

## **BAB II**

### **TINJAUAN TEORI**

#### **2.1 Konsep Laparatomi**

##### **2.1.1 Definisi Laparatomi**

Laparotomi merupakan operasi yang dilakukan untuk membuka bagian abdomen laparatomi terbentuk dari dua kata Yunani, "*Lapara*" dan "*Tome*" kata "*Lapara*" berarti bagian lunak dari tubuh yang terletak diantara tulang rusuk dan pinggul sedangkan kata "*Tome*" berarti pemotongan, jadi laparatomi merupakan salah satu pembedahan mayor, dengan melakukan penyayatan pada lapisan-lapisan dinding abdomen untuk mendapatkan bagian organ yang mengalami permasalahan seperti hemoragi, perforasi, kanker dan obstruksi (Dictara et al., 2018).

##### **2.1.2 Tujuan Laparatomi**

Laparotomi merupakan prosedur bedah terbuka yang dilakukan dengan membuat sayatan besar pada dinding abdomen untuk memungkinkan visualisasi dan intervensi langsung terhadap organ dalam rongga perut. Prosedur ini dilakukan baik untuk keperluan diagnostik maupun terapeutik. Secara diagnostik, laparotomi eksploratif dilakukan

ketika pemeriksaan non-invasif seperti CT-scan atau USG tidak cukup untuk menentukan penyebab kelainan intraabdominal. Hal ini sering diperlukan pada pasien dengan nyeri perut akut yang tidak jelas asalnya, perdarahan internal, atau massa abdomen yang tidak dapat diidentifikasi melalui pemeriksaan pencitraan (Rajaretnam N, et al., 2023).

Secara terapeutik, laparotomi digunakan untuk menangani berbagai kondisi medis seperti perforasi organ, obstruksi usus, peritonitis, dan trauma abdomen. Dalam kasus ini, tindakan seperti reseksi organ, perbaikan kebocoran, pengeluaran abses, atau pengendalian perdarahan dilakukan secara langsung. Prosedur ini juga umum dalam pembedahan onkologi untuk mengangkat tumor atau jaringan abnormal di rongga perut. Studi oleh Vidanagama et al. (2023) menyebutkan bahwa laparotomi tetap menjadi prosedur utama dalam kondisi di mana laparoskopi tidak memungkinkan atau tidak efektif, seperti pada pasien dengan adhesi ekstensif atau kondisi gawat darurat (Vidanagama et al., 2024)

### **2.1.3 Jenis Pembedahan Laparatomi**

Laparotomi adalah proses pembedahan perut sampai membuka selaput perut, dengan 5 cara yaitu (Vidanagama et al., 2024) :

#### *1. Midline Incision*

Sayatan *midline* adalah sayatan vertikal di tengah abdomen yang mengikuti linea alba. Sayatan ini memberikan akses luas ke

hampir seluruh rongga perut dan sering digunakan dalam laparotomi eksploratif.

## 2. *Paramedian Incision*

Sayatan paramedian adalah sayatan vertikal yang terletak di samping garis tengah abdomen. Sayatan ini memberikan akses ke organ-organ lateral atau retroperitoneal seperti ginjal dan kelenjar adrenal.

## 3. *Transverse Incision*

Sayatan *transversal* dilakukan secara horizontal dan sering digunakan dalam prosedur ginekologi atau urologi. Contohnya adalah sayatan *Pfannenstiel* yang umum digunakan dalam operasi caesar.

## 4. *Pfannenstiel Incision*

Sayatan *Pfannenstiel* adalah sayatan melintang melengkung dibuat sekitar 5 cm di atas simfisis pubis. Kegunaan dari sayatan ini yakni digunakan untuk operasi caesar darurat. Ekstraksi spesimen (misalnya, operasi ginekologi atau panggul).

## 5. *Subcostal Incision*

Sayatan yang dibuat di bawah prosesus xiphoid, berjalan sejajar dan di bawah batas kosta.

### 2.1.4 Indikasi Laparatomi

Menurut Hutahaean et al. (2019), Ada beberapa indikasi dilakukannya tindakan laparotomi yakni adanya trauma abdomen

(tumpul/tajam) ruptur hepar, peritonitis, perdarahan saluran pencernaan, sumbatan pada usus halus dan besar, dan masa pada abdomen.

## **2.2 Luka**

Luka yang juga dikenal sebagai *vulnus lacertum*, merupakan kerusakan pada jaringan tubuh yang umumnya disebabkan oleh robekan, sering kali diakibatkan oleh benda tajam. Jenis luka ini dapat menyebabkan gangguan pada fungsi tubuh dan mengakibatkan kesulitan dalam menjalankan aktivitas sehari-hari (Safaruddin et al., 2022).

Luka merupakan kerusakan pada jaringan kulit yang dapat disebabkan oleh paparan panas, tindakan medis, maupun akibat perubahan kondisi fisiologis. Terjadinya luka dapat mengganggu struktur anatomi serta fungsi tubuh. Berdasarkan durasi dan mekanisme penyembuhannya (Syafiah, 2023).

### **2.2.1 Jenis Luka**

Menurut Safaruddin et al. (2022), jenis luka dapat dibedakan dua kategori, yakni luka yang memang sengaja dan luka tidak disengaja. Luka disengaja melibatkan kondisi seperti luka akibat radiasi atau sayatan pembedahan. Sementara itu, luka tidak disengaja terbagi menjadi dua, yaitu luka tertutup dan luka terbuka. Disebut dengan luka tertutup karena terdapat robekan, dan untuk luka terbuka terjadi jika terdapat robekan atau terlihat lukanya. Luka terbuka seperti luka akibat gesekan (abrasi), luka akibat tusukan (*puncture*) dan luka akibat alat dalam melakukan perawatan luka (*hauration*).

Penyebab luka menurut Safaruddin et al. (2022), terbagi menjadi dua bagian yakni luka mekanik dan non mekanik. Luka mekanik ada 8 terdiri dari :

1. Luka sayatan juga dikenal sebagai *vulnus scissum*, terjadi karena benda tajam, dengan pinggiran luka rapi.
2. Luka memar juga dikenal sebagai *vulnus contusum*, terjadi akibat benturan benda tumpul dan mengakibatkan cedera pada jaringan bawah kulit.
3. Luka robek juga dikenal dengan *vulnus kaceratum*, terjadi karena benda atau mesin yang digunakan, sehingga terdapat robekan jaringan dalam.
4. Luka tusuk dibagian mulut luka juga dikenal dengan *vulnus punctum* atau akan tetapi dibagian dalam lukanya besar.
5. Luka tembak dikenal juga dengan *vulnus seloferadum* biasanya akibat tertembak peluru dan mengakibatkan lukanya tampak berwarna kehitaman.
6. Luka gigitan dikenal juga dengan *vulnus morcum*, lukanya tidak jelas bentuknya.
7. Luka terkikis dikenal juga dengan *vulnus abrasion*, luka yang terjadi tidak sampai pembuluh darah.
8. Luka yang disebabkan karena zat kimia, radiasi atau bahkan sengatan listrik disebut dengan luka non mekanik.

