

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia dikenal sebagai salah satu negara dengan keanekaragaman hayati terkaya di dunia. Kekayaan ini mencakup berbagai jenis flora dan fauna yang tidak hanya menjadi kebanggaan nasional tetapi juga aset dunia. Indonesia memiliki endemisitas jenis fauna yang sangat tinggi bahkan untuk beberapa kelompok seperti burung, mamalia, dan reptil, yang memiliki endemisitas tertinggi di dunia. Jenis fauna endemik Indonesia berjumlah masing-masing 270 jenis mamalia, 386 jenis burung, 328 jenis reptil, 204 jenis amphibia, dan 280 jenis ikan (Widjaja et al, 2014). Hewan endemik adalah hewan yang secara alami hanya hidup dan dapat ditemukan di wilayah geografis tertentu, seperti pulau, negara, atau zona ekologi tertentu, dan tidak ditemukan di tempat lain. Salah satu satwa endemik yang ada di Indonesia adalah Monyet ekor panjang (MEP). Monyet ekor panjang (*Macaca fascicularis*) memiliki peranan penting dalam ekosistem lingkungan, di antaranya sebagai penyebar biji-bijian alami, mediator penyerbukan, dan pengendali populasi serangga (Bellantari et al., 2021).

Rehabilitasi satwa liar adalah proses perawatan dan pemulihan satwa yang sakit, terluka, atau kehilangan sifat alami dengan tujuan utama mengembalikannya ke habitat alaminya. Proses ini melibatkan serangkaian tahapan mulai dari penyelamatan, pemeriksaan medis, perawatan intensif, hingga pelatihan perilaku agar satwa dapat bertahan hidup secara mandiri di alam. Setiap tahapan memiliki peran penting, seperti karantina untuk mencegah penularan penyakit, pelatihan untuk mengembalikan insting liar, serta pemantauan kesehatan secara berkala. Selain aspek teknis, rehabilitasi satwa liar juga menghadapi tantangan etis dan praktis, seperti penentuan kelayakan pelepasliaran dan risiko stres pada satwa akibat penanganan manusia. Tidak semua satwa yang direhabilitasi dapat dilepasliarkan, satwa yang tidak mampu bertahan di alam liar biasanya ditempatkan di *sanctuary* atau, jika kondisinya sangat buruk, dilakukan eutanasia untuk mencegah penderitaan lebih lanjut (Hanson *et al.*, 2021).

Kegiatan praktik lapangan pada site umah lumba Jaringan Satwa Indonesia (JSI) dimaksudkan untuk belajar lebih dalam serta mengenal mengenai peran dan fungsi medik veteriner dalam penanganan konservasi yang ada di Umah Lumba Center. Salah satu kegiatan yang dilakukan adalah penanganan *vulnus morsum et laceratum* akibat perkelahian pada *Macaca fascicularis* atau Monyet Ekor Panjang (MEP) yang ada di tempat rehabilitasi JSI site Umah lumba.

1.2. Rumusan Masalah

- a. Apa *Macaca fascicularis*?
- b. Bagaimana Penanganan Vulnus pada *Macaca fascicularis*?
- c. Bagaimana Fase Persembuhan luka pada *Macaca fascicularis*?

1.3. Tujuan

- a. Mengetahui terkait *Macaca fascicularis*?
- b. Mengetahui Penanganan Vulnus pada *Macaca fascicularis*?
- c. Mengetahui Fase Persembuhan luka pada *Macaca fascicularis*?

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Macaca Fascicularis*

Macaca fascicularis adalah primata yang sangat adaptif dan tersebar luas di Asia Tenggara. Primata ini termasuk dari keluarga Cercopithecidae yang asli Asia Tenggara dan kini tersebar luas di berbagai wilayah Asia, termasuk Indonesia. Dalam klasifikasi ilmiah, *Macaca fascicularis* termasuk dalam filum Chordata, kelas Mamalia, ordo Primata, dan genus *Macaca*. Spesies ini sangat adaptif dan mampu hidup di berbagai habitat, mulai dari hutan mangrove, hutan pesisir, hutan sepanjang sungai, hingga kawasan dekat permukiman manusia, bahkan kadang-kadang menjadi satu-satunya primata di daerah mangrove tertentu (Sari *et al.*, 2024, Setiawan, 2013).

2.2 Etiologi

Vulnus atau luka adalah rusaknya penutup tubuh yaitu kulit atau otot sehingga bagian dalam tubuh menjadi bersentuhan dengan lingkungan luar dan dapat menyebabkan infeksi. *Vulnus* dapat dibedakan berdasarkan penyebab dan karakteristik luka. Menurut Al-Muqsih, (2015), Jenis luka berdasarkan penyebabnya:

- a) **Luka lecet (*Vulnus Excoriasi*)**. luka ini akibat gesekan dengan benda keras misalnya terjatuh dari motor sehingga terjadi gesekan antara anggota tubuh dengan aspal. Dimensi luka yaitu hanya memiliki panjang dan lebar, namun biasanya mengenai ujung-ujung syaraf nyeri di kulit sehingga derajat nyeri biasanya lebih tinggi dibanding luka robek.
- b) **Luka sayat (*Vulnus scissum*)**. Jenis luka ini disebabkan oleh sayatan benda tajam misalnya logam atau kayu. Luka yang dihasilkan tipis dan kecil, yang juga bisa disebabkan karena di sengaja dalam proses pengobatan
- c) **Luka robek atau parut (*Vulnus laseratum*)**. Luka jenis ini biasa karena benda keras yang merusak permukaan kulit misalnya terjatuh, terkena ranting pohon, atau terkena batu sehingga menimbulkan robekan pada kulit. Dimensi luka panjang, lebar dan dalam.
- d) **Luka tusuk (*Vulnus punctum*)**. Luka terjadi akibat tusukan benda tajam, berupa luka kecil dan dalam. Pada luka ini perlu diwaspadai adanya bakteri *clostridium tetani* benda tajam/logam yang menyebabkan luka.
- e) **Luka gigitan (*Vulnus morsum*)**. Luka jenis ini disebabkan gigitan gigi, baik itu oleh manusia ataupun binatang seperti serangga, ular, dan binatang buas. Perlu diwaspadai luka akibat gigitan dari ular berbisa yang berbahaya.
- f) **Luka bakar (*Vulnus combustion*)**. Luka atau kerusakan jaringan yang timbul karena suhu tinggi. Penanganan jenis luka ini didasarkan pada empat stadium luka dan prosentase permukaan tubuh yang terbakar.

2.3 Patofisiologi

Kulit merupakan organ terluar dan terluas pada tubuh manusia maupun hewan yang memiliki peranan vital, antara lain sebagai pelindung fisik, organ sensorik, pengatur suhu tubuh, serta berfungsi sebagai isolator. Secara histologis, kulit tersusun atas empat jenis jaringan dasar. Pertama, jaringan epitel yang didominasi oleh epitel pipih berlapis dengan lapisan tanduk, sementara pembuluh darah pada lapisan dermis dilapisi oleh sel endotel dan

kelenjar kulit termasuk dalam kelompok kelenjar epitel. Kedua, jaringan ikat yang terdiri atas berbagai komponen seperti serabut kolagen, serabut elastin, serta sel lemak yang terdapat pada dermis. Ketiga, jaringan otot yang juga ditemukan pada dermis, meliputi otot polos seperti otot penegak rambut dan otot pada dinding pembuluh darah, serta otot lurik yang berperan dalam ekspresi wajah. Keempat, jaringan saraf yang berfungsi sebagai reseptor sensorik, berupa ujung saraf bebas maupun struktur khusus (Sonny, 2013). Gangguan atau cedera pada kulit dapat menyebabkan terganggunya integritas kulit dan berpotensi menurunkan fungsi protektifnya (Azaria et al., 2017).

Vulnus morsum merupakan luka yang disebabkan gigitan hewan dan memiliki bentuk permukaan luka yang mengikuti bentuk gigi hewan yang mengigit dengan kedalaman luka juga menyesuaikan gigitan hewan tersebut (Gorda, 2016). *Vulnus morsum* juga menimbulkan kerusakan kulit dan rusaknya barrier tubuh sehingga apabila terpapar dengan lingkungan dapat menyebabkan risiko infeksi. Pada kerusakan saraf perifer juga dapat menimbulkan perdarahan berlebih yang menyebabkan perpindahan cairan intravaskuler ke ekstrasvaskuler. Sehingga terjadilah ketidakseimbangan volume cairan dan munculnya risiko syok hipovolemik (Gorda, 2016).

Vulnus laceratum merupakan jenis luka robek dengan tepi tidak teratur yang disebabkan oleh trauma akibat benda tajam maupun tumpul yang menembus jaringan kulit hingga otot. Penanganan yang terlambat pada kondisi ini dapat meningkatkan risiko terjadinya infeksi, sebagaimana dilaporkan pada kasus monyet yang mengalami jeratan kawat dalam waktu yang cukup lama sebelum mendapatkan perawatan medis. Luka terbuka yang tidak segera ditangani berpotensi menjadi media berkembangnya agen infeksi, termasuk terjadinya miasis, yang dapat memperburuk kondisi klinis dan mengancam keselamatan pasien. Oleh karena itu, tindakan medis yang cepat dan tepat sangat diperlukan untuk mencegah komplikasi yang lebih serius (Amanda, 2019).

2.4 Penanganan

Tindakan pembedahan pada kasus *vulnus laceratum* dilakukan dengan mengacu pada tiga prinsip utama manajemen luka, yaitu pembersihan luka (*cleansing*), pengangkatan jaringan nekrotik (*debridement*), dan penutupan luka (*suturing*). Proses pembersihan luka dilakukan menggunakan larutan hidrogen peroksida (H_2O_2) 3%, yang merupakan senyawa kimia anorganik dengan sifat oksidator kuat dan berperan dalam menurunkan jumlah bakteri, khususnya bakteri anaerob, melalui mekanisme oksidatif. Tahap selanjutnya adalah *debridement*, yaitu pengangkatan jaringan mati atau rusak guna menciptakan tepi luka yang sehat sehingga mendukung proses penyatuan jaringan. Setelah itu, dilakukan penjahitan luka untuk menutup permukaan luka, membatasi kontak dengan lingkungan eksternal, serta mengaposisikan kedua tepi luka secara optimal. Penutupan luka ini bertujuan untuk mencegah terjadinya miasis dan infeksi sekunder, sekaligus mempercepat proses penyembuhan jaringan (Zulmi, 2025).

2.5 Fase Persembuhan

Tubuh secara normal akan merespon atas terjadinya cedera dengan serangkaian proses yang disebut dengan peradangan, yang dikarakteristikan dengan lima tanda utama, yaitu rubor (kemerahan), tumor (pembengkakan), calor (panas setempat yang berlebihan), dolor (rasa nyeri), dan *functio laesa* (gangguan fungsi jaringan yang terkena). Proses penyembuhan luka

merupakan proses biologis yang dinamis dengan tujuan akhir pemulihan fungsi dan integritas jaringan serta meliputi berbagai mekanisme yang kompleks yaitu proses pembekuan darah, proses inflamasi, proliferasi sel, koagulasi, fibroplasia, epitelisasi, kontraksi, pembekuan pembuluh darah baru (angiogenesis), dan rekonstruksi matrik ekstrasel atau repair dan remodelling. Penilaian proses penyembuhan luka dapat juga dilakukan dengan pengukuran luas permukaan, kedalaman, volume dan tampilan klinis seperti granulasi dan eksudat luka.

a. Fase Inflamasi

Fase inflamasi berlangsung pada hari ke-0 hingga ke-5 setelah terjadinya luka. Kerusakan sel memicu respon vaskuler yang kompleks pada jaringan ikat dan pembuluh darah sebagai mekanisme pertahanan untuk mencegah infeksi serta perluasan kerusakan jaringan. Inflamasi merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari proses penyembuhan luka dan umumnya disertai rasa nyeri. Tanpa adanya respon inflamasi, proses penyembuhan tidak akan berlangsung dan luka dapat menjadi sumber nyeri yang persisten (Primadina et al., 2019). Fase ini dimulai segera setelah luka terjadi, ditandai dengan kerusakan jaringan dan perdarahan. Darah mengisi area cedera, diikuti oleh degranulasi trombosit dan aktivasi faktor Hageman, yang selanjutnya memicu sistem komplemen kinin, kaskade koagulasi, serta pembentukan plasmin. Proses ini memperkuat sinyal inflamasi pada area luka, berperan dalam pembentukan bekuan darah untuk menyatukan tepi luka, serta menarik berbagai mediator kimia dan mitogen ke lokasi cedera. Produksi kinin dan prostaglandin menyebabkan vasodilatasi dan peningkatan permeabilitas pembuluh darah, yang mengakibatkan edema, pembengkakan, dan nyeri. Sel polimorfonuklear (PMN), terutama neutrofil, merupakan sel pertama yang bermigrasi ke area luka, dengan jumlah tertinggi pada 24–48 jam pertama. Neutrofil berfungsi melakukan fagositosis terhadap mikroorganisme patogen dan debris jaringan (Lallo et al., 2020). Selanjutnya, makrofag yang berasal dari monosit akan muncul melalui proses kemotaksis dan migrasi, mulai terdeteksi pada 48–96 jam pasca-luka dan mencapai puncak sekitar hari ke-3. Makrofag memiliki peran penting karena bertahan lebih lama di area luka hingga proses penyembuhan selesai. Pada fase berikutnya, limfosit T mulai muncul secara bermakna pada hari ke-5 dan mencapai puncak pada hari ke-7. Makrofag dan limfosit T berperan penting dalam penyembuhan luka normal, baik melalui fagositosis maupun pelepasan faktor pertumbuhan yang merangsang pembentukan jaringan granulasi (Purnama et al., 2017).

b. Fase Proliferasi

Fase proliferasi berlangsung pada hari ke-3 hingga ke-14 dan ditandai dengan terbentuknya jaringan granulasi. Jaringan ini tersusun atas berbagai komponen seluler, terutama fibroblas dan sel inflamasi, disertai pertumbuhan kapiler baru yang tertanam dalam matriks ekstraseluler yang longgar, terdiri atas kolagen, fibronectin, dan asam hialuronat. Fibroblas mulai muncul secara bermakna pada hari ke-3 dan mencapai jumlah maksimal pada hari ke-7. Peningkatan jumlah fibroblas terjadi akibat kombinasi proliferasi dan migrasi sel. Fibroblas berasal dari sel mesenkimial lokal di sekitar lapisan adventisia, dengan pertumbuhannya distimulasi oleh sitokin yang dilepaskan makrofag dan limfosit. Fibroblas berperan utama dalam perbaikan jaringan melalui sintesis protein struktural, khususnya kolagen. Kolagen merupakan glikoprotein berantai tripel yang menjadi komponen utama matriks ekstraseluler dan berfungsi meningkatkan kekuatan jaringan parut. Kolagen mulai terdeteksi pada hari ke-3 pasca-luka, meningkat hingga minggu ke-3, dan terus terakumulasi sampai sekitar tiga bulan. Proses proliferasi fibroblas dan aktivitas sintesis kolagen ini dikenal

sebagai fibroplasia. Bersamaan dengan fibroplasia, terjadi revaskularisasi luka melalui pertumbuhan tunas kapiler dari pembuluh darah di sekitar area luka. Sel endotel pembuluh darah mulai bermigrasi sejak hari ke-2 sebagai respons terhadap rangsangan angiogenik, melalui mekanisme proliferasi dan migrasi. Sitokin yang berperan dalam neovaskularisasi antara lain acidic Fibroblast Growth Factor (a-FGF), Transforming Growth Factor- β (TGF- β), dan epidermal FGF (e-FGF). Pada permukaan luka juga berlangsung proses epitelisasi beberapa jam setelah cedera. Sel epitel bermigrasi dari tepi luka menuju jaringan ikat yang masih hidup. Epidermis mulai mendekati tepi luka dan menebal dalam 24 jam. Sel basal mengalami pelonggaran ikatan, membesar, serta bermigrasi dan membelah dengan cepat hingga seluruh defek tertutup. Reepitelisasi sempurna dapat terjadi dalam waktu kurang dari 48 jam pada luka dengan tepi yang berdekatan, namun memerlukan waktu lebih lama pada luka dengan defek yang luas. Faktor pemicu reepitelisasi belum sepenuhnya dipahami (Febrianti et al., 2019).

c. Fase Pematangan atau Remodelling

Fase pematangan atau remodelling berlangsung mulai hari ke-7 hingga sekitar satu tahun pasca-luka. Setelah matriks ekstraseluler terbentuk, proses reorganisasi jaringan dimulai. Pada tahap awal, matriks ekstraseluler kaya akan fibronektin, diikuti oleh migrasi dan proliferasi sel serta deposisi kolagen oleh fibroblas. Proteoglikan dan asam hialuronat dengan berat molekul tinggi berperan dalam pembentukan matriks ekstraseluler yang bersifat gel dan mendukung infiltrasi seluler. Kolagen secara bertahap menjadi komponen utama matriks. Serabut kolagen yang awalnya tersusun tidak teratur akan beragregasi membentuk bundel fibril, sehingga meningkatkan kekakuan dan kekuatan jaringan. Setelah periode jeda sekitar lima hari, kekuatan luka meningkat secara cepat seiring berlangsungnya fibrogenesis kolagen. Namun, peningkatan kekuatan tegangan terjadi secara perlahan. Pada tiga minggu pertama, kekuatan luka baru mencapai sekitar 20% dari kekuatan maksimal, dan secara keseluruhan jaringan parut hanya memiliki kekuatan sekitar 70% dibandingkan kulit normal. Proses remodelling kolagen berlangsung lambat akibat deposisi kolagen yang berkelanjutan, pembentukan bundel kolagen yang lebih besar, serta perubahan ikatan silang intermolekuler. Remodelling ini bergantung pada keseimbangan antara sintesis dan degradasi kolagen, yang dikendalikan oleh enzim kolagenase. Pemulihan struktur jaringan mendekati normal membutuhkan waktu sekitar 6 bulan hingga 1 tahun. Selama fase ini terjadi penurunan bertahap vaskularisasi dan selularitas jaringan, sehingga terbentuk jaringan parut kolagen yang relatif avaskular dan aseluler (Dewi, 2018).