

Penanganan Luka Jeratan Kawat Baja Beserta Manajemen Perawatan Cedera pada Gajah Sumatra Liar Asal Bener Meriah, Aceh

*(MANAGEMENT OF STEEL WIRE SNARE WOUNDS
AND MANAGEMENT OF INJURY TREATMENT IN WILD
SUMATRAN ELEPHANTS OF BENER MERIAH, ACEH ORIGIN)*

**Arman Sayuti^{1,2}, Rian Ferdiyan^{1,2} Budianto Panjaitan¹, Razali Daud¹
Christopher R. Stremme², Ridwan³, Rossa Rika Wahyuni³, Rika Marwati³,
Mirranda Fallatanza⁴, Mulyadi Adam⁵, T. Armansyah TR⁶, Rosmaidar⁶, Hafizuddin⁷**

¹Laboratorium klinik, ²Center for Wildlife Study,
⁴Program Studi Pendidikan Dokter Hewan, ⁵Laboratorium Fisiologi,
⁶Laboratorium Farmakologi, ⁷Laboratorium Reproduksi,
Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Syiah Kuala,
Jl Tgk Hasan Krueng Kalee No 4 Banda Aceh, Indonesia 23111
³Aceh Conservation and Resources Agency, Banda Aceh, Aceh, Indonesia
Email: armansayuti_73 @unsyiah.ac.id

ABSTRACT

A male eight-year-old Sumatran elephant, was diagnosed with an acute accidental injury due to snare of a steel cable in the distal right front leg (radiocarpal joint). The general physiological condition of the elephant is still within normal limits and the state of the wound has not shown any severe pathological signs so that the prognosis is fausta. Management of snare wounds is carried out with a conservative approach according to the procedure. Elephant care and monitoring of recovery are carried out at the Elephant Conservation Center, at Saree, Aceh Besar. Follow-up examinations in the form of routine hematology and blood chemistry were also carried out because wound healing was past its optimal period. Laboratory examination results showed that the number of leukocytes and differential leukocytes tended to increase, while the number of platelets, erythrocytes, hemoglobin, hematocrit, total protein, albumin, and glucose tended to decrease from normal references. The results of the supporting examinations are then interpreted as a basis for better animal recovery including providing complete nutrition to animals. It can be concluded that steel wire snare wounds to the legs and the resulting injuries can be cured by treating wounds and improving the quality of feed given to Sumatran elephant patients.

Key words: conservative management of wound; Sumatran elephant; snare wounds; wound recovery

ABSTRAK

Seekor gajah sumatra berumur sekitar delapan tahun, berjenis kelamin jantan didiagnosis mengalami luka akut *accidental* akibat jeratan kabel baja pada kaki depan kanan bagian distal (sendi radiokarpal). Kondisi umum fisiologis gajah masih dalam batas normal dan keadaan luka belum memperlihatkan tanda-tanda patologis yang parah sehingga prognosis mengarah ke fausta. Penanganan luka jeratan dilakukan dengan pendekatan konservatif sesuai prosedur. Perawatan satwa gajah dan monitoring kesembuhan dilaksanakan di Pusat Konservasi Gajah Saree, Aceh Besar. Pemeriksaan lanjutan berupa hematologi rutin dan kimia darah juga dilakukan karena penyembuhan luka melewati masa optimal. Hasil pemeriksaan laboratorium menunjukkan jumlah leukosit dan differensial leukosit cenderung meningkat, sedangkan jumlah platelet, eritrosit, hemoglobin, hematokrit, protein total, albumin, dan glukosa cenderung menurun dari rujukan normal. Hasil pemeriksaan penunjang tersebut kemudian diinterpretasikan sebagai dasar acuan pemulihan satwa yang lebih baik termasuk pemberian nutrisi lengkap pada satwa. Dapat disimpulkan bahwa luka jeratan kawat baja pada kaki dan cedera yang ditimbulkan dapat disembuhkan dengan melakukan perawatan luka dan perbaikan mutu pakan yang diberikan pada pasien gajah sumatra.

Kata-kata kunci: gajah sumatra; luka jeratan; penanganan luka secara konservatif; pemulihan luka

PENDAHULUAN

Pertumbuhan populasi manusia secara global memberikan dampak langsung terhadap penurunan jumlah satwa liar dan menyebabkan kerusakan alam. Peternakan dan produksi pakan menjadi salah satu ancaman terbesar bagi kelangsungan hidup keanekaragaman hayati yang merupakan pendorong utama penggunaan lahan sehingga daya dukung lahan untuk satwa liar menjadi terbatas (Berg *et al.*, 2020). Gajah sumatra (*Elephas maximus sumatranus*) merupakan salah satu spesies hewan yang populasinya terancam punah akibat konversi hutan dan fragmentasi habitat (Nuryasin *et al.*, 2014). Habitat gajah sumatra tersebar di Pulau Sumatera bagian tengah.

Penurunan populasi saat ini, membuat status gajah sumatra naik menjadi *Critically Endangered* (sangat terancam punah) dalam Daftar Merah Spesies Terancam *International Union for Conservation of Nature* (IUCN) pada tahun 2011. Habitat gajah sumatra yang semakin menyempit menyebabkan hewan ini terpaksa menjelajah hingga ke kawasan padat penduduk untuk mencari pakan. Hal tersebut dapat memicu konflik antara manusia dan gajah (*human elephant conflict/HEC*) (LaDue *et al.*, 2021; Pratiwi *et al.*, 2022) Konflik yang terjadi dapat menyebabkan gajah sumatra maupun manusia mengalami cedera bahkan kematian.

Cedera yang diderita gajah Sumatra selama HEC menunjukkan bahwa manusia menggunakan benda tajam atau senjata untuk melukai satwa sebagai alat pertahanan diri. Peralatan tersebut dapat menimbulkan luka dalam yang memungkinkan terjadinya ulserasi, abses, septikemia, dan gangren pada satwa sehingga mobilitas satwa menjadi terganggu terutama jika terjadi di bagian persendian. Jerat kawat atau baja yang juga sering digunakan manusia untuk menghalau gajah Sumatra dapat juga melukai satwa dan berkontribusi langsung terhadap cedera pada kaki (regio ekstremitas) dengan risiko amputasi pada kaki tersebut (Obanda *et al.*, 2008).

Selain HEC, penggunaan jerat sebagai teknik berburu yang biasanya dipasang di jalur sasaran atau di titik air dengan alasan penelitian, kontrol spesies pembawa hama dan penyakit zoonosis, serta patroli hutan merupakan faktor ancaman lainnya yang dapat menyebabkan kepunahan satwa karena terjerat (Tumusiime *et al.*, 2010). Saat satwa mencoba melepaskan

diri dari jeratan, terkadang akan terbentuk ikatan kuat yang membuat luka semakin parah dan membuka pintu infeksi mikroorganisme melalui sistem sirkulasi–limfatik.

Fowler dan Mikota (2006) menyatakan bahwa gajah muda cenderung memiliki risiko terkena jeratan dibandingkan gajah dewasa baik pada regio belalai maupun kaki (ekstremitas) dan bisa berakibat fatal. Penanganan sesegera mungkin sangat diperlukan melalui intervensi awal yang benar yang dapat memperbaiki kondisi satwa menjadi lebih baik. Pada penanganan kasus jeratan sangat dibutuhkan pengetahuan dan keahlian agar tidak memperparah cedera yang ada yang dapat memperparah rasa nyeri serta penderitaan bagi satwa. Tindakan awal yang perlu dilakukan adalah prosedur penanganan luka hingga monitoring kesembuhan satwa.

Kasus jeratan kaki pada gajah asia sudah pernah dipublikasikan oleh Becker *et al.* (2013), Ochman *et al.* (2019), Figel *et al.* (2021), dan Gray *et al.* (2021). Namun, penanganan luka akibat jeratan khususnya gajah sumatra masih jarang dilaporkan. Oleh karena itu, penanganan luka jeratan pada gajah sumatra beserta manajemen perawatan cedera perlu dilaporkan yang nantinya dapat digunakan sebagai acuan dalam menangani kasus jeratan yang terjadi di habitat penangkaran atau alam liar.

LAPORAN KASUS

Sinyalemen

Pada tanggal 22 Februari 2020, telah dilakukan pemeriksaan klinis terhadap gajah sumatra berjenis kelamin jantan bernama Dilan dengan umur ± 8 tahun. Gajah sumatra yang diperiksa merupakan gajah liar yang memiliki habitat di sekitar perkampungan penduduk di Kabupaten Bener Meriah, Provinsi Aceh.

Anamnesis

Berdasarkan informasi masyarakat, satwa gajah sumatra ditemukan dalam keadaan kakinya terikat dengan waja kabel bekas jeratan pada aerah kaki (regio ekstremitas) depan kanan bagian distal yang menyebabkan luka dalam dan sudah mengenai sendi radiokarpal. Trauma terjadi akibat satwa mencoba melepaskan jeratan dan jeratan ini memengaruhi jaringan sekitar regio ekstremitas termasuk suplai darah dan kemungkinan risiko infeksi mikroorganisme sekunder.



Gambar 1. Kondisi kaki depan gajah sumatra di Bener Meriah Aceh yang terkena jerat kawat baja di bagian sendi radiokarpal.

Gejala Klinis dan Pemeriksaan Fisik

Gejala klinis yang teramati pada satwa gajah sumatra yaitu adanya jeratan kawat baja di regio ekstremitas depan bagian distal kanan yang menyebabkan satwa terlihat sangat menderita dan kesakitan. Pemeriksaan fisik dilakukan setelah inspeksi, dengan bantuan *mahout* (*keeper/pawang gajah*) dan diketahui suhu tubuh mencapai 36 °C, respirasi 12 kali/menit dan hal ini menunjukkan bahwa satwa masih dalam keadaan fisiologis normal hanya saja jeratan menyebabkan degup jantung mengalami peningkatan yakni di atas 30 degup per menit.

Diagnosis dan Prognosis

Berdasarkan anamnesis dan pemeriksaan klinis, gajah sumatra yang dijadikan kasus didiagnosis mengalami luka akut akibat kecelakaan/*accidental* akibat jeratan kabel baja. Prognosis satwa kasus mengarah ke *fausta* karena kondisi gajah sumatra yang dijadikan kasus belum menunjukkan perubahan fisiologis yang berarti.

Tindakan Medis

Penanganan luka jeratan pada kaki gajah sumatra dilakukan sesegera mungkin untuk meredakan rasa nyeri dan mencegah kontaminasi mikroorganisme. Penanganan diawali dengan melakukan injeksi preparat anastesi *ketamine* (*Ketalar®*, Pfizer, Bogor, Indonesia) dengan dosis 0.3-0.7 mg/kg bb dan *xylazine* (*Xyla®*, Tekad Mandiri Citra, Bandung Indonesia) dengan dosis 0.1 mg/kg bb secara intramuskuler (IM) dengan menggunakan *blow dart*. Kemudian

dilanjutkan dengan memposisikan satwa gajah sumatra dengan nyaman tanpa mengganggu prosedur, lalu membersihkan area cedera dengan air dan desinfeksi pada kulit sekitar menggunakan *povidone iodine* (*Betadine®*, Purdue Pharmaceuticals, Connecticut, Amerika Serikat), diikuti dengan pelepasan kawat baja yang menjerat kaki kanan depan bagian bawah.

Setelah tindakan pelepasan jerat, dilakukan pemberian terapi berupa antibiotik *oxytetracycline* (*Limoxin 200 LA®*, PT Tekad mandiri Citra, Bandung, Indonesia) dan analgesik atau *pain killer* berupa *flunixin meglumine* (*Fortis®*, Dong Bang Co Ltd, Gyeonggi-do, Republik Korea). Selama proses penanganan trauma, satwa gajah sumatra terus diamati termasuk perubahan degup jantung, laju respirasi dan suhu tubuh dan selanjutnya dengan menggunakan kendaraan *truck* pengangkut, satwa gajah sumatra liar tersebut dibawa ke Pusat Konservasi Gajah Saree, di Kabupaten Aceh Besar.

Perawatan satwa dilakukan di Pusat Konservasi Gajah Saree, Aceh Besar dengan menempatkan satwa di tempat yang bersih. Perbaikan luka dipantau setiap hari untuk memastikan kondisi satwa dan pemberian pakan yang sesuai standar kebutuhan. Selain itu, pemeriksaan hematologi dan kimia darah juga dilakukan karena pemulihan terhadap luka yang cukup lama. Hasil pemantauan menunjukkan penyembuhan luka akibat jeratan pada satwa gajah sumatra berangsur-angsur membaik dan kini gajah sumatra tersebut turut membantu kegiatan konservasi gajah sumatra.



Gambar 2. Kondisi satwa setelah dilakukan terapi pada daerah kaki/regio ekstremitas yang terkena jeratan di Pusat Konservasi Gajah Saree, Aceh Besar.

PEMBAHASAN

Kondisi akibat jeratan kawat baja atau benda logam tajam pada satwa termasuk gajah sumatra sangat penting untuk diperhatikan karena dapat menimbulkan rasa nyeri, ketidaknyamanan, gangguan lokomotor, dehidrasi bahkan kematian. Penanganan untuk mengurangi penderitaan satwa gajah sumatra harus dilakukan sesegera mungkin secara *lege artis* agar tidak memperparah kondisi fisiologis yang mengarah ke patologis lanjutan, seperti nekrosis yang disebabkan oleh perubahan integritas dan fungsi seluler (Dumovich dan Singh, 2022).

Prosedur penanganan luka jeratan kawat baja pada gajah Sumatra tidak jauh berbeda dengan tindakan manajemen luka pada satwa lainnya, seperti yang dilaporkan oleh Lewis (2022). Pemeriksaan klinis dilakukan dengan bantuan para *mahout* (*keeper*) untuk mencegah gajah sumatra stress. Luka yang dialami gajah Sumatra menunjukkan bahwa luka akibat jeratan kabel baja di regio ekstremitas depan bagian distal kanan tergolong dalam dan kategori luka akut dengan pembengkakan. Namun, secara umum kondisi fisiologis pasien masih normal. Selanjutnya pemberian preparat anastesi menggunakan ketamine yang dikombinasikan dengan xylazine melalui injeksi intramuskuler dosis minimal dan diikuti dengan pemantauan tanda-tanda vital. Pemberian ketamine dan xylazine didasari pertimbangan induksi yang baik terhadap imobilisasi dengan batas fisiologis degup jantung, laju respirasi, dan suhu tubuh yang tidak mengancam nyawa pasien (Ajitkumar *et al.*, 2009; Sindak *et al.*, 2010). Tindakan konservatif dipilih dalam penanganan luka jerat yang menciderai regio ekstremitas distal, lalu dilakukan pemberian terapi antibiotik dan analgesik. Preparat antibiotik *long-acting* dipilih sebagai pencegahan infeksi sekunder dalam jangka waktu lama yang cukup efektif melawan organisme aerob dan anaerob atau bakteri Gram positif dan Gram negatif (Varga, 2013; Fubini dan Ducharme, 2017).

Preparat analgesik dipilih dari kelompok *Nonsteroidal Antiinflammatory Drugs* (NSAIDs) yang mampu menghambat kerja *Cyclooxygenase* (COX) nonselektif sehingga respons inflamasi dan piretik dapat berkurang (Peterson dan Kutzler, 2011). Sementara itu Reed *et al.* (2018) menambahkan bahwa pemberian Flunixin meglumine untuk menekan nyeri muskuloskeletal dan obat ini dapat

diinjeksikan dengan dosis rendah, selain untuk mengurangi rasa nyeri, juga untuk menekan terjadinya risiko immunosupresif

Setelah penanganan luka dan pengobatan, pasien dipindahkan ke Pusat Konservasi Gajah yang berada di Saree, Aceh Besar untuk tahapan *monitoring* kesembuhan. Pemantauan luka dilaksanakan secara rutin dalam waktu kurang lebih empat minggu. Hasil pemantauan diketahui bahwa perkembangan luka terutama perbaikan jaringan kolagen belum memperlihatkan tanda-tanda purnaikan yang sempurna. Untuk itu, diputuskan mengambil tindakan lanjutan berupa pemeriksaan hematologi dan kimia darah dengan sejumlah peubah dan hasilnya disajikan pada Tabel 1.

Hasil pemeriksaan menunjukkan bahwa rata-rata jumlah leukosit mengalami peningkatan dari nilai normal, sedangkan jumlah eritrosit, platelet, protein total, albumin, dan glukosa cenderung menurun yang menjadi indikator terjadi keterlambatan penyembuhan luka. Interpretasi dari peningkatan maupun penurunan nilai hematologi dan kimia darah dapat digunakan sebagai evaluasi perkembangan kondisi pasien secara mendasar termasuk status nutrisi yang langsung memengaruhi proses perbaikan jaringan luka (Thomas, 2015). Hasil ini dapat digunakan sebagai acuan terapi kesembuhan pasien.

Keterlambatan penyembuhan luka yang terjadi kemungkinan diawali oleh gangguan pada fase hemostasis (beberapa jam setelah cedera) yang berlanjut ke fase inflamasi dan proliferasi jaringan. Menurut Wilkinson dan Hardman (2020), faktor utama kondisi patologi pada luka adalah inflamasi yang berkepanjangan sehingga penghancuran jaringan luka tetap terjadi sehingga rentan terhadap infeksi. Pada penyembuhan luka, proses *clotting* (koagulasi) memainkan peran penting sebagai reservoir sinyal sel-sel epidermis, endotel vaskuler, dan fibroblast untuk memulai proses perbaikan (Akbari, 2011).

Pada fase inflamasi terjadi induksi imunitas melalui proses pemecahan jaringan dan pembersihan debris seluler, ekstra-seluler dan patogen yang dilakukan oleh platelet dan leukosit yang diperantarai oleh pelepasan sitokin inflamasi (leukosit tambahan) (Zhao *et al.*, 2016). Namun, aktivasi eritrosit dan generasi thrombin yang tidak langsung ke area inflamasi (diperlihatkan dari nilai eritrosit dan platelet yang rendah) menyebabkan proses *clotting* untuk regenerasi jaringan menjadi

Tabel 1. Hasil pemeriksaan hematologi rutin dan kimia darah pada pasien gajah sumatra selama masa pemulihan di Pusat Konservasi Gajah Saree, Aceh Besar

Parameter	^a Nilai	^b Satuan	^c Referensi normal
WBC	24.9 ± 0.07	10 ³ /uL	14.4 ± 4.5
RBC	2.5 ± 0,38	10 ⁶ /uL	3.07 ± 0.5
Hb	9.2 ± 1.48	g/dL	13.1 ± 2.1
Hct	22.4 ± 0.96	%	37.0 ± 0.5
Plt	233 ± 56.5	10 ³ /uL	432 ± 20
Neutrofil	8.9 ± 1.79	10 ³ /uL	4.7 ± 2.7
Eosinofil	0.42 ± 0.36	10 ³ /uL	0.6 ± 0.8
Basofil	0.12 ± 0.04	10 ³ /uL	0.18 ± 0.1
Limfosit	10.8 ± 7.53	10 ³ /uL	5.2 ± 3.2
Monosit	5.2 ± 1.42	10 ³ /uL	3.6 ± 2.8
Protein total	6.3 ± 1.3	g/dL	8.1 ± 8
Albumin	2.2 ± 0.2	g/dL	4.9 ± 9
Glukosa	70.5 ± 17.0	mg/dL	91.8 ± 1.1

Keterangan: ^aNilai mean ± SE pasien dalam interval bulan Mei s/d Juli monitoring darah; ^bSatuan baku; dan ^cInternational Species Information System “*Elephas Maximus* Asiatic Elephant; WBC= white blood cell; RBC= red blood cell; Hb= haemoglobin; Hct= hematocrite; Plt= platelet

terhambat yang diikuti faktor pertumbuhan dan mediator inflamasi (Parrish dan Roides, 2017). Hal ini mengakibatkan sejumlah mediator seperti neutrofil dan monosit (dalam jaringan makrofag, sel pro-inflamatori) yang merupakan karakterisasi fase inflamasi, membentuk persistensi dalam jaringan yang kemudian menambah cedera (Wilgus *et al.*, 2013), fibrosis jaringan dan vaskularisasi yang buruk (Raziyeva *et al.*, 2021). Limfosit dalam jumlah yang cukup tinggi juga menandai proses penyembuhan luka kronis yang bisa merubah jaringan normal sebelumnya, bersamaan dengan terbentuknya pembuluh darah baru dan proliferasi fibroblast (Sakai dan Kobayashi, 2015). Goldberg dan Diegelmann (2020) juga menyatakan bahwa sejumlah faktor seperti *reactive oxygen species* (ROS), ketidakseimbangan protease bersama inhibitorynya dan degradasi matriks dapat menyebabkan tertundanya proses penyembuhan luka

Kadar hemoglobin yang rendah juga menjadi penyebab pengiriman oksigen menuju bagian jaringan yang mengalami cedera menjadi terhambat. Deposit kolagen, epitelisasi, fibroplasia, angiogenesis, dan resistansi terhadap infeksi dengan keterbatasan oksigen secara langsung mengganggu proses perbaikan jaringan. Pasokan oksigen yang terhambat

mengakibatkan ketidakcukupan nutrisi ke sel-sel yang beregenerasi (Marengo-Rowe, 2006; Castilla *et al.*, 2012), yang ditandai dengan hasil parameter kimia darah (protein total, albumin, dan glukosa) berada di bawah referensi normal. Ketidakcukupan nutrisi pada satwa karena ketersediaan pakan di Pusat Konservasi Gajah mengalami masalah kontinuitas sehingga nutrisi yang diperoleh oleh satwa menjadi berkurang. Hal ini berpengaruh pada keterlambatan perbaikan jaringan luka. Proses sintesis protein yang berkurang menyebabkan asam nukleat atau kofaktor yang terlibat dalam proses perbaikan jaringan juga berkurang sehingga dapat memberikan efek buruk terhadap sintesis kolagen yang diikuti dengan berkurangnya cadangan glukosa sehingga protein untuk deposit kolagen menjadi berkurang (Russel, 2001; Gantwerker dan Hom, 2011). Albumin di samping berperan sebagai salah satu bakteriostatik dan juga pada proses proliferasi sel eukariotik termasuk *remodeling* jaringan fungsional (Horvathy *et al.*, 2017) tidak dapat berjalan dengan baik.

Berdasarkan hasil pemeriksaan hematologi dan kimia darah, perbaikan kondisi pasien dilakukan kembali setelah ketersediaan pakan yang sesuai standar gizi yang dibutuhkan. Famili Cyperaceae, Myrtaceae, Moraceae,

Euphorbiaceae, dan Poaceae dipilih dengan alasan diet lengkap pada spesies gajah. Vitamin, suplemen, dan mineral, juga diberikan kepada pasien untuk membantu sintesis kolagen yang berperan sebagai penyangga untuk perbaikan jaringan luka. Hal ini sejalan dengan pendapat Stechmiller (2010) yang menyatakan bahwa penyembuhan luka yang baik, membutuhkan nutrisi yang cukup. Kekurangan nutrisi dapat menghambat proses perbaikan luka, menurunkan kontraksi luka, dan peningkatan infeksi yang berakibat menjadi luka yang kronis.

Quain dan Khardori (2015) mengemukakan bahwa nutrisi yang suboptimal dapat mengubah fungsi kekebalan tubuh, sintesis kolagen, dan kekuatan kontraksi luka yang semuanya menjadi faktor penting dalam proses penyembuhan luka. Studi terbaru yang dilakukan oleh Wang *et al.* (2022), melaporkan bahwa pemberian nutrisi yang kaya akan kandungan protein majemuk secara efektif mampu mempercepat proses penyembuhan luka dan meningkatkan status gizi pada hewan percobaan. Selama pemulihan nutrisi satwa, dilakukan pemantauan/*monitoring* terhadap luka dengan hasil yang memperlihatkan *remodelling* kolagen, granulasi, dan maturasi epitel permukaan kulit berlangsung baik.

Penanganan jeratan pada satwa liar khususnya populasi yang masuk ke dalam kategori terancam atau *threatened* tidak terbatas dari segi medis saja, namun diperlukan perpaduan/sinergisitas para pemangku kepentingan (*stakeholders*) dan dari berbagai disiplin ilmu. Penerapan upaya konservasi sangat perlu dilakukan, seperti penyingkiran jerat, penyelidikan pembuat jerat yang diikuti dengan penuntutan, reformasi legislatif kepemilikan jerat, dan suatu aturan yang ditujukan untuk pengurangan konsumsi produk satwa (Gray *et al.*, 2017).

SIMPULAN

Proses penanganan trauma jeratan diawali dengan menggunakan preparat anastesi *ketamine* dan *xylazine* menggunakan dosis minimal. Pendekatan yang digunakan dalam tindakan yaitu pelepasan jerat kabel baja pada kaki depan bagian distal kanan untuk mengurangi rasa nyeri. Pemulihan kondisi pasien mesti dibarengi dengan asupan nutrisi yang seimbang sesuai dengan standar kebutuhan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Proyek ini dapat terwujud berkat dukungan dari *International Elephant Project* dan *United States Fish and Wildlife Service*. Terima kasih khusus disampaikan kepada staf Pusat Konservasi Gajah Saree, Aceh Besar dan para pawang gajah (*mahout*) yang selalu membantu di lapangan dan melaksanakan pengobatan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ajitkumar, G., D. Abraham., J.V. Cherran. and K. Chandrasekharan. 2009. The captive asian elephant: Conservation, biology, diseases, management, training and work. Elephant Welfare Association. India.
- Akbari A. 2011. The role of red blood cells in wound healing. *Thesis*. Vancouver. University of British Columbia.
- Berg C, Lerner H, Butterworth A, Walzer C. 2020. Editorial: Wildlife welfare. *J Frontiers Veterinary Science* 7: 1-3.
- Castilla DM, Zhao-Jun L., Velazquez OC. 2012. Oxygen: Implications for wound healing. *J Advances Wound Care* 1(6): 225-230.
- Dumovich J, Singh P. 2022. *Physiology, trauma*. [Book Online]. www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK538478/.
- Fowler ME, Mikota SK. 2006. *Biology, medicine, and surgery of elephants*. 1st ed. USA. Blackwell Publishing.
- Fubini SL, Ducharme NG. 2017. *Farm animal surgery*. 2nd ed. Elsevier.
- Gentwerker EA, Hom DB. 2011. Skin: Histology and physiology of wound healing. *J Fascial Plastic Surgery Clinics North America* 19(3): 441-453.
- Goldberg SR, Diegelman RF. 2020. What makes wounds chronic. *J Surgical Clinics North America* 1-13.
- Gray NE, Hughes AC, Laurance WF, Long B, Lynam AJ, O'Kelly H, Ripple WJ, Seng T, Scotson L, Wilkinson NM. 2017. The wildlife snaring crisis: an insidious and pervasive threat to biodiversity in Southeast Asia. *J Biodiversity*

- Conservation* 1-7.
- Guo S., di Pietro LA. 2010. Factors affecting wound healing. *J Dental Research* 89(3): 219-229.
- Horvathy DB, Simon M, Schwarz C, Mastelling M, Vacz G, Hornyak I, Lacza Z. 2017. Serum albumin as a local therapeutic agent in cell therapy and tissue engineering. *J Biofactors* 43(3): 315-330.
- LaDue CA, Farinelli SM, Eranda I, Jayasinghe C, Vandercone RPG. 2021. The influence of habitat changes on elephant mortality associated with human–elephant conflict: identifying areas of concern in the North Central Dry Zone of Sri Lanka. *J Sustainability* 13: 1-14.
- Lewis J.C. 2022. Injures caused by snares. [Article Online]. wildtigerhealthproject.org/resources-category/injuries-caused-by-snares/.
- Marengo-Rowe AJ. 2006. Structure-function relations of human hemoglobin. *Proceeding Baylor University Medical Center*. 19: 239-245.
- Nuryasin, Yoza D, Kausar. 2014. Dynamics and conflicts resolution of sumatra elephants (*Elephas maximus sumatranus*) towards human in Mandau, Bengkalis Regency. *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Riau* 1(2).
- Obanda KV, Ndeereh D, Mijeje D, Lekoolol I, Chege S, Gakuya F, Omondi P. 2008. Injuries of free ranging African elephants (*Loxodonta africana africana*) in various ranges of Kenya. *J Pachyderm* 44: 54-58.
- Parrish WR, Roides B. 2017. Physiology of blood components in wound healing: An appreciation of cellular co-operativity in platelet rich plasma action. *J Excercise Sports Orthopedics* 4(2): 1-14.
- Peterson ME, Kutzler MA. 2011. *Small animal pediatrics: The first 12 months of life*. Elsevier.
- Pratiwi P, Iswanduru D, Hilmanto R, Febryano IG, Ismanto, Sugiharti T, Subki. 2022. Analysis of human conflict with sumatran elephant based on community perception in Bukit Barisan Selatan National Park. *J Belantara* 5(1): 106-118.
- Quain AM, Khardori NM. 2015. Nutrition in wound care management: A comprehensive overview. *J Index Wounds*. 27(12): 327-335.
- Razyieva K, Kim Y, Zharkinbekov Z, Kassymbek K, Jimi S, Saparov A. 2021. Review: Immunology of acute and chronic wound healing. *J Biomolecules*. 11: 1-25.
- Reed SM, Bayly WM, Sellon DC. 2018. *Equine internal medicine*. 4th ed. Elsevier.
- Russell L. 2001. The importance of patients' nutritional status in wound healing. *J Britisch Nursing* 10: 42-49.
- Sakai Y, Kobayashi M. 2015. Review article: Lymphocyte “homing” and chronic inflammation. *J Pathology International*. 65: 344-354.
- Sindak N, Camkerten I, Ceylan C. 2010. Clinical evaluation of ketamine-xylazine anesthesia in Bozova Greyhounds. *J Animal Veterinary Advances* 9(15): 2025-2029.
- Stechmiller JK. 2010. Invited review: Understanding the role of nutrition and wound healing. *J Nutrition Clinical Practice* 25(1): 61-68.
- Thomas HC. 2015. Clinical order sets defining lab tests for wound care. *J Advances Skin Wound Care* 28(3): 144.
- Tumusiime DM, Eilu G, Tweheyo M, Babweteera F. 2010. Wildlife snaring in Budongo Forest Reserve, Uganda. *J Human Dimensions Wildlife* 15: 129–144.
- Varga M. 2013. *Textbook of rabbit medicine*. 2nd ed. Elsevier.
- Wang X, Yu Z, Zhou S, Shen S, Chen W. 2022. Research article: The effect of a compound protein on wound healing and nutritional status. *J Hindawi Evidence-Based Complementary Alternative Medicine* 1-12.
- Wilgus TA, Roy S, McDaniel IC. 2013. Neutrophils and wound repair: Positive actions and negative reactions. *J Advances Wound Care* 2(7): 379-388.
- Wilkinson HN, Hardman MJ. 2020. Wound healing: Cellular mechanism and pathological outcomes. *J Open Biology* 10(9): 1-14.
- Zhao R, Liang H, Clarke E, Jackson C, Xue M. 2016. Review: Inflammation in chronic wounds. *J International Molecular Sciences* 17: 1-14.