

**GAMBARAN ERITROSIT, HEMOGLOBIN, DAN HEMATOKRIT PADA
KELINCI (*Oryctolagus cuniculus*) YANG MENGALAMI SYOK HEMORAGIK
DAN DIBERI RESUSITASI CAIRAN**



**NURUL SHOLIHAH BUDIYANA
C031191015**



**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN HEWAN
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**



Optimized using
trial version
www.balesio.com

**GAMBARAN ERITROSIT, HEMOGLOBIN, DAN HEMATOKRIT PADA
KELINCI (*Oryctolagus cuniculus*) YANG MENGALAMI SYOK
HEMORAGIK DAN DIBERI RESUSITASI CAIRAN**

NURUL SHOLIAH BUDIYANA

C031191015



PROGRAM STUDI KEDOKTERAN HEWAN

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2024



**GAMBARAN ERITROSIT, HEMOGLOBIN, DAN HEMATOKRIT PADA
KELINCI (*Oryctolagus cuniculus*) YANG MENGALAMI SYOK
HEMORAGIK DAN DIBERI RESUSITASI CAIRAN**

NURUL SHOLIAH BUDIYANA

C031191015



SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana

PROGRAM STUDI KEDOKTERAN HEWAN

Pada

PROGRAM STUDI KEDOKTERAN HEWAN

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2024

vi



SKRIPSI

**GAMBARAN ERITROSIT, HEMOGLOBIN, DAN HEMATOKRIT PADA
KELINCI (*ORYCTOLAGUS CUNICULUS*) YANG MENGALAMI SYOK
HEMORAGIK DAN DIBERI RESUSITASI CAIRAN**

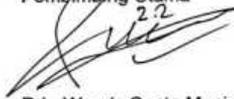
NURUL SHOLIAH BUDIYANA
C031 19 1015

Skripsi,

telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Sarjana pada 04 Juni 2024 dan
dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan
Pada

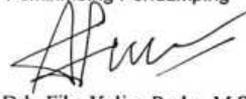
Program Studi Kedokteran Hewan
Fakultas Kedokteran
Universitas Hasanuddin
Makassar

Mengesahkan,
Pembimbing Utama



Drh. Waode Santa Monica M.Sc
NIDK. 8819323419

Mengesahkan,
Pembimbing Pendamping



Dr. Drh. Fika Yuliza Purba, M.Sc
NIP. 19860720 201012 2 004

Mengetahui:
Ketua Program Studi,

Dr. drh. Dwi Kesuma Sari, Ap.vet
NIP. 197302161999032001



PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa, skripsi berjudul "Gambaran Eritrosit, Hemoglobin, Dan Hematokrit Pada Kelinci (*Oryctolagus Cuniculus*) Yang Mengalami Syok Hemoragik Dan Diberi Resusitasi Cairan" adalah benar karya saya dengan arahan dari pembimbing Drh. Wa Ode Santa Monica, M.Si sebagai pembimbing utama dan Dr. Drh. Fika Yuliza Purba, M.Sc sebagai pembimbing pendamping. Karya ilmiah ini belum diajukan dan tidak sedang diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka skripsi ini. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini adalah karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut berdasarkan aturan yang berlaku.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta (hak ekonomis) dari karya tulis saya berupa skripsi ini kepada Universitas Hasanuddin.

Makassar, 16 Juni 2024

Saya menyatakan

METERAL TEMPEL
NURUL SHOLIHAH BUDIYANA
C031 19 1015



UCAPAN TERIMA KASIH

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Segala puji dan syukur diucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas berkat rahmat dan karunia-Nya lah sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Gambaran Eritrosit, Hemoglobin, dan Hematokrit pada Kelinci (*Oryctolagus cuniculus*) yang Mengalami Syok Hemoragik dan Diberi Resusitasi Cairan**”. Banyak terimakasih saya ucapkan kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam pembuatan skripsi ini.

