

PROFIL DARAH KUCING LOKAL (*Felis catus*) SELAMA KESEMBUHAN *DISTANT FLAPS*

THE PROFILE OF LOCAL CATS' BLOOD (Felis catus) DURING THE HEALING OF DISTANT FLAPS

Akbar Muzaky¹, Erwin², Herrialfian³, M. Nur Salim⁴, Tongku Nizwan Siregar⁵

¹Program Studi Pendidikan Dokter Hewan, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh

²Laboratorium Klinik, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh

³Laboratorium Biokimia, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh

⁴Laboratorium Patologi, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh

⁵Laboratorium Reproduksi, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh

E-mail: erwin2102@unsyah.ac.id

ABSTRAK

Perubahan nilai profil darah merupakan salah satu indikasi gangguan fisiologis tubuh. Penelitian ini bertujuan mengetahui perubahan nilai profil darah kucing lokal (*Felis catus*) selama kesembuhan *distant flaps*. Penelitian ini menggunakan tiga ekor kucing lokal jantan. Semua kucing dibuat luka 2×2 cm pada ekstremitas bagian depan, untuk kemudian ditangani dengan teknik *distant flap* yang bersumber dari area thorak. Pengambilan darah pada hari ke-0 sebelum bedah dan hari ke-3, 6, 9, dan 12 setelah bedah *distant flap*. Pemeriksaan nilai profil darah meliputi eritrosit, leukosit, hemoglobin, hematokrit, trombosit, dan diferensial leukosit (granulosit, monosit dan limfosit). Hasil pengamatan menunjukkan nilai profil darah kucing mengalami fluktuasi sepanjang hari pengamatan. Peningkatan dan penurunan nilai profil darah merupakan respon tubuh terhadap kesembuhan *distant flaps*. *Distant flap* dapat digunakan untuk penutupan luka area ekstremitas pada kucing.

Kata kunci : profil darah, kucing, *distant flap*

ABSTRACT

Changes in blood profile values are one indication of the physiological disturbances of the body. This study aims to determine the changes in blood profile of local cats (Felis catus) during the healing of distant flaps. This study used three male local cats. All cats were made 2×2 cm wound on the front extremities, they then were treated with distant flap technique originating from the thorax area. Blood collection was carried out on day 0 before surgery and days 3, 6, 9, and 12 after distant flap surgery. The blood tests included erythrocytes, leukocytes, hemoglobin, hematocrit, platelets, and differential leukocytes (granulocytes, monocytes and lymphocytes). The observations showed that the value of a cat's blood profile experienced fluctuations throughout the observation day. The increase and decrease in blood profile value is the body's response to the healing of distant flaps. Distant flap can be used for wound closure of the extremity area in cats.

Keywords : blood profile, cat, *distant flap*

PENDAHULUAN

Kulit merupakan organ yang membungkus seluruh permukaan tubuh bagian luar sekaligus merupakan organ terberat dan terbesar dari tubuh yang meliputi 16% berat tubuh. Kulit terdiri dari tiga lapisan utama yaitu epidermis (lapisan bagian luar tipis), dermis (lapisan tengah) dan subkutan (lapisan paling dalam) (Sari, 2015). Kulit berfungsi memantau

lingkungan dan berbagai mekanoreseptor dengan lokasi khusus di kulit terhadap interaksi tubuh dengan objek fisis dan mekanik, sehingga kemungkinan terjalinya luka pada kulit sangat besar (Abeng *et al.*, 2016).

Luka pada kulit dapat disebabkan oleh kecelakaan, luka akibat terbakar, luka gigitan, luka setelah pengangkatan tumor dan luka akibat iritasi bahan kimia. Penanganan luka kulit dilakukan dengan mempertemukan kedua tepi luka, namun apabila luka berukuran besar dapat ditangani dengan pembuatan *skin flap* (Erwin *et al.*, 2016). *Skin flap* diklasifikasikan berdasarkan lokasi anatomi vaskularisasinya, metoda penggunaannya, komponen jaringannya (Wiardi *et al.*, 2015).

Menurut Erwin *et al.* (2016), penutupan luka pada kucing lokal disesuaikan dengan area luka, bentuk luka, dan kelonggaran kulit sekitar untuk pembuatan *skin flap*. Keberhasilan teknik *skin flap* ditentukan oleh vaskularisasi yang sehat di daerah penempelan (dasar luka). Kulit yang ditempelkan juga harus memiliki vaskularisasi, laju cairan di dalamnya berfungsi dengan baik, serta penempelan harus stabil dan tidak terjadi banyak pergerakan. *Flap* dapat juga digolongkan dari cara memindahkan dan lokasi *donor site*, jika lokasi *donor* dengan *recipient* dekat dapat dilakukan *local flap*, apabila lokasi *donor* dengan *recipient* jauh dan keadaan kulit disekitar *defect* tidak mendukung untuk melakukan *local flap* maka perlu dilakukan teknik *distant flap* (Noer, 2013).

