalnya debridement tajam pada pasien dengan perfusi buruk tanpa persiapan). Hal ini menyebabkan biofilm dan infeksi berkembang, serta menghambat pertumbuhan jaringan baru.

4. Tidak Melibatkan Tim Multidisipliner

Perawatan luka sering kali dilakukan hanya oleh satu profesi tanpa melibatkan tim lengkap seperti: Dokter penyakit dalam. Ahli gizi. Fisioterapis. Edukator pasien. Padahal, luka kronik sering berkaitan dengan kondisi sistemik. Ketidakterlibatan tim multidisipliner menyebabkan pendekatan yang sempit dan kurang efektif.

5. Komunikasi Buruk dan Kurangnya Dokumentasi

Kesalahan dalam komunikasi antar petugas jaga atau kurangnya dokumentasi perkembangan luka menyebabkan: Pengulangan tindakan yang tidak perlu. Terlewatnya perubahan kondisi luka. Tidak

adanya data untuk evaluasi dan audit mutu. Komunikasi yang buruk juga berdampak pada hubungan dengan pasien dan keluarganya.

6. Tidak Mengedukasi Pasien

Banyak pasien tidak diberikan informasi cukup mengenai cara merawat luka di rumah, tanda-tanda infeksi, dan pentingnya kontrol rutin. Kurangnya edukasi ini sering menyebabkan: Luka kambuh atau memburuk. Penggunaan salep atau bahan tidak steril secara sembarangan.

Kesalahan dalam perawatan luka sering bersumber dari kurangnya asesmen, pemilihan intervensi yang tidak tepat, serta komunikasi dan edukasi yang lemah. Untuk meningkatkan keberhasilan terapi luka, penting menerapkan standar praktik berbasis bukti, mendokumentasikan secara sistematis, serta membangun tim multidisipliner dengan komunikasi yang baik. Edukasi pasien dan keterlibatan aktifnya juga merupakan kunci keberhasilan jangka panjang (El Ghacham et al., 2025).

Kesalahan dalam perawatan luka, seperti asesmen yang tidak menyeluruh, pemilihan dressing yang tidak tepat, debridement yang tertunda, serta dokumentasi dan edukasi yang kurang, dapat menghambat proses penyembuhan dan meningkatkan risiko komplikasi serius. Banyak dari kesalahan ini bersumber dari kurangnya pengetahuan, komunikasi yang buruk, dan tidak adanya pendekatan multidisipliner (Shankhwar et al., 2025). Oleh karena itu, untuk mencapai hasil perawatan luka yang optimal, tenaga kesehatan perlu menerapkan praktik berbasis bukti, meningkatkan keterampilan asesmen klinis, mendokumentasikan secara sistematis, dan melibatkan pasien serta tim medis secara aktif. Dengan pendekatan yang komprehensif dan terkoordinasi, kesalahan dalam perawatan luka dapat diminimalkan, sehingga kualitas hidup pasien dapat ditingkatkan secara signifikan (Feng et al., 2024).

10.3 Inovasi di Layanan Kesehatan (Homecare, Klinik Luka)

Perkembangan teknologi medis dan peningkatan kasus penyakit kronis mendorong munculnya berbagai inovasi layanan kesehatan, terutama

yang berbasis komunitas dan pelayanan individual. Dua bentuk inovasi yang saat ini berkembang pesat dan terbukti efektif dalam meningkatkan akses serta mutu pelayanan adalah layanan homecare dan klinik luka modern (Shankhwar et al., 2025).

Layanan Homecare: Perawatan di Rumah yang Terintegrasi

Homecare adalah layanan kesehatan profesional yang diberikan kepada pasien di rumah, baik dalam bentuk perawatan medis, keperawatan, rehabilitasi, maupun pemantauan penyakit kronis. Inovasi ini bertujuan:

1. Mengurangi beban rumah sakit.
2. Meningkatkan kenyamanan pasien.
3. Mendorong pendekatan perawatan yang lebih humanistik dan personal.