Skripsi ini diajukan untuk memenuhi syarat dalam menempuh ujian dan memperoleh gelar sarjana kedokteran hewan dalam program pendidikan strata satu Program Studi Kedokteran Hewan Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin. Penulis menyadari bahwa penyelesaian skripsi dan penelitian ini tidak akan terwujud tanpa adanya doa, bantuan, bimbingan, motivasi dan dorongan dari berbagai pihak. Untuk itu dengan segala rasa syukur penulis memberikan penghargaan setinggi-setingginya dan ucapan



g sebesar-besarnya kepada kedua orang tua saya
yamsurijal, M.Si, Ibunda **Suryana, S.Pd**, Saudara

saya **Wirawan Anugrah Pratama** serta seluruh keluarga besar yang secara luar biasa dan tak henti-hentinya memberikan dukungan kepada penulis baik dukungan moral maupun finansial, serta ucapan terima kasih kepada diri sendiri yang sudah berjuang keras dan bertahan hingga di titik ini, dan tak lupa juga berbagai pihak yang telah membantu selama proses penulisan dan penelitian. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, penyusun mengucapkan terima kasih kepada:

1. **Prof. Dr. Ir. Jamaluddin Jompa, M.Sc** selaku Rektor Universitas Hasanuddin
2. **Prof. DR. dr. Haerani Rasyid, Sp.PD, KGH, Sp.GK, M.Kes** selaku dekan fakultas kedokteran.
3. **Dr. Drh. Dwi Kesuma sari, APVet** sebagai Ketua Program Studi Kedokteran hewan serta dosen pengajar yang telah banyak memberikan ilmu dan berbagi pengalaman kepada penulis selama mengikuti pendidikan di PSKH UH.
4. **Drh. Wa Ode Santa Monica, M.Si** sebagai pembimbing skripsi utama serta **Dr. Drh. Fika Yuliza Purba, M. Sc** sebagai dosen



skripsi anggota yang telah memberikan bimbingan a penulisan skripsi ini.

5. **Drh. Musdalifah, M.Biomed** dan **Drh. Muhammad Zulfadillah Sinusi, M.Sc** sebagai dosen pembahas dan penguji yang telah memberikan masukan-masukan dan penjelasan untuk perbaikan penulisan ini.
6. Segenap panitia seminar proposal dan seminar hasil dan seminar tutup atas segala bantuan dan kemudahan yang diberikan kepada penulis.
7. **Dosen pengajar** yang telah banyak memberikan ilmu dan berbagi pengalaman kepada penulis selama mengikuti pendidikan di Program Studi Kedokteran Hewan Universitas Hasanuddin.
8. Saudari Nur Ilmi Ramadhani Syahrudin, Anggini Putri Husada, Eka Puteri Nurul Azizah H, Tifal Iffah Ramadhani dan saudara Fatoni Awal Romadhan yang telah menjadi tempat saya bertukar pikiran selama menyelesaikan penelitian ini.
9. Sahabat terkasih Jean, Ima, Rifka, dan Faizah yang setia menemani penulis sejak Sekolah Menengah Pertama (SMP) dan sebagai sumber kebahagiaan penulis selama menempuh



li Kedokteran Hewan, FK – UNHAS.

10. Teman-teman angkatan 2019 “**DEXTER**”, yang telah menjadi saudara seperjuangan selama menempuh jenjang pendidikan strata satu.

11. Kepada diri sendiri

Serta semua pihak yang telah penulis sebutkan di atas, semoga Allah Subhana wa Ta’ala membalas semua amal kebaikan kalian dengan balasan yang lebih dari semua yang telah kalian berikan, dan mudah-mudahan Allah senantiasa memberikan rahmat dan Hidayah- Nya kepada penulis dan mereka semua. Teriring ucapan Jazakumullah Khoiran Katsiro, Amin Ya Rabbal Alamin.

Penulis telah berusaha untuk menyelesaikan tulisan ini sepenuhnya dapat dipertanggungjawabkan dari hasil penelitian yang telah dilakukan. Namun, penulis menyadari bahwa skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan dan jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun agar dalam penyusunan karya berikutnya dapat lebih baik. Akhir kata, semoga karya ini dapat bermanfaat bagi setiap jiwa yang bersedia menerimanya.



Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Makassar, 30 Mei 2024

Nurul Sholihah Budiyana



Optimized using
trial version
www.balesio.com

ABSTRAK

NURUL SHOLIHAH BUDIYANA. *Gambaran Eritrosit, Hemoglobin, dan Hematokrit pada Kelinci (*Oryctolagus cuniculus*) yang Mengalami Syok Hemoragik dan Diberi Resusitasi Cairan (dibimbing oleh Wa Ode Santa Monica dan Fika Yuliza Purba).*