Distan flap digunakan ketika tidak ada jaringan lunak yang sehat dan menyediakan cakupan yang memadai berada berdekatan di sekitar luka terbuka. *Distant flap* melibatkan pergerakan pada beberapa jaringan (kulit, fascia, otot, tulang, atau beberapa kombinasi) dari satu bagian tubuh yang menjadi *donor site* kebagian tubuh lainnya yang memerlukan (Semer, 2001). Pemeriksaan profil darah sebelum dan sesudah bedah bertujuan untuk mengetahui kondisi tubuh secara sistemik selama proses kesembuhan luka. Kehilangan darah pasca bedah *distant flap* akan menyebabkan dehidrasi yang dapat mempengaruhi jumlah sel darah merah pada kucing. Gambaran jumlah trombosit juga dapat dipengaruhi, karena trombosit berperan dalam pembentukan sumbat mekanik selama proses homeostasis. Pemeriksaan sel leukosit juga perlu dilakukan, karena pada fase inflamasi sel leukosit memiliki peran penting untuk mencegah terjadinya infeksi. Penelitian ini dilakukan untuk memeriksa profil darah kucing selama proses kesembuhan luka, meliputi eritrosit, leukosit, hemoglobin, hematokrit, trombosit, dan diferensial leukosit (granulosit dan agranulosit).

MATERI DAN METODE

Prosedur Penelitian. Kucing diadaptasikan selama 2 minggu dalam kandang individual, diberi makan 3 kali sehari dan air minum secara *at libitum*. Pakan yang diberikan adalah pakan kucing komersil dengan nilai gizi protein 28%, lemak 9%, serat 4%. Sebelum penelitian kucing harus dipastikan dalam keadaan sehat dengan dilakukan pemeriksaan fisik, pemberian antibiotik, obat cacing, anti-protozoa dan vitamin. Kucing diberi anthelmentik praziquantel dan pyrantel embonate (Drontal[®], Bayer, USA) 5 mg/kg berat badan (BB), anti- protozoa benzoyl metrinodazole (Flagyl[®], Boehringer Ingelheim Indonesia, Bogor, Indonesia) 17 mg/kg BB, antibiotik amoxicillin dan clavulanic acid (Claneksi[®], Sanbe Farma, Bandung, Indonesia) 10 mg/kg BB, dan suplemen vitamin secara per oral pada tahap aklimatisasi.

Kucing dipuasakan selama 8 jam sebelum pelaksanaan operasi, terlebih dahulu timbang bobot badan kucing dan cukur bagian yang akan dilakukan operasi (Erwin *et al.*, 2016). Injeksikan premedikasi atropin sulfat (Atropine[®], Ethica, Indonesia) 0,04 mg/kg BB secara *subcutan* (SC). Setelah 15 menit injeksikan kombinasi ketamin 10% (Ketamil[®], Troy Raboratories PTY Limited, Australia) 10 mg/kg BB IM dan xylazine 2% (Xyla[®], Interchemie, Holland) 1 mg/kg BB digunakan sebagai anastesi umum.

Setelah kucing memasuki tahapan anestesi kemudian diposisikan *lateral recumbency*, buat luka pada daerah dorsal regio manus pada ekstremitas kucing bagian depan dengan luas 2x2 cm menggunakan *scalpel* sebagai *defect*. Kulit yang dijadikan *flap* diambil dari daerah lateral toraks sebagai *donor site*, dengan membuat insisi menyerupai bentuk luka kemudian lakukan pembebasan kulit, semprotkan penisilin cair (15000-20000 IU/ml) diatas luka secara topikal (Fleuryantari *et al.*, 2018). *Distant flaps* dijahit menggunakan pola jahitan tunggal menggunakan benang silk 3,0 USP (Silkam[®], Romed Medical, Indonesia), jahitkan bagian kulit ekstremitas ke kulit sekitar *donor site* untuk mengurangi pergerakan (Birchard dan Smeak, 2006). Selanjutnya areal *distant flaps* diperban dengan framycetin sulfate (Sofra-Tulle[®], Pantheon UK Limited, Swidon, UK for Sanofi-Aventis, Thailand) dan kasa steril selama 15 hari, perban dan kasa diganti sebanyak 4 kali yaitu pada hari ke- 3, 6, 9, dan 12 (Mathes *et al.*, 2010). Setelah pembedahan, kucing diberi antibiotik Claneksi[®] 10 mg/kg BB dan Caprofen (Rymadyl[®], Pfizer/Zoetis, USA) 2,2 mg/kg BB selama 7 hari dengan interval 2 kali sehari. *Flap* diputuskan dari areal donor pada hari ke-5, ketika jaringan vaskularisasi baru sudah tumbuh dan *flap* dapat bertahan tanpa adanya bantuan vaskularisasi dari donor, kemudian bagian *flap* yang dipotong dijahit agar tidak ada luka yang terbuka, kemudian areal *distant flaps* diperban kembali. Benang bedah dilepas ketika luka sembuh dan kedua tepi luka sudah menyatu dengan baik (Erwin *et al.*, 2016).

Pengambilan darah dilakukan secara aseptis pada *vena chepalica antibrachii dorsalis* menggunakan *disposable syringes* 1 ml yang telah diberi antikoagulan EDTA (Furman *et al.*, 2014). Darah diambil sebanyak 1 ml, pengambilan dilakukan pada hari ke-0 sebelum bedah, kemudian hari ke-3, 6, 9, dan 12 pasca bedah dilakukan. Pemeriksaan profil darah dilakukan menggunakan mesin penghitungan otomatis (*hematology analyzer*). Pemeriksaan darah meliputi eritrosit, leukosit, hemoglobin, hematokrit, trombosit, dan diferensial leukosit (neutrofil, eosinofil, basofil, monosit dan limfosit).

