

Respon Fisiologis dan Hematologi Kelinci Rex yang diberi Pakan Mengandung *Indigofera zollingeriana*

(*Physiological and Hematologic Response of Rex Rabbit Fed with Indigofera zollingeriana*)

Nida Nada Nurhikmah¹, Nurmeiliasari^{1*}, Amir Husaini Karim Amrullah¹

¹Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Bengkulu, Jl WR Supratman, Kandang Limun, Kota Bengkulu, Bengkulu 38371

ARTICLE INFO

Received: 26 April 2022

Accepted: 26 Juni 2022

*Corresponding author
sari_nurmeiliasari@unib
.ac.id

Keywords:
Hematology
Indigofera zollingeriana
Physiological response
Rex rabbit

Kata Kunci:
Hematologi
Indigofera zollingeriana
Respon fisiologi
Kelinci Rex

ABSTRACT

This study aimed to determine the effect of feeding containing indigofera (*Indigofera zollingeriana*) leaves on the physiological and hematological responses of Rex rabbits. The study used 4 female Rex Rabbits which were divided into 2 treatments. P0 is a treatment without indigofera leaves, P1 is a treatment treatment containing 20 % indigofera leaves. The variables observed in this study consisted of physiological responses (respiration rate, heart rate, rectal temperature, skin temperature); and hematological data (hemoglobin, erythrocytes, hematocrit, leukocytes, and glucose). Physiological response data were analyzed using T-test, and hematological data were analyzed descriptively. The results showed that the administration of indigofera leaves had no effect on the physiological response of rabbits. The hematology of rabbits fed with indigofera leaves was in the normal range. The non-indigofera diet group had hemoglobin of 11.5, number of erithrocyte of $3.7 \times 10^6/\text{mm}^3$, hematocrite of 37.7 %, leukocyte of $9.8 \times 10^3/\text{mm}^3$ and glucose of 77,5 mg/dL. The rabbit in the indigofera group had hemoglobin of 12.2, number of erithrocyte of $4,15 \times 10^6/\text{mm}^3$, hematocrite of 39.55 %, leukocyte of $12.9 \times 10^3/\text{mm}^3$ and glucose of 87.0 mg/dL It can be concluded that the leaves of indigofera can be used up to the level of 20 % without giving a negative effect on the physiological and hematological responses of Rex rabbits.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian pakan mengandung daun indigofera (*Indigofera zollingeriana*) terhadap respon fisiologis dan hematologi kelinci Rex. Penelitian menggunakan 4 ekor kelinci Rex betina yang dibagi menjadi 2 perlakuan. P0 merupakan perlakuan tanpa mengandung daun indigofera, P1 merupakan perlakuan pakan mengandung 20 % daun indigofera. Variabel yang diamati dalam penelitian yaitu: laju respirasi, denyut jantung, suhu rektal, suhu kulit, kadar hemoglobin, jumlah eritrosit, nilai, jumlah leukosit, dan kadar glukosa. Data respon fisiologis didapatkan dari masing-masing 4 ekor kelinci di tiap perlakuan. Data respon fisiologis dianalisis menggunakan T-test, dan data hematologi didapatkan dari masing-masing dua ekor kelinci dari tiap perlakuan, dan data dianalisis secara deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan pemberian daun indigofera tidak memberikan pengaruh pada respon fisiologis kelinci. Hematologi kelinci yang diberi pakan daun indigofera masih dalam batas normal. Kelompok diet non-indigofera memiliki hemoglobin 11,5; eritrosit $3,7 \times 10^6/\text{mm}^3$; 37,7 %; leukosit $9,8 \times 10^3/\text{mm}^3$ dan glukosa 77,5 mg/dL. Kelinci pada kelompok indigofera memiliki hemoglobin 12,2, jumlah eritrosit $4,15 \times 10^6/\text{mm}^3$, 39,55 %, leukosit $12,9 \times 10^3/\text{mm}^3$ dan glukosa 87,0 mg/dL. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa daun indigofera dapat digunakan hingga level 20 % tanpa memberikan pengaruh negatif terhadap respon fisiologis dan hematologi kelinci Rex.