Syok hemoragik adalah keadaan dimana menyebabkan terjadinya kehilangan darah dalam waktu yang singkat dan tidak terkendali yang dapat disebabkan oleh trauma maupun pada kondisi pembedahan. Penurunan hebat volume plasma intravaskuler merupakan faktor utama yang menyebabkan terjadinya syok. Dengan terjadinya penurunan hebat volume intravaskuler akibat perdarahan atau dehidrasi maka darah yang balik ke jantung (*venous return*) juga berkurang dengan hebat, sehingga curah jantung pun akan menurun. Resusitasi cairan adalah pemberian cairan pada pasien untuk menggantikan kehilangan darah dan dehidrasi. Pemberian resusitasi cairan seperti *ringer lactat* dan gelatin dapat digunakan sebagai alternatif donor darah pada pasien yang mengalami syok hemoragik. Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah kelinci jantan yang berjumlah 12 ekor kemudian dibagi menjadi 4 kelompok perlakuan. Kelompok kontrol negatif (NC) yang tidak diberi perlakuan, kelompok kontrol positif (TG1) dengan perlakuan pendarahan 30% dari total darah dalam tubuh, kelompok KP1 dengan perlakuan pendarahan 30% dari total darah dalam tubuh dan resusitasi cairan *ringer lactat* selama 30 menit, kelompok TG2 dengan perlakuan pendarahan 30% dari total darah dalam tubuh dan resusitasi cairan *ringer lactat* dan gelatin selama 30 menit. Profil darah termasuk Eritrosit, Hemoglobin (Hb), Hematokrit (Hct), dievaluasi sebelum dan setelah resusitasi cairan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelinci yang mengalami syok hemoragik menunjukkan penurunan signifikan pada Eritrosit, Hemoglobin dan Hematokrit sebelum resusitasi cairan. Namun, setelah pemberian resusitasi cairan *ringer lactat*, terjadi penurunan yang signifikan dalam parameter-parameter ini, serta pemberian kombinasi *ringer lactat* dan gelatin terjadi penurunan yang signifikan dibandingkan dengan resusitasi cairan *ringer lactat* saja. Penggunaan resusitasi cairan pada syok hemoragik untuk memperbaiki volume darah dengan meningkatkan viskositas plasma tetapi tidak dapat meningkatkan viskositas darah.

Kata kunci: Resusitasi cairan, kelinci, syok hemoragik, profil darah, *ringer lactate* dan gelatin.



ABSTRACT

NURUL SHOLIAH BUDIYANA. *Description of Erythrocytes, Hemoglobin, and Hematocrit in Rabbits (*Oryctolagus cuniculus*) which experienced hemorrhagic shock and were given fluid resuscitation (Supervised by Wa Ode Santa Monica and Fika Yuliza Purba).*

Hemorrhagic shock is a condition that causes blood loss in a short time and is uncontrollable, which can be caused by trauma or surgical conditions. A severe decrease in intravascular plasma volume is the main factor leading to shock. With a severe decrease in intravascular volume due to bleeding or dehydration, the blood return to the heart (venous return) is also severely reduced so that cardiac output will decrease. Fluid resuscitation is the administration of fluids to patients to replace blood loss and dehydration. Fluid resuscitation such as ringer lactate and gelatin can be used as an alternative to blood donation in patients experiencing hemorrhagic shock. The samples used in this study were 12 male rabbits which were then divided into 4 treatment groups. The negative control group (NC) was not treated, the positive control group (TG1) with the bleeding treatment of 30% of the total blood in the body, KP1 group with the bleeding treatment of 30% of the total blood in the body and lactated ringer fluid resuscitation for 30 minutes, TG2 group with the bleeding treatment of 30% of the total blood in the body and lactated ringer fluid resuscitation and gelatin for 30 minutes. Blood profiles including Erythrocytes, Hemoglobin (Hb), and Hematocrit (Hct), were evaluated before and after fluid resuscitation. The results showed that rabbits subjected to hemorrhagic shock showed a significant decrease in Erythrocytes, Hemoglobin, and Hematocrit before fluid resuscitation. However, after the administration of lactated ringer fluid resuscitation, there was a significant decrease in these parameters, as well as the administration of a combination of lactated ringer and gelatin there was a significant decrease compared to lactated ringer fluid resuscitation alone. The use of fluid resuscitation in hemorrhagic shock to improve blood volume by increasing plasma viscosity but cannot increase blood viscosity.