Analisis Data. Data kuantitatif dari hasil nilai profil darah yang diperoleh dari *hematology analyzer* dianalisis menggunakan *one way analisis of variance* (ANOVA) pola faktorial. Jika hasil menunjukkan perbedaan diantara waktu pengamatan dilanjutkan dengan uji Duncan. Semua data diolah menggunakan SPSS 22.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perubahan nilai profil darah merupakan salah satu indikasi gangguan fisiologis tubuh, karena darah memiliki peran penting dalam mengontrol proses fisiologis tubuh. Pengamatan profil darah meliputi rata-rata jumlah eritrosit, leukosit, hemoglobin, hematokrit, trombosit, monosit, limfosit, dan granulosit sesuai hasil pemeriksaan menggunakan *hematology analyzer vet*. Berdasarkan uji statistik menggunakan *one way analisis of variance* (ANOVA) pola faktorial tidak ada perbedaan yang signifikan ($P>0.05$).

Jumlah rata-rata eritrosit sesudah tindakan bedah *distant flaps* mengalami perubahan setiap waktu pengamatan, namun tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan ($P>0.05$) seperti yang disajikan pada Gambar 1. Jumlah eritrosit menunjukkan peningkatan pada hari ke-3 ($5,31 \cdot 10^6/\mu\text{L}$) setelah tindakan bedah, dibandingkan dengan hari ke-0 ($4,98 \cdot 10^6/\mu\text{L}$) sebelum pembedahan, namun perubahan yang disajikan pada Gambar 1 tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan ($P>0.05$). Rata-rata jumlah eritrosit dari hasil pengamatan juga masih dalam rentang fisiologis ($6.00-10.00 \cdot 10^6/\mu\text{L}$).

Peningkatan yang terjadi pada hari ke-3 diduga sebagai respon fisiologis tubuh untuk menggantikan darah yang hilang pada saat bedah berlangsung. Tindakan pembedahan menyebabkan banyak jaringan dan pembuluh darah yang terpotong, sehingga banyak eritrosit yang terbuang saat terjadi perdarahan, jika tubuh tidak menanggapi kehilangan eritrosit, anemia akibat perdarahan sangat mungkin terjadi (Erwin *et al.*, 2017).

Pembentukan eritrosit dirangsang oleh keadaan anemia, yaitu suatu keadaan dimana menurunnya jumlah eritrosit, hemoglobin dan hematokrit dalam tubuh (Bast *et al.* 2000; Masthalina *et al.* 2015). Penurunan jumlah eritrosit yang terjadi pada hari ke-6 ($5,13 \cdot 10^6/\mu\text{L}$) dikarenakan tindakan bedah pemotongan *flap* yang masih terhubung dengan donor pada hari ke-5, namun eritrosit kembali meningkat pada hari ke-9 ($5,43 \cdot 10^6/\mu\text{L}$) seperti yang disajikan pada Gambar 1.

Kenaikan dan penurunan jumlah eritrosit juga dipengaruhi oleh asupan nutrisi yang diperoleh kucing selama proses kesembuhan luka. Penurunan jumlah eritrosit dikarenakan rasa sakit dan kondisi stres pada kucing setelah tindakan pembedahan yang menyebabkan nafsu makan kucing menurun, sehingga nutrisi untuk pembentukan eritrosit kurang. Kenaikan jumlah eritrosit dikarenakan respon fisiologis tubuh untuk mengembalikan sejumlah darah yang hilang akibat pembedahan, maka diperlukan pakan yang memiliki protein tinggi supaya memenuhi nutrisi untuk pembentukan eritrosit.

Pada saat tindakan pembedahan berlangsung akan terjadi kehilangan darah secara mendadak, bisa berupa perdarahan yang jelas atau samar, anemia akibat perdarahan adalah anemia normositik normokromik. Perdarahan mendadak mengakibatkan tekanan darah menurun, tubuh secara refleks akan meningkatkan pengaktifan susunan saraf simpatis, sehingga terjadi peningkatan resistensi vaskular dan kecepatan denyut jantung yang bertujuan untuk mengembalikan tekanan darah ke tingkat normal. Produksi eritrosit terjadi karena jumlah eritrosit yang rendah yang akan merangsang ginjal melepaskan eritropoietin sampai keadaan anemia dapat diatasi (Corwin, 2001).

Pada saat reaksi haemostasis akan terjadi agregasi trombosit yang mengakibatkan pembuluh darah mengalami vasokonstriksi, reaksi tersebut memicu terjadinya keadaan hipoksia (Primadina *et al.*, 2019). Kadar oksigen dalam jaringan akan menstimulasi eritropoietin untuk terjadinya pembentukan eritrosit. Kelebihan eritrosit akan direspon sumsum tulang untuk mengurangi laju eritropoiesis (Frandsen, 1996). Jumlah seluruh eritrosit di dalam sirkulasi darah tergantung pada kecepatan produksi eritrosit di sumsum tulang (Guyton dan Hall, 1997).

