

HISTOLOGICAL STRUCTURE OF LYMPHOCYTES, MONOCYTES IN DOGS WITH DERMATITIS PRE AND POST THERAPY

Struktur Histologi Limfosit, Monosit Pada Anjing Penderita Dermatitis Pra Dan Pasca Terapi

Made Ananda Giri Tanaya¹, Ni Ketut Suwiti^{2*}, I Nyoman Suartha³, Sri Kayati Widyastuti³, Ni Luh Eka Setiasih², I Made Kardena⁴

¹Mahasiswa Sarjana Kedokteran Hewan, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Udayana, Kampus Bukit Jimbaran, Badung, Bali, 80362, Indonesia;

²Laboratorium Histologi Veteriner, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Udayana, Jl. Lingkar Timur Jimbaran, Bali, 80361, Indonesia;

³Laboratorium Ilmu Penyakit Dalam Veteriner, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Udayana, Jl. PB. Sudirman, Denpasar, Bali Indonesia 80234

⁴Laboratorium Patologi Veteriner Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Udayana, Jl. PB. Sudirman Denpasar, Bali, 80234, Indonesia;

*Corresponding author email: nk_suwiti@unud.ac.id

How to cite: Tanaya MAG, Suwiti NK, Suartha IN, Widyastuti SK, Setiasih NLE, Kardena IM. 2025. Histological structure of lymphocytes, monocytes in dogs with dermatitis pre and post therapy. *Bul. Vet. Udayana*. 17(3): 763-772. DOI: <https://doi.org/10.24843/bulvet.2025.v17.i03.p22>

Abstract

A study was conducted to analyse the histological structure of lymphocytes and monocytes in dogs with dermatitis before and after therapy. Dermatitis is skin inflammation that can be caused by bacterial infections, allergies, or environmental factors. This study used 20 dogs with dermatitis that were given a combination of antiparasitic, antibiotic, anti-inflammatory, and antihistamine therapy. Blood samples were taken before and after therapy to be analysed using Morphology of Edge Blood (MDT) staining to observe changes in the histological structure of lymphocyte and monocyte cells. The results showed: before therapy, lymphocytes and monocytes experienced more necrosis ($P < 0.05$) histological structure changes such as pycnosis, karyorexis, and karyolysis. After therapy, there was a decrease in the number of cells that experienced necrosis in lymphocytes, from $8.45 \pm 2.08\%$ to $6.85 \pm 1.75\%$. Whereas in monocytes, there was a decrease in the number ($P < 0.05$) of necrotised cells at post- therapy, from $27.5 \pm 19.4\%$ to $13.5 \pm 10.3\%$. The conclusion of this study is that the histological structure of lymphocytes and monocytes that experience necrosis is less than cells that do not necrose. The histological structure of the cells showed a lot more normal. The combination therapy used proved effective in improving the structure of lymphocytes and monocytes.

Keywords: histology, lymphocytes, monocytes, dermatitis, dogs, therapy.

Abstrak

Telah dilakukan penelitian yang bertujuan untuk menganalisis struktur histologi limfosit dan monosit pada anjing penderita dermatitis sebelum dan sesudah terapi. Dermatitis merupakan peradangan kulit yang dapat disebabkan oleh infeksi bakteri, alergi, atau faktor lingkungan. Penelitian ini menggunakan 20 ekor anjing penderita dermatitis yang diberikan terapi kombinasi antiparasit, antibiotik, antiinflamasi, dan antihistamin. Sampel darah diambil sebelum dan setelah terapi untuk dianalisis menggunakan pewarnaan Morfologi Darah Tepi (MDT) untuk mengamati perubahan struktur histologi sel limfosit dan monosit. Hasil penelitian menunjukkan: sebelum terapi, limfosit dan monosit mengalami yang nekrosis lebih banyak ($P < 0,05$) perubahan struktur histologi seperti piknosis, karioreksis, dan kariolisis. Setelah terapi, terjadi penurunan jumlah sel yang mengalami nekrosis pada limfosit yakni dari $8,45 \pm 2,08\%$ menjadi $6,85 \pm 1,75\%$. Sedangkan pada monosit mengalami penurunan jumlah ($P < 0,05$) sel yang nekrosis pada saat pasca terapi yaitu dari $27,5 \pm 19,4\%$ menjadi $13,5 \pm 10,3\%$. Simpulan dari penelitian ini, struktur histologi limfosit dan monosit yang mengalami nekrosis lebih sedikit dibandingkan dengan sel yang tidak nekrosis. Struktur histologi sel menunjukkan banyak yang lebih normal. Terapi kombinasi yang digunakan terbukti efektif dalam memperbaiki struktur limfosit dan monosit.