Dalam konteks perawatan luka kronis, homecare menjadi solusi efektif, terutama bagi pasien lansia, pasien post-operasi, atau pasien dengan keterbatasan mobilitas. Tenaga kesehatan seperti perawat luka (wound care nurse), dokter umum, dan fisioterapis dapat melakukan:

1. Debridement sederhana.
2. Penggantian dressing modern.
3. Pemantauan tanda-tanda infeksi.
4. Edukasi pasien dan keluarga tentang perawatan mandiri.

Inovasi lebih lanjut melibatkan penggunaan telemedicine dan aplikasi digital yang memungkinkan monitoring jarak jauh, dokumentasi luka dengan foto berkala, serta pengiriman data ke pusat layanan untuk evaluasi klinis (Noordzij et al., 2025).

Klinik Luka: Layanan Spesialis untuk Penyembuhan Luka Kompleks

Klinik luka adalah pusat layanan kesehatan yang secara khusus menangani pasien dengan luka akut atau kronik, seperti ulkus diabetik, luka tekan, luka bedah yang terinfeksi, atau luka vaskular. Klinik ini dirancang dengan pendekatan multidisipliner, melibatkan:

- a. Dokter spesialis (bedah, penyakit dalam, ortopedi).

-
- b. Perawat luka bersertifikat.
 - c. Nutrisi.
 - d. Ahli rehabilitasi medis.

Klinik luka menerapkan berbagai inovasi dalam metode perawatan seperti:

- a. Advanced wound dressing (dressing berbahan hidrogel, hydrocolloid, foam, silver).
- b. Negative Pressure Wound Therapy (NPWT): Terapi luka dengan tekanan negatif untuk mempercepat granulasi.
- c. Terapi biologis dan teknologi regeneratif seperti skin substitute dan growth factors.
- d. Offloading dan peralatan ortopedi khusus untuk luka kaki diabetik.

Pasien yang dirawat di klinik luka mendapatkan pendekatan individualisasi, penilaian berkala berbasis standar klinis, serta dokumentasi digital yang sistematis.

Dampak dan Keunggulan Inovasi Ini

- a. Efisiensi biaya dan sumber daya: Homecare mengurangi kebutuhan rawat inap, sedangkan klinik luka mempercepat penyembuhan luka dengan pendekatan tepat sasaran.
- b. Peningkatan kepuasan pasien: Pasien merasa lebih nyaman, dimanusiakan, dan dilibatkan dalam proses penyembuhan.
- c. Penurunan komplikasi: Manajemen luka yang baik sejak awal dapat mencegah infeksi, amputasi, dan rawat ulang.

Homecare dan klinik luka adalah dua inovasi layanan kesehatan yang berperan besar dalam menjawab tantangan populasi yang menua, prevalensi penyakit kronis, dan kebutuhan akan perawatan yang lebih personal (Xu et al., 2024). Dengan pendekatan terintegrasi, teknologi pendukung, serta tenaga profesional yang terlatih, inovasi ini mampu

meningkatkan kualitas hidup pasien sekaligus efisiensi sistem kesehatan secara keseluruhan (Ranganathan & Ranjalkar, 2023).

Inovasi layanan kesehatan melalui homecare dan klinik luka memberikan solusi efektif dalam menjawab tantangan perawatan luka kronis dan kebutuhan layanan yang lebih personal. Homecare memungkinkan pasien mendapatkan perawatan profesional di rumah dengan kenyamanan dan efisiensi yang lebih baik, sementara klinik luka menawarkan layanan spesialis dengan pendekatan multidisipliner dan teknologi modern (Shankhwar et al., 2025). Kedua inovasi ini meningkatkan akses, mempercepat penyembuhan, mengurangi komplikasi, serta meningkatkan kepuasan pasien. Dengan dukungan sistem dokumentasi digital, telemedicine, dan tenaga kesehatan terlatih, homecare dan klinik luka membentuk model pelayanan masa depan yang lebih adaptif, efektif, dan berpusat pada pasien (Verzelloni et al., 2025).

10.4 Rekomendasi untuk Praktik Berbasis Bukti (EBP)

Praktik Berbasis Bukti (Evidence-Based Practice/EBP) merupakan pendekatan pengambilan keputusan klinis yang mengintegrasikan bukti ilmiah terkini, pengalaman klinis, dan preferensi pasien. EBP bertujuan untuk meningkatkan mutu layanan, menjamin keselamatan pasien, dan memastikan bahwa intervensi yang dilakukan benar-benar efektif dan efisien (Ranganathan & Ranjalkar, 2023). Dalam dunia keperawatan dan perawatan luka, EBP bukan hanya tren, tetapi keharusan. Untuk mengimplementasikan EBP secara optimal, berikut adalah beberapa rekomendasi praktis (Sabet et al., 2025):

1. Kembangkan Budaya Organisasi yang Mendukung EBP
 - a. Lingkungan kerja sangat memengaruhi keberhasilan penerapan EBP. Fasilitas layanan kesehatan harus:
 - b. Mendorong staf untuk membaca jurnal ilmiah dan mengikuti pelatihan.

-
- c. Memberikan akses ke database ilmiah seperti PubMed, Cochrane, atau CINAHL.
 - d. Menyediakan waktu khusus dalam jadwal kerja untuk kegiatan ilmiah dan refleksi praktik.
 - e. Menetapkan tim EBP yang bertugas menyusun protokol berdasarkan bukti terkini.
2. Pelatihan dan Penguatan Kapasitas SDM
- Banyak tenaga kesehatan merasa kesulitan memahami atau menerapkan EBP karena keterbatasan literasi riset. Oleh karena itu:
- a. Adakan pelatihan rutin tentang cara mencari, menilai, dan menerapkan hasil penelitian.
 - b. Gunakan pendekatan journal club untuk berdiskusi dan menganalisis artikel ilmiah secara kolektif.
 - c. Dorong perawat dan dokter untuk menyusun clinical question dengan model PICO (*Patient, Intervention, Comparison, Outcome*).
3. Gunakan Panduan Klinis Terstandar dan Terbaru
- Panduan klinis atau clinical practice guidelines adalah bentuk EBP yang sudah dirangkum dari bukti-bukti berkualitas tinggi. Tenaga kesehatan disarankan untuk:
- a. Mengikuti rekomendasi dari organisasi internasional seperti WHO, IWGDF, NICE, atau EWMA.
 - b. Menyesuaikan panduan tersebut dengan konteks lokal dan sumber daya yang tersedia.
 - c. Merevisi protokol internal secara berkala sesuai perkembangan ilmiah.
4. Dokumentasi dan Evaluasi Berbasis Bukti
- Dalam praktik sehari-hari, dokumentasi harus mencerminkan implementasi EBP. Ini mencakup:

-
- a. Catatan tindakan dan intervensi yang dilakukan berdasarkan standar ilmiah.
 - b. Evaluasi hasil klinis secara terukur, misalnya: laju penyembuhan luka, tingkat nyeri, atau lama rawat.
 - c. Audit dan refleksi rutin untuk menilai efektivitas praktik dan menyesuaikannya bila perlu.
5. Libatkan Pasien dalam Pengambilan Keputusan
- EBP menekankan pentingnya preferensi dan nilai pasien. Oleh karena itu:
- a. Jelaskan berbagai pilihan intervensi berdasarkan bukti ilmiah yang ada.
 - b. Dengarkan kekhawatiran, tujuan, dan keyakinan pasien atau keluarganya.
 - c. Libatkan mereka secara aktif dalam penyusunan rencana perawatan.

Penerapan praktik berbasis bukti bukan hanya meningkatkan hasil klinis, tetapi juga memperkuat profesionalisme tenaga kesehatan. Dengan menciptakan budaya ilmiah, menyediakan pelatihan berkelanjutan, menggunakan panduan terbaru, serta melibatkan pasien, EBP dapat menjadi bagian integral dari sistem layanan kesehatan yang berkualitas, aman, dan berkelanjutan (Shankhwar et al., 2025).