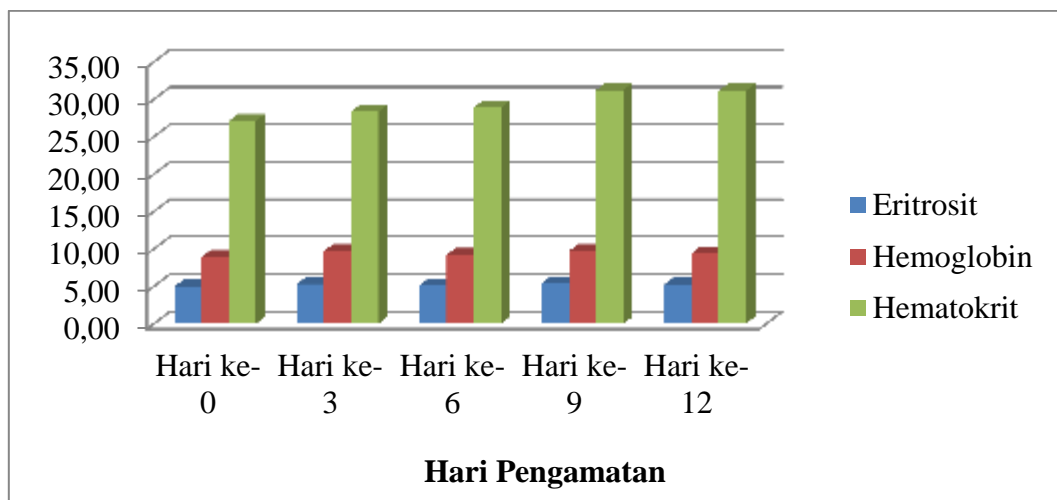
Hemoglobin kucing pada hari ke-0 sebelum tindakan pembedahan (8,93 g/dl), mengalami peningkatan jumlah pada ke-3 (9,73 g/dl) dan hari ke-9 (9,73 g/dl) pasca bedah *distant flap* seperti yang disajikan pada Gambar 1, namun peningkatan yang terjadi masih dalam kategori normal. Peningkatan hemoglobin berbanding lurus dengan perubahan nilai eritrosit dan hematokrit, hal ini sejalan dengan pernyataan Harvey (2005) bahwa apabila terjadi perubahan jumlah eritrosit, hemoglobin dan hematokrit di dalam tubuh, maka akan saling berjalan sejajar satu sama lain.

Peningkatan hemoglobin merupakan respon fisiologis tubuh setelah kehilangan sejumlah darah pada saat pembedahan. Kadar hemoglobin sangat mempengaruhi kondisi fisiologis tubuh hewan, karena tugasnya sebagai pengikat oksigen. Jumlah hemoglobin merupakan salah satu parameter untuk mengukur keadaan anemia (Cunningham dan Klein, 2007). Penurunan jumlah hemoglobin pada hari ke-6 (9,20 g/dl) diakibatkan pemotongan *flap* dari *donor site*, yang mengakibatkan putusnya sumber vaskularisasi utama *flap* sebelum tumbuh jaringan vaskularisasi baru pada bagian luka.

Jumlah hematokrit mengalami peningkatan pasca bedah *distant flaps*, hasil yang diperlihatkan pada Gambar 1 tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan ($P > 0,05$) dan masih dalam nilai fisiologis (28,0-47,0 %). Persentase hematokrit meningkat pada hari ke-3 (28,37 %) hingga hari ke-9 (31,23 %) setelah pembedahan, mulai turun kembali pada hari ke-12 (31,13 %). Hematokrit dihitung dengan cara melihat tiga bagian hasil dari sentrifugasi eritrosit yang mengendap yaitu eritrosit di lapisan dasar, leukosit dan trombosit pada lapisan tengah (*buffy coat*), dan plasma darah di lapisan atas. Nilai normal hematokrit bervariasi diantara spesies, dan tergantung pada umur dan jenis kelamin dari setiap individu (Schalm,

2010; Jain, 1993). Peningkatan hematokrit diduga karena kucing mengalami dehidrasi yang disebabkan stres dan rasa sakit, sehingga kucing kehilangan nafsu makan dan minum. Persentase hematokrit akan dipengaruhi oleh perubahan volume plasma, pada saat terjadi dehidrasi jumlah hematokrit akan meningkat, dan akan menurun ketika kelebihan hidrasi (Cunningham dan Klein, 2007).

Luka terbuka dan infeksi parasit merupakan faktor yang bersifat patologis yang dapat mempengaruhi nilai hematokrit dalam darah. Jumlah eritrosit pada kasus tersebut berkurang secara cepat, sehingga konsentrasi hematokrit dalam darah berkurang, dan hewan akan mengalami anemia. Anemia juga dapat terjadi apabila eritrosit mengalami hemolisis yang lebih cepat dibandingkan dengan pembentukannya atau apabila sel eritrosit tidak berhasil matang secara normal (Frandsen 1996).



Gambar 1. Rata-rata jumlah eritrosit ($10^3/\mu\text{L}$), hemoglobin (gr/dL), dan hematokrit (%) pada masing-masing hari pengamatan.

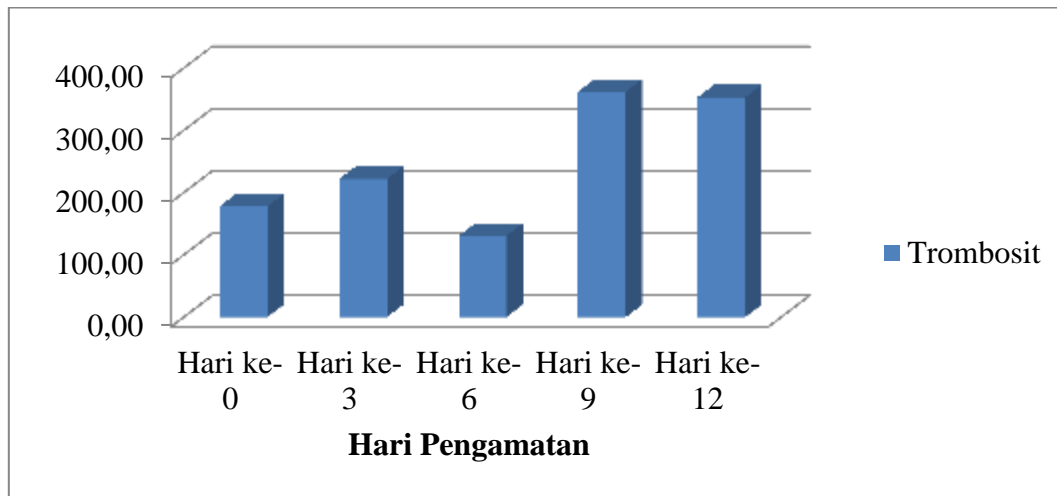
Jumlah trombosit kucing pada hari ke-0 sebelum bedah adalah $178,00 \cdot 10^3/\mu\text{L}$, setelah dilakukan bedah mengalami peningkatan pada hari ke-3 ($221,66 \cdot 10^3/\mu\text{L}$), kemudian turun pada hari ke-6 ($130,33 \cdot 10^3/\mu\text{L}$) dan kembali naik lagi pada hari ke-9 ($362,00 \cdot 10^3/\mu\text{L}$). Jumlah trombosit yang diperlihatkan pada Gambar 2 tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan ($P>0,05$) dan masih berada dalam rentang fisiologis ($160-660 \cdot 10^3/\mu\text{L}$).