Kata kunci: histologi, limfosit, monosit, dermatitis, anjing, terapi.

PENDAHULUAN

Anjing merupakan hewan yang rentan terhadap berbagai penyakit, baik yang disebabkan oleh infeksi mikroorganisme seperti bakteri, virus, jamur dan parasit, maupun kondisi non-infeksi seperti defisiensi nutrisi. Faktor-faktor tersebut dapat mengganggu keseimbangan dan kesehatan organ tubuh anjing (Suwiti et al., 2023). Kulit sebagai organ terluar tubuh menjadi salah satu yang paling rentan terhadap infeksi penyakit yang disebut dermatitis (Putra et al., 2022). Dermatitis pada anjing ditandai dengan peradangan kulit yang disebabkan oleh beberapa faktor seperti agen infeksi, bahan alergen, lingkungan tercemar, pemeliharaan yang kurang baik, dan gangguan metabolisme. Manifestasi klinis dermatitis meliputi kombinasi lesi primer (eritema, papula, pustula, vesikula) dan lesi sekunder (skale, erosi, ulser, hiperpigmentasi, alopesia) yang menyebabkan ketidaknyamanan pada anjing, kondisi gatal yang memicu perilaku menggaruk, sehingga memperparah luka dan menimbulkan bau tidak sedap.

Kondisi dermatitis tidak hanya berdampak pada kulit tetapi juga mempengaruhi sistem hematologi, khususnya leukosit yang berperan dalam pertahanan tubuh. Limfosit dan monosit sebagai bagian dari leukosit agranulosit memiliki fungsi penting dalam sistem kekebalan tubuh. Limfosit berperan sebagai mediator inflamasi dan dapat digunakan sebagai marker untuk memberikan gambaran respons imun dan reaksi inflamasi (Djuanda et al., 2020). Sementara itu, monosit berperan dalam respons imun bawaan dan berfungsi mengatur homeostasis seluler, terutama dalam kondisi infeksi dan peradangan (Espinoza, 2024). Pada kondisi patologis seperti dermatitis, leukosit dapat mengalami berbagai kelainan morfologis terkait dengan kondisi sel, penuaan, infeksi atau mutasi (Baggio et al., 2023). Terapi dermatitis yang melibatkan pemberian antibiotik, antiparasit, antihistamin, dan antiinflamasi dapat mempengaruhi struktur dan jumlah leukosit, menyebabkan sel mengalami nekrosis yang ditandai dengan perubahan pada struktur sel berupa piknosis, karioreksis, dan kariolisis.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis struktur histologi dan mengevaluasi perubahan persentase nekrosis limfosit dan monosit pada anjing penderita dermatitis sebelum dan sesudah terapi. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah mengenai efektivitas terapi yang diberikan melalui pengamatan terhadap perubahan morfologis leukosit, serta menambah pemahaman mengenai respons imun pada kasus dermatitis anjing. Penelitian ini

juga diharapkan dapat menjadi acuan bagi praktisi kedokteran hewan dalam mengevaluasi keberhasilan protokol pengobatan dermatitis melalui parameter hematologis yang mudah diamati.

METODE PENELITIAN

Kelaikan etik hewan coba

Penelitian ini telah mendapatkan sertifikat persetujuan etik hewan (*ethical clearance*) dengan Nomor: B/210/UN14.2.9/PT.01.04/2024).

Objek Penelitian

Objek penelitian ini menggunakan 20 ekor anjing yang menderita dermatitis dengan gejala pruritus, eritema, kerontokan rambut yang parah (alopecia), dan peradangan yang diperoleh dari praktisi di wilayah kabupaten Badung dan Klungkung. Sampel penelitian berupa preparat apus darah (PUD) dari anjing yang penderita dermatitis, sebelum dan sesudah terapi.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental observasional dengan menggunakan rancangan *pretest - posttest* kelompok tunggal (*single-group pretest-posttest design*) dengan 2 kali pengambilan darah yakni pra terapi dan pasca terapi. Hewan coba yang digunakan sebanyak 20 ekor anjing dengan kasus dermatitis, darah diambil untuk dibuat preparat ulas darah. Total sampel yang digunakan menjadi 40 preparat ulas darah (20 preparat pra terapi dan 20 preparat pasca terapi).