Keywords: Fluid resuscitation, rabbit, hemorrhagic shock, blood profile, Ringer's lactate, and gelatine



DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	vii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	viii
UCAPAN TERIMA KASIH	ix
ABSTRAK.....	xiv
ABSTRACT	xv
DAFTAR ISI	xvi
DAFTAR TABEL.....	xviii
DAFTAR GAMBAR	xix
DAFTAR LAMPIRAN.....	xx
BAB I. PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang.....	1
I.2 Rumusan Masalah.....	2
I.3 Tujuan Penelitian.....	2
I.4 Manfaat Penelitian	2
I.6 Keaslian Penelitian.....	2
i.7.2 Syok Hemoragik	4
I 7 3 Resusitasi Cairan	4
Resusitasi Cairan.....	5
Resusitasi Cairan Kristaloid	5



I.7.4.2	Cairan Koloid	5
I.7.5	Fisiologi Darah.....	6
I.7.5.1	Eritrosit	6
I.7.5.2	Hemoglobin	7
BAB II METODOLOGI PENELITIAN		9
II.1	Waktu dan Tempat Penelitian	9
II.2	Jenis Penelitian	9
II.3	Materi Penelitian	10
II.3.1	Alat dan Bahan	10
II.4	Prosedur Penelitian.....	10
II.4.1	Alur Penelitian	10
II.4.2	Tabel Waktu Pelaksanaan	11
II.4.3	Tahap pemeliharaan.....	11
II.4.4	Tahap Pelaksanaan	11
II.5	Analisis Data	13
BAB III. HASIL DAN PEMBAHASAN.....		14
III.1	Hasil	14
III.2	Pembahasan	15
BAB IV. PENUTUP		18
IV.1	Kesimpulan	18
IV.2	Saran.....	18
DAFTAR PUSTAKA		19
LAMPIRAN		37



DAFTAR TABEL

Tabel 1. Keaslian Penelitian	4
Tabel 2. Perbandingan jumlah eritrosit pada beberapa hewan.....	16
Tabel 3. Waktu Pelaksanaan	24
Tabel 4. Hasil Analisis Uji Duncan	29



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Kelinci	6
Gambar 2. Eritrosit	15



DAFTAR LAMPIRAN

1. **Lampiran 1.** Rerata Nilai Hasil Hematology Darah37
2. **Lampiran 2.** Dokumentasi Kegiatan Penelitian.....49



BAB I. PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Hewan merupakan makhluk hidup yang mampu beradaptasi diberbagai lingkungan. Beberapa hewan sering dijadikan peliharaan dan juga sering dijadikan hewan percobaan di laboratorium. Salah satu hewan yang sering dijadikan peliharaan dan juga hewan percobaan di laboratorium adalah kelinci (Quesenberry *et al.*, 2021). Kelinci merupakan hewan yang sering dimanfaatkan sebagai hewan kesayangan karena beberapa pertimbangan praktis yaitu merupakan hewan yang sangat jinak dan mudah untuk ditangani dan memerlukan perawatan yang relatif murah dan dapat berkembang biak dengan cepat (Rinanto *et al.*, 2018). Kelinci selain dimanfaatkan sebagai hewan kesayangan juga digunakan sebagai hewan laboratorium (Varga, 2014). Untuk memperoleh hasil penelitian yang baik perlu perawatan dan penanganan hewan coba yang baik dan memadai agar terwujud kesejahteraan hewan (*animal welfare*) (Handajani, 2021).

Manajemen perkandangan kelinci harus selalu di perhatikan dengan rutin membersihkan tempat pakan, air dan lantai kandang kelinci agar kelinci tidak tercemari dan terbebas dari serangga, rodentia dan hama-hama lainnya untuk mencegah datangnya penyakit (Triyanto dan Fadlil, 2014). Kelinci memiliki daya adaptasi tubuh yang tinggi sehingga mampu dikembangkan hampir di seluruh dunia (Burhani *et al.*, 2014). Masalah perilaku kelinci memiliki penyebab yang mirip dengan spesies lain. Masalah perilaku mungkin memiliki lebih dari satu seperti takut, frustrasi dan kesakitan seperti trauma akibat kecelakaan sehingga biasa mengalami syok (Meridet dan Brigitte 2016).

Syok merupakan gangguan sirkulasi yang diartikan sebagai kondisi tidak adekuatnya transport oksigen ke jaringan atau perfusi yang diakibatkan oleh gangguan hemodinamik. Gangguan hemodinamik tersebut dapat berupa penurunan tahanan vaskuler sitemik terutama di arteri, berkurangnya darah balik, penurunan pengisian ventrikel dan sangat kecilnya curah jantung (Ronn *et al.*, 2011). Syok hemoragik adalah bentuk syok hipovolemik di mana kehilangan darah yang parah menyebabkan pengiriman oksigen yang tidak memadai pada tingkat sel. Jika pendarahan terus berlanjut, dapat menyebabkan kematian (Longo, 2019).