Peningkatan atau penurunan jumlah trombosit dapat disebabkan oleh beberapa faktor, termasuk infeksi dan obat-obatan. Penurunan rata-rata jumlah trombosit pada hari ke-6 diduga akibat obat-obatan yang diberikan pada kucing. Akan tetapi pada hari ke-9 naik kembali, menunjukkan tidak terjadi infeksi pada proses kesembuhan luka.

Trombosit diproduksi di sumsum tulang dan beredar dalam sirkulasi darah lebih kurang selama 10 hari sebelum keluar dari sirkulasi. Trombosit muda lebih fungsional dibandingkan trombosit tua. Trombosit memiliki peran penting dalam penyembuhan luka, dimana trombosit paling pertama terlibat dalam proses hemostasis pada saat terjadi perdarahan, melalui proses koagulasi dan pembekuan. Zat yang dihasilkan trombosit bersama dengan fibrinogen dan beberapa faktor pembekuan lainnya akan segera menciptakan penghalang fisik pada pembuluh darah saat terjadi perdarahan (Cunningham and Klein, 2007; Waterbury, 2001).

Reaksi hemostasis akan terjadi ketika darah yang keluar saat tindakan bedah mengalami kontak dengan kolagen dan matriks ekstraseluler, proses ini akan memicu trombosit mengekskresi glikoprotein dari membran sel, sehingga trombosit akan mengalami

agregasi dan menempel satu sama lain untuk membentuk massa *clotting* (Primadina *et al.*, 2019).



Gambar 2. Rata-rata jumlah Trombosit ($10^3/\mu\text{L}$) pada masing-masing hari pengamatan.

Trombosit berfungsi menyumbat kerusakan yang terjadi pada pembuluh darah, sejumlah trombosit akan melekat pada kolagen dibagian dinding pembuluh darah yang rusak, kemudian sejumlah trombosit bersatu dan kemudian melepaskan *lipid* yang diperlukan pada saat pembekuan darah (Waterbury, 2001).

Total leukosit sesudah tindakan bedah *distant flaps* mengalami perubahan setiap waktu pengamatan, namun tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan ($P>0.05$) seperti yang disajikan pada Gambar 3. Jumlah total leukosit kucing pada hari ke-0 sebelum tindakan bedah yaitu 21,83 ($10^3/\mu\text{L}$), rata-rata jumlah total leukosit menunjukkan peningkatan pada hari ke-3 (34,66 $10^3/\mu\text{L}$) setelah bedah, kemudian turun pada hari ke-6 (26,33 $10^3/\mu\text{L}$), pada hari ke-9 naik kembali (38,17 $10^3/\mu\text{L}$) dan kembali turun pada hari ke-12 (30,43 $10^3/\mu\text{L}$). Peningkatan jumlah total leukosit pada hari ke-3 menunjukkan respon tubuh terhadap luka pasca bedah, tahap ini merupakan fase inflamasi yang dimulai dari setelah terjadinya luka sampai hari ke-5. Fase inflamasi merupakan tahapan awal untuk melawan infeksi setelah terjadinya luka (Primadina *et al.*, 2019).

Leukosit atau sel darah putih disebut juga sebagai sel pertahanan tubuh, yang didistribusikan keseluruh bagian tubuh, untuk melindungi tubuh dari berbagai macam kemungkinan terjadinya invasi dan pengrusakan akibat mikroorganisme atau benda asing lainnya. Setelah dibentuk leukosit akan dibawa dengan cepat dalam darah menuju bagian yang mengalami peradangan, sebagai pertahanan yang kuat terhadap agen infeksi (Hall, 2011).

Leukosit bergranul (granulosit) dan monosit dihasilkan di sumsum tulang belakang oleh sel-sel induk myeloid yaitu myeloblast dan monoblas, sedangkan limfosit dihasilkan dalam jaringan limfa oleh sel induk limfoid yaitu limfoblas (kelenjar getah bening, limpa, amandel, dan berbagai limfoid lainnya) (Sjaastad *et al.*, 2010). Granulosit dan monosit melindungi tubuh terhadap invasi organisme terutama dengan fagositosis. Limfosit dan sel plasma berfungsi terutama sehubungan dengan sistem kekebalan tubuh (Hall, 2011).

Granulosit terdiri dari neutrofil, eosinofil, dan basofil, akan tetapi dari hasil pemeriksaan menggunakan *hematology analyzer vet* granulosit tidak dipisah seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3. Rata-rata jumlah Granulosit pada tiap-tiap hari pengamatan sebelum dan sesudah bedah *distant flaps* tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan ($P>0.05$). Jumlah granulosit kucing pada hari ke-0 sebelum bedah yaitu (8,53 $10^3/\mu\text{L}$), rata-

rata jumlah granulosit menunjukkan peningkatan pada hari ke-3 ($11,80 \cdot 10^3/\mu\text{L}$) setelah bedah, kemudian turun pada hari ke-6 ($9,60 \cdot 10^3/\mu\text{L}$), pada hari ke-9 ($11,57 \cdot 10^3/\mu\text{L}$) naik kembali dan kembali turun pada hari ke-12 ($10,96 \cdot 10^3/\mu\text{L}$), peningkatan dan penurunan nilai rata-rata jumlah granulosit yang disajikan pada Gambar 3 masih berada dalam nilai fisiologis ($2,1-15,0 \cdot 10^3/\mu\text{L}$).

Granulosit dibentuk di sumsum tulang dan kemudian dilepaskan ke aliran darah menuju ke jaringan yang membutuhkan. Rentang hidup granulosit akan disingkat jika terjadi infeksi serius pada jaringan, karena granulosit akan berkembang lebih cepat menuju jaringan yang terinfeksi untuk bekerja keras melakukan fungsinya lalu kemudian hancur sendiri (Hall, 2011).

Dari hasil penelitian Triastuty (2006) menjelaskan bahwa pada granulosit neutrofil memiliki jumlah paling banyak dibandingkan eosinofil dan basofil. Sehingga jumlah granulosit dipengaruhi oleh jumlah neutrofil yang dihasilkan. Pada dua hari pertama setelah terjadinya luka leukosit yang terdapat pada bagian luka adalah neutrofil, biasanya ditemukan pada 24 jam hingga 36 jam pasca luka. Neutrofil bertugas membunuh bakteri dan membuang sel mati melalui fagositosis (Primadina *et al.*, 2019).

Neutrofil yang telah selesai melakukan fungsi fagositosis akan difagositosis oleh makrofag atau mati. Meskipun dalam mencegah terjadinya infeksi neutrofil memiliki peran penting, tetapi berbahaya jika jumlah neutrofil terus meningkat pada luka, ini akan mengakibatkan luka sulit untuk sembuh. Hal ini bisa mengakibatkan luka akut berpotensi menjadi luka kronis (Landén *et al.*, 2016).

Peningkatan neutrofil (Neutrofilia) sebagian besar disebabkan oleh meningkatnya proliferasi sumsum tulang, namun masih ada banyak faktor lainnya yang menyebabkan peningkatan neutrofil, beberapa diantaranya seperti stres akut, peradangan akut dan kronis, infeksi dan lain sebagainya. Neutrofil juga dapat mengalami penurunan yang disebut neutropenia, dapat disebabkan salah satunya oleh penurunan proliferasi sumsum tulang (Waterbury, 2001). Kenaikan dan penurunan rata-rata jumlah granulosit pada Gambar 3 masih dalam rentang fisiologis.

Rata-rata jumlah Monosit pada tiap-tiap hari pengamatan sebelum dan sesudah bedah *distant flaps* tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan ($P>0.05$) seperti yang diperlihatkan pada Gambar 3. Rata-rata jumlah monosit pada hari ke-0 sebelum dilakukan bedah *distant flap* yaitu ($1,03 \cdot 10^3/\mu\text{L}$), kemudian menunjukkan peningkatan pada hari ke-3 ($2,70 \cdot 10^3/\mu\text{L}$) setelah bedah dan mulai turun pada hari ke-6 ($2,17 \cdot 10^3/\mu\text{L}$) hingga hari ke-12 ($1,33 \cdot 10^3/\mu\text{L}$).

Selain sel granulosit monosit juga memiliki peranan penting untuk melindungi tubuh terhadap invasi mikroorganisme melalui proses fagositosis. Setelah diproduksi di sumsum tulang, monosit yang merupakan sel muda yang belum matang memiliki waktu yang singkat dalam darah sebelum menuju ke jaringan, monosit dalam darah memiliki kemampuan lemah untuk melawan agen infeksi, selanjutnya melalui buluh darah kapiler monosit bergerak menuju jaringan, kemudian mereka membengkak menjadi ukuran yang lebih besar menjadi makrofag, setelah menjadi makrofag sel ini dapat hidup berbulan-bulan dalam jaringan untuk menunggu rangsangan dan memiliki kemampuan yang lebih baik untuk melawan agen infeksi melalui fagositosis, bahkan lebih baik dari neutrofil. Makrofag akan dihancurkan setelah selesai melakukan fungsi fagositosis (Hall, 2011; Weiss dan Wardrop, 2010).

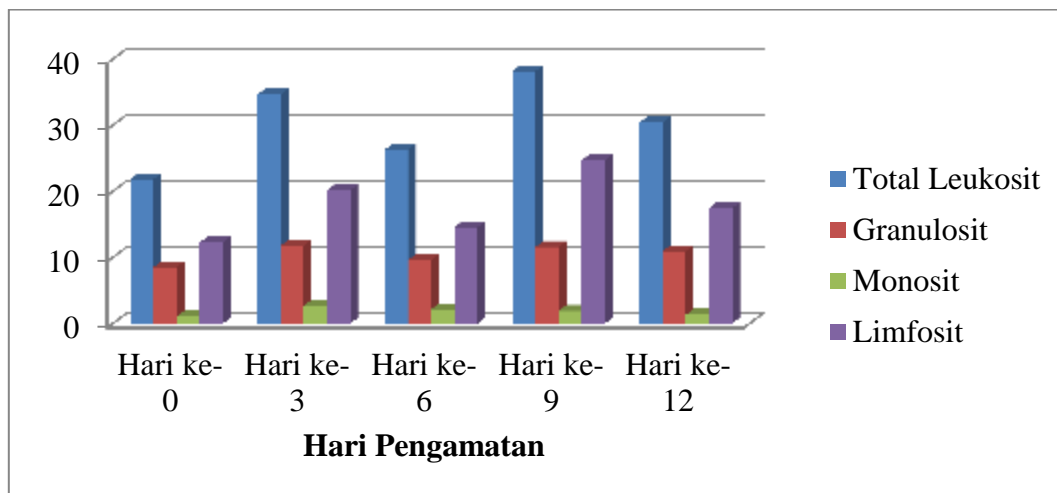
Peningkatan monosit pada hari ke-3 yang ditunjukkan pada Gambar 3, menunjukkan respon tubuh untuk mengantisipasi agen-agen infeksi, dan mulai turun pada hari ke-6 hingga hari ke-12 pada Gambar 3 menandakan tidak terjadi infeksi pada luka bedah *distan flaps*. Pada hari ketiga setelah terjadi luka, monosit akan berdiferensiasi menjadi makrofag dan menuju ke jaringan yang luka, untuk melakukan tugas penting dalam penyembuhan luka melalui proses fagositosis bakteri dan jaringan mati (Primadina *et al.*, 2019).

Makrofag memiliki peran untuk dimulainya fase proliferasi pada hari ketiga, ditandai dengan adanya jaringan granulasi yang kaya akan jaringan pembuluh darah baru, fibroblas, makrofag, granulosit sel endotel dan kolagen yang membentuk matriks ekstra seluler dan neovaskularisasi. Fase proliferasi bertujuan mengontrol keseimbangan pembentukan jaringan parut dan regenerasi jaringan, biasanya terlihat berwarna merah karena terbentuknya kapiler baru (Landén *et al.*, 2016).

Pada saat terjadi peradangan akut, monosit bersamaan dengan neutrofil mulai bermigrasi ke areal radang, sel yang masih berada dalam aliran darah disebut monosit, sedangkan yang berada areal radang disebut makrofag. Sel ini berfungsi sebagai sistem pertahanan, selain itu makrofag juga melepas faktor pertumbuhan untuk memulai dan mempercepat pembentukan jaringan granulasi pada luka bersama dengan fibroblas, memproduksi *growth factor* yang berperan pada proses re-epitelisasi dan pembentukan kapiler baru (angiogenesis) (Price, 2006).

Pada saat terjadi kerusakan jaringan seperti pada tindakan pembedahan, proses angiogenesis berperan untuk mempertahankan fungsi jaringan atau organ yang terkena, melalui proses terbentuknya pembuluh darah baru yang menggantikan pembuluh darah yang rusak atau terputus pada saat tindakan pembedahan (Frisca *et al.*, 2009).

Rata-rata jumlah Limfosit pada tiap-tiap hari pengamatan sebelum dan sesudah bedah *distant flaps* tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan ($P>0.05$) seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3. Rata-rata jumlah limfosit pada hari ke-0 sebelum bedah yaitu ($12,27 \cdot 10^3/\mu\text{L}$), rata-rata jumlah limfosit menunjukkan peningkatan pada hari ke-3 ($20,17 \cdot 10^3/\mu\text{L}$) setelah bedah, kemudian turun pada hari ke-6 ($14,57 \cdot 10^3/\mu\text{L}$), pada hari ke-9 ($24,70 \cdot 10^3/\mu\text{L}$) naik kembali dan kembali turun pada hari ke-12 ($17,47 \cdot 10^3/\mu\text{L}$).



Gambar 3. Rata-rata jumlah total leukosit ($10^3/\mu\text{L}$), granulosit ($10^3/\mu\text{L}$), monosit ($10^3/\mu\text{L}$), dan limfosit ($10^3/\mu\text{L}$) pada masing-masing hari pengamatan.

Peningkatan dan penurunan limfosit berkaitan dengan respon imunitas tubuh. Sebagian besar limfosit diproduksi pada kelenjar limfoid, terutama kelenjar getah bening, limpa, timus, amandel dan berbagai kelenjar limfoid lainnya yang tersebar di seluruh tubuh. Fungsi utama dari limfosit adalah sebagai sistem kekebalan tubuh (Hall, 2011). Peningkatan jumlah limfosit dapat diakibatkan oleh faktor fisiologis contohnya stres dan juga faktor patologis seperti luka pada kucing. Peningkatan jumlah limfosit dalam sirkulasi darah di atas interval normal disebut dengan limfositosis (Jain, 1993).

Limfositosis lebih sering dijumpai pada hewan muda dan bersifat sementara, karena hewan muda lebih sensitif terhadap rasa senang dan rasa takut, ini memicu terjadinya

limfositosis fisiologis. Kucing yang memiliki usia muda masih memiliki kelenjar timus, menjelang dewasa kelenjar ini akan berangsur mengecil. Timus berfungsi untuk menghasilkan limfosit (Schalm, 2010). Peningkatan limfosit pada hari ke-3 yang ditunjukkan pada Gambar 3 diakibatkan karena kucing mengalami stres dan ketakutan pada saat melakukan prosedur penelitian, dan rasa sakit yang dirasakan setelah tindakan bedah.