Variabel Penelitian

Variabel dari penelitian ini meliputi tiga jenis variabel yaitu: variabel bebas dari penelitian ini adalah yaitu pra dan pasca terapi pada anjing dengan kasus dermatitis. Variabel terikat yaitu struktur histologi dan jumlah limfosit dan monosit yang mengalami nekrosis (piknosis, karyoreksis, karyolisis). Variabel kontrol adalah obat antiparasit (ivermectin), antiinflamasi (dexamethasone), antihistamin (chlorpheniramine maleate), dan antibiotik (amoxicilin), dengan dosis obat sesuai bobot badan pada sediaan obat yang dianjurkan dalam kemasan obat.

Metode Koleksi Data

Sampel diambil menggunakan spuit 1-3 cc melalui vena cephalica antebrachia anterior atau vena saphena, dari 20 ekor anjing penderita dermatitis. Sampel darah diambil dalam 2 tahap yaitu pada saat pra-terapi pada hari ke-0 dan pasca-terapi pada minggu ke-2 setelah terapi dengan antiparasit (Ivermectin), antiinflamasi (Dexamethasone), antihistamin (Chlorpheniramine Maleate), dan antibiotik (Amoxicilin) dengan takaran obat yang diberikan disesuaikan dengan bobot badan pada sediaan obat yang dianjurkan dalam kemasan obat.

Pembuatan sediaan histologi dilakukan mengikuti metode Zaninetti & Greinacher, (2020) dengan cara sebagai berikut, darah diteteskan pada ujung dari objek glass yang selanjutnya cover glass digunakan sebagai penggeser yang diletakkan dekat dengan tetesan darah membentuk sudut 30 – 45o dan cover glass digeser secara cepat ke arah sebaliknya dari tetesan darah sehingga darah tersebar ke seluruh permukaan objek glass. Apabila apusan darah sudah kering serta diangin-anginkan, apusan ulas darah menuju ke tahap selanjutnya yaitu tahap fiksasi didalam baker glass yang sudah diisi dengan methanol absolute selama 2 - 3 detik.

Tahap pewarnaan dilakukan dengan pewarnaan eosin dan methylene blue (MDT IndoReagen®) selama 2-3 menit. Pewarnaan menggunakan methylene blue sebagai pewarna basofilik yang memberikan warna kebiruan pada inti sel, kemudian dilanjutkan dengan eosin

sebagai pewarna asidofilik yang mewarnai sitoplasma dengan warna jingga hingga kemerahan. Setelah proses pewarnaan selesai, objek gelas dibilas dengan air mengalir untuk membersihkan sisa pewarna, kemudian dikeringkan kembali. kemudian di fiksasi dengan methanol serta diangin – anginkan hingga kering untuk dijadikan preparate (Digambiro & Parwanto, 2024).

Pengamatan sediaan histologi menggunakan mikroskop Olympus CX33, dengan cara : Mikroskop disiapkan dan dibersihkan, pencahayaannya diatur sehingga preparat jelas terlihat. Kunci dengan penjepit agar tidak bergeser. Teteskan minyak emersi lalu pengamatan preparat dimulai secara objektif dengan diawali perbesaran rendah (4x atau 10x), fokuskan gambar menggunakan makrometer terlebih dahulu, dilanjutkan dengan mikrometer untuk mendapatkan fokus yang lebih tepat, kemudian tingkatkan perbesaran menuju pembesaran 400x hingga 1000x agar mendapatkan gambar yang lebih jelas. Struktur histologi limfosit dan monosit diamati berdasarkan: morfologi/bentuk sel, sitoplasma dan nucleus/inti sel.