### 2.2.2 Komplikasi Luka

Komplikasi luka menurut Jannah (2022), terbagi menjadi tiga yaitu:

a. *Hematoma Balutan*

Mengalami perdarahan (*hemoragi*) terjadi setelah pembedahan selama sehari atau 24 jam. Jumlah setiap perdarahan yang tidak perlu diberitahukan. Perdarahan yang terletak di bawah kulit jarang sekali terjadi. Dalam kebanyakan kasus, hemoragi akan mengalami berhenti secara alami yang dapat menyebabkan pembuatan pembekuan darah didalam luka. Jika terdapat pembekuan darah kecil, akan diserap dan tidak harus dilakukan tindakan. Ketika terdapat luka menonjol dan besar, proses penyembuhan luka akan terhambat apabila pembekuan darah tidak dihilangkan. Luka akan sembuh dengan melalui proses granulasi atau penutupan luka sekunder.

b. *Infeksi Staphylococcus Aureus*

Operasi dapat menimbulkan risiko tinggi terhadap infeksi pada luka pascaoperasi. Infeksi tersebut dapat disebabkan oleh bakteri yang umumnya ditemukan di usus manusia, seperti *escherichia coli* dan *proteus vulgaris*. Gejala infeksi mungkin muncul dalam rentang waktu 36 hingga 48 jam selama proses inflamasi. Ketika infeksi sudah parah, tanda dan gejala lokal mungkin tidak ada, tanda dan gejalanya seperti suhu tubuh dan frekuensi nadi meningkat, terdapat pembengkakan pada luka, hangat dan terdapat nyeri jika ditekan.

c. *Dehiscence* dan *Eviserasi Dehiscence*

Terjadinya Penonjolan pada isi luka adalah komplikasi dari terjadinya luka bedah karena dilakukannya insisi, serta eviserasi. Dalam kasus ini, komplikasi terjadi karena seseorang berbatuk dengan keras dan mengejan, sehingga terlepasnya jahitan, dan terjadi infeksi.

### 2.2.3 Tanda dan Gejala Infeksi Luka

Menurut Narayana (2022), tanda dan gejala infeksi luka adalah sebagai berikut :

a. Kemerahan (*rubor*)

Ketika mengalami peradangan hal pertama yang terlihat adalah *rubor* atau kemerahan, saat reaksi peradangan timbul arteriols melebar sehingga menyalurkan darah pada daerah yang meradang. Sebagai hasilnya, terjadi peningkatan aliran darah ke mikrosirkulasi local, dan kapiler mengalami perluasan cepat hingga terisi penuh dengan darah.

b. Panas (*kalor*)

*Kalor* muncul pada saat terjadi peradangan akut disertai kemerahan dan terasa panas, kalor disebabkan oleh sirkulasi darah yang meningkat.

c. Nyeri (*dolor*)

Rasa sakit yang timbul di area infeksi yang meradang. Pelepasan zat-zat seperti histamin atau bioaktif bisa menyebabkan peradangan pada saraf.

d. Bengkak (*tumor*)

Mengirim cairan dan sel melalui sirkulasi darah ke jaringan interstitial umumnya menyebabkan pembengkakan, terutama terlihat pada area yang terinfeksi.

e. *Fungsio laesa*

Reaksi yang memicu peradangan ditandai dengan adanya nyeri yang disertai oleh gangguan sirkulasi akibat peningkatan aliran darah yang berlebih. Hal ini menyebabkan terbentuknya lingkungan kimiawi lokal yang tidak normal, yang mengakibatkan fungsi jaringan yang terinflamasi menjadi tidak normal.

## 2.3 Penyembuhan Luka

### 2.3.1 Definisi Penyembuhan Luka

Penyembuhan luka merupakan proses biologis yang kompleks dan dinamis, yang melibatkan respon seluler dan biokimia secara lokal maupun sistemik. Proses ini berlangsung secara berurutan, dimulai dari terjadinya perdarahan dan pembekuan darah, diikuti oleh aktivasi respon inflamasi akut segera setelah cedera. Selanjutnya, terjadi proses regenerasi, migrasi, dan proliferasi jaringan ikat serta sel parenkim, disertai pembentukan protein matriks ekstraseluler, perombakan jaringan



parenkim dan ikat, serta akumulasi kolagen sebagai bagian dari perbaikan jaringan (Rodrigues et al., 2019).

### **2.3.2 Proses Penyembuhan Luka**

Proses penyembuhan luka merupakan rangkaian aktivitas seluler yang kompleks, yang bertujuan untuk memulihkan jaringan yang mengalami kerusakan. Terdapat empat tahapan utama yang berlangsung secara berurutan, yaitu hemostasis, inflamasi, proliferasi, dan fase akhir berupa diferensiasi atau remodelling. Tahap hemostasis terjadi segera setelah cedera dan berfungsi menghentikan perdarahan melalui mekanisme vasokonstriksi dan agregasi trombosit. Selanjutnya, pada fase inflamasi, jaringan yang mengalami cedera akan mengaktifkan pelepasan sitokin yang berperan dalam merangsang fagositosis serta memulai proses regenerasi jaringan. Fase proliferasi ditandai dengan terbentuknya jaringan granulasi dan proses epitelisasi pada permukaan luka, disertai pembentukan pembuluh darah baru (angiogenesis) yang sangat penting untuk pemulihan jaringan. Pada tahap akhir, yaitu remodelling atau diferensiasi, terjadi proses penyeimbangan antara pembentukan kolagen baru dan penguraian jaringan lama guna memastikan struktur jaringan yang diperbaiki menjadi lebih kuat dan fungsional (Fauziah & Soniya, 2020).

Menurut buku dari Theddeus (2015) yang berjudul panduan klinis manajemen luka, proses menyembuhkan luka dibagi menjadi beberapa fase yakni :

## 1. Fase Inflamasi

Fase inflamasi merupakan tahap awal dalam proses penyembuhan luka, yang dimulai setelah terjadinya luka dan berlangsung selama sekitar 1 hingga 4 hari. Tujuan utama dari fase ini adalah untuk menghentikan perdarahan (hemostasis), membersihkan jaringan mati, serta mencegah terjadinya infeksi mikroorganisme. Pada fase ini, tubuh mengalami peningkatan permeabilitas pembuluh darah serta pelepasan berbagai sitokin kemotaktik. Saat luka terbentuk dan darah keluar dari pembuluh yang rusak, tubuh segera merespons dengan mengaktifkan sistem pembekuan darah. Awalnya terjadi penyempitan pembuluh darah (vasokonstriksi) guna mencegah kehilangan darah yang berlebihan, kemudian trombosit dan fibrinogen bekerja sama membentuk gumpalan darah. Gumpalan ini berfungsi sebagai matriks sementara, yang kemudian akan digantikan oleh matriks kolagen sebagai struktur penyokong tetap dalam proses penyembuhan. Matriks ini menjadi tempat berlangsungnya interaksi antara sel, sitokin, dan mediator inflamasi.

Peningkatan permeabilitas vaskular memungkinkan sitokin masuk ke area luka, yang menjelaskan keluarnya cairan eksudat dari luka. Permeabilitas yang meningkat ini juga menyebabkan keluarnya serum dan protein dari pembuluh darah, yang berkontribusi terhadap terbentuknya edema. Cairan eksudat ini dianggap sebagai komponen normal dalam penyembuhan luka akut karena mengandung berbagai sel imun, mediator peradangan, dan protein yang membantu proses

perbaiki jaringan. Namun, pada luka kronis, eksudat cenderung mengandung kotoran dan bakteri yang justru menghambat penyembuhan.

Selain itu, sistem kekebalan tubuh juga aktif selama fase ini. Sel darah putih, atau leukosit, berfungsi seperti "prajurit" yang bertugas membersihkan jaringan mati dan mencegah infeksi. Neutrofil merupakan sel pertama yang hadir di area luka, berperan seperti pasukan depan dalam medan perang, sebelum disusul oleh limfosit dan monosit. Neutrofil berfungsi untuk mengeliminasi jaringan nekrotik dan mikroorganisme penyebab infeksi. Seperti halnya pasukan militer yang membutuhkan dukungan logistik dan amunisi, leukosit juga memerlukan energi untuk menjalankan fungsinya dalam melawan ancaman penyembuhan luka.

Semakin cepat proses perlawanan ini selesai, maka semakin efisien pula penggunaan energi tubuh, dan penyembuhan akan terjadi lebih cepat. Selama “pertempuran” ini masih berlangsung, energi tubuh digunakan untuk melawan faktor penghambat penyembuhan seperti jaringan mati, benda asing, dan mikroba, sehingga proses regenerasi jaringan tertunda. Maka dari itu, fase inflamasi menjadi krusial sebagai fondasi bagi keberhasilan fase penyembuhan selanjutnya.

## 2. Fase Proliferasi

Fase proliferasi merupakan tahap kedua dalam proses penyembuhan luka, dimulai sejak hari ke-4 hingga hari ke-14 atau ke-21

pasca cedera. Pada fase ini, tubuh mulai aktif membentuk jaringan granulasi, memperbaiki pembuluh kapiler yang rusak, dan menutup permukaan luka melalui proses epitelisasi. Tujuan utamanya adalah untuk membangun dasar jaringan baru yang sehat, menggantikan jaringan yang rusak akibat trauma atau pembedahan.

Proses ini dipicu oleh kerja berbagai sel dan faktor pertumbuhan. Makrofag akan mengaktifkan VEGF, FGF, dan TGF- $\beta$  yang merangsang pembentukan pembuluh darah baru (angiogenesis). Fibroblas berperan memproduksi kolagen tipe III untuk membentuk matriks sementara, sedangkan keratinosit membantu dalam pembentukan jaringan epitel baru. Aktivitas ini berlangsung dalam lingkungan yang kaya akan sitokin seperti PDGF dan KGF yang berperan mempercepat regenerasi jaringan dan memperkuat integritas luka.

Secara klinis, fase ini disebut sebagai periode emas penyembuhan luka karena pada rentang waktu ini terjadi pembentukan jaringan baru secara intensif. Kapiler baru yang terbentuk membantu memastikan suplai oksigen dan nutrisi ke area luka, terlihat dari warna kemerahan pada luka yang menandakan perfusi baik. Keberhasilan fase proliferasi sangat menentukan kualitas jaringan parut dan kekuatan penutupan luka, sehingga fase ini merupakan tahap krusial dalam proses penyembuhan menyeluruh.

### 3. Fase Remodelling atau maturasi

Fase maturasi merupakan tahap ketiga dalam proses penyembuhan luka, yang sudah dimulai saat fase proliferasi masih berlangsung, sebagaimana fase proliferasi pun telah dimulai ketika fase inflamasi belum sepenuhnya selesai. Fase ini memiliki durasi yang cukup panjang, yaitu antara enam bulan hingga satu tahun, dengan tujuan utama untuk mengembalikan kekuatan jaringan hingga mencapai sekitar 80% dari kekuatan kulit normal. Tahapan ini ditandai dengan proses remodelling atau penataan ulang kolagen serta kontraksi jaringan parut agar menjadi lebih stabil dan kuat.

Secara fisiologis, jaringan yang sedang mengalami penyembuhan membutuhkan susunan serat kolagen yang terstruktur dan terorganisasi dengan baik guna membentuk parut yang optimal. Susunan kolagen yang ideal dapat dianalogikan seperti barisan tentara yang tersusun rapi. Namun, untuk mencapai susunan yang teratur tersebut memerlukan waktu yang tidak singkat. Di awal fase ini, kolagen yang terbentuk tersusun secara acak dan tidak teratur, sehingga ketika disentuh, parut terasa keras dan tampak menonjol dibandingkan permukaan kulit sekitarnya. Keadaan ini merupakan hal wajar, karena tubuh memerlukan waktu untuk mengatur ulang kolagen agar menjadi lebih tertata, sehingga menghasilkan jaringan parut yang lebih rata, halus, dan fleksibel.

