

BAB II TINJAUAN LITERATUR

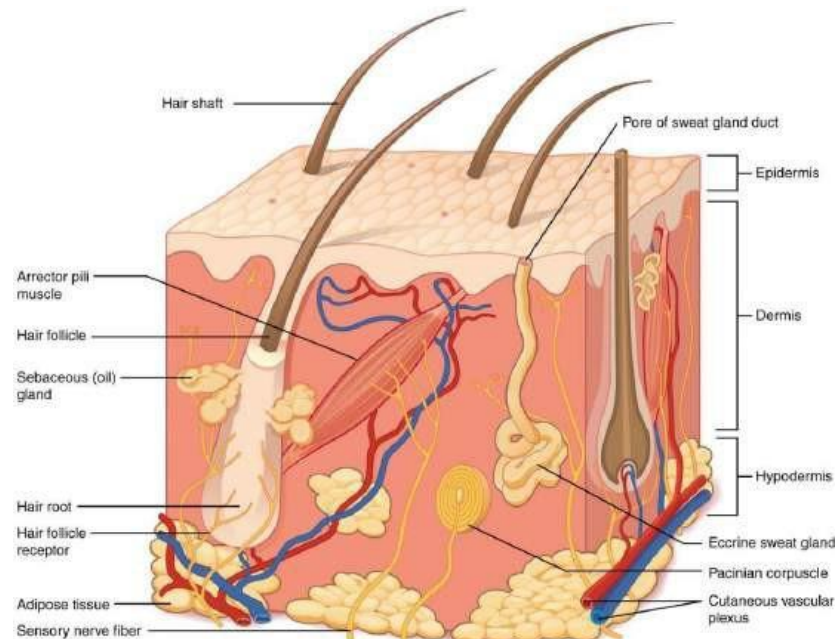
A. Konsep Masalah Utama

1. Konsep Dasar Integritas Kulit dan Jaringan

a. Definisi Integritas Kulit dan Jaringan

Integritas kulit dan jaringan adalah keadaan di mana kulit dan jaringan tubuh tetap dalam kondisi utuh serta berfungsi secara optimal. Keutuhan ini berperan penting dalam melindungi tubuh dari cedera dan paparan patogen (Blackburn *et al.*, 2024). Kulit yang sehat berkontribusi dalam pencegahan penyakit dan infeksi, membantu menjaga keseimbangan suhu tubuh, serta memberikan perlindungan terhadap organ dalam dari berbagai kerusakan (Blackburn *et al.*, 2024). Departemen Kesehatan Australia (2015) mendefinisikan integritas kulit sebagai kondisi kulit yang tetap "utuh, tidak mengalami kerusakan, dan terjaga keutuhannya."

b. Anatomi dan Fisiologi Kulit

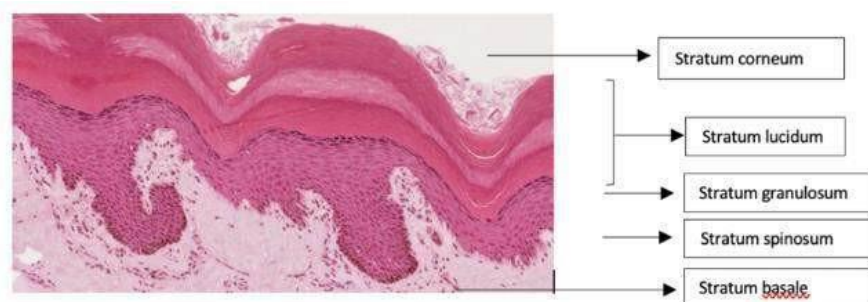


Gambar 2.1 Lapisan Kulit

Kulit, juga dikenal sebagai sistem integumen, adalah organ terbesar dalam tubuh kita, yang menutupi seluruh permukaan luar; berukuran hingga 2m² dan berat sekitar 4,5–5 kg pada orang dewasa rata-rata (atau sekitar 12–15% dari total berat badan orang dewasa) (Lotfollahi, 2024). Kulit adalah penghalang fisik pertama yang melindungi kita dari lingkungan luar. Kulit terbuat dari tiga lapisan: lapisan terluar epidermis, struktur di bawahnya, dermis dan struktur di bawah dermis yang dikenal sebagai jaringan subkutan. Anatomi, struktur, dan komposisi masing-masing lapisan ini bervariasi, tergantung pada fungsi dan peran lapisan tersebut (Lotfollahi, 2024).

1) Epidermis

Epidermis memiliki ketebalan sekitar 0,5–1,5 mm, bergantung pada lokasi di tubuh, dengan ketebalan 0,5 mm pada kelopak mata dan 1,5 mm pada telapak tangan serta telapak kaki. Lapisan ini bersifat avaskular, yang berarti tidak mengandung pembuluh darah, serta terdiri dari sel-sel skuamosa berlapis dan berkeratin. Kulit pada telapak tangan, telapak kaki, dan sidik jari disebut sebagai 'kulit tebal', sedangkan kulit di area tubuh lainnya disebut 'kulit tipis'. Pada kulit tipis, epidermis terdiri dari empat lapisan epitel, yaitu stratum korneum, stratum granulosum, stratum spinosum (lapisan sel duri), dan stratum germinativum (stratum basale).



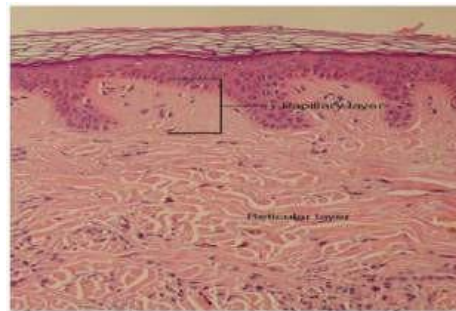
Gambar 2.2 Presentasi skema lapisan epidermis kulit gambar milik Jamie Champan.

2) Dermis

Dermis sering disebut sebagai "inti" dari sistem integumen, berbeda dengan epidermis yang berada di atasnya dan hipodermis yang terletak di bawahnya. Dermis merupakan lapisan kulit yang lebih tebal, mengandung pembuluh darah dan saraf yang berfungsi menutrisi serta mendukung epidermis. Lapisan ini terbagi menjadi dua bagian utama, yaitu daerah papiler superfisial dan daerah retikuler dalam.

Daerah papiler superfisial adalah lapisan tipis di bagian atas yang terdiri dari jaringan ikat longgar dan berhubungan langsung dengan jaringan ikat epidermis. Lapisan ini mengandung matriks ekstraseluler dan fibroblas, yang berperan dalam penyembuhan luka melalui sekresi fibronektin dan asam hialuronat. Selain itu, dermis superfisial juga mengandung pembuluh darah, limfatik, sel epitel, otot kecil, dan neuron.

Sementara itu, daerah retikuler dalam merupakan lapisan yang lebih tebal dan memiliki lebih sedikit sel dibandingkan lapisan papiler. Lapisan ini terdiri dari jaringan ikat padat, mengandung serat kolagen besar yang memberikan kekuatan tarik pada kulit. Jaringan fibro-elastis, yang sebagian besar tersusun atas kolagen dan fibroblas, juga terdapat di lapisan ini. Seiring bertambahnya usia, jumlah sel yang bertanggung jawab atas pengendapan matriks ekstraseluler serta perombakan jaringan di dermis berkurang. Hal ini menyebabkan produksi kolagen dan elastin menjadi kurang terorganisir, yang pada akhirnya membuat kulit menjadi lebih lemah dan kurang elastis.



Gambar 2.3 Histologi kulit yang memperlihatkan bagian-bagian dermis yang berbeda: lapisan papiler dan lapisan retikuler.
Gambar milik Biga, L. M., *et al.* (2019).

3) *Hypodermis*

Lapisan ini, yang dikenal sebagai lapisan subkutan atau fascia superfisial, berada di bawah dermis dan berfungsi menghubungkan dermis dengan fascia di bawahnya yang melapisi otot atau tulang. Hipodermis terutama terdiri dari jaringan adiposa yang berperan sebagai cadangan lemak, serta memberikan bantalan dan isolasi bagi tubuh. Selain itu, hipodermis mengandung jaringan ikat longgar dan areolar yang memiliki vaskularisasi yang baik. Diperkirakan bahwa fleksibilitas kulit serta kemampuannya untuk bergerak bebas di atas struktur di bawahnya terutama disebabkan oleh susunan kolagen dan serat elastis yang longgar. Seiring bertambahnya usia, penyimpanan lemak dan fungsi bantalan pada hipodermis mengalami penurunan.

b. Gangguan pada Integritas Kulit dan Jaringan

Menurut Departemen Kesehatan Australia (2015), integritas kulit diartikan sebagai kondisi kulit yang tetap "utuh, tidak mengalami kerusakan, dan terjaga keutuhannya." Namun, seiring bertambahnya usia, proses penuaan alami dapat memengaruhi kemampuan kulit dalam mempertahankan keutuhannya (Bonifant & Holloway, 2019). Selain itu, faktor eksternal seperti trauma, infeksi, dan paparan lingkungan juga berpotensi menyebabkan gangguan pada integritas kulit (Bianchi & Cameron, 2008; Blackburn *et al.*, 2024). Ketika tubuh kehilangan

kemampuannya untuk melindungi diri secara optimal, gangguan integritas kulit lebih mungkin terjadi (Blackburn *et al.*, 2024).

Kerusakan pada kulit, baik pada lapisan dermis maupun epidermis, dapat dipicu oleh infeksi dan peradangan, yang dapat menyebabkan berbagai komplikasi seperti penyakit kulit, robekan, serta luka akibat tekanan (Bonifant & Holloway, 2019; Bianchi & Cameron, 2008).