Sel leukosit (limfosit, monosit, eosinofil, basophil dan netrofil) dihitung sampai 100 sel, dengan metode battlement (Nurhayati *et al.*, 2019). Selanjutnya diidentifikasi jumlah limfosit dan monosit yang mengalami nekrosis dan jumlah sel nekrosis dihitung dengan cara rumus sebagai berikut:

$$\% \text{Sel Nekrosis} = \frac{(\text{Jumlah Sel Nekrosis})}{(\text{Total Sel Normal dan Nekrosis})} \times 100\%$$

Analisis data

Data penelitian berupa struktur histologi limfosit dan monosit yang mengalami nekrosis dilakukan secara deskriptif kualitatif, sedangkan untuk membandingkan jumlah limfosit dan monosit yang mengalami nekrosis, pra dan pasca terapi dianalisis dengan uji statistik *paired t-test*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil pengamatan struktur histologi limfosit yang tidak mengalami nekrosis (Gambar 1A) pada anjing penderita dermatitis menunjukkan sel limfosit memiliki nukleus berbentuk bulat, intinya berwarna gelap dengan kromatin yang padat, sedangkan sitoplasma tampak sempit, jernih, dan hampir tidak berwarna dengan jumlah sitoplasma basofilik yang sedikit hingga rendah. Sedangkan pada monosit yang tidak mengalami nekrosis dicirikan dengan inti sel yang dapat berbentuk bulat, seperti kacang, ameboid, atau pita dan sitoplasmanya berwarna biru-keabu-abuan dan dapat mengandung vakuola dalam jumlah bervariasi (Gambar 1B). Pengamatan terhadap limfosit (Gambar 2A) dan monosit (Gambar 2B) yang mengalami nekrosis menunjukkan perubahan morfologi berupa piknosis, karyorhksis, dan karyolisis. Piknosis ditandai dengan inti sel yang terlihat menyusut dan berwarna gelap. Karyoreksis dicirikan dengan inti sel yang pecah serta berubah menjadi beberapa segmen-segmen. Karyolisis ditandai dengan mudarnya inti sel dan mulai tidak terlihat akibat kehilangan fungsinya.

Persentase limfosit (Tabel 1) yang mengalami nekrosis pada anjing penderita dermatitis pra terapi ($8,45 \pm 2,08\%$) lebih tinggi dibandingkan dengan pasca terapi ($6,85 \pm 1,75\%$), dengan nilai signifikansi (p-value) sebesar 0,00 yang menunjukkan perbedaan signifikan secara statistik ($P < 0,05$). Demikian pula pada monosit (Tabel 2), jumlah sel yang mengalami nekrosis pada pra terapi ($27,5 \pm 19,4\%$) lebih tinggi secara signifikan dibandingkan pasca terapi ($13,5 \pm 10,3\%$) dengan nilai p sebesar 0,00 ($P < 0,05$).

Pembahasan

Pengamatan struktur sel-sel yang normal menunjukkan bahwa limfosit memiliki nukleus berbentuk bulat dengan kromatin padat, sitoplasma yang sempit dan hampir tidak berwarna. Karakteristik ini sesuai dengan pernyataan Meichner & Schlemmer, (2025) yang mencatat bahwa nukleus limfosit memiliki bentuk bulat hingga lonjong dengan pola kromatin terkonsentrasi dan menggumpal, tanpa nukleoli yang terlihat pada pengamatan mikroskopis. Sementara itu, monosit normal dicirikan dengan inti sel yang bervariasi bentuknya (bulat, seperti kacang, ameboid, atau pita) dan sitoplasma berwarna biru-keabu-abuan yang dapat mengandung vakuola dalam jumlah bervariasi (Thrall *et al.*, 2022).

Dermatitis memicu proses inflamasi yang berlebihan, menyebabkan kerusakan dan nekrosis pada limfosit dan monosit. Faktor pemicu termasuk alergen lingkungan, parasit eksternal, infeksi mikroba, atau reaksi autoimun yang mengaktivasi sel-sel imun seperti makrofag, sel T, dan sel mast untuk mengeluarkan mediator inflamasi. Paparan terhadap mediator inflamasi seperti TNF- α dan IL-1 menyebabkan kerusakan sel secara progresif (Baggio *et al.*, 2023 ; Tamamoto-Mochizuki *et al.*, 2024), sementara infeksi mikroorganisme mempercepat respons imun namun juga meningkatkan risiko kematian sel (Purnama *et al.*, 2016).

Stres oksidatif berperan penting dalam memicu nekrosis leukosit melalui ketidakseimbangan antara produksi spesies oksigen reaktif (ROS) dan sistem pertahanan antioksidan. Produksi ROS berlebihan merusak komponen seluler seperti lipid, protein, dan DNA, mengakibatkan peroksidasi lipid yang merusak integritas membran sel hingga akhirnya sel pecah (Tamamoto-Mochizuki *et al.*, 2024). Gangguan fungsi mitokondria menurunkan produksi ATP dan mengakibatkan kegagalan energi, sementara produk peroksidasi lipid memperparah kerusakan membran. Pelepasan sitokin inflamasi akibat stres oksidatif turut menurunkan fungsi leukosit (Suwiti *et al.*, 2023 ; Tamamoto-Mochizuki *et al.*, 2024).