Poin penting dalam fase ini adalah penggantian kolagen yang tersusun sembarangan menjadi kolagen yang lebih terorganisir, dan

proses ini memerlukan keseimbangan antara sintesis dan degradasi kolagen. Keseimbangan tersebut mencerminkan suatu bentuk “kompetisi” biologis antara pembentukan kolagen baru dan pemecahan kolagen lama yang tidak sesuai struktur. Bila keseimbangan berhasil dicapai, akan terbentuk parut yang lebih lembut dan datar, serta keluhan seperti rasa gatal atau nyeri pun akan berkurang. Pada titik ini, proporsi kolagen juga mengalami perubahan, di mana rasio kolagen tipe III terhadap tipe I menjadi 1:4, yang merupakan tanda bahwa proses pematangan luka telah berlangsung optimal. Pasien pun umumnya melaporkan berkurangnya keluhan subyektif, seperti rasa nyeri dan gatal.

### **2.3.3 Faktor yang Mempengaruhi Penyembuhan Luka**

Dalam praktik klinis sehari-hari, sering ditemukan dua luka yang serupa namun menunjukkan respons penyembuhan yang berbeda. Satu luka mungkin sembuh dengan cepat, sementara yang lain memerlukan waktu berminggu-minggu hingga pulih. Hal ini disebabkan karena proses penyembuhan luka dipengaruhi oleh berbagai faktor, yang secara umum terbagi menjadi faktor lokal, yaitu kondisi di sekitar area luka, dan faktor sistemik, yakni kondisi keseluruhan tubuh pasien (Theddeus, 2015).

#### **a. Faktor Lokal**

##### **1. Infeksi**

Luka selalu memiliki potensi untuk mengalami infeksi. Sebagian besar luka kronis mengalami kontaminasi, dan hampir selalu terjadi kolonisasi bakteri. Meskipun begitu, kehadiran

bakteri tidak selalu menjadi penghambat penyembuhan, kecuali jika jumlahnya meningkat tajam hingga memicu infeksi. Ketika hal tersebut terjadi, tubuh mengalihkan energi yang seharusnya digunakan untuk menyembuhkan luka guna melawan bakteri. Kondisi ini dikenal sebagai bacterial bio-burden, yang meningkatkan beban metabolik tubuh dan memperlambat proses pemulihan.

## 2. Benda Asing

Sama seperti infeksi, kehadiran benda asing di area luka juga dapat mengganggu proses penyembuhan. Tubuh akan memfokuskan energinya untuk mengeliminasi benda asing tersebut, bukan untuk memperbaiki jaringan luka, sehingga memperlambat proses regenerasi.

## 3. Hipoksia / Iskemia

Kekurangan suplai darah atau iskemia jaringan merupakan salah satu hambatan terbesar dalam penyembuhan luka. Ketika aliran darah arteri tidak memadai atau aliran balik vena terganggu, suplai oksigen ke jaringan pun berkurang. Hal ini menyebabkan kerusakan pada sel endotel, gangguan fungsi mikrovaskular, dan terganggunya distribusi nutrisi serta oksigen. Lingkungan yang kekurangan oksigen akan menciptakan kondisi anaerob, di mana tubuh hanya mampu menghasilkan sedikit ATP (adenosin trifosfat) atau bahkan tidak sama sekali. Akibatnya,

jaringan menjadi tidak berfungsi, mengalami iskemia, dan bisa berlanjut menjadi nekrosis.

b. Faktor Sistemik

1. Malnutrisi

Berbagai jenis nutrisi memiliki peran krusial dalam mendukung proses penyembuhan luka. Ketika kebutuhan nutrisi tersebut tidak terpenuhi dengan baik, maka proses perbaikan jaringan dapat terhambat. Adapun beberapa nutrisi penting yang berpengaruh dalam proses ini meliputi:

- a) Glukosa berfungsi sebagai sumber energi utama dalam pembentukan kolagen.
- b) Asam amino seperti arginin dan metionin berperan dalam pembentukan matriks jaringan, proliferasi sel, dan pembentukan pembuluh darah baru (angiogenesis).
- c) Glutamin membantu meningkatkan aktivitas sel darah putih tipe polimorfonuklear (PMN) dalam melawan infeksi.
- d) Mineral seperti magnesium (Mg), mangan (Mn), tembaga (Cu), kalsium (Ca), dan zat besi (Fe) berperan sebagai kofaktor penting dalam sintesis kolagen.
- e) Vitamin C diperlukan untuk proses modifikasi kolagen agar lebih stabil dan fungsional.
- f) Glysin, arginin, dan metionin juga membantu dalam mengatur respon inflamasi tubuh.



- g) Zinc (Zn) mendukung proses pembentukan epitel baru dan deposisi kolagen.
- h) Zinc, vitamin-vitamin tertentu, selenium (Se), dan tembaga (Cu) memiliki fungsi penting dalam menjaga sistem imun.
- i) L-arginin berkontribusi terhadap fungsi metabolik dan endotel, serta berperan dalam produksi *nitric oxide* (NO) yang penting untuk vasodilatasi dan aliran darah ke luka.
- j) Albumin membantu mempertahankan tekanan onkotik dalam pembuluh darah dan mencegah terjadinya pembengkakan (edema) pada jaringan.

## 2. Diabetes Mellitus

Penyakit diabetes mellitus melibatkan berbagai jalur patogenetik, termasuk gangguan metabolik, gangguan pembuluh darah, dan kerusakan saraf, yang semuanya berkaitan dengan penumpukan sorbitol. Sorbitol merupakan hasil metabolisme glukosa yang tidak efisien dan bersifat toksik jika terakumulasi, terutama di retina, ginjal, sistem vaskular, dan saraf perifer. Kondisi ini menjelaskan mengapa penderita diabetes sering mengalami komplikasi seperti retinopati diabetik, gagal ginjal kronis, gangguan mikrosirkulasi, dan neuropati. Penumpukan sorbitol juga dapat menyebabkan penumpukan albumin di sekitar kapiler dan menghasilkan protein yang tidak berfungsi dengan

baik, yang pada akhirnya mengganggu aliran oksigen dan nutrisi, terutama pada kulit di bagian tubuh bawah.

### 3. Alkoholisme

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa konsumsi alkohol dan paparan etanol dapat menghambat penyembuhan luka. Kebiasaan mengonsumsi alkohol secara terus-menerus meningkatkan risiko infeksi dan memengaruhi kemampuan tubuh dalam memperbaiki jaringan. Alkohol dapat menurunkan kemampuan sel untuk berkembang biak, menghambat pembentukan pembuluh darah baru (angiogenesis), mengurangi kadar oksigen dalam jaringan, menurunkan produksi kolagen, dan menyebabkan ketidakseimbangan protein pada luka.

### 4. Kanker atau Penyakit Keganasan

Pasien dengan kanker cenderung mengalami gangguan penyembuhan luka karena efek samping dari pengobatan seperti kemoterapi dan radioterapi. Selain itu, penurunan fungsi organ tertentu, gangguan metabolik, serta asupan nutrisi yang kurang memadai dapat melemahkan sistem kekebalan tubuh, membuat penderita lebih rentan terhadap infeksi dan sepsis, yang pada akhirnya menghambat proses pemulihan luka.

### 5. Uremia

Penumpukan ureum yang bersifat toksik dalam tubuh dapat menyebabkan asidosis metabolik. Ketika ginjal gagal

mengeluarkan zat-zat sisa tersebut, pasien akan mengalami gagal ginjal dan memerlukan terapi dialisis rutin. Keadaan ini berdampak negatif pada sistem imun tubuh, membuat pasien lebih rentan terhadap infeksi, dan seperti yang telah dijelaskan sebelumnya, infeksi merupakan salah satu hambatan utama dalam proses penyembuhan luka.

#### 6. Obesitas

Kelebihan berat badan atau obesitas berhubungan dengan lambatnya proses perbaikan jaringan dan tingginya risiko komplikasi pasca operasi. Obesitas didefinisikan sebagai indeks massa tubuh (IMT) antara 30,0–39,9, sedangkan obesitas morbid terjadi bila IMT melebihi 40. Diperkirakan, pada pasien obesitas, jarak antar sel menjadi lebih luas dibandingkan orang dengan berat badan normal, sehingga mengurangi suplai oksigen ke jaringan. Selain itu, kesulitan dalam menjaga kebersihan tubuh, khususnya di bagian ekstremitas bawah dan area genital, juga dapat memperburuk kondisi luka.

#### 7. Lanjut Usia

Proses penyembuhan luka pada orang lanjut usia berjalan lebih lambat dibandingkan dengan usia muda. Hal ini disebabkan oleh penurunan fungsi organ, adanya penyakit penyerta, serta menurunnya kemampuan regenerasi jaringan akibat proses penuaan. Penyakit-penyakit seperti tuberkulosis, gangguan paru,

diabetes, penyakit jantung koroner, dan gangguan pembuluh darah perifer menghambat distribusi oksigen dan nutrisi ke jaringan tepi, sehingga memperlambat penyembuhan luka.

#### 8. Merokok

Kebiasaan merokok memiliki dampak besar terhadap penyembuhan luka. Kandungan bahan kimia dalam rokok, seperti nikotin, hidrogen sianida, dan karbon monoksida, dapat menyebabkan penyempitan pembuluh darah (vasokonstriksi), yang menghambat aliran darah ke area luka. Akibatnya, risiko kegagalan dalam pemasangan cangkok (graft) atau flap menjadi lebih tinggi. Selain itu, zat-zat dalam rokok juga meningkatkan agregasi platelet, menghambat pembentukan kolagen, dan mengurangi produksi prostasiklin yang penting dalam proses perbaikan jaringan.

#### **2.3.4 Hasil Klinis Penyembuhan Luka**

Pada hari ke-7, luka bedah yang mengalami penyembuhan normal umumnya menunjukkan tanda-tanda transisi dari fase inflamasi menuju fase proliferasi. Secara klinis, kemerahan ringan masih bisa terlihat di sekitar tepi luka, namun hal ini merupakan bagian dari proses pembentukan jaringan granulasi yang sehat dan bukan indikasi infeksi. Edema atau pembengkakan biasanya telah menurun dibandingkan hari-hari awal, sejalan dengan meredanya respon inflamasi lokal (Sorg et al., 2016). Drainase luka umumnya berupa cairan serosanguinosa yang tipis,

bening hingga sedikit merah muda, tanpa bau, dan jumlahnya berkurang signifikan dibandingkan fase inflamasi (Jennifer, 2018). Memar ringan (hematoma) masih bisa terlihat, namun umumnya mulai memudar dari warna ungu-biru menjadi kuning kecokelatan, mencerminkan proses reabsorpsi perdarahan lokal yang normal (Zhao et al., 2016).

Pada luka yang ditutup dengan metode penyembuhan primer, tepi luka biasanya sudah saling menempel rapat, dan proses epitelisasi berlangsung aktif. Jaringan granulasi yang terbentuk tampak berwarna merah muda hingga merah cerah, lembab, dan menunjukkan adanya pembuluh darah baru (angiogenesis) sebagai indikator proliferasi yang sehat. Selain itu, fibroblas mulai memproduksi kolagen tipe III untuk memperkuat dasar luka dan mendukung migrasi sel epitel. Pada fase ini, nyeri luka umumnya minimal, hanya dirasakan saat area luka ditekan. Meski begitu, tetap perlu dilakukan pemantauan secara klinis untuk mendeteksi dini tanda komplikasi seperti kemerahan meluas, drainase purulen atau berbau, nyeri tajam yang menetap, atau luka yang terbuka (*dehiscence*), karena jaringan masih berada dalam masa penyembuhan aktif dan cukup rentan terhadap gangguan (Primadina et al., 2019).

Dengan demikian, hari ke-7 pascaoperasi merupakan masa krusial di mana luka menunjukkan kemajuan penyembuhan fisiologis yang sehat. Perhatian pada aspek seperti warna luka, drainase, dan status tepi luka sangat penting untuk memastikan proses ini berjalan optimal hingga memasuki fase remodeling.

Proses penyembuhan luka dapat dinilai menggunakan Skala REEDA, yaitu suatu instrumen observasi yang terdiri dari lima komponen: *Redness* (kemerahan yang mengindikasikan infeksi pada area luka), *Edema* (pembengkakan di sekitar luka), *Ecchymosis* (perdarahan di bawah kulit yang tampak sebagai warna kebiruan di sekitar luka), *Discharge* (pengeluaran cairan atau serum dari luka), dan *Approximation* (tingkat pertemuan atau penutupan tepi luka). Setiap komponen diberi skor antara 0 hingga 3, dengan total skor berkisar antara 0 sampai 15. Skor 0 menunjukkan penyembuhan yang sangat baik, sedangkan skor 15 menunjukkan kondisi penyembuhan luka yang buruk (Fatimah, 2024).

Tabel 2 1 Lembar Penilaian Penyembuhan Luka Skala REEDA (Davidson 1974 dalam (Sumiasih, 2016)).

| Poin                                             | 0                      | 1                                                                                         | 2                                                                              | 3                                                                          |
|--------------------------------------------------|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| <i>Redness</i><br>(Kemerahan)                    | Tidak ada<br>kemerahan | Kemerahan<br>pada tepi<br>luka 0,25<br>cm                                                 | Kemerahan<br>pada tepi luka<br>0,5 cm                                          | Kemerahan<br>pada tepi<br>luka >0,5<br>cm                                  |
| <i>Edema</i><br>(Pembengkakan)                   | Tidak ada<br>edema     | Edema<br>ringan<br>pada tepi<br>luka<br>< 1 cm                                            | Edema sedang<br>pada tepi luka<br>1-2 cm                                       | Edema<br>berat pada<br>tepi luka<br>>2 cm                                  |
| <i>Ecchymosis</i><br>(Pendarahan<br>Bawah Kulit) | Tidak ada<br>memar     | Mencapai<br>0,25 cm di<br>kedua sisi<br>luka atau<br>0,5 cm di<br>salah satu<br>sisi luka | 0,25-1 cm di<br>kedua sisi luka<br>atau 0,2-2 cm di<br>salah satu sisi<br>luka | >1 cm di<br>kedua sisi<br>luka atau<br>>2 cm di<br>salah satu<br>sisi luka |
| <i>Discharge</i><br>(Perubahan<br>Cairan)        | Tidak ada<br>drainase  | Drainase<br>ringan –<br>serous                                                            | Drainase sedang<br>–<br>serosanguineous                                        | Drainase<br>berat –<br>purulent                                            |
| <i>Approximation</i><br>(Penyatuan<br>Jaringan)  | Tepi luka<br>tertutup  | Terbuka<br>< 3 cm                                                                         | Kulit dan lemak<br>subkutan<br>tampak terpisah                                 | Kulit<br>subkutan<br>dari facsia<br>tampak<br>terpisah                     |

Tabel tersebut merupakan skoring dari skala REEDA yang digunakan untuk menilai tingkat penyembuhan luka berdasarkan lima

indikator, dengan rentang skor 0 hingga 15. Interpretasi skornya adalah sebagai berikut: skor 0-3 menunjukkan penyembuhan luka yang sangat baik, skor 4 hingga 5 menunjukkan penyembuhan luka yang baik, dan skor 6-15 menunjukkan penyembuhan luka yang kurang baik.

## **2.4 Status Fisik ASA (*American Society Of Anesthesiologists*)**

### **2.4.1 Definisi Status Fisik ASA**

Status fisik merupakan sistem penilaian kondisi kesehatan pasien sebelum menjalani tindakan operasi. Pasien yang akan diberikan anestesi dan dilakukan pembedahan perlu dipersiapkan secara menyeluruh. Kunjungan pra-anestesi untuk operasi elektif biasanya dilakukan 1 hingga 2 hari sebelumnya, sedangkan pada operasi darurat dilakukan secepat mungkin. Tujuan kunjungan ini adalah untuk mempersiapkan kondisi fisik dan mental pasien secara optimal, merancang serta memilih teknik dan jenis anestesi yang tepat, dan menetapkan status fisik berdasarkan klasifikasi yang sesuai, yaitu klasifikasi ASA (Budiana, 2024).

Pemeriksaan status fisik ini dilakukan pembiusan untuk keselamatan selama pembedahan. Sebelum dilakukan anestesi demi kepentingan pembedahan, pasien akan mengalami pemeriksaan status fisik yang diperlukan untuk menilai sejauh mana resiko pembiusan terhadap diri pasien. Pemeriksaan yang biasa digunakan adalah pemeriksaan dengan menggunakan metode ASA (*American Society of Anesthesiologist*) (Zahara Farhan & D. R., 2019).



*American Society Of Anesthesiologist (ASA)* merupakan sistem yang digunakan untuk mengevaluasi kondisi fisik atau tingkat kebugaran pasien sebelum menjalani tindakan pembedahan. Penilaian ini penting untuk mengetahui apakah pasien berada dalam keadaan tubuh yang sehat atau memiliki gangguan kesehatan tertentu yang membutuhkan penanganan khusus selama proses anestesi dan pembedahan (Razak et al., 2020).

#### **2.4.2 Klasifikasi ASA**

ASA adalah organisasi yang memainkan peran penting dalam memastikan standar praktik anesthesiologi yang tinggi, meningkatkan perawatan pasien, dan menyediakan sumber daya pendidikan dan penelitian bagi para ahli anesthesiologi di Amerika Serikat (*Committee on Economics*, 2020). ASA juga terkenal dengan Sistem Klasifikasi Status Fisik ASA (*ASA Physical Status Classification System*) yang digunakan secara luas untuk menilai status kesehatan pasien sebelum operasi dan menentukan tingkat risiko anestesi. Sistem ini digunakan oleh berbagai profesional kesehatan untuk membantu mereka membuat keputusan yang tepat mengenai rencana perawatan pasien.

Pengelompokan ASA (*American Society of Anesthesiologist*) dibuat saat tahun 1942 bertujuan untuk melakukan evaluasi tingkat kesakitan atau status fisik pada pasien sebelum menentukan obat pembinaan dengan tepat atau sebelum melakukan tindakan operatif (Sidemen, 2016). Menurut Pramono (2015) didalam bukunya yang

mempunyai judul Buku Kuliah Anastesi yang menyatakan bahwa status fisik pembiusan adalah keadaan dimana hasil menunjukkan kondisi tubuh pasien saat keadaan baik atau tidak itu dinyatakan dalam status ASA (*American Society of Anesthesiologist*).

*American Society of Anesthesiologist* (ASA) membuat klasifikasi status fisik praanestesia menjadi lima kelas, yaitu (Zahara Farhan & D. R., 2019)

- ASA I pasien sehat, tidak merokok, tidak mengkonsumsi atau mengkonsumsi alkohol secara minimal.
- ASA II pasien dengan gangguan sistemik ringan, tanpa batasan aktivitas fungsional. Contohnya termasuk (namun tidak terbatas pada) perokok aktif, peminum alkohol sosial, wanita hamil, obesitas ( $30 < \text{BMI} < 40$ ), DM/ Hipertensi terkontrol, penyakit paru ringan.
- ASA III pasien dengan gangguan sistemik berat, dengan keterbatasan fungsional. Satu atau lebih penyakit moderat / sedang hingga penyakit berat Contohnya termasuk (namun tidak terbatas pada) DM tidak terkontrol atau hipertensi, PPOK, obesitas ( $\text{BMI} > 40$ ), hepatitis aktif, ketergantungan alkohol, alat pacu jantung implan, pengurangan fraksi ejeksi, End Stage Renal Disease (ESRD) yang menjalani hemodialisa secara teratur, bavi prematur PCA  $< 60$  minggu, riwayat ( $> 3$  bulan) infark miokard, CVA, TIA, atau CAD/stent.

- ASA IV pasien dengan penyakit sistemik berat yang mengancam Jiwa Contohnya pada (<3 bulan) MI, CVA, TIA atau CAD/stent baru-baru ini, iskemia jantung yang sedang berlangsung atau disfungsi katup yang berat, penurunan ejeksi fraksi yang parah, syok, sepsis, DIC, ESRD yang tidak menjalani dialisi secara teratur
- ASA V pasien sakit berat yang kemungkinan tidak selamat tanpa operasi Kemungkinan tidak bertahan hidup >24 jam tanpa tindakan operasi, kemungkinan meninggal dalam waktu dekat (kegagalan multiorgan, sepsis dengan keadaan hemodinamik yang tidak stabil, hipotermia, koagulopati tidak terkontrol)

Semakin tinggi status fisik pasien, maka gangguan sistemik pasien tersebut akan semakin berat. Hal ini menyebabkan respon organ-organ tubuh terhadap obat atau agen anestesi berkurang dan proses metabolisme obat atau agen tersebut semakin lambat, sehingga berdampak pada semakin lamanya bebas anestesi (Sari et al., 2018).

### **2.4.3 Peran Status Fisik ASA Dalam Manajemen Risiko Pembedahan**

Status Fisik ASA (American Society of Anesthesiologists *Physical Status Classification System*) memiliki peran penting dalam manajemen risiko pembedahan, terutama sebagai alat prediktif terhadap komplikasi perioperatif dan sebagai dasar pengambilan keputusan klinis pra-operasi.

#### **1. Menilai Risiko Pasien Secara Objektif**

Status Fisik ASA memungkinkan dokter dan tim bedah menilai status kesehatan umum pasien sebelum tindakan pembedahan.

Semakin tinggi kelas ASA (dari ASA I ke ASA V), semakin tinggi pula risiko pasien mengalami komplikasi anestesi dan bedah, termasuk gangguan penyembuhan luka, infeksi, perdarahan, hingga kematian (Mayhew et al., 2019).

## 2. Alat Komunikasi Antar Profesional Kesehatan

Skor ASA digunakan oleh dokter anestesi, ahli bedah, dan tim keperawatan untuk mendiskusikan kompleksitas kasus dan strategi manajemen risiko. Ini membantu dalam menyusun protokol anestesi, teknik pembedahan yang lebih hati-hati, serta kebutuhan monitoring ketat pascaoperasi (Hackett et al., 2015).

## 3. Membantu Triage dan Prioritas Penanganan

Dalam kasus gawat darurat atau dengan keterbatasan sumber daya (misalnya ruang operasi atau ventilator terbatas), skor ASA digunakan untuk menetapkan prioritas tindakan dan alokasi sumber daya. ASA III–V misalnya, mungkin membutuhkan pendekatan khusus atau penundaan operasi elektif untuk stabilisasi kondisi terlebih dahulu (Li et al., 2021).

### 2.4.4 Faktor Risiko ASA

Status Fisik ASA adalah sistem yang digunakan untuk menilai kondisi kesehatan pasien sebelum menjalani pembedahan. Skor ASA tidak hanya mencerminkan status fisik pasien, tetapi juga menjadi indikator risiko terjadinya komplikasi pascaoperasi, termasuk

penyembuhan luka yang buruk. Setiap tingkatan dalam Status Fisik ASA memiliki faktor risiko yang berbeda-beda (Mayhew et al., 2019).

1. ASA I dan ASA II (Risiko Rendah–Sedang)

Pasien dengan Status Fisik ASA I adalah mereka yang sehat tanpa gangguan sistemik. ASA II mencakup pasien dengan penyakit sistemik ringan seperti hipertensi terkontrol atau diabetes ringan. Risiko penyembuhan luka buruk sangat rendah pada kelompok ini karena fungsi imun, nutrisi, dan sirkulasi umumnya masih baik.

2. ASA III dan ASA IV (Risiko Tinggi)

ASA III mencakup pasien dengan penyakit sistemik berat seperti gagal jantung, penyakit paru obstruktif kronik (PPOK), atau diabetes yang tidak terkontrol. ASA IV meliputi pasien dengan kondisi yang mengancam nyawa. Pada kelompok ini, penyembuhan luka berisiko tinggi terganggu akibat sirkulasi yang buruk, hipoksia jaringan, penurunan sistem imun, dan risiko infeksi lebih besar.

## **2.5 Hubungan Status Fisik ASA dengan Penyembuhan Luka Operasi**

Status Fisik ASA (American Society of Anesthesiologists) merupakan sistem penilaian untuk mengukur status kesehatan umum pasien sebelum dilakukan pembedahan. Semakin tinggi skor ASA, maka semakin buruk kondisi sistemik pasien. Klasifikasi ini terbagi dari ASA I (sehat) hingga ASA III (pasien kondisi sistemik berat) (Azizah & Yomanovanka, 2022).

## 1. Status Fisiologis dan Imunologis Terkait ASA

Pasien dengan ASA III ke atas cenderung memiliki penyakit sistemik berat, seperti diabetes mellitus, gagal jantung, penyakit ginjal kronik, atau malnutrisi, yang mengganggu berbagai proses fisiologis yang dibutuhkan untuk penyembuhan luka:

- Proses *hemostasis* terganggu karena gangguan koagulasi
- Fase *inflamasi* tidak optimal karena aktivitas imun yang lemah
- *Proliferasi fibroblas* dan *angiogenesis* terganggu karena aliran darah yang buruk
- *Remodeling jaringan* lambat akibat kerusakan mikrosirkulasi

Pasien dengan Status Fisik ASA tinggi cenderung mengalami luka yang lambat sembuh, risiko infeksi luka operasi (IDO), atau bahkan dehiscence luka (luka terbuka kembali) (Alsen & Sihombing, 2014).

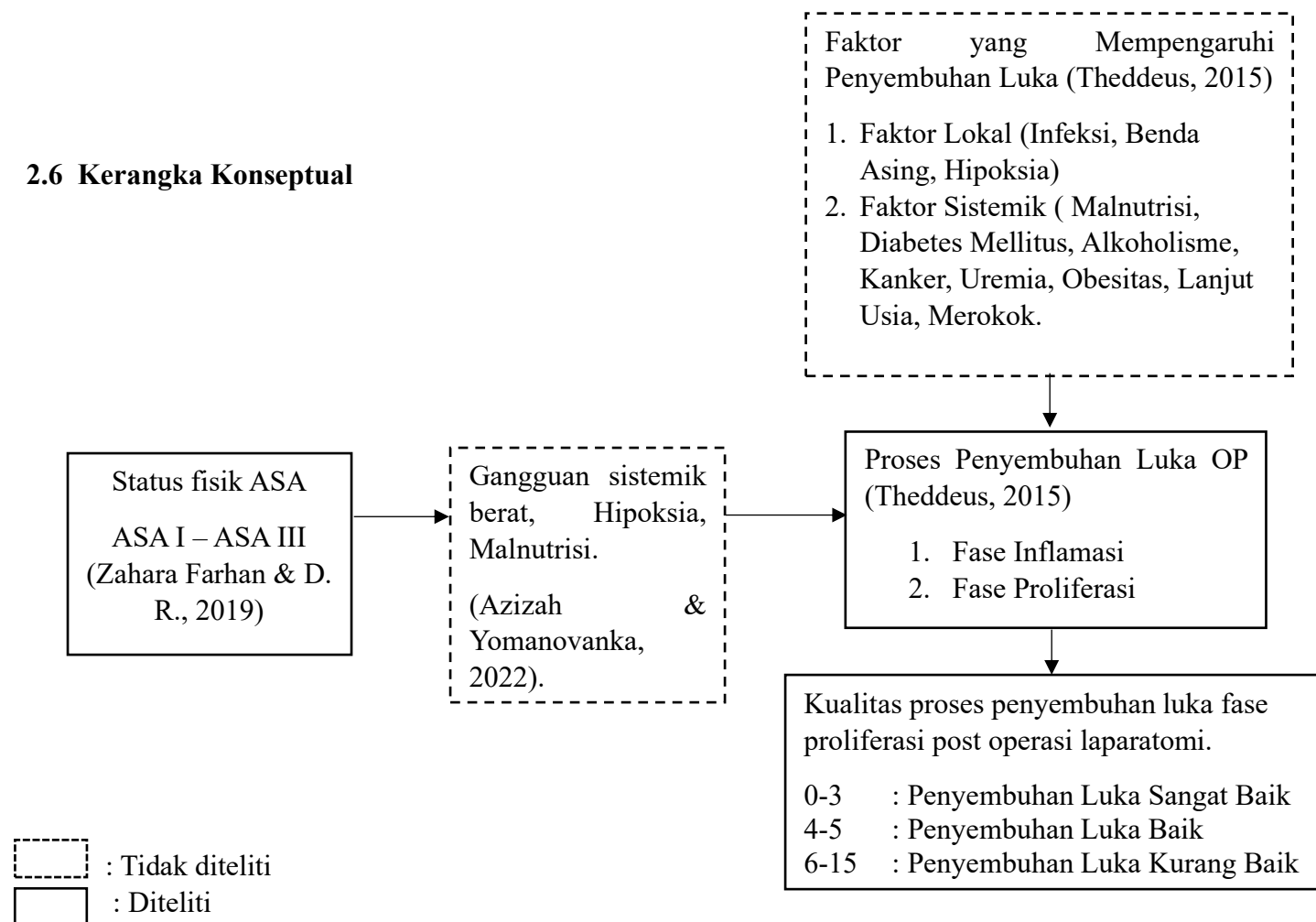
## 2. Keterkaitan dengan Hipoksia dan Perfusi Jaringan

Salah satu syarat utama penyembuhan luka yang cepat adalah oksigenasi jaringan yang adekuat. Status Fisik ASA yang tinggi menunjukkan adanya gangguan perfusi akibat penyakit seperti COPD, anemia kronis, atau gagal jantung. Hal ini menyebabkan hipoksia jaringan, yang mengganggu aktivitas sel makrofag dan fibroblas dalam luka yang menyebabkan luka menjadi lebih rentan terhadap infeksi dan nekrosis (Meilany et al., 2016)

### 3. Dampak terhadap Nutrisi

Pasien dengan Status Fisik ASA yang tinggi seringkali mengalami nutrisi yang tidak adekuat (malnutrisi, cachexia). Hal ini berkontribusi pada pemulihan luka yang tertunda, karena nutrisi seperti vitamin C, A, seng, dan protein sangat diperlukan untuk sintesis kolagen dan regenerasi jaringan (Meilany et al., 2016).

## 2.6 Kerangka Konseptual



Gambar 2. 1 Kerangka Konseptual Hubungan Status Fisik ASA (*American Society Of Anesthesiologists*) Dengan Proses Penyembuhan Luka Fase Proliferasi Pasien Post Laparatomi Di RSUD Ngudi Waluyo Wlingi



Kerangka konseptual penelitian ini menjelaskan hubungan antara status fisik ASA (ASA I–III) dengan penyembuhan luka pasca operasi laparatomi (Zahara Farhan & D. R., 2019). Status ASA yang lebih tinggi meningkatkan risiko komplikasi karena dapat memicu gangguan sistemik seperti hipoksia dan malnutrisi, yang berpengaruh negatif terhadap proses perbaikan jaringan (Azzahra et al., 2024). Proses penyembuhan luka terdiri dari fase inflamasi dan fase proliferasi, yang dimana fase proliferasi sangat menentukan kualitas perbaikan luka (Theddeus, 2015). Penelitian ini menilai kualitas penyembuhan luka dengan kategori: 0–3 sangat baik, 4–5 baik, dan 6–15 kurang baik. Dengan demikian, semakin buruk status ASA, semakin besar kemungkinan pasien mengalami hambatan penyembuhan luka pasca operasi.

## 2.7 Hipotesis

1. Hipotesis Nol ( $H_0$ ) : Tidak terdapat hubungan status fisik ASA (*American Society Of Anesthesiology*) dengan proses penyembuhan luka fase proliferasi pasien post operasi laparatomi.
2. Hipotesis Alternatif ( $H_1$ ) : Terdapat hubungan status fisik ASA (*American Society Of Anesthesiology*) dengan proses penyembuhan luka fase proliferasi pasien post operasi laparatomi.