Praktik Berbasis Bukti (*Evidence-Based Practice/EBP*) merupakan pendekatan yang penting untuk meningkatkan kualitas, keselamatan, dan efisiensi layanan kesehatan. EBP bukan hanya tentang mengikuti penelitian terbaru, tetapi juga tentang mengintegrasikan bukti ilmiah, pengalaman klinis, dan preferensi pasien dalam setiap pengambilan keputusan.

Agar EBP dapat diimplementasikan secara efektif, diperlukan dukungan organisasi, pelatihan berkelanjutan bagi tenaga kesehatan,

pemanfaatan panduan klinis terkini, dokumentasi berbasis bukti, serta partisipasi aktif pasien. Dengan menerapkan EBP secara konsisten, layanan kesehatan dapat menjadi lebih responsif, efektif, dan berorientasi pada hasil klinis yang terbaik (Verzelloni et al., 2025).

Praktik Berbasis Bukti (EBP) merupakan landasan penting dalam meningkatkan mutu layanan kesehatan yang aman, efektif, dan berpusat pada pasien. Penerapannya membutuhkan dukungan organisasi, peningkatan kapasitas tenaga kesehatan, penggunaan panduan klinis terkini, dokumentasi yang akurat, serta keterlibatan aktif pasien dalam pengambilan keputusan. Dengan membangun budaya kerja yang mendukung EBP dan mendorong tenaga kesehatan untuk terus belajar dan menerapkan bukti ilmiah, fasilitas layanan kesehatan dapat mencapai hasil klinis yang lebih baik, menekan risiko kesalahan, serta memberikan perawatan yang relevan dan bermakna bagi setiap individu. EBP bukan hanya metode kerja, tetapi juga komitmen terhadap pelayanan yang profesional dan berintegritas (Xu et al., 2024).

Praktik Berbasis Bukti (EBP) adalah landasan penting dalam meningkatkan mutu dan keselamatan layanan kesehatan. Dengan mengintegrasikan bukti ilmiah terkini, pengalaman klinis, dan preferensi pasien, EBP membantu memastikan bahwa setiap intervensi yang dilakukan benar-benar efektif dan relevan. Keberhasilan implementasi EBP membutuhkan komitmen dari seluruh elemen organisasi: mulai dari dukungan manajemen, pelatihan tenaga kesehatan, akses terhadap sumber literatur ilmiah, hingga keterlibatan aktif pasien dalam pengambilan keputusan. Dengan menciptakan budaya kerja yang mendukung EBP, fasilitas kesehatan dapat memberikan perawatan yang lebih bermutu, efisien, dan berpusat pada pasien secara berkelanjutan.

Praktik Berbasis Bukti (*Evidence-Based Practice/EBP*) merupakan pilar utama dalam pelayanan kesehatan modern yang bermutu dan berorientasi pada keselamatan pasien. EBP adalah pendekatan yang mengintegrasikan bukti ilmiah terbaik, pengalaman klinis profesional, dan nilai serta preferensi pasien ke dalam proses pengambilan keputusan klinis. Dalam era pelayanan kesehatan yang semakin kompleks, tuntutan terhadap efisiensi, efektivitas, dan akuntabilitas menjadi semakin tinggi dan EBP hadir sebagai solusi yang menjawab tantangan tersebut. Penerapan EBP memberikan berbagai manfaat nyata. Di antaranya adalah peningkatan hasil klinis (*clinical outcomes*), pencegahan komplikasi, pemanfaatan sumber daya yang lebih tepat, serta peningkatan kepuasan pasien dan profesionalisme tenaga kesehatan. Dalam konteks perawatan luka, misalnya, pemilihan dressing berbasis bukti, penggunaan teknologi seperti terapi tekanan negatif, dan pendekatan interdisipliner semuanya didasarkan pada hasil riset terkini yang telah terbukti mempercepat penyembuhan luka dan menurunkan risiko infeksi (Shankhwar et al., 2025).

Namun, keberhasilan implementasi EBP tidak terjadi secara otomatis. Diperlukan komitmen sistematis dari organisasi layanan kesehatan untuk menciptakan budaya kerja yang mendukung EBP. Hal ini mencakup penyediaan akses ke sumber informasi ilmiah (seperti jurnal medis, panduan klinis, dan database online), pelatihan rutin dalam literasi riset dan interpretasi bukti ilmiah, serta alokasi waktu khusus untuk refleksi praktik dan diskusi ilmiah antar tim. Salah satu rekomendasi penting dalam mendukung EBP adalah penguatan kapasitas SDM melalui pelatihan metodologi pencarian dan penilaian literatur, diskusi artikel ilmiah secara berkala (misalnya melalui forum "*journal club*"), serta pembentukan tim EBP yang bertugas mengkaji ulang dan menyusun protokol klinis internal

berdasarkan data terbaru. Pendekatan ini harus diiringi dengan keterlibatan pasien dalam proses perawatan dimana mereka diberi informasi secara transparan dan diikuti sertakan dalam memilih intervensi sesuai preferensi dan nilai yang diyakininya (Sabet et al., 2025).

EBP juga menuntut adanya evaluasi dan dokumentasi yang terstruktur. Praktik klinis yang berbasis bukti harus tercermin dalam catatan medis harian, serta dievaluasi secara berkala melalui audit klinis dan indikator mutu. Dengan pendekatan ini, institusi kesehatan dapat mengidentifikasi kesenjangan antara praktik yang dijalankan dengan standar ilmiah yang ada, lalu melakukan perbaikan berkelanjutan (*continuous quality improvement*). Penting pula untuk menyadari bahwa EBP bukanlah pendekatan yang statis. Bukti ilmiah selalu berkembang, dan praktik klinis harus selalu diperbarui seiring dengan kemajuan riset dan teknologi (Xu et al., 2024). Oleh karena itu, pembelajaran sepanjang hayat (*lifelong learning*) menjadi bagian integral dari tenaga kesehatan yang profesional dan adaptif. Dengan memperkuat praktik berbasis bukti di semua lini pelayanan dari perawatan dasar hingga manajemen kasus kompleks kita dapat menciptakan sistem kesehatan yang lebih aman, efisien, dan berpusat pada pasien. EBP bukan hanya pendekatan klinis, tetapi juga budaya kerja dan filosofi pelayanan yang berlandaskan ilmu, empati, dan tanggung jawab profesional.

Daftar Pustaka

Arundel, C., Mandefield, L., Fairhurst, C., Baird, K., Gkekas, A., Saramago, P.,

-
- Chetter, I., Corbacho Martin, B., Hewitt, C. E., Mott, A., Swan, S., Torgerson, D. J., Wilkinson, J., Zahra, S., Blazeby, J., Macefield, R., Dixon, S., Hatfield, J., Oswald, A., ... Packer, E. (2025). Negative pressure wound therapy versus usual care in patients with surgical wound healing by secondary intention in the UK (SWHSI-2): an open-label, multicentre, parallel-group, randomised controlled trial. *The Lancet*, 405(10490), 1689–1699. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(25\)00143-6](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0140-6736(25)00143-6)
- Babocs, D., Korrapati, K., Lytle, C., Gloviczki, M. L., Oderich, G. S., Melin, M. M., & Christiansen, R. (2025). Wound-healing and onboard care during long-duration human deep space exploration from a surgical perspective through the lens of a scoping review. *Journal of Vascular Surgery: Venous and Lymphatic Disorders*, 13(5), 102249. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jvsv.2025.102249>
- El Ghacham, S., Hejji, L., Aoulad El Hadj Ali, Y., Wahby, A., Tamegart, L., Pérez-Villarejo, L., Mennane, Z., Souhail, B., & Azzouz, A. (2025). Enhanced antibacterial and wound healing efficacy of a novel CQDs@AgNPs@CS-based nanocomposites: A multifunctional approach for advanced wound care. *International Journal of Biological Macromolecules*, 311, 143621. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2025.143621>
- Feng, X., Zhang, J., Rodríguez-Serrano, A. F., Huang, J., & Hsing, I.-M. (2024). Antibiofilm and pH-responsive properties of nature-derived mucin biomaterials and their potentials for chronic wound care. *Matter*, 7(12), 4356–4372. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.matt.2024.09.002>
- Noordzij, R. C., Carnevale, C., Shepler, L. J., Tenney-Laperriere, D., Acton, A., Kazis, L. E., Ryan, C. M., Tierney-Hendricks, C., Slavin, M. D., & Schneider, J. C. (2025). REsource Support To Optimize REcovery (RESTORE) document study: Evaluating aftercare resources for burn survivors. *Burns*, 51(4), 107399. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.burns.2025.107399>
- Ranganathan, R., & Ranjalkar, J. (2023). Potential role of civil society organizations (CSOs) in antimicrobial resistance (AMR) mitigation efforts in low- and middle-income countries: A report from India. *Journal*

-
- of *Infection and Public Health*, 16, 125–128.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jiph.2023.10.043>
- Sabet, A., Gullborg, E., Simcock, X., Wysocki, R., Giladi, A., & Chaudhry, S. (2025). Report on the Evidence-Based Practice Committee's Survey on Benign Neoplastic Hand Disease. *Journal of Hand Surgery Global Online*, 7(4), 100700.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jhsg.2025.01.009>
- Shankhwar, N., Verma, A. K., Noumani, A., Singh, T., Rao, K. S., Vivekanand, Sharma, N. R., & Singh, S. (2025). Integrating advanced synthesis techniques and AI-driven approaches with nanofiber technology: A state-of-the-art approach to wound care management. *Next Nanotechnology*, 8, 100147.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.nxnano.2025.100147>
- Verzelloni, P., Adani, G., Longo, A., Di Tella, S., Santunione, A. L., Vinceti, M., & Filippini, T. (2025). Emergency department crowding: An assessment of the potential impact of the See-and-Treat protocol for patient flow management at an Italian hospital. *International Emergency Nursing*, 78, 101569. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ienj.2024.101569>
- Xu, C., Liang, S., Fan, D., Zhu, X., Huang, M., Zhong, T., Chen, Y., Jian, G., Long, Z., Xing, L., Li, D., Xue, X., & Chen, T. (2024). A self-powered, implantable bone-electronic interface for home-based therapeutic strategy of bone regeneration. *Nano Energy*, 124, 109470.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.nanoen.2024.109470>

BIODATA PENULIS



Dr.Ns. Suprpto, M. Kes Dosen Program Keperawatan Politeknik Sandi Karsa Ketertarikan penulis terhadap ilmu keperawatan dimulai pada tahun 2004 silam. Hal tersebut membuat penulis memilih untuk masuk ke Akademi Keperawatan dan berhasil lulus pada tahun 2007. Penulis kemudian melanjutkan pendidikan Sarjana Keperawatan dan profesi Ners dan berhasil menyelesaikan pada tahun 2012. Kemudian penulis menyelesaikan studi Magister Kesehatan pada tahun 2013 dan pada tahun 2021 penulis menyelesaikan Program Doktorat dibidang Ilmu Administasi Publik. Penulis memiliki kepakaran dibidang Kesehatan Masyarakat. Dan untuk mewujudkan karir sebagai dosen profesional, penulis pun aktif sebagai peneliti dibidang kepakarannya tersebut. Selain itu penulis Beberapa penelitian yang telah dilakukan didanai oleh internal perguruan tinggi dan juga Kemenristek DIKTI. Selain peneliti penulis juga aktif sebagai editor in chief, review jurnal nasional terakreditasi dan beberapa jurnal international bereputasi serta menulis buku dengan harapan dapat memberikan kontribusi positif bagi bangsa dan negara yang sangat tercinta ini. Atas dedikasi dan kerja keras dalam menekuni menjadi Dosen, LLDIKTI 9 memberikan penghargaan sebagai salah satu Dosen Tetap Yayasan dengan masa pengabdian 10 tahun pada tahun 2022. Email: atoenurse@gmail.com