Nekrosis pada limfosit dan monosit ditandai dengan perubahan morfologi berupa piknosis (inti sel menyusut dan berwarna gelap), karyorheksis (inti sel pecah menjadi beberapa segmen), dan karyolisis (memudarnya inti sel) (Hakimah *et al.*, 2021). Inflamasi berkepanjangan memicu pelepasan enzim lisosom yang merusak sel darah putih (Susilawati *et al.*, 2016). Nekrosis leukosit juga dapat melepaskan fragmen DNA yang memicu respons imun lebih besar, memperburuk kondisi dermatitis melalui inflamasi yang lebih luas pada jaringan kulit dan sistem peredaran darah (Espinoza, 2024).

Terapi kombinasi pada anjing penderita dermatitis secara signifikan menurunkan jumlah limfosit dan monosit yang mengalami nekrosis. Analisis statistik mengkonfirmasi perbedaan bermakna antara kondisi pra dan pasca terapi dengan nilai $p < 0,05$ untuk kedua jenis sel tersebut. Persentase limfosit nekrosis (Tabel 1) menurun dari $8,45 \pm 2,08\%$ menjadi $6,85 \pm 1,75\%$, sementara monosit nekrosis (Tabel 2) berkurang dari $27,5 \pm 19,4\%$ menjadi $13,5 \pm 10,3\%$. Data ini mengindikasikan efektivitas terapi dalam mereduksi kematian sel akibat stres inflamasi yang sebelumnya terjadi secara intens pada kondisi dermatitis.

Proses nekrosis leukosit pada kasus dermatitis anjing terjadi melalui tiga fase yang dapat diamati secara histopatologis (Susilawati *et al.*, 2016). Fase awal berupa piknosis ditandai pengerutan dan pepadatan inti sel yang menjadi lebih gelap. Fase berikutnya adalah karyoreksis, dimana inti sel terfragmentasi menjadi pecahan-pecahan kromatin, mengindikasikan dermatitis tahap pertengahan dengan proses nekrotik yang aktif. Fase akhir adalah kariolisis, dimana inti sel mengalami kehancuran total hingga tampak memudar dan menghilang, menunjukkan dermatitis stadium lanjut dengan kerusakan jaringan ekstensif. Perbandingan persentase ketiga fase nekrosis ini memberikan gambaran komprehensif tentang

stadium penyakit. Penurunan jumlah sel yang mengalami nekrosis pasca-terapi, khususnya berkurangnya karyolisis, menjadi pertanda positif keberhasilan pengobatan.

Efektivitas terapi dikaitkan dengan beberapa mekanisme farmakologis. Dexamethasone sebagai kortikosteroid kuat memiliki efek antiinflamasi dan immunosupresif yang menekan produksi sitokin proinflamasi seperti IL-1, IL-6, dan TNF- α , sehingga mengurangi stres oksidatif yang menjadi penyebab utama nekrosis leukosit (Ilyas *et al.*, 2021). Selain menekan produksi sitokin inflamasi, dexamethasone juga berperan dalam menstabilkan membran sel dan menghambat infiltrasi leukosit ke jaringan yang meradang, sehingga mengurangi kerusakan sel akibat paparan radikal bebas.

Amoxicillin sebagai antibiotik spektrum luas berkontribusi dalam menghambat sintesis dinding sel bakteri dan mengurangi beban infeksi sekunder yang sering memperburuk kondisi dermatitis. Dengan menekan pertumbuhan bakteri patogen, amoxicillin mengurangi stimulasi pelepasan sitokin dan toksin bakteri yang memicu stres oksidatif pada leukosit (Keenleyside, 2019). Pengurangan beban infeksi ini menurunkan aktivasi sistem imun yang berlebihan, sehingga jumlah leukosit yang mengalami nekrosis berkurang signifikan.

Ivermectin, selain efektif sebagai antiparasit, juga menunjukkan aktivitas imunomodulator yang membantu mengontrol respons inflamasi. Dengan mengurangi aktivasi limfosit yang berlebihan, ivermectin mampu menurunkan tingkat kematian sel akibat stres imun (Yanuartono *et al.*, 2020). Kombinasi antihistamin (Chlorpheniramine Maleate) dalam terapi juga berperan dalam mengontrol reaksi hipersensitivitas yang sering menjadi pemicu dermatitis.

Djuanda *et al.*, (2020) menegaskan bahwa kombinasi terapi antiinflamasi dan antibiotik efektif menekan peradangan sistemik serta mengurangi angka kematian leukosit akibat nekrosis. Pendekatan terapi kombinasi tidak hanya mengatasi gejala klinis dermatitis tetapi juga memberikan efek protektif terhadap sel-sel imun, mencegah kerusakan lebih lanjut akibat inflamasi berkepanjangan.

Pemeriksaan histologis pasca terapi menunjukkan perubahan signifikan pada struktur limfosit dan monosit. Sel-sel yang sebelumnya menunjukkan tanda-tanda nekrosis seperti piknosis, karioreksis, dan kariolisis (Hakimah *et al.*, 2021) kini memperlihatkan lebih banyak struktur normal. Kondisi ini mengindikasikan sistem imun yang mulai kembali ke homeostasis, dimana respons imun berjalan seimbang tanpa menyebabkan kerusakan sel berlebihan. Penurunan jumlah sel yang mengalami nekrosis setelah terapi menunjukkan bahwa kombinasi terapi efektif dalam mengendalikan proses inflamasi, mereduksi stres oksidatif, dan memulihkan keseimbangan sistem imun pada anjing penderita dermatitis.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dengan jumlah sampel 20 ekor anjing dermatitis dengan total Limfosit dan monosit normal memiliki struktur sel yang khas, dengan bentuk bulat pada limfosit dan pada monosit seperti tapal kuda serta tanpa granula sitoplasma. Sedangkan pada anjing penderita dermatitis, sel-sel tersebut menunjukkan tanda-tanda nekrosis berupa piknosis, karioreksis, dan kariolisis. Terdapat penurunan signifikan ($P < 0,05$) persentase nekrosis pasca terapi dibandingkan pra terapi, baik pada limfosit (dari $8,45 \pm 2,08\%$ menjadi $6,85 \pm 1,75\%$) maupun monosit (dari $27,5 \pm 19,4\%$ menjadi $13,5 \pm 10,3\%$), yang mengindikasikan efektivitas pengobatan dalam mengurangi respons inflamasi pada dermatitis anjing.

Saran

Pemberian terapi kombinasi dermatitis sangat dianjurkan karena dapat meningkatkan pemulihan struktur limfosit dan monosit menjadi normal

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada dosen pembimbing, dosen penguji atas saran dan bimbingannya yang telah diberikan serta teman-teman penelitian yang telah bekerja sama selama penelitian berlangsung.

DAFTAR PUSTAKA

Baggio, C., Luisetto, R., Boscaro, C., Scanu, A., Ramonda, R., Albiero, M., Sfriso, P., & Oliviero, F. (2023). Leucocyte Abnormalities in Synovial Fluid of Degenerative and Inflammatory Arthropathies. *International Journal of Molecular Sciences*, 24(6), 1–13. <https://doi.org/10.3390/ijms24065450>

Digambiro, R. A., & Parwanto, E. (2024). *Panduan Prosesing Dan Pewarnaan Jaringan Dalam Histopatologi* (Andriyanto, Ed.). Penerbit Lakeisha.

Djuanda, S. D., Lembar, S., Hidajat, I. J., & Djuanda, D. (2020). Peranan Rasio Neutrofil terhadap Limfosit, Rasio Monosit terhadap Limfosit, dan Jumlah Relatif Eosinofil pada Pasien Dermatitis Atopik. *Journal Of The Indonesian Medical Association*, 70(12), 265-272. <https://doi.org/10.47830/jinma-vol.70.12-2020-305>

Espinoza, V. E. (2024). *Histology, Monocytes Histochemistry and Cytochemistry*.