PENUTUP

Kesimpulan

Peningkatan dan penurunan profil darah di tiap-tiap hari pengamatan masih menunjukkan angka fisiologis, ini menandakan bahwa *distant flap* dapat digunakan untuk bedah rekonstruksi penutupan luka pada area ekstremitas kucing.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini disarankan untuk melanjutkan penelitian dengan perawatan yang sama, namun dengan hari pengamatan yang lebih dari 12 hari, dan pengamatan secara klinis sampai tahapan maturasi.

DARTAR PUSTAKA

- Abeng, K.A., Sonny, J.R. dan Kalangi, S.W. (2016). Gambaran Struktur Kulit Hewan Coba Pada Beberapa Interval Waktu *Postmortem*. *Jurnal E-Biomedik (Ebm)*. 4(1): 35-38.
- Bast, R.C., Donald, W.K., Raphael, E.P., Ralph, R.W., James, F.H. and Emil, F. (2000). *Cancer Medicine*. Ed Ke-5. BDC Decker Inc, New York.
- Birchard, S.J. and Smeak, D.D. (2006). Selected Skin Graft and Reconstructive Techniques. *Saunders Manual of Small Animal Practice*: 557-565.
- Corwin, E.J. (2001). Buku Saku Patofisiologi. EGC, Jakarta.
- Cunningham, J.G. and Klein, B.G. (2007). *Textbook of Veterinary Physiology*. 4th ed. Saunders Elsevier, St. Louis, Missouri.
- Erwin, Noviana, D., Gunanti dan Putra, I G.A.N.A.E. (2016). Kesembuhan *Skin Flap H-Plasty* dan *Linear Closure* untuk Penutupan Luka Area Lateral Thoraks. *Jurnal Sain Veteriner*. 34(2): 203-209.
- Erwin, Gunanti, Handharyani, E. and Noviana, D. (2017). Blood Profile of Domestic Cat (*Felix catus*) During Skin Graft Recovery with Different Period. *Jurnal Veteriner*. 18 (1): 31-37
- Franson, R.D. (1996). *Anatomi dan Fisiologi Ternak*, Edisi ke-7. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Frisca, Sardjono, C. T., dan Sandra, F. (2009). ANGIOGENESIS: Patofisiologi dan Aplikasi Klinis. *JKM*. 8 (2): 174-187.
- Furman, E., Leidinger, E., Hooijberg, E.H., Bauer, N., Beddies, G. and Moritz, A. (2014). A Retrospective Study of 1,098 Blood Samples with Anemia from Adult Cats: Frequency, Classification, and Association with Serum Creatinine Concentration. *J Vet Intern Med*. 28(5):1391-7.
- Guyton, A.C. and Hall, J.E. (1997). *Text Book of Medical Physiology*. Edisi 9. Saunders Elsevier, USA.
- Hall, J.E. (2011). *Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology*. Edisi 12. Saunders Elsevier, USA.
- Harvey, C. (2005). Wound Healing Orthopaedic Nursing. *ProQuest Nursing & Allied Health Source*. 24(2): 143-157.
- Jain, N.C. (1993). *Essential of Veterinary Hematology*. Lea & Febiger, Philadelphia.

- Landén, N.X, Li, D. and Ståhle, M. (2016). Transition from inflammation to proliferation: a critical step during wound healing. *Cellular and Molecular Life Science*. 73: 3861-3885.
- Masthalina, H., Laraeni, Y. dan Dahlia, Y.P. (2015). Pola Konsumsi (Faktor Inhibitor dan Enhancer Fe) Terhadap Status Anemia Remaja Putri. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 11(1): 80-86.
- Noer, Sjaifuddin. (2013). Flap. MSN. Departemen Bedah Plastik dan Estetik, Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga. Rumah Sakit Umum Dr. Soetomo, Surabaya.
- Primadina, N., Basori, A. dan Perdanakusuma, D.S. (2019). Proses Penyembuhan Luka Ditinjau Dari Aspek Mekanisme Seluler dan Molekuler. *Qanun edika*. 3(1): 31-43.
- Sari, Ayu Nirmala. (2015). Antioksidan Alternatif untuk menangkal bahaya radikal bebas pada kulit. *Journal of Islamic Science and Technology*. 1(1): 63-68.
- Schalm, O.W. (2010). *Veterinary Hematology*. Ed ke-6. Blackweal Publishing, USA.
- Semer, N.D. (2001). *Practical Plastic Surgery for Nonsurgeons*. Hanley & Belfus, INC, Philadelphia.
- Sjaastad, O.V., Sand, O. and Hove, K. (2010). *Physiology Domestic Animals*. Scandinavian Veterinary Press, Slovenia.
- Triastuty, F.N. (2006). *Gambaran darah kucing kampung (Felis domestica) di daerah Bogor [skripsi]*. Bogor: Fakultas Kedokteran Hewan, Departemen Klinik, Reproduksi, dan Patologi, Institut Pertanian Bogor.
- Waterbury, Larry. (2001). *Buku Saku Hematologi*. Ed ke-3. EGC, Jakarta.
- Weiss, D.J. and Wardrop, K.J. (2010). *Schalm's Veterinary Hematology*. Blackwel Publishing. Amerika Serikat.
- Wiardi, Rachmat, and Rubianti W.I. (2015). Free Fibular Osteoseptocutaneous Flap for Reconstruction Giantmeloblastoma. *JIK*. 9(1): 47-53.