1. Pendahuluan

Perkembangan Kelinci memiliki tingkat keunggulan berupa pertumbuhan yang tinggi, penggunaan pakan secara efisien, masa panen yang cepat dan tidak membutuhkan lahan pemeliharaan yang besar (Escorza-Montoya *et al.*, 2019). Pakan memiliki peranan penting dalam keberhasilan usaha peternakan, karena 60 – 80 % total biaya produksi digunakan untuk biaya pakan (Frehner *et al.*, 2022).

Produksi daging dan kulit kelinci Rex perlu mendapat dukungan pakan berkualitas dan sesuai dengan kebutuhannya. Pakan berkualitas memiliki peranan penting dalam keberhasilan usaha peternakan (Frehner *et al.*, 2022). Sayangnya, masyarakat umum memelihara kelinci masih sangat tradisional. Kelinci hanya diberi makan rumput-rumputan atau sisa-sisa sortiran sayuran. Pemasalahan pakan adalah masalah umum di bidang peternakan yang berdampak pada produktivitas ternak.

Kajian diversifikasi pakan perlu dilakukan dengan memanfaatkan berbagai bahan yang tumbuh dan berkembang di sekitar lingkungan peternakan sehingga dapat menekan biaya produksi serta menjamin ketersediaan pakan untuk pengembangan usaha ternak kelinci Rex. Salah satu hijauan pakan yang dapat dijadikan sebagai pakan kelinci adalah *Indigofera zollingeriana*. Menurut Putri, Zain, Warly, & Hermon (2019) tepung daun *Indigofera zollingeriana* mengandung protein kasar sebesar 27,8 %, NDF 38,30 %, ADF 28,62 %, fosfor 0,26 %, kalsium 1,16 % dan kecernaan bahan organik yang diukur secara *in vitro* sebesar 56 % - 72 %.

Pemberian pakan yang kurang tepat juga dapat mempengaruhi reaksi sistem hidup ternak yang biasa dikenal dengan istilah respon fisiologis. Faktor suhu dan kelembaban lingkungan yang tinggi mempengaruhi konsumsi pakan sebagai salah satu cara untuk mengurangi beban panas dan menurunkan produktivitas ternak karena banyak energi yang dibutuhkan untuk menstabilkan suhu tubuh (Abdel-Moneim *et al.*, 2021).

Etim, Enyenihi, Akpabio, & Offiong (2014) mengemukakan bahwa makanan berbeda yang diberikan pada kelinci memberikan efek yang berbeda pada parameter hematologi. Status hematologi dapat menjadi sumber informasi untuk mengetahui kondisi kesehatan tubuh suatu individu karena adanya keterhubungan darah dengan jaringan lainnya dalam tubuh (Pearce, 2009). Substitusi tepung daun *Indigofera zollingeriana* pada *L. leucocephala* mempengaruhi profil darah pada kelinci jantan New Zealand

White (Fatricia, 2012). Kurniawati (2017) melaporkan bahwa diet dengan tingkat energi dan protein yang berbeda meningkatkan respirasi dan denyut nadi untuk meningkatkan suplai oksigen untuk sel tubuh. Kajian pemberian pakan komplit feed mengandung tepung daun *Indigofera zollingeriana* terhadap respon fisiologis dan hematologi masih sangat terbatas sehingga perlu dilakukan penelitian..

2. Materi dan Metode

2.2. Materi Penelitian

Penelitian menggunakan 4 ekor kelinci Rex betina yang dibagi menjadi 2 perlakuan. P0 merupakan perlakuan tanpa mengandung daun *Indigofera zollingeriana*, P1 merupakan perlakuan pakan mengandung 20 % daun *Indigofera zollingeriana*. Bobot awal kelinci berkisar antara 675 – 761 g dan umur 3 – 4 bulan.