Hakimah, A. A., Sjafoer, N. A. A., & Mubarakati, N. J. (2021). Profil Histopatologi Otot Jantung pada Tikus Hipertensi (Doca-Garam) yang Dipapar Kombinasi Ekstrak Metanolik Benalu Teh Dan Benalu Mangga (EMBTBM). *Metamorfosa: Journal of Biological Sciences*, 8(2), 359. <https://doi.org/10.24843/metamorfosa.2021.v08.i02.p20>

Ilyas, M. Y., Saehu, M. S., Ertin, Irma, & Nurhikma. (2021). Efek Antiinflamasi Fraksi dari Ekstrak Etanol Batang Galing (*Cayratia trifolia* L. Domin) secara In Vitro. *Unimma Journal*, 7(3), 289–297.

Keenleyside, W. (2019). Microbiology: Canadian Edition. *Pressbooks Toronto*, 640–701.

Meichner, K., & Schlemmer, S. (2025). Blood Smear Review: Lymphocyte Changes in Dogs and Cats. *Today's Veterinary Practice*, March/April, 36–42.

Nurhayati, A. P. D., Pratiwi, R., & Soekardiman. (2019). Total and Differential Cells of Leukocyte Mice (*Mus musculus*) on Evaluation in Vivo Anticancer Extracts Ethanol Marine Sponges *Aaptos suberitoides*. *Journal of Physics: Conference Series*, 1374(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1374/1/012031>

Purnama, K. A., Winaya, I. B. O., Adi, A. A. A. M., Erawan, I. G. M. K., Kardenia, I. M., & Suartha, I. N. (2016). Gambaran Histopatologi Kulit Anjing Penderita Dermatitis. *Jurnal Veteriner*, 20(4), 486–494. <https://doi.org/10.19087/jveteriner.2019.20.4.486>

Putra, P. D. P., Suwiti, N. K., & Susari, N. N. W. (2022). Struktur Histologi Kulit Bagian Ekstremitas Caudal, Dorsum, dan Abdomen Anjing Penderita Dermatitis. *Buletin Veteriner Udayana*, 14–3(158), 302–309. <https://doi.org/10.24843/bulvet.2022.v14.i03.p15>

Susilawati, S., Hardijanto, H., & Triana, I. N. (2016). Protein Kasar Plasma Seminalis Sapi

Menurunkan Kejadian Nekrosis Spermatozoa Kambing yang Disimpan pada Suhu Dingin. *Jurnal Veteriner*, 17(1), 57–63. <https://doi.org/10.19087/jveteriner.2016.17.1.57>

Suwiti, N. K., Besung, I. N. K., & Widyastuti, S. K. (2023). Dermatitis dan Gambaran Histopatologi Kulit Anjing yang Ditangani di Rumah Sakit Hewan Pendidikan Universitas Udayana. *Jurnal Veteriner*, 23(4), 498–504. <https://doi.org/10.19087/jveteriner.2022.23.4.498>

Tamamoto-Mochizuki, C., Santoro, D., Saridomikelakis, M. N., Eisenschenk, M. N. C., Hensel, P., & Pucheu-Haston, C. (2024). Update on the role of cytokines and chemokines in canine atopic dermatitis. *Veterinary Dermatology*, 35(1), 25–39. <https://doi.org/10.1111/vde.13192>

Thrall, M. A., Glade, W., Allison, R. W., & Campbell, T. W. (2022). *Veterinary Hematology, Clinical Chemistry, and Cytology*. In Wiley Blackwell (Vol. 5, Issue 3).

Yanuartono, Y., Indarjulianto, S., Nururrozi, A., Raharjo, S., & Purnamaningsih, H. (2020). Penggunaan Antiparasit Ivermectin pada Ternak: Antara Manfaat dan Risiko. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 15(1), 110–123. <https://doi.org/10.31186/jspi.id.15.1.110-123>

Zaninetti, C., & Greinacher, A. (2020). Diagnosis of inherited platelet disorders on a blood smear. *Journal of Clinical Medicine*, 9(2). <https://doi.org/10.3390/jcm9020539>

Tabel

Tabel 1. Jumlah Limfosit yang mengalami Nekrosis pada Anjing Penderita Dermatitis Pra dan Pasca Terapi

	No. Sampel	Pra	Pasca	Signifikasi
Limfosit Nekrosis	1.	10 %	8 %	P<0,05
	2.	8 %	7 %	
	3.	12 %	10 %	
	4.	10 %	8 %	
	5.	10 %	9 %	
	6.	10 %	8 %	
	7.	9 %	7 %	
	8.	10 %	7 %	
	9.	6 %	5 %	
	10.	7 %	6 %	
	11.	7 %	5 %	
	12.	5 %	6 %	
	13.	7 %	6 %	
	14.	8 %	5 %	
	15.	6 %	8 %	
	16.	6 %	4 %	
	17.	8 %	5 %	
	18.	7 %	5 %	
	19.	11 %	8 %	
	20.	12 %	10 %	
Total Rata-rata		8,45 ± 2,08 % ^a	6,85 ± 1,75 % ^b	

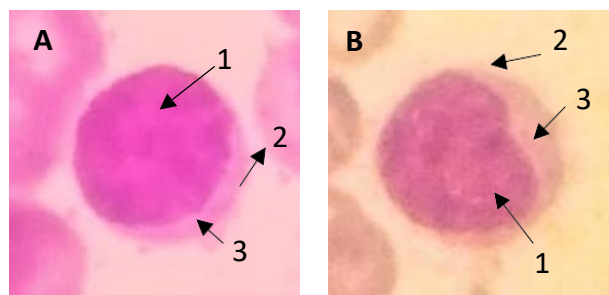
Keterangan : Nilai dengan huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata (P<0,05).

Tabel 2. Jumlah Monosit yang mengalami Nekrosis pada Anjing Penderita Dermatitis Pra dan Pasca Terapi

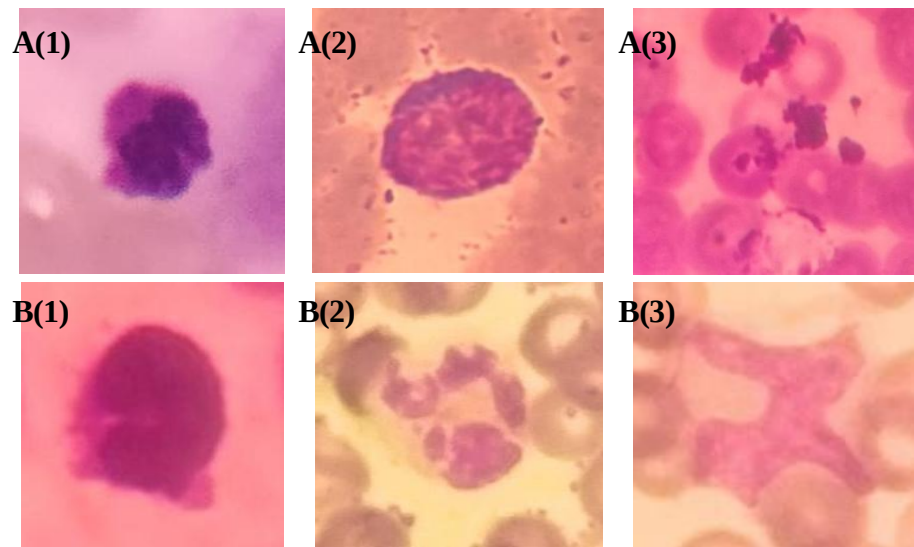
	No. Sampel	Pra	Pasca	Signifikasi
Monosit Nekrosis	1.	50 %	30 %	P<0,05
	2.	30 %	20 %	
	3.	20 %	10 %	
	4.	20 %	10 %	
	5.	0 %	0 %	
	6.	40 %	20 %	
	7.	50 %	30 %	
	8.	0 %	0 %	
	9.	30 %	20 %	
	10.	70 %	20 %	
	11.	0 %	0 %	
	12.	30 %	20 %	
	13.	50 %	30 %	
	14.	30 %	10 %	
	15.	20 %	10 %	
	16.	10 %	10 %	
	17.	30 %	0 %	
	18.	40 %	20 %	
	19.	30 %	10 %	
	20.	0 %	0 %	
Total Rata-rata		27,5 ± 19,4%a	13,5 ± 10,3%b	

Keterangan : Nilai dengan huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata (P<0,05).

Gambar



Gambar 1 Struktur Histologi Limfosit dan Monosit Normal Anjing Dermatitis (MDT,1000x)
Keterangan: (A) Limfosit, (B) Monosit; 1. Nukleus, 2. Dinding Sel, 3. Sitoplasma agranulosit



Gambar 2 Struktur Histologi Limfosit (A) dan Monosit (B) yang mengalami nekrosis Anjing Dermatitis (MDT, 1000x) Keterangan: (1) Piknosis, (2) Karyoreksis, (3) Karyolisis.