Berdasarkan pernyataan Wounds UK mengenai pemeliharaan integritas kulit, lansia serta individu dengan penyakit kronis merupakan kelompok yang paling rentan mengalami komplikasi akibat gangguan kulit. Selain itu, kondisi kulit inflamasi, autoimun, dan genetik seperti eksim, psoriasis, dan dermatitis dapat mengganggu fungsi perlindungan alami kulit terhadap infeksi, sehingga meningkatkan risiko terjadinya gangguan integritas kulit (Wounds UK, 2018).

2. Debridement

a. Pengertian *Debridement*

Debridement adalah prosedur untuk merawat luka di kulit. Prosedur ini meliputi pembersihan luka secara menyeluruh dan pembuangan semua jaringan *hiperkeratotik* (kulit menebal atau kalus), jaringan yang terinfeksi dan tidak dapat hidup (nekrotik atau mati), serpihan asing, dan bahan sisa dari balutan. *Debridement* dapat dilakukan melalui pembedahan atau melalui metode alternatif seperti penggunaan balutan dan gel khusus (UCSF Department of Surgery, 2025).

Debridement merupakan langkah penting dalam protokol penanganan ulkus kaki diabetik, yang terjadi pada sedikitnya 15% pasien diabetes dan mendahului 84% dari semua amputasi tungkai bawah terkait diabetes. Teknik ini mengubah lingkungan luka kronis dan mempercepat penyembuhan (UCSF Department of Surgery, 2025).

b. Indikasi

Secara umum indikasi *debridement* adalah pembuangan jaringan devital seperti jaringan nekrotik, *slough*, *bioburden*, *biofilm*, dan sel-sel *apoptosis* (Manna *et al.*, 2025).

Debridement merupakan komponen utama penanganan luka untuk mempersiapkan dasar luka untuk re-epitelisasi. Jaringan yang mengalami *devitalisasi*, secara umum, dan jaringan nekrotik, secara khusus, berfungsi sebagai sumber nutrisi bagi bakteri. Jaringan yang mengalami devitalisasi juga bertindak sebagai penghalang fisik untuk re-epitelisasi, mencegah senyawa topikal yang dioleskan untuk bersentuhan langsung dengan dasar luka untuk memberikan khasiatnya yang bermanfaat. Jaringan nekrotik juga mencegah angiogenesis, pembentukan jaringan granulasi, pelapisan ulang epidermis, dan pembentukan matriks ekstraseluler (ECM) normal. Terakhir, keberadaan jaringan nekrotik dapat mencegah dokter menilai secara akurat luas dan tingkat keparahan luka, bahkan menutupi kemungkinan infeksi yang mendasarinya (Manna *et al.*, 2025).

Schiffman *et al.* dalam (Manna *et al.*, 2025) mencantumkan hal berikut sebagai indikasi umum untuk dilakukan *debridement*.

1. Penghapusan sumber sepsis, terutama jaringan nekrotik
2. Penghapusan infeksi lokal untuk mengurangi beban bakteri, mengurangi kemungkinan resistensi terhadap pengobatan antibiotik, dan mendapatkan kultur yang akurat
3. Pengumpulan kultur dalam yang diambil setelah *debridement* dari jaringan yang tertinggal untuk mengevaluasi infeksi persisten dan kebutuhan pengobatan antibiotik sistemik
4. Stimulasi dasar luka untuk mendukung penyembuhan dan mempersiapkan cangkok kulit atau *flap*

c. Kontraindikasi

Secara umum, pembersihan luka tidak disarankan pada luka *eschar* yang kering dan utuh tanpa adanya tanda klinis infeksi yang

mendasari. Hal ini termasuk pada luka dekubitus yang tidak dapat ditentukan stadiumnya, seperti yang terjadi pada luka *eschar* yang utuh di area sakrum, bokong, atau tumit. Selain itu, terdapat kontraindikasi yang terkait dengan masing-masing metode *debridement* yang digunakan (Manna *et al.*, 2025).

3. Konsep Dasar Luka

a. Definisi Luka

Luka adalah cedera fisik, kimia, atau termal yang mengakibatkan terbukanya atau rusaknya integritas kulit atau dapat juga didefinisikan sebagai terganggunya integritas anatomi dan fungsional jaringan hidup. Menurut *Wound Healing Society*, luka adalah cedera fisik yang mengakibatkan terbukanya atau rusaknya kulit yang menyebabkan gangguan pada anatomi dan fungsi kulit normal (Agyare *et al.*, 2016).

b. Klasifikasi Luka

Klasifikasi luka menurut *StatPearls* yang ditulis oleh Timothy F. Herman, Patrycja Popowicz, dan Bruno Bordoni tahun 2023 dapat dibagi ke dalam beberapa kategori berikut:

- 1) Luka Kelas 1 dikategorikan sebagai luka bersih, yang tidak mengalami infeksi atau peradangan dan umumnya dalam kondisi tertutup. Jika diperlukan drainase, metode *drainase* tertutup lebih disarankan. Luka dalam kategori ini tidak melibatkan sistem pernapasan, pencernaan, genital, maupun saluran kemih. Beberapa contoh luka bersih meliputi prosedur seperti perbaikan *hernia inguinalis* dan *tiroidektomi*.
- 2) Luka Kelas 2 dikenal sebagai luka bersih-terkontaminasi, dengan tingkat kontaminasi yang rendah. Jenis luka ini terjadi akibat keterlibatan organ-organ seperti saluran pernapasan, pencernaan, genital, atau saluran kemih, namun dalam kondisi yang masih terkontrol.

- 3) Luka Kelas 3 termasuk dalam kategori luka terkontaminasi, yang biasanya timbul akibat pelanggaran teknik steril atau kebocoran dari sistem pencernaan. Luka yang terjadi akibat peradangan akut tanpa nanah juga masuk dalam klasifikasi ini.
- 4) Luka Kelas 4 dikategorikan sebagai luka kotor atau terinfeksi, yang umumnya disebabkan oleh luka traumatis yang tidak tertangani dengan baik, infeksi berat, atau adanya nanah dalam jumlah besar. Jika jaringan mengalami kehilangan vitalitas, luka dapat berkembang menjadi Kelas 4. Biasanya, kondisi ini berhubungan dengan prosedur bedah atau infeksi dari mikroorganisme yang terdapat dalam organ yang mengalami *perforasi*.

c. Proses Penyembuhan Luka

Penyembuhan luka berlangsung dalam tiga fase yang saling berhubungan, yaitu inflamasi, proliferasi, dan remodeling (Ozgok & Regan, 2025):

1) Fase Inflamasi

Fase ini mencakup hemostasis dan proses peradangan. Saat kulit mengalami cedera, sistem pembekuan darah segera diaktifkan untuk membentuk sumbatan fibrin sementara yang menutup luka. Pada tahap awal, terjadi vasokonstriksi selama 5 hingga 10 menit untuk mengurangi perdarahan dan melindungi area luka. Setelah itu, vasodilatasi terjadi untuk meningkatkan aliran darah ke lokasi cedera, menyebabkan hiperemia dan edema lokal.

Sumbatan fibrin yang terbentuk tidak hanya menghentikan perdarahan tetapi juga berfungsi sebagai kerangka awal bagi proses penyembuhan. Struktur ini mendukung migrasi berbagai sel, seperti leukosit, keratinosit, fibroblas, dan sel endotel, serta menjadi sumber faktor pertumbuhan. Ketika cedera terjadi, sub- endotel, kolagen, dan faktor jaringan yang terpapar akan merangsang agregasi trombosit dan memicu pelepasan zat kimia yang memfasilitasi peradangan lebih lanjut.

Dalam 24 jam pertama, neutrofil bermigrasi ke area luka dan bertahan selama beberapa hari untuk melakukan fagositosis terhadap bakteri dan jaringan mati. Mereka juga melepaskan spesies oksigen reaktif (ROS) dan enzim proteolitik untuk membersihkan area luka. Setelah itu, makrofag mulai mendominasi sekitar hari ketiga pasca cedera. Makrofag berperan dalam pelepasan faktor pertumbuhan dan sitokin yang mendukung regenerasi jaringan serta pembentukan matriks ekstraseluler (ECM).

2) Fase Proliferasi

Fase ini ditandai dengan pembentukan jaringan granulasi dan perbaikan jaringan vaskular, dimulai sekitar 3 hingga 10 hari setelah cedera dan berlangsung selama beberapa minggu. Berbagai faktor pertumbuhan, termasuk *transforming growth factor-beta* (TGF-beta), interleukin (IL), dan faktor angiogenesis, berperan penting dalam fase ini. Sel utama yang terlibat adalah fibroblas dan sel endotel yang berkontribusi dalam pembentukan pembuluh darah baru melalui angiogenesis dan vaskulogenesis.

Angiogenesis terjadi ketika pembuluh darah baru tumbuh dari pembuluh darah yang sudah ada, sementara vaskulogenesis melibatkan diferensiasi sel progenitor endotel (*endothelial progenitor cells* atau EPC) untuk membentuk jaringan pembuluh darah baru. Proses ini didukung oleh faktor pertumbuhan endotel vaskular (VEGF), faktor pertumbuhan trombosit (PDGF), dan *matrix metalloproteinase* (MMP). Obat antiangiogenik seperti *bevacizumab* dapat menghambat fase ini, sehingga meningkatkan risiko luka kronis.

Selain itu, epitelisasi dimulai di bawah pengaruh faktor pertumbuhan dan sitokin inflamasi. Keratinosit di tepi luka serta sel punca epitel dari folikel rambut dan kelenjar apokrin berperan dalam pembentukan lapisan epitel baru. Migrasi keratinosit

berlanjut hingga terjadi kontak seluler, yang kemudian menghentikan pergerakan mereka.

Pada akhir fase proliferasi, jaringan granulasi terbentuk. Fibroblas yang bermigrasi ke area luka mulai mensintesis matriks sementara yang terdiri dari kolagen tipe III, glikosaminoglikan, dan fibronektin. Jaringan granulasi ini kaya akan pembuluh darah baru, makrofag, fibroblas, dan kolagen yang tersusun longgar, yang menjadi fondasi bagi tahap penyembuhan berikutnya.

3) Fase Remodeling

Fase terakhir dari penyembuhan luka ini dimulai sekitar hari ke-21 pasca cedera dan dapat berlangsung hingga satu tahun. Pada tahap ini, keseimbangan antara sintesis dan degradasi jaringan baru harus dijaga agar tidak terjadi luka kronis.

Dalam proses remodeling, jaringan granulasi mulai matang dan mengalami perubahan struktural. Kolagen tipe III yang awalnya mendominasi akan digantikan oleh kolagen tipe I yang lebih kuat. Hal ini meningkatkan kekuatan tarik luka secara bertahap, meskipun kolagen yang terbentuk tidak akan sekuat kolagen pada kulit normal. Pembentukan kolagen ini bergantung pada oksigen dan vitamin C, sehingga kondisi hipoksia atau defisiensi vitamin C dapat mengganggu proses penyembuhan.

MMP memainkan peran penting dalam pengaturan lingkungan matriks mikro, sementara miofibroblas, yang terbentuk dari fibroblas di bawah stimulasi TGF-beta1, bertanggung jawab atas kontraksi luka. Miofibroblas ini memiliki sifat mirip sel otot polos dan berkontribusi dalam menyatukan tepi luka untuk mempercepat penyembuhan. Setelah luka tertutup sepenuhnya, miofibroblas akan mengalami apoptosis untuk mencegah pembentukan jaringan parut berlebihan.

Di akhir fase ini, respons angiogenik berhenti, aliran darah ke area luka berkurang, dan aktivitas metabolik menurun. Luka akhirnya

tertutup oleh jaringan parut, tetapi jaringan ini tidak memiliki kekuatan penuh seperti kulit normal. Setelah tiga bulan atau lebih, kekuatan tarik luka hanya mencapai sekitar 80% dari kulit yang sehat. Selain itu, struktur tambahan kulit seperti folikel rambut dan kelenjar keringat tidak akan pulih jika mengalami kerusakan parah.

Dengan demikian, penyembuhan luka merupakan proses kompleks yang melibatkan interaksi berbagai sel, molekul, dan sistem biologis, yang bekerja secara terkoordinasi untuk memulihkan integritas jaringan yang rusak.

d. Faktor yang Memengaruhi Penyembuhan Luka

Proses penyembuhan luka dipengaruhi oleh berbagai faktor yang secara umum dibagi menjadi dua kategori utama, yaitu faktor lokal dan faktor sistemik. Faktor lokal berkaitan langsung dengan kondisi luka itu sendiri, sedangkan faktor sistemik mencakup kondisi kesehatan individu secara menyeluruh yang memengaruhi kemampuan tubuh dalam menyembuhkan luka (Aini *et al.*, 2025).

Berdasarkan penelitian Aini *et al.*, (2025) Faktor lokal meliputi kondisi oksigenasi jaringan, adanya infeksi, keberadaan benda asing di luka, serta kecukupan aliran darah vena yang sangat penting dalam membawa nutrisi dan oksigen ke area luka. Sedangkan faktor sistemik mencakup usia, jenis kelamin, hormon, tingkat stres, adanya penyakit kronis seperti diabetes melitus, kondisi iskemik, obesitas, serta penggunaan obat-obatan tertentu seperti steroid dan kemoterapi. Selain itu, kebiasaan merokok dan konsumsi alkohol juga berkontribusi dalam memperlambat penyembuhan luka. Kondisi yang menurunkan sistem imun, seperti terapi radiasi dan infeksi HIV/AIDS, juga berdampak negatif terhadap proses penyembuhan. Nutrisi yang tidak memadai juga menjadi salah satu faktor penting yang dapat menghambat regenerasi jaringan dan penyembuhan luka (Devi *et al.*, 2023).

B. Konsep Intervensi sesuai EBP

1. Perawatan Luka Modern dengan *Dressing Hydrogel*

a. Konsep Perawatan Luka Modern

Pembalut luka merupakan material yang digunakan untuk mempercepat proses penyembuhan dengan bersentuhan langsung dengan area luka. Pemilihan jenis pembalut disesuaikan dengan kategori, tingkat keparahan, dan lokasi luka (Patil & Pawar, 2021).

Proses penyembuhan luka merupakan mekanisme yang kompleks dan memerlukan kondisi yang optimal agar dapat berlangsung dengan baik. Seiring dengan perkembangan teknologi, lebih dari 3.000 produk telah dikembangkan untuk menangani berbagai jenis luka. Saat ini, tersedia berbagai pembalut luka yang terbuat dari bahan interaktif dan bioaktif yang berperan dalam mempercepat penyembuhan (Mogoşanu & Grumezescu, 2014). Banyak inovasi dalam pembuatan pembalut luka bertujuan untuk menciptakan lingkungan yang lembap, sehingga memungkinkan cairan luka serta faktor pertumbuhan bekerja lebih efektif dalam mendukung pemulihan jaringan (Andreu *et al.*, 2015).

Pemilihan pembalut yang sesuai sangat penting untuk memastikan perawatan luka yang optimal dan mempercepat penyembuhan. Sebelumnya, perban dan kain kasa sering digunakan sebagai bahan pembalut dengan tingkat penyerapan yang beragam. Namun, penelitian terbaru telah mengarah pada pengembangan pembalut dengan kemampuan yang lebih unggul, termasuk mempercepat penyembuhan, menjaga kelembapan area luka, serta mengendalikan infeksi dan eksudat (Kumar *et al.*, 2018).



Gambar 2.4 Diagram skema berbagai jenis pembalut luka.
(Gambar milik Patil & Pawar, 2021)

Secara umum, pembalut luka dibagi menjadi dua kategori utama, yaitu pembalut tradisional dan pembalut modern. Pembalut tradisional mencakup kasa katun dan wol, sementara pembalut modern mencakup berbagai jenis seperti film, busa, hidrokoloid, alginat, hidrogel, komposit, serta pembalut dengan sifat antimikroba (Boateng & Catanzano, 2020).

b. Definisi dan Karakteristik *Dressing Hydrogel*

Balutan hidrogel memiliki sifat semi-oklusif dan terdiri dari polimer hidrofilik kompleks dengan kandungan air yang tinggi, mencapai 90%. Sesuai dengan fungsinya, hidrogel dirancang untuk memberikan hidrasi pada luka, melembapkan jaringan nekrotik (eschar), serta mendukung proses *debridement* autolitik. Hidrogel merupakan polimer yang tidak larut, dapat menyerap air, dan tersedia dalam berbagai bentuk, seperti lembaran, gel amorf, atau balutan lembaran yang telah diresapi hidrogel. Penggunaan hidrogel dapat menciptakan lingkungan lembap yang

mendukung migrasi sel serta membantu dalam penyerapan sebagian eksudat. Selain itu, keunggulan lain dari balutan hidrogel adalah kemampuannya dalam melakukan *debridement* autolitik tanpa merusak sel granulasi atau epitel. Hidrogel direkomendasikan untuk perawatan luka yang kering hingga memiliki sedikit eksudat, serta dapat membantu mengurangi kekakuan pada permukaan luka (Weller & Team, 2019).

Hidrogel juga memberikan efek menenangkan dan mendinginkan pada kulit, sehingga sangat bermanfaat dalam pengobatan luka bakar dan luka yang menyebabkan nyeri. Selain digunakan untuk perawatan luka, hidrogel dengan ketebalan tipis juga dapat dimanfaatkan dalam pengobatan cacar air dan *herpes zoster*. Tingkat kekentalan hidrogel bervariasi tergantung pada produk yang digunakan, misalnya, gel *Purilon* dan *IntraSite* memiliki konsistensi lebih kental sehingga lebih mudah tetap berada di rongga luka, sedangkan gel *Solugel* dan *Solosite* lebih cair sehingga lebih mudah diaplikasikan ke area yang lebih luas (Carville, 2006). Beberapa jenis hidrogel amorf mengandung propilen glikol yang berpotensi menimbulkan reaksi alergi, terutama pada lansia. Aplikasi hidrogel amorf dilakukan dengan cara mengoleskannya secara langsung ke area luka, kemudian ditutup dengan balutan sekunder seperti busa atau film. Umumnya, hidrogel dapat bertahan di tempat aplikasi hingga tiga hari. Penggunaan hidrogel diindikasikan untuk luka yang kering atau lembek dengan eksudat ringan, serta luka dengan ketebalan parsial.

c. **Mekanisme Kerja *Dressing Hydrogel* dalam Penyembuhan Luka**

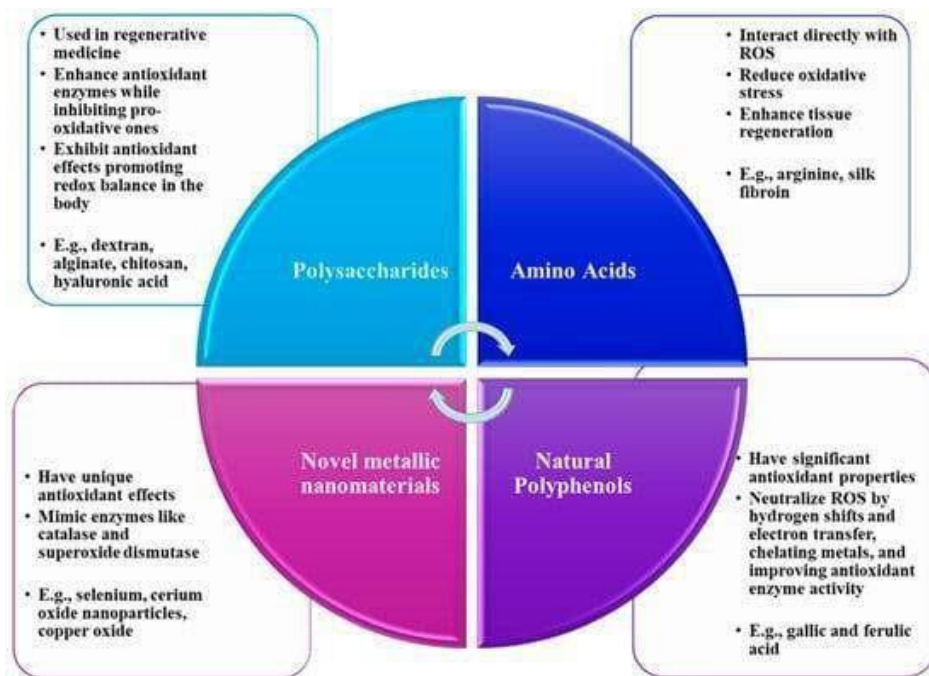
Hidrogel memiliki kemampuan untuk menyerap eksudat luka dan mempertahankan kelembapan dengan menyalurkan molekul air. Hal ini membantu mempercepat proses penyembuhan luka serta mencegah luka menjadi kering. Lingkungan lembap yang diciptakan oleh hidrogel berkontribusi pada peningkatan *angiogenesis* dan pembentukan kolagen, sehingga mempercepat regenerasi jaringan, mengurangi nyeri, serta mencegah pembentukan keropeng (Gounden & Singh, 2024;

Zhang *et al.*, 2024; Nuutila & Eriksson, 2021). Selain itu, struktur hidrogel yang berpori menjadikannya media yang baik untuk sistem penghantaran obat (*Drug Delivery System/DDS*), memungkinkan obat dimuat, disimpan, dan dilepaskan dengan mekanisme pelepasan yang terkendali (Liu & Chen, 2024).

Hidrogel dirancang untuk melepaskan obat secara bertahap guna mempertahankan kadar optimal di area luka dan jaringan sekitarnya. Sebagai DDS, hidrogel memfasilitasi pemberian obat topikal atau lokal seperti antibiotik dalam penyembuhan luka (Liu & Chen, 2024). Proses penghantaran obat ke dalam hidrogel dapat dilakukan melalui berbagai mekanisme, termasuk presipitasi, ikatan kovalen, enkapsulasi fisik, serta interaksi ionik dan hidrofobik. Pelepasan obat dari hidrogel dapat terjadi melalui tiga mekanisme utama, yaitu difusi, pembengkakan, dan reaksi kimia (Ghasemiyeh & Mohammadi-Samani, 2019). Difusi adalah mekanisme yang di mana molekul obat berpindah dari daerah dengan konsentrasi tinggi dalam hidrogel menuju luka. Dalam mekanisme pembengkakan, hidrogel menyerap cairan biologis sehingga terjadi pelepasan obat ketika struktur gel mulai mengembang. Sedangkan mekanisme pelepasan kimia, obat dilepaskan melalui degradasi polimer hidrogel secara perlahan (Ghasemiyeh & Mohammadi-Samani, 2019).

Luka kronis dan luka bakar sering kali sulit disembuhkan dan memerlukan biaya perawatan yang tinggi, menjadikannya tantangan dalam kesehatan masyarakat. Pada luka kronis, penyembuhan sering terhenti pada fase inflamasi, yang dapat menimbulkan komplikasi serius (Saghazadeh *et al.*, 2018). Dalam kondisi ini, hidrogel yang mengandung molekul bioaktif dengan efek antiinflamasi memiliki peran penting dalam mengurangi peradangan dan mempercepat penyembuhan luka. Molekul bioaktif dalam hidrogel dapat membantu menghilangkan radikal bebas, mengubah aktivitas makrofag dari tipe M1 ke M2 untuk mengurangi peradangan berlebihan, serta mempercepat transisi ke fase proliferasi (Huang *et al.*, 2022). Selain itu, hidrogel mendukung

angiogenesis, sintesis kolagen, migrasi sel epitel, serta mencegah fibrosis berlebihan yang dapat menghambat proses penyembuhan. Keberadaan spesies oksigen reaktif (ROS) dalam jumlah berlebihan dapat memperlambat regenerasi jaringan, sehingga penambahan senyawa antioksidan dalam hidrogel berpotensi menetralkan ROS dan mempercepat pemulihan luka (Olteanu *et al.*, 2024). Dengan demikian, senyawa-senyawa ini dapat diklasifikasikan seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.5.



Gambar 2.5 Gambaran umum senyawa antioksidan yang, jika dimasukkan ke dalam hidrogel, dapat meningkatkan proses penyembuhan luka (Gambar milik Alberts *et al.*, 2025)

d. Keunggulan dan Kelemahan *Dressing Hydrogel*

1) Keunggulan *Dressing Hydrogel*

a) Kandungan Air yang Tinggi dan Sifat Semi-Oklusif

Hydrogel memiliki kemampuan untuk menjaga kelembapan luka karena "balutan hidrogel memiliki sifat semi-oklusif dan terdiri dari polimer hidrofilik kompleks dengan kandungan air yang tinggi, mencapai 90%" (Weller & Team, 2019). Kondisi

lembap ini mendukung migrasi sel, penyerapan eksudat, serta mempercepat pembentukan jaringan baru.

b) Mendukung Proses *Debridement* Autolitik

Hydrogel dirancang untuk menghidrasi luka dan jaringan nekrotik (eschar) serta "mendukung proses *debridement* autolitik" tanpa merusak sel granulasi atau epitel (Weller & Team, 2019).

c) Efek Mendinginkan dan Menenangkan

Hydrogel memberikan efek mendinginkan yang sangat berguna, terutama pada luka bakar dan luka yang menyakitkan. Seperti disebutkan, "hidrogel juga memberikan efek mendinginkan dan menenangkan pada kulit, sehingga sangat bermanfaat dalam pengobatan luka bakar dan luka yang menyebabkan nyeri" (Carville, 2006).

d) Kemampuan sebagai Sistem Penghantaran Obat (DDS)

Struktur pori pada hidrogel membuatnya ideal untuk sistem penghantaran obat. Tulisan menyatakan bahwa "struktur hidrogel yang berpori menjadikannya media yang baik untuk sistem penghantaran obat (*Drug Delivery System/DDS*), memungkinkan obat dimuat, disimpan, dan dilepaskan dengan mekanisme pelepasan yang terkendali" (Liu & Chen, 2024). Hal ini memungkinkan pelepasan obat secara bertahap untuk menjaga konsentrasi optimal di area luka.

e) Fleksibilitas Bentuk dan Aplikasi

Hydrogel tersedia dalam berbagai bentuk, seperti lembaran, gel amorf, atau balutan yang diresapi hidrogel, sehingga dapat disesuaikan dengan jenis dan lokasi luka. Selain itu, durasi pemakaian yang dapat mencapai tiga hari mengurangi frekuensi penggantian, meningkatkan kenyamanan pasien.

- f) Mendukung Proses Penyembuhan Secara Menyeluruh
 Dengan menciptakan lingkungan lembap, hidrogel "berkontribusi pada peningkatan angiogenesis dan pembentukan kolagen, sehingga mempercepat regenerasi jaringan, mengurangi nyeri, serta mencegah pembentukan keropeng" (Gounden & Singh, 2024; Zhang *et al.*, 2024; Nuutila & Eriksson, 2021). Hal ini penting dalam mempercepat penyembuhan luka, termasuk luka kronis dan luka bakar.

2) Kelemahan *Dressing Hydrogel*

- a) Keterbatasan pada Luka dengan Eksudat Berat
Hydrogel umumnya direkomendasikan untuk luka yang kering atau memiliki eksudat ringan. Hal ini ditegaskan dengan pernyataan bahwa "hidrogel biasanya direkomendasikan untuk perawatan luka yang kering hingga memiliki sedikit eksudat" (Weller & Team, 2019). Dengan demikian, penggunaannya mungkin kurang efektif pada luka dengan eksudat yang banyak.
- b) Potensi Reaksi Alergi
 Beberapa formulasi hidrogel, terutama jenis gel amorf, dapat mengandung propilen glikol yang "berpotensi menimbulkan reaksi alergi, terutama pada lansia" (Carville, 2006). Hal ini menjadi perhatian khusus bagi pasien dengan kecenderungan alergi.
- c) Keterbatasan Pengendalian Sifat Fisik, Kimia, dan Mekanik
 Meskipun telah menunjukkan kemanjuran, hidrogel memiliki "Kapasitas terbatas untuk mengendalikan sifat fisik, kimia, dan mekaniknya, yang sebagian besar ditentukan oleh jenis polimer yang digunakan" (Legrand & Martino, 2022; Berry-Kilgour *et al.*, 2021). Hal ini dapat memengaruhi konsistensi dan efektivitas dalam aplikasi pada berbagai tipe luka.

e. Indikasi dan Kontraindikasi Penggunaan *Dressing Hydrogel*

1) Indikasi *Dressing Hydrogel*

a) Luka dengan Eksudat Ringan hingga Sedang

Hydrogel direkomendasikan untuk perawatan luka yang kering atau lembek dengan eksudat ringan, serta luka dengan ketebalan parsial. "Hidrogel biasanya direkomendasikan untuk perawatan luka yang kering atau lembek dengan eksudat ringan, serta luka dengan ketebalan parsial." (Weller & Team, 2019).

b) Luka Bakar dan Luka dengan Nyeri Tinggi

Efek mendinginkan dan menenangkan yang dimiliki hidrogel membuatnya sangat bermanfaat untuk luka bakar dan luka yang menyebabkan nyeri. "Hidrogel juga memberikan efek mendinginkan dan menenangkan pada kulit, sehingga sangat bermanfaat dalam pengobatan luka bakar dan luka yang menyebabkan nyeri." (Carville, 2006)

c) Penggunaan sebagai Sistem Penghantaran Obat (DDS)

Struktur berpori hidrogel memungkinkan obat topikal seperti antibiotik, faktor pertumbuhan, dan senyawa bioaktif lainnya dimuat, disimpan, dan dilepaskan secara terkendali, mendukung penyembuhan luka secara optimal. "Struktur hidrogel yang berpori menjadikannya media yang baik untuk sistem penghantaran obat (*Drug Delivery System/DDS*), memungkinkan obat dimuat, disimpan, dan dilepaskan dengan mekanisme pelepasan yang terkendali." (Liu & Chen, 2024)

d) Luka yang Memerlukan *Debridement* Autolitik

Dengan kemampuannya mendukung *debridement* autolitik tanpa merusak jaringan sehat, hidrogel cocok untuk luka yang memerlukan pembersihan jaringan nekrotik secara lembut. "Hidrogel dirancang untuk memberikan hidrasi pada luka, melembapkan jaringan nekrotik (*eschar*), serta mendukung proses *debridement* autolitik." (Weller & Team, 2019)

2) Kontraindikasi *Dressing Hydrogel*

a) Luka dengan Eksudat Berat

Karena hidrogel paling efektif pada luka dengan eksudat ringan, penggunaannya mungkin kurang tepat untuk luka yang menghasilkan eksudat berlebih.

b) Pasien dengan Riwayat Alergi terhadap Propilen Glikol

Beberapa jenis hidrogel, khususnya gel amorf, mengandung propilen glikol yang dapat menimbulkan reaksi alergi, terutama pada lansia. "Beberapa jenis hidrogel amorf mengandung propilen glikol yang berpotensi menimbulkan reaksi alergi, terutama pada lansia." (Carville, 2006)

c) Kondisi Luka yang Membutuhkan Penyerapan Eksudat Tinggi

Pada luka dengan tingkat eksudat yang sangat tinggi, penggunaan *dressing* hidrogel mungkin tidak mampu menyerap cairan secara optimal sehingga pengelolaan luka menjadi kurang efektif.

f. Faktor yang Memengaruhi Efektivitas Perawatan Luka Modern

Menurut Aini *et al*, (2025) faktor-faktor yang memengaruhi penyembuhan luka:

Tabel 2.1 Faktor-faktor yang Memengaruhi Penyembuhan Luka

Faktor Lokal	Faktor Sistemik
<ul style="list-style-type: none"> - Oksigenasi - Infeksi - Benda asing - Kecukupan vena 	<ul style="list-style-type: none"> - Usia dan jenis kelamin - Hormon seks - Stres - Iskemia - Penyakit: diabetes, keloid, fibrosis, gangguan penyembuhan keturunan, penyakit kuning, uremia - Obesitas - Obat-obatan: steroid glukokortikoid, obat antiinflamasi non-steroid, kemoterapi - Alkoholisme dan merokok - Kondisi yang melemahkan sistem kekebalan tubuh: kanker, terapi radiasi, AIDS - Nutrisi

Sumber: Aini *et al*, (2025).

1) Faktor lokal

secara langsung memengaruhi area luka dan berperan penting dalam menentukan apakah proses penyembuhan berjalan optimal atau terganggu.

a) Oksigenasi

Oksigen sangat penting dalam sintesis kolagen dan aktivitas sel imun. Luka yang mengalami hipoksia (kekurangan oksigen) cenderung mengalami penyembuhan lebih lambat dan rentan infeksi.

b) Infeksi

Kehadiran mikroorganisme patogen akan memicu peradangan berlebihan, mengganggu proses regenerasi jaringan, dan menurunkan efektivitas balutan luka modern.

c) Benda Asing

Adanya benda asing di area luka dapat menjadi tempat berkembangnya bakteri dan menghambat granulasi jaringan, sehingga memperlambat penyembuhan.

d) Kecukupan Vena (Aliran Darah)

Aliran darah yang baik akan membantu distribusi oksigen dan nutrisi ke luka, serta membawa sel-sel imun untuk proses pertahanan tubuh.

2) Faktor Sistemik

Faktor sistemik memengaruhi kondisi tubuh secara keseluruhan dan kemampuan imun serta metabolik untuk mendukung proses penyembuhan luka.

a) Usia dan Jenis Kelamin

Usia lanjut cenderung memiliki regenerasi sel yang lambat, dan perbedaan hormonal antara jenis kelamin juga memengaruhi kecepatan perbaikan jaringan.

b) Hormon Seks

Estrogen diketahui mempercepat proses penyembuhan, sedangkan defisiensi hormon dapat memperlambatnya.

c) Stres

Stres memicu pelepasan hormon kortisol yang menekan sistem imun dan memperlambat proses inflamasi serta regenerasi jaringan.

d) Iskemia

Kurangnya suplai darah ke jaringan menyebabkan hipoksia, mengganggu proliferasi sel dan memperlambat pembentukan jaringan baru.

e) Penyakit Kronis (misalnya Diabetes)

Diabetes menghambat migrasi sel imun, meningkatkan risiko infeksi, dan memperlambat proses perbaikan jaringan.

f) Obesitas

Jaringan adiposa memiliki vaskularisasi yang buruk, sehingga distribusi oksigen dan nutrisi ke luka tidak optimal.

g) Obat-obatan (Glukokortikoid, NSAID, Kemoterapi)

Obat-obatan ini dapat menekan respon imun dan memperlambat pembentukan jaringan baru.

h) Alkoholisme dan Merokok

Merokok menyebabkan vasokonstriksi dan menurunkan oksigenasi jaringan, sedangkan alkoholisme memengaruhi nutrisi dan fungsi hati yang penting dalam penyembuhan.

i) Kondisi Imunokompromis (seperti Kanker, AIDS, Terapi Radiasi)

Menurunnya kemampuan tubuh melawan infeksi dan regenerasi jaringan memperburuk proses penyembuhan.

j) Nutrisi

Kekurangan protein, vitamin (A, C, E), dan mineral (seperti zinc) menyebabkan gangguan sintesis kolagen dan lambatnya pembentukan jaringan baru.

C. Jurnal Terkait

Tabel 2.2 Jurnal terkait

No	Judul, Penulis, dan Tahun	Metode	Hasil
1.	Aplikasi Modern <i>Dressing: Hydrogel</i> pada Pasien dengan Ulkus Diabetik. <i>Multidisciplinary Indonesian Center Journal (MICJO)</i> , 2(1), 220-226. Astuti, D., Hidayah, K. H., & Puspasari, F. D. (2025).	Deskriptif. Subjek 1 orang pasien ulkus diabetik. Instrumen: wawancara, observasi, dan dokumentasi visual. Prosedur perawatan mengikuti SOP menggunakan <i>hydrogel</i> .	Hasil studi kasus yaitu skoring pada luka mengalami penurunan sebanyak 9 poin yaitu hari 32 menjadi 23, dengan perawatan 3 hari sekali selama 12 hari. Kesimpulan: Perawatan luka pada pasien ulkus diabetik menggunakan modern <i>dressing: hydrogel</i> dapat mempercepat granulasi jaringan.
2.	Studi meta analisis perawatan luka kaki diabetes dengan modern <i>dressing</i> . <i>The indonesian journal of health science</i> , 6(2). Handayani, L. T. (2020).	Meta-analisis 13 artikel tahun 2017–2019 dengan kriteria inklusi luka kaki diabetes, perawatan konvensional dan modern <i>dressing</i> .	Hasil analisis menggunakan uji Mann-Whitney dengan taraf $\alpha = 0,05$ menunjukkan nilai $p = 0,00$, dengan <i>mean rank</i> 3:1. Ini mengindikasikan bahwa <i>hydrogel</i> tiga kali lebih efektif dibandingkan <i>NaCl</i> 0,9% dalam penyembuhan ulkus diabetes mellitus.
3.	Perbandingan Modern <i>Dressing Hydrogel</i> dan <i>Hydrophobic</i> terhadap Penyembuhan Luka Infeksi Ulkus Diabetik. Jurnal Keperawatan BSI, 11(1), 87-94. Al Fatih, H., Iklima, N., & Gusyani, I. (2023).	<i>Quasi experiment</i> , 60 responden (2 kelompok): <i>Hydrogel</i> vs. <i>Hydrophobic</i> . Penilaian menggunakan Bates-Jensen.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelompok <i>Cadexomer Iodine (Hydrogel)</i> memiliki skor penyembuhan luka dengan rentang 13-30 dan rata-rata 19,57, sedangkan kelompok <i>Cutimed Sorbact (Hydrophobic)</i> memiliki rentang 19-48 dengan rata-rata 30,90. Skor luka yang lebih rendah menunjukkan kondisi luka yang lebih baik. Uji Independent T-test dengan <i>post-test only</i> menghasilkan $p\text{-value} = 0,000$ (signifikansi $< 0,05$), menunjukkan perbedaan yang signifikan antara kedua metode perawatan. <i>Cadexomer Iodine (Hydrogel)</i> lebih efektif karena mempertahankan kelembapan luka lebih lama, yang mendukung proses penyembuhan.
4.	Efektivitas Hidrogel Terhadap Penyembuhan Luka Pada Pasien Pressure Ulcer. <i>Jurnal Ilmiah</i>	Review literatur berbasis PICO dan pencarian sistematis (<i>Google Scholar</i> ,	Analisis dari dua artikel ilmiah menunjukkan bahwa balutan hidrogel dapat meningkatkan epitelisasi dan mempercepat penyembuhan luka. Keunggulan

No	Judul, Penulis, dan Tahun	Metode	Hasil
	<p><i>Keperawatan IMELDA</i>, 8(1), 52-57. Sari, S. I., Andas, A. M., & Wada, F. H. (2022).</p>	<p><i>PubMed, Semantic Scholar</i>.</p>	<p>hidrogel meliputi frekuensi pergantian yang lebih jarang (setiap 3 hari) serta waktu penyembuhan yang berkisar antara 21-85 hari pada luka tekan stage II, III, dan IV. Balutan hidrogel berperan penting dalam penyembuhan luka sebagai salah satu metode balutan luka modern. Penggunaannya terbukti efektif dalam mempercepat proses penyembuhan luka.</p>
5.	<p>Efektivitas Aplikasi <i>Moist Wound Healing</i> Menggunakan Hidrogel Prontosan Terhadap Kesembuhan Luka Ulkus Diabetikum. <i>Jurnal Ners</i>, 9(1), 459-465. Annisa, S. B., & Kristinawati, B. (2025).</p>	<p>Studi kasus pada 1 pasien ulkus diabetik. Intervensi moist wound healing dengan <i>hydrogel</i> Prontosan.</p>	<p>Hasil observasi pada pasien dengan ulkus diabetik yang menjalani perawatan luka menggunakan metode <i>moist wound dressing</i> selama 4 hari menunjukkan adanya penurunan skor derajat luka. Selain itu, terdapat pengurangan jaringan nekrotik, penyempitan luas luka, serta munculnya jaringan granulasi. Penggunaan modern <i>dressing</i> direkomendasikan karena terbukti efektif dalam mempercepat proses penyembuhan luka pada pasien Diabetes Melitus (DM) dengan ulkus diabetik. Konsep <i>moist wound healing</i> juga membantu mengurangi risiko trauma ulang pada luka, sehingga meningkatkan efektivitas perawatan luka.</p>

D. Konsep Asuhan Keperawatan

Keperawatan *post operative* merupakan tahap akhir dari proses keperawatan *perioperative* yang bertujuan untuk menstabilkan kondisi pasien secara fisiologis, mengurangi nyeri, dan mencegah komplikasi. Pengkajian yang komprehensif dan intervensi yang tepat sangat penting untuk mempercepat pemulihan pasien.

1. Pengkajian pada Pasien dengan Luka *Post Operasi Debridement*

Pengkajian merupakan langkah awal dalam proses keperawatan yang berfungsi untuk mengumpulkan dan menganalisis data guna menentukan diagnosis keperawatan yang sesuai (Ramadhania, 2022; Syafahrahman, 2022).

a. Identitas Pasien

Identitas Pasien terdiri dari: nama, umur, jenis kelamin, agama, pendidikan, pekerjaan, status pernikahan, suku/bangsa, alamat, diagnosa medis, tanggal masuk rumah sakit, tanggal operasi, tanggal pengkajian, *no medrec*.

b. Riwayat Kesehatan

1) Keluhan Utama saat Masuk Rumah Sakit

Keluhan utama yang paling dirasakan oleh pasien *post* operasi adalah nyeri.

2) Keluhan Utama saat Pengkajian

Pasien dengan *post* operasi mempunyai keluhan utama nyeri saat dikaji, hal ini dikarenakan terputusnya kontinuitas jaringan. Keluhan utama saat dikaji kemudian dikembangkan dengan teknik PQRSST. Teknik PQRSST menurut Aprilia (2020), yaitu:

a) P (*Provokatif* atau *Paliatif*)

Provokatif atau paliatif atau penyebab nyeri bertambah maupun berkurang. Pada *post* operasi biasanya Pasien mengeluh nyeri pada daerah luka *post* operasi. Nyeri bertambah bila Pasien bergerak atau batuk dan nyeri 19 berkurang bila Pasien tidak

banyak bergerak atau beristirahat dan setelah diberi obat (Aprilia, 2020; & Nugraha, 2020).

b) Q (*Quality* dan *Quantity*)

Kualitas atau kuantitas. Bagaimana nyeri dirasakan, sejauh mana Pasien merasakan nyeri, dan seberapa sering nyeri dirasakan Pasien. Pada Pasien *post* operasi biasanya merasakan nyeri dirasakan seperti ditusuk-tusuk dengan skala ≥ 5 (0-10), panas, perih seperti kesemutan. dan biasanya membuat Pasien kesulitan untuk beraktivitas (Aprilia, 2020; Nugraha, 2020).

c) R (*Regional* atau Area Radiasi)

Yaitu dimana terasa gejala, apakah menyebar? Nyeri dirasakan di area luka *post* operasi, dapat menjalar ke seluruh daerah abdomen (Nugraha, 2020).

d) S (Skala, *Severity*)

Yaitu identitas dari keluhan utama apakah sampai mengganggu aktivitas atau tidak. Biasanya aktivitas Pasien terganggu karena kelemahan dan keterbatasan gerak akibat nyeri luka *post* operasi (Nugraha, 2020).

e) T (*Timing*)

Yaitu kapan mulai munculnya serangan nyeri dan berapa lama nyeri itu hilang selama periode akut. Nyeri dapat hilang timbul maupun menetap sepanjang hari (Nugraha, 2020).

3) Riwayat Kesehatan Dahulu

Riwayat kesehatan yang berhubungan atau memperberat keadaan penyakit saat ini.

4) Riwayat Kesehatan Keluarga

Pada riwayat kesehatan keluarga ini dikaji apakah keluarga memiliki penyakit yang sama atau memiliki penyakit keturunan.

- a) Jika mengidap penyakit menular, buat struktur keluarga yang tinggal serumah.

- b) Jika ada riwayat penyakit keturunan, buat genogram 3 generasi.
(Nugraha, 2020).

5) Aktivitas Sehari-hari

Perbandingan kebiasaan di rumah dan di rumah sakit, apakah terjadi gangguan atau tidak. Kebiasaan sehari-hari yang perlu dikaji meliputi: makan, minum, eliminasi buang air besar (BAB) dan buang air kecil (BAK), istirahat tidur, personal *hygiene*, dan ketergantungan. Biasanya Pasien kesulitan melakukan aktivitas, seperti mengalami penurunan makan dan minum, istirahat tidur sering terganggu, BAB dan BAK mengalami penurunan, personal hygiene kurang terpenuhi (Nugraha, 2020).

6) Pemeriksaan Fisik Kasus

Pemeriksaan fisik yang dilakukan pada pasien *post* operasi, antara lain, sebagai berikut.

a) Kondisi Umum

Penampilan umum pasien pasca operasi biasanya tampak lemah, gelisah, dan meringis.

b) Sistem Pernafasan

Menilai dan melaporkan inspeksi dada dalam keadaan statis (bentuk dada, kelainan dinding dada) dan dinamis (keterlambatan gerak, retraksi). Adanya gangguan respirasi ditandai dengan peningkatan frekuensi nafas. Pasien *post* operasi biasanya mengalami peningkatan frekuensi pernapasan (takipneu) dan cenderung dangkal. Hal ini bisa jadi diakibatkan karena nyeri (Aprilia, 2020).

c) Sistem Kardiovaskuler

Pada pasien pasca operasi biasanya ditemukan tanda- tanda syok seperti takikardi, berkeringat, pucat, hipotensi, penurunan suhu tubuh dan mengalami hipertensi (sebagai respon terhadap nyeri), hipotensi (keadaan dan tirah baring). Adanya peningkatan

denyut nadi dan tekanan darah sebagai respon dari nyeri *post* operasi (Aprilia, 2020; & Nugraha, 2020).

d) Sistem Pencernaan

Terdapat luka *post* operasi dan adanya nyeri pada luka. Pasien *post* operasi biasanya akan mengalami penurunan bising usus namun akan kembali berangsur-angsur normal dan biasanya akan timbul rasa mual (Aprilia, 2020).

e) Sistem Persyarafan

Mengkaji tingkat kesadaran Pasien dengan menggunakan GCS, respon sensorik dan motorik, fungsi saraf kranial dan serebral. Pada pasien *post* operasi pasien biasanya mengalami kelainan pada sistem persarafan (Aprilia, 2020; & Nugraha, 2020).

f) Sistem Endokrin

Mengkaji apakah terdapat pembesaran kelenjar tiroid dan kelenjar getah bening atau tidak. Umumnya pasien *post* operasi tidak mengalami gangguan pada sistem endokrin (Aprilia, 2020).

g) Sistem Genetalia

Penurunan jumlah *output urine* dapat terjadi pada pasien *post* operasi. Hal tersebut dapat terjadi dikarenakan adanya pembatasan *intake oral* pada awal *post* operasi (biasanya pasien dipuasakan) (Aprilia, 2020).

h) Sistem Muskuloskeletal

Pasien *post* operasi dapat mengalami kelemahan dan kesulitan ambulasi akibat nyeri *post* operasi pada abdomen dan efek samping dari anastesi yang sering terjadi adalah kekauan otot. Peningkatan toleransi aktivitas akan meningkatkan kekuatan otot secara berangsur-angsur (Aprilia, 2020).

i) Sistem Integumen

Karakteristik luka tergantung pada lamanya waktu setelah pembedahan, kerusakan jaringan dan lapisan kulit, nyeri,

perdarahan, kemerahan, Turgor kulit akan membaik seiring dengan peningkatan *intake oral* (Aprilia, 2020).

j) Sistem Pendengaran/THT

Amati keadaan telinga, kesimetrisan, ada tidaknya sekret/lesi, ada tidaknya nyeri tekan, uji kemampuan pendengaran dengan tes *Rinne*, *Webber*, dan *Schwabach*. Biasanya tidak ada keluhan pada sistem pendengaran (Aprilia, 2020).

k) Sistem Penglihatan

Diperiksa kesimetrisan kedua mata, ada tidaknya sekret/lesi, reflek pupil terhadap cahaya, visus (ketajaman penglihatan). Pada pasien *post* operasi biasanya tidak mengalami gangguan pada sistem penglihatan (Aprilia, 2020; & Nugraha, 2020).

7) Riwayat Psikologi

a) Data Psikologi

Biasanya pasien mengalami perubahan emosi sebagai dampak dari tindakan pembedahan seperti cemas (Nugraha, 2020).

b) Data Sosial

Kaji ubungan pasien dengan keluarga, pasien lain, dan tenaga kesehatan. Biasanya pasien tetap dapat berhubungan baik dengan lingkungan sekitar (Nugraha, 2020).

c) Data Spiritual

Kaji Pandangan pasien terhadap penyakitnya, dorongan semangat dan keyakinan pasien akan kesembuhannya dan secara umum pasien berdoa untuk kesembuhannya. Biasanya aktivitas ibadah pasien terganggu karena keterbatasan aktivitas akibat kelemahan dan nyeri luka *post* operasi (Nugraha, 2020)

8) Hasil Pemeriksaan Diagnostik

Pemeriksaan yang dilakukan meliputi:

a) Pemeriksaan Darah Rutin (Pemeriksaan Leukosit Untuk Mendeteksi Infeksi)

b) *C-reactive Protein* (CRP) (menilai Inflamasi)

- c) *Ultrasonografi* (USG) (menilai Struktur Jaringan Yang Terkena)
- d) Foto Polos Abdomen (jika ada Indikasi Komplikasi Seperti Infeksi Atau Akumulasi Cairan)

2. Diagnosa Keperawatan yang Mungkin Muncul

Diagnosa *post* operasi dalam (SDKI, 2017) yang mungkin muncul adalah:

a. Nyeri Akut (D.0077)

Nyeri akut merupakan diagnosis keperawatan yang didefinisikan sebagai pengalaman sensorik atau emosional yang berkaitan dengan kerusakan jaringan aktual atau fungsional, dengan onset mendadak atau lambat dan berintensitas ringan hingga berat yang berlangsung kurang dari 3 bulan.

Tabel 2.3
Diagnosa Nyeri Akut

Penyebab	
1) Agen pencedera fisiologis (misal: inflamasi, iskemia, neoplasma) 2) Agen pencedera kimiawi (misal: terbakar, bahan kimia iritan) 3) Agen pencedera fisik (misal: Abses, amputasi, terbakar, terpotong, mengangkat berat, prosedur operasi, trauma, latihan fisik berlebihan)	
Tanda dan Gejala Mayor	
Subjektif 1) Mengeluh nyeri	Objektif 1) Tampak meringis 2) Bersikap protektif (mis: waspada, posisi menghindari nyeri) 3) Gelisah 4) Frekuensi nadi meningkat 5) Sulit tidur
Tanda dan Gejala Minor	
Subjektif <i>(tidak tersedia)</i>	Objektif 1) Tekanan darah meningkat 2) Pola nafas berubah 3) Nafsu makan berubah 4) Proses berfikir terganggu 5) Menarik diri 6) Berfokus pada diri sendiri 7) Diaforesis
Kondisi Klinis Terkait	
1) Kondisi pembedahan 2) Cedera traumatis 3) Infeksi 4) Sindrom koroner akut 5) Glaukoma	

b. Risiko Infeksi (D.0142)

Risiko infeksi merupakan diagnosis keperawatan yang didefinisikan sebagai berisiko mengalami peningkatan terserang organisme patogenik.

Tabel 2.4
Diagnosa Risiko Infeksi

<p>Faktor Risiko : Faktor risiko untuk masalah risiko infeksi adalah:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Penyakit kronis (mis: diabetes melitus) 2) Efek prosedur invasif 3) Malnutrisi 4) Peningkatan paparan organisme patogen lingkungan 5) Ketidakadekuatan pertahanan tubuh primer <ol style="list-style-type: none"> a) gangguan peristaltik; b) Kerusakan integritas kulit; c) Perubahan sekresi pH; d) Penurunan kerja siliaris; e) Ketuban pecah lama; f) Ketuban pecah sebelum waktunya; g) Merokok; h) Statis cairan tubuh. 6) Ketidakadekuatan pertahanan tubuh sekunder <ol style="list-style-type: none"> a) Penurunan hemoglobin; b) Imunosupresi; c) Leukopenia; d) Supresi respon inflamasi; e) Vaksinasi tidak adekuat
<p>Kondisi Klinis Terkait :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) AIDS 2) Luka bakar 3) PPOK 4) Diabetes mellitus 5) Tindakan invasive 6) Kondisi penggunaan terapi steroid 7) Penyalahgunaan obat 8) Ketuban Pecah Sebelum Waktunya (KPSW) 9) Kanker 10) Gagal ginjal 11) Imunosupresi 12) <i>Lymphedema</i> 13) Leukositopenia 14) Gangguan fungsi hati

c. Gangguan Integritas Kulit/Jaringan (D.0129)

Gangguan integritas kulit/jaringan merupakan diagnosis keperawatan yang didefinisikan sebagai kerusakan kulit (dermis dan/atau epidermis) atau jaringan (membran mukosa, kornea, fascia, otot, tendon, tulang, kartilago, kapsul sendi, dan/atau ligamen).

Tabel 2.5
Diagnosa Gangguan Integritas Kulit/Jaringan

Penyebab	
1) Perubahan sirkulasi 2) Perubahan status nutrisi (kelebihan atau kekurangan) 3) Kekurangan/kelebihan volume cairan 4) Penurunan mobilitas 5) Bahan kimia iritatif 6) Suhu lingkungan yang ekstrim 7) Faktor mekanis (mis: penekanan pada tonjolan tulang, gesekan) atau faktor elektrik (elektrodiatermi, energi listrik bertegangan tinggi) 8) Efek samping terapi radiasi 9) Kelembaban 10) Proses penuaan 11) Neuropati perifer 12) Perubahan pigmentasi 13) Perubahan hormonal 14) Kurang terpapar informasi tentang upaya mempertahankan/melindungi integritas jaringan	
Tanda dan Gejala Mayor	
Subjektif (tidak tersedia)	Objektif 1) Kerusakan jaringan dan/atau lapisan kulit
Tanda dan Gejala Minor	
Subjektif (tidak tersedia)	Objektif 1) Nyeri 2) Perdarahan 3) Kemerahan 4) Hematoma
Kondisi Klinis Terkait	
1) Imobilisasi 2) Gagal jantung kongestif 3) Gagal ginjal 4) Diabetes mellitus 5) Imunodefisiensi	

d. Ketidakstabilan Kadar Glukosa Darah (D.0027)

Ketidakstabilan kadar glukosa darah merupakan diagnosis keperawatan yang didefinisikan sebagai variasi kadar glukosa darah naik atau turun dari rentang normal.

Tabel 2.6
Diagnosa Ketidakstabilan Kadar Glukosa Darah

Penyebab Hiperglikemia 1. Disfungsi pankreas 2. Resistensi insulin 3. Gangguan toleransi glukosa darah 4. Gangguan glukosa darah puasa Hipoglikemia 1. Penggunaan insulin atau obat glikemik oral 2. Hiperinsulinemia (mis. insulinoma) 3. Endokrinopati (mis. kerusakan adrenal atau pituitari) 4. Disfungsi hati 5. Disfungsi ginjal kronis 6. Efek agen farmakologis 7. Tindakan pembedahan neoplasma 8. Gangguan metabolik bawaan (mis. gangguan penyimpanan lisosomal, galaktosemia, gangguan penyimpanan glikogen)	
Tanda dan Gejala Mayor	
Subjektif Hiperglikemia 1) Lelah atau lesu	Objektif 1) Kadar glukosa dalam darah/urin tinggi
Subjektif Hipoglikemia 2) Mengantuk 3) Pusing	Objektif 4) Gangguan koordinasi 5) Kadar glukosa dalam darah/urin rendah
Tanda dan Gejala Minor	
Subjektif Hiperglikemia 6) Mulut kering 7) Haus meningkat	Objektif 1) Gemetar 2) Kesadaran mneurun 3) Perilaku aneh 4) Sulit bicara 5) berkeringat
Subjektif Hipoglikemia 8) Palpitasi 9) Mengeluh lapar	Objektif 10) Jumlah urin mneingkat
Kondisi Klinis Terkait 1) Diabetes melitus 2) Ketoasidosis diabetik 3) Hipoglikemia 4) Hiperglikemia 5) Diabetes gestasional 6) Penggunaan kortikosteroid 7) Nutrisi parenteral total (TPN)	

3. Perencanaan Keperawatan

a. Nyeri Akut berhubungan dengan Agen Pencedera Fisik (D.0077)

Tujuan : Tingkat Nyeri (L.08066), (SLKI, 2018)

Setelah diberikan asuhan keperawatan selama...jam, tingkat nyeri pasien menurun dengan kriteria hasil:

- 1) Keluhan Nyeri menurun
- 2) Meringis menurun
- 3) Sikap Protektif menurun
- 4) Kesulitan Tidur menurun

Menurut (SIKI, 2018) intervensi keperawatan yang dilakukan berdasarkan diagnosa diatas adalah :

Tabel 2.7
Intervensi Manajemen Nyeri

Manajemen Nyeri (I.08238)
Definisi
Manajemen nyeri adalah intervensi yang dilakukan oleh perawat untuk mengidentifikasi dan mengelola pengalaman sensorik atau emosional yang berkaitan dengan kerusakan jaringan atau fungsional dengan onset mendadak atau lambat dan berintensitas ringan hingga berat dan konstan.
Tindakan
Observasi <ol style="list-style-type: none"> 1) Identifikasi lokasi, karakteristik, durasi, frekuensi, kualitas, intensitas nyeri 2) Identifikasi skala nyeri 3) Identifikasi respon nyeri non verbal 4) Identifikasi faktor yang memperberat dan memperingan nyeri 5) Identifikasi pengetahuan dan keyakinan tentang nyeri 6) Identifikasi pengaruh budaya terhadap respon nyeri 7) Identifikasi pengaruh nyeri pada kualitas hidup 8) Monitor keberhasilan terapi komplementer yang sudah diberikan 9) Monitor efek samping penggunaan analgetik
Terapeutik <ol style="list-style-type: none"> 1) Berikan Teknik nonfarmakologis untuk mengurangi nyeri (mis: TENS, hipnosis, akupresur, terapi music, biofeedback, terapi pijat, aromaterapi, Teknik imajinasi terbimbing, kompres hangat/dingin, terapi bermain) 2) Kontrol lingkungan yang memperberat rasa nyeri (mis: suhu ruangan, pencahayaan, kebisingan) 3) Fasilitasi istirahat dan tidur 4) Pertimbangkan jenis dan sumber nyeri dalam pemilihan strategi meredakan nyeri
Edukasi <ol style="list-style-type: none"> 1) Jelaskan penyebab, periode, dan pemicu nyeri 2) Jelaskan strategi meredakan nyeri 3) Anjurkan memonitor nyeri secara mandiri 4) Anjurkan menggunakan analgesik secara tepat 5) Ajarkan Teknik farmakologis untuk mengurangi nyeri
Kolaborasi <ol style="list-style-type: none"> 1) Kolaborasi pemberian analgetik, jika perlu

b. Resiko Infeksi ditandai dengan Prosedur Invasif *Post* Pembedahan (SDKI D.0142)

Tujuan : Tingkat Infeksi (L.14137), (SLKI, 2018)

Setelah diberikan asuhan keperawatan selama.. jam, tingkat infeksi pasien menurun dengan kriteria hasil:

- 1) Demam menurun
- 2) Kemerahan menurun
- 3) Nyeri menurun
- 4) Bengkak menurun
- 5) Kadar Sel Darah Putih membaik

Menurut (SIKI, 2018) intervensi keperawatan yang dilakukan berdasarkan diagnosa diatas adalah :

Tabel 2.8
Intervensi Pencegahan Infeksi

Pencegahan Infeksi (I.14539)
Definisi
Pencegahan infeksi adalah intervensi yang dilakukan oleh perawat untuk mengidentifikasi dan menurunkan risiko terserang organisme patogenik.
Tindakan
Observasi
1) Monitor tanda dan gejala infeksi lokal dan sistemik
Terapeutik
1) Batasi jumlah pengunjung 2) Berikan perawatan kulit pada area edema 3) Cuci tangan sebelum dan sesudah kontak dengan pasien dan lingkungan pasien 4) Pertahankan teknik aseptik pada pasien berisiko tinggi
Edukasi
1) Jelaskan tanda dan gejala infeksi 2) Ajarkan cara mencuci tangan dengan benar 3) Ajarkan etika batuk 4) Ajarkan cara memeriksa kondisi luka atau luka operasi 5) Anjurkan meningkatkan asupan nutrisi 6) Anjurkan meningkatkan asupan cairan
Kolaborasi
1) Kolaborasi pemberian imunisasi, jika perlu

c. Gangguan Integritas Kulit berhubungan dengan Luka Post

Operasi (D. 0029)

Tujuan : Integritas kulit/jaringan meningkat (L.14564), (SLKI, 2018)

Setelah dilakukan intervensi keperawatan selama 3 x 24 jam, maka integritas kulit meningkat, dengan kriteria hasil:

- 1) Kerusakan Lapisan Kulit menurun

Menurut (SIKI, 2018) intervensi keperawatan yang dilakukan berdasarkan diagnosa diatas adalah :

Tabel 2.9
Intervensi Perawatan Luka

Perawatan Luka (I.14564)
Definisi
Perawatan luka adalah intervensi yang dilakukan oleh perawat untuk mengidentifikasi dan meningkatkan penyembuhan luka serta mencegah terjadinya komplikasi luka.
Tindakan
Observasi
<ol style="list-style-type: none"> 1) Monitor karakteristik luka (mis: drainase, warna, ukuran , bau) 2) Monitor tanda-tanda infeksi
Terapeutik
<ol style="list-style-type: none"> 1) Lepaskan balutan dan plester secara perlahan 2) Cukur rambut di sekitar daerah luka, jika perlu 3) Bersihkan dengan cairan NaCl atau pembersih nontoksik, sesuai kebutuhan 4) Bersihkan jaringan nekrotik 5) Berikan salep yang sesuai ke kulit/lesi, jika perlu 6) Pasang balutan sesuai jenis luka 7) Pertahankan Teknik steril saat melakukan perawatan luka 8) Ganti balutan sesuai jumlah eksudat dan drainase 9) Jadwalkan perubahan posisi setiap 2 jam atau sesuai kondisi pasien 10) Berikan diet dengan kalori 30 – 35 kkal/kgBB/hari dan protein 1,25 – 1,5 g/kgBB/hari 11) Berikan suplemen vitamin dan mineral (mis: vitamin A, vitamin C, Zinc, asam amino), sesuai indikasi 12) Berikan terapi TENS (stimulasi saraf transcutaneous), jika perlu
Edukasi
<ol style="list-style-type: none"> 1) Jelaskan tanda dan gejala infeksi 2) Anjurkan mengkonsumsi makanan tinggi kalori dan protein 3) Ajarkan prosedur perawatan luka secara mandiri

d. Ketidakstabilan Kadar Glukosa Darah berhubungan dengan Disfungsi Pankreas (D. 0027)

Tujuan : Kestabilan kadar glukosa darah meningkat (L.03022), (SLKI, 2018)

Setelah dilakukan intervensi keperawatan selama 3 x 24 jam, maka kestabilan kadar glukosa darah meningkat, dengan kriteria hasil:

- 1) Mengantuk menurun
- 2) Pusing menurun
- 3) Kadar Glukosa Darah membaik

Menurut (SIKI, 2018) intervensi keperawatan yang dilakukan berdasarkan diagnosa diatas adalah :

Tabel 2.10
Intervensi Manajemen Hiperglikemia

Manajemen Hiperglikemia (L.03115)
Definisi
Manajemen hiperglikemia adalah intervensi yang dilakukan oleh perawat untuk mengidentifikasi dan mengelola kadar glukosa darah diatas normal.
Tindakan
Observasi <ol style="list-style-type: none"> 1) Identifikasi kemungkinan penyebab hiperglikemia 2) Identifikasi situasi yang menyebabkan kebutuhan insulin meningkat (mis: penyakit kambuhan) 3) Monitor kadar glukosa darah, jika perlu 4) Monitor tanda dan gejala hiperglikemia (mis: polyuria, polydipsia, polifagia, kelemahan, malaise, pandangan kabur, sakit kepala) 5) Monitor intake dan output cairan 6) Monitor keton urin, kadar Analisa gas darah, elektrolit, tekanan darah ortostatik dan frekuensi nadi
Terapeutik <ol style="list-style-type: none"> 1) Berikan asupan cairan oral 2) Konsultasi dengan medis jika tanda dan gejala hiperglikemia tetap ada atau memburuk 3) Fasilitasi ambulasi jika ada hipotensi ortostatik
Edukasi <ol style="list-style-type: none"> 1) Anjurkan menghindari olahraga saat kadar glukosa darah lebih dari 250 mg/dL 2) Anjurkan monitor kadar glukosa darah secara mandiri 3) Anjurkan kepatuhan terhadap diet dan olahraga 4) Ajarkan indikasi dan pentingnya pengujian keton urin, jika perlu 5) Ajarkan pengelolaan diabetes (mis: penggunaan insulin, obat oral, monitor asupan cairan, penggantian karbohidrat, dan bantuan professional kesehatan
Kolaborasi <ol style="list-style-type: none"> 1) Kolaborasi pemberian insulin, jika perlu 2) Kolaborasi pemberian cairan IV, jika perlu 3) Kolaborasi pemberian kalium, jika perlu

4. Implementasi Asuhan Keperawatan

Implementasi adalah tahap pelaksanaan rencana asuhan keperawatan yang telah ditetapkan, sebagai upaya untuk memenuhi kebutuhan pasien dan mencapai tujuan keperawatan yang diharapkan. Menurut Nugraha (2020), kegiatan implementasi mencakup tindakan langsung kepada pasien, pengumpulan data secara berkelanjutan, observasi terhadap respons pasien sebelum, selama, dan sesudah tindakan, serta analisis terhadap data baru yang muncul selama perawatan.

Dalam konteks pasien *post* operasi *debridement*, implementasi keperawatan biasanya dilakukan selama 7-14 hari sesuai dengan kondisi pasien dan jenis luka (Ramadhania, 2022). Fokus implementasi dalam kasus ini adalah pada perawatan luka menggunakan modern *dressing* jenis *hydrogel*, yang bertujuan untuk:

- a. Menjaga kelembapan luka,
- b. Mempercepat proses granulasi jaringan,
- c. Mengurangi risiko infeksi,
- d. Mengurangi nyeri lokal.

5. Evaluasi Keperawatan

Evaluasi keperawatan pada pasien *post* operasi *debridement* dilakukan untuk menilai efektivitas intervensi yang telah diberikan dan menyesuaikan rencana asuhan keperawatan sesuai dengan respons pasien. Evaluasi dilakukan secara berkelanjutan dengan melihat perkembangan kondisi luka, tanda-tanda vital, serta kenyamanan pasien.