Ketika terjadi syok dapat mengakibatkan kehilangan darah sebanyak 30% atau lebih dari *estimate blood volume*. Penanganan ketika terjadi syok, yang harus dilakukan adalah transfusi darah. Transfusi darah di Indonesia masih jarang dilakukan dan sulit dilakukan karena terdapat berbagai jenis hewan dengan ras dan golongan darah yang berbeda – beda dan terdapat berbagai efek samping dalam transfusi darah. Akibatnya perlu dilakukan alternatif lain yang dapat menangani syok seperti dengan memberikan resusitasi cairan. resusitasi cairan pada syok hemoragik dapat dilakukan dengan melakukan mengganti cairan yang hilang dengan menggunakan resusitasi cairan (Sipramana, 2011). Penjelasan diatas menjadi latar belakang



peneliti dalam melakukan penelitian terkait gambaran profil darah setelah resusitasi cairan *ringer lactat* dan gelatin pada kelinci (*Oryctolagus cuniculus*) yang mengalami syok hemoragik.

I.2 Rumusan Masalah

Uraian diatas memberikan pertimbangan untuk merumuskan masalah dalam penelitian ini yaitu bagaimana gambaran eritrosit, hemoglobin dan hematokrit pada kelinci (*Oryctolagus cuniculus*) yang mengalami syok hemoragik dan diberi resusitasi cairan.

I.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian yang dilakukan adalah untuk mengetahui gambaran eritrosit, hemoglobin dan hematokrit pada kelinci (*Oryctolagus cuniculus*) yang mengalami syok hemoragik dan diberi resusitasi cairan.

I.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan ke depannya dapat memberikan manfaat sebagai pengembangan ilmu yaitu sebagai tambahan ilmu pengetahuan dan literatur untuk penelitian-penelitian selanjutnya mengenai gambaran eritrosit, hemoglobin dan hematokrit setelah resusitasi cairan *ringer lactat* dan gelatin pada kelinci (*Oryctolagus cuniculus*) yang mengalami syok hemoragik serta dapat melatih kemampuan peneliti dan menjadi acuan bagi penelitian-penelitian selanjutnya. Serta menjadi informasi bagi masyarakat mengenai pengaruh resusitasi cairan pada yang mengalami syok hemoragik dari aspek profil darah.

I.5 Hipotesis

Adapun hipotesis dari penelitian ini yaitu terdapat perubahan pada gambaran profil darah setelah resusitasi cairan *ringer lactat* dan gelatin pada kelinci (*Oryctolagus cuniculus*) yang mengalami syok hemoragik.

I.6 Keaslian Penelitian

Penelitian mengenai “Gambaran Eritrosit, Hemoglobin, dan Hematokrit pada Kelinci (*Oryctolagus cuniculus*)” belum pernah dilakukan. Namun terdapat penelitian sejenis yang pernah dilakukan antara lain :

Tabel 1. Keaslian Penelitian

Judul penelitian	Persamaan	Perbedaan
Ringer’s lactate solution enhances the inflammatory response during fluid resuscitation of experimentally induced shock in (18).	Pemberian resusitasi cairan pada kasus syok hemoragik	Resusitasi cairan hanya menggunakan cairan <i>ringer lactat</i> dan menggunakan hewan coba tikus
Ringer’s	Pemberian resusitasi	Resusitasi cairan



solution for early cairan pada kasus syok menggunakan
resuscitation in hemoragik Bicarbonate Ringer's
hemorrhagic shock solution
rabbits (Wang *et al.*,
2021)

I.7 Kajian Pustaka

i.7.1 Kelinci

Kelinci merupakan hewan yang berasal dari bahasa Eropa yaitu *Oryctolagus cuniculus*. Nama genusnya berasal dari kata oructer dalam bahasa Yunani yang artinya penggali dan lagos yang berarti kelinci. Nama spesies kelinci berasal dari bahasa latin yaitu cuniculus yang artinya kelinci. Berbeda dengan kebanyakan spesies lain di *Lagomorpha*, kelinci adalah hewan penggali. Famili *Leporidae* terbagi secara luas menjadi dua kelompok: kelinci dari genus *Lepus* yang terdiri dari 32 spesies, dan kelinci dalam 10 jenis sisanya yang termasuk *Oryctolagus* (Quesenberry *et al.*, 2021).

Dalam klasifikasi biologi, kelinci termasuk dalam ordo *Lagomorpha* yang tergolong hewan purba yang termasuk ke dalam Famili *Leporidae* yang merupakan hewan setengah besar dengan kuping panjang dan memiliki ekor berjambul pendek. Famili *Leporidae* memiliki delapan pasang gigi (enam belas buah) di rahang atas, tujuh pasang gigi (empat belas buah) di rahang bawah. Tubuh pipih di bagian samping, sehingga membantu aktivitasnya untuk berlari kencang. Ukuran kaki depan lebih pendek daripada kaki belakang. Kaki belakang berjari empat dan kaki depan berjari lima dilengkapi dengan cakar yang kuat. (Sarwono, 2006).

Kelinci merupakan mamalia yang memiliki berat badan 1,35-7 kg dengan panjang 40-70 cm termasuk famili *Leporidae* (Mintorini dan Mahmud, 2019). Tubuh kelinci memiliki nilai BCS (*Body condition score*) di mana 5 adalah obesitas, 2,5 hingga 3,5 ideal dan 1 dinilai kurus (Quesenberry *et al.*, 2021). kelinci termasuk jenis ternak *pseudoruminant*, yaitu herbivora yang tidak dapat mencerna serat kasar secara baik. Kelinci memfermentasi pakan di *coecum* (bagian pertama usus besar), yang kurang lebih merupakan 50 persen dari seluruh kapasitas saluran pencernaanya. Walaupun memiliki *coecum* yang besar, kelinci ternyata tidak mampu mencerna serat kasar dari hijauan sebanyak yang dapat dicerna oleh ternak ruminansia murni (Rinanto *et al.*, 2018). Kelinci merupakan hewan ternak yang memiliki sifat dapat beranak banyak atau lebih dari satu yang biasanya 1 prolifik (Murti *et al.*, 2020).





Gambar 1. Kelinci (McLaughlin, 2011).

Warna kelinci berupa kombinasi antara hitam, putih abu-abu, dan cokelat. Biasanya terdapat kelinci yang memiliki bulu berwarna putih bersih dengan mata yang beragam warnanya (gambar 1). Sifat makannya termasuk hewan herbivora yaitu, pemakan tumbuh-tumbuhan dengan jenis makanannya rumput, biji-bijian, daun, kulit kayu dan akar-akaran (Mas'ud *et al.*, 2015). Umur hidupnya dapat mencapai lima-sepuluh tahun dengan umur produktif dua hingga tiga tahun dan memiliki kemampuan beranak sepuluh kali per tahun (Bramantiyo *et al.*, 2016).

i.7.2 Syok Hemoragik

Syok hemoragik merupakan suatu keadaan patologis yang menyebabkan volume intravaskular dan pengiriman oksigen menjadi terganggu. Syok hemoragik merupakan salah satu jenis syok yang paling umum dan sering terjadi. Perdarahan adalah penyebab utama morbiditas dan mortalitas pada pasien operasi dan trauma terjadinya syok hemoragik. Penurunan hebat volume plasma intravaskuler merupakan faktor utama yang menyebabkan terjadinya syok (Mas'ud *et al.*, 2015).

Dengan terjadinya penurunan hebat volume intravaskuler apakah akibat perdarahan atau dehidrasi akibat sebab lain maka darah yang balik ke jantung (*venous return*) juga berkurang dengan hebat, sehingga curah jantung pun akan menurun. Pada akhirnya ambilan oksigen di paru juga menurun dan asupan oksigen ke jaringan atau sel (perfusi) juga tidak dapat dipenuhi. Begitu juga halnya bila terjadi gangguan primer di jantung, bila otot-otot jantung melemah yang menyebabkan kontraktilitasnya tidak sempurna, sehingga tidak dapat memompa darah dengan baik dan curah jantung pun menurun (Hardisman, 2013).

I.7.3 Resusitasi Cairan



Resusitasi cairan merupakan langkah penting untuk meningkatkan *cardiac delivery oxygen* (DO_2) pada pasien syok (Pasaribu, 2018). Resusitasi cairan merupakan salah satu unsur penting dalam penatalaksanaan resusitasi cairan terutama dilakukannya resusitasi cairan pada kasus trauma

adalah untuk mencegah terjadinya hipotermia, asidosis, dan koagulopati yang dapat mengakibatkan kerusakan organ lebih lanjut (Myburg dan Mythen, 2013).

Terapi cairan merupakan kunci dari resusitasi. Dalam resusitasi cairan dikenal dua fase resusitasi yaitu resusitasi fase awal, saat perdarahan masih berlangsung dan resusitasi fase akhir, saat perdarahan telah dikontrol. Penggunaan cairan yang tidak mengandung eritrosit, trombosit, maupun faktor koagulasi akan menyebabkan hemodilusi, bahkan lebih dari keadaan hemodilusi yang disebabkan oleh perdarahan itu sendiri. Risiko yang dapat terjadi sehubungan dengan penggantian cairan volume yang agresif pada resusitasi awal seperti peningkatan tekanan darah, penurunan viskositas darah, penurunan hematokrit, penurunan konsentrasi faktor-faktor pembekuan, kebutuhan transfusi lebih besar, gangguan keseimbangan elektrolit, supresi imun langsung, reperfusi premature, dan peningkatan risiko hipotermia (Posangi, 2012).

I.7.4 Jenis – Jenis Cairan

I.7.4.1 Jenis Cairan Kristaloid

Kristaloid adalah larutan yang mengandung zat elektrolit dan nonelektrolit yang mampu melewati membran sel, sehingga masuk ke semua kompartemen cairan tubuh. Pemberian larutan kristaloid menghasilkan keseimbangan yang cepat (dalam 1/2 sampai 1 jam) cairan antara ruang intravaskular dan interstitial (Wanamaker dan Massey, 2015). Kekurangan cairan kristaloid yaitu rendahnya kemampuan mengantarkan oksigen, rendahnya kemampuan koagulasi, dan keterbatasan *half-life* di intravaskuler. Cairan kristaloid terbagi menjadi dua, isotonik contohnya ringer laktat dan saline normal serta hipertonik contohnya NaCl fisiologis (Posangi, 2012). *Ringer lactat* (RL) adalah salah satu cairan yang paling serbaguna dan umum digunakan dalam kedokteran hewan. Ini adalah larutan pengganti elektrolit seimbang yang dapat diberikan melalui rute apa pun. RL saat ini tidak dianggap tepat untuk digunakan pada pasien kritis. Tidak tepat menggunakan RL pada penyakit hati karena laktat mungkin tidak dimetabolisme menjadi bikarbonat. RL tidak boleh digunakan pada pasien hiperkalsemia atau kanker (Hahn, 2016).

I.7.4.2 Cairan Koloid

Koloid adalah cairan yang mengandung partikel berukuran besar. Ukuran partikel ini membuat koloid sulit keluar dari pembuluh darah. Saat koloid tetap berada di dalam ruang pembuluh darah, partikel besar mengerahkan gaya yang menarik air, koloid berhasil mempertahankan atau menarik air ke dalam pembuluh darah. Ukuran koloid berkisar antara 1-100 nm (10^{-7} – 10^{-5} cm). Koloid, koloid siap tersedia, mudah disimpan dan digunakan. Koloid meningkatkan volume intravaskuler dengan cara menarik cairan dari ruang ekstraselular ke intravaskuler. Jika akses intravena terbatas, resusitasi koloid



akan mengembalikan volume intravaskuler lebih cepat daripada kristaloid. Sama seperti kristaloid, koloid tidak memfasilitasi transport oksigen maupun pembekuan darah, sehingga efek dilusinya serupa dengan kristaloid. Jenis koloid yang sering digunakan yaitu albumin, gelatin, *starch*, dekstran, dan plasma (Nurhayati dan Andayani, 2012). Gelatin merupakan salah satu contoh cairan koloid. Gelatin adalah campuran heterogen suatu polipeptida yang diproduksi melalui proses hidrolisis kolagen yang berasal dari jaringan ikat hewan. Gelatin dapat diperoleh dari kulit dan tulang hewan, seperti babi, sapi, dan ikan. Gelatin memiliki banyak fungsi, diantaranya sebagai bahan penstabil (*stabilizer*), pengemulsi (*emulsifier*), zat pengikat, zat pengental, plastik alternatif (*edible film*), serta bahan matriks untuk *implant* (Febriana *et al.*, 2021).

1.7.5 Fisiologi Darah

Darah merupakan jaringan ikat khusus yang beredar di seluruh tubuh, berperan dalam pengangkutan gas-gas pernafasan, hasil pencernaan, komponen-komponen fungsional seperti enzim, hormon, dan berbagai molekul lainnya, serta pembuangan sisa-sisa metabolisme. Darah tersusun dari komponen sel dan cairan yang disebut plasma. Sel-sel darah terdiri atas eritrosit, leukosit, dan trombosit. Profil darah terdiri dari hematokrit, leukosit, limfosit, dan granulosit yang dapat digunakan sebagai salah satu parameter untuk mengetahui sejauh mana proses adaptasi terhadap perubahan salinitas. Profil darah dapat digunakan untuk mengevaluasi respon fisiologi pada hewan (Royan *et al.*, 2014). Kisaran nilai hematologi normal bervariasi pada individu jantan dan betina serta perbedaan umur. Disamping itu, nilai hematologi juga dipengaruhi oleh kondisi geografis, seperti lokasi, iklim, suhu, kelembaban, ketinggian, dan pencahayaan, sehingga nilai hematologi bersifat spesifik untuk suatu tempat, tidak dapat digeneralisir. Pemeriksaan hematologi sangat penting dilakukan untuk menilai kesehatan awal hewan coba, sehingga penelitian yang dilakukan mendapatkan data yang valid (Rosidah *et al.*, 2020).

1.7.5.1 Eritrosit



Gambar 2. Bentuk sel darah merah (Yustina dan Darmadi, 2017).



ah jenis sel darah yang paling banyak dan berfungsi membawa aringan tubuh lewat darah dalam hewan bertulang belakang. sit terdiri dari hemoglobin, sebuah biomolekul yang dapat emoglobin akan mengambil oksigen dari paru-paru dan insang,

dan oksigen akan dilepaskan saat eritrosit melewati pembuluh kapiler. Warna merah sel darah merah sendiri berasal dari warna hemoglobin yang unsur pembuatnya adalah zat besi secara terus-menerus, eritrosit diproduksi di sumsum tulang merah, dengan laju produksi sekitar 2 juta eritrosit per-detik (gambar 2). (Tabel 1) (Yustina dan Darmadi, 2017).

Tabel 2. Perbandingan jumlah eritrosit pada beberapa hewan (Yustina dan Darmadi, 2017).

Spesies	SDM / mm ³	Hb (g/ 100ml)	Diameter R
Sapi	5-10	8-15	4,5-8
Kuda	6,5-12,5	11-19	55,8
Domba	8-16	8-18	1-2,6
Kambing	8-18	8-14	-
Babi	5-8	10-16	-
Kelinci	4-4,8	9,3-19,3	-

Eritrosit mempunyai fungsi utama untuk mengangkut hemoglobin, membawa oksigen dari paru – paru ke jaringan. Selain itu, eritrosit banyak mengandung enzim karbonat anhidrase yang dapat meningkatkan reaksi antara karbondioksida dan air membentuk asam karbonat. Meningkatnya laju reaksi ini akan membuat air dalam darah mengangkut karbonat membentuk ion bikarbonat dari jaringan ke paru-paru (Rosidah *et al.*, 2020).

1.7.5.2 Hemoglobin

Hemoglobin merupakan protein dalam sel darah merah yang berfungsi untuk mengangkut oksigen dari paru-paru keseluruh tubuh. Hemoglobin dapat meningkat ataupun menurun. Penurunan kadar hemoglobin dalam darah disebut anemia. Anemia disebabkan oleh banyak faktor diantaranya perdarahan, nutrisi rendah, kadar zat besi, asam folat, vitamin B12 yang rendah (Tutik dan Ningsih, 2019). Konsentrasi hemoglobin yang mengalami penurunan merupakan suatu tanda adanya anemia yang dapat disebabkan adanya defisiensi nutrisi terutama Fe dan asam amino tertentu, ketidakmampuan sumsum tulang memproduksi eritrosit, pendarahan yang hebat, dan hemolysis (Mulyani *et al.*, 2012). Hemoglobin di dalam darah membawa oksigen dari paru-paru ke seluruh jaringan tubuh dan membawa kembali karbondioksida dari seluruh sel ke paru-paru untuk dikeluarkan dari tubuh. mudah mengoksidasi berbagai bahan disekitarnya (Yustina dan Darmadi, 2017)



merupakan salah satu dari pemeriksaan hematologi yang banyak tan kadar hematokrit dapat mengindikasikan terjadinya

hemokonsentrasi, akibat penurunan volume cairan dan peningkatan sel darah merah. Hemokonsentrasi pada darah kapiler terjadi karena peningkatan permeabilitas dinding pembuluh darah kapiler. Peningkatan permeabilitas menyebabkan plasma dapat keluar melalui endotel sehingga volume plasma dalam kapiler berkurang dan akibatnya kadar hematokrit dan hemoglobin meningkat (Nuraeni, 2020). Semakin tinggi kadar hematokrit maka konsentrasi darah semakin kental dan diperkirakan banyak plasma darah yang keluar dari pembuluh darah (Riswanto, 2013).