2.3. Prosedur Penelitian

Pembuatan Pakan

Pada Tabel 1. disajikan informasi nutrisi untuk bahan pakan yang digunakan dalam penelitian. Pembuatan pakan dilakukan dengan cara mencampur seluruh bahan pakan sesuai dengan proporsi masing-masing perlakuan yang ditampilkan pada Tabel 2. Pencampuran bahan pakan dilakukan dengan mencampur bahan-bahan pakan yang memiliki partikel kecil, selanjutnya baru bahan-bahan pakan dengan partikel besar. Pertama-tama tepung tapioka dicampur dengan Premix, selanjutnya dicampur dengan tepung daun *Indigofera zollingeriana* kemudian dicampur bungkil sawit dan tepung jagung, dedak padi, konsentrat ayam dan bungkil kedelai. Setelah semua bahan tercampur, selanjutnya dengan mencampurkan gula merah yang sudah dilelehkan. Kemudian bahan pakan dicetak agar berbentuk pellet.

Pemeliharaan Kelinci

Kelinci yang digunakan dalam penelitian dibagi secara acak dalam 2 perlakuan pakan yang berbeda. Masing-masing perlakuan terdiri dari 4 ekor kelinci. P0 merupakan kontrol, dengan pakan tanpa tepung daun *Indigofera zollingeriana*. P1 yaitu kelinci yang diberi pakan dengan kandungan 20 % tepung daun *Indigofera zollingeriana*. Sebelum dimulai penelitian, seluruh ternak kelinci dilakukan adaptasi pakan selama 1 – 2 minggu. Selanjutnya pemeliharaan penelitian dilakukan selama 2 bulan. Pemberian pakan dilakukan sebanyak 2 kali sehari yaitu pada pagi

dan sore hari. Pemberian pakan dilakukan pada pukul 08:00 dan pukul 16:00. Sebelum pemberian, pakan ditimbang terlebih dahulu

sebanyak 8 % dari berat badan. Pemberian air minum menggunakan metode *ad libitum*.

Tabel 1. Komposisi nutrisi bahan pakan yang digunakan dalam penelitian

No	Bahan Pakan	Kandungan Zat Gizi						
		BK	PK	LK	SK	Ca	P	TDN
1	<i>Indigofera zollingeriana</i> *	90,88	27,00	1,36	17,52	2,44	0,19	0
2	Bungkil kedelai**	92,38	34,14	8,66	11,07	3,00	0,56	82,61
3	Bungkil sawit**	94,03	17,22	8,83	22,32	2,52	0,42	70,12
4	Dedak padi**	85,43	8,50	4,20	17,00	0,20	1,00	41,75
5	Jagung giling**	86,00	8,90	4,00	2,20	0,70	3,40	88,20
6	Tapioka***	88,92	1,10	0,50	20,00	84,00	125,00	-
7	Premix	100	-	-	-	-	-	-
8	Konsentrat ayam	91,83	34,00	2,00	8,00	3,00	0,56	86,61
9	Gula merah****	-	0,28	0,01	-	0,06	0,07	-

Sumber: *Abdullah, Apriastuti, & Apdini (2012); ** Hartadi, Reksohadiprojo, & Tillman (2019); ***Auliah (2012); ****Wisnuwati (1996)

Tabel 2. Formulasi bahan pakan yang digunakan dalam penelitian

Bahan Pakan	P0 (%)	P1 (%)
Premix	2	2
Tapioka	5	5
Bungkil inti sawit	15	8
<i>Indigofera Zollingeriana</i>	0	20
Jagung giling	18	18
Dedak padi	20	19
Konsentrat ayam pedaging	15	9
Bungkil kedelai	15	9
Gula merah	10	10
Total	100	100
Kandungan Nutrisi		
Protein Kasar	16,92	18,34
Lemak Kasar	3,72	3,36
Serat Kasar	13,37	14,1

Sumber: Data primer penelitian

2.4. Variabel yang Diamati

Sebanyak 4 ekor kelinci Rex diberi perlakuan dan diamati variabel respon fisiologi tiga kali dalam sehari yaitu pada pagi hari jam 07:00, siang hari jam 12:00, dan sore hari jam 16:00 di awal dan di akhir penelitian.

Suhu Rektal

Suhu rektal diukur dengan thermometer tubuh digital yang sensornya berbentuk bulat dan agak lancip dimasukkan ke dalam anus sedalam 6 cm selama satu menit.

Suhu Kulit

Suhu kulit diukur dengan menggunakan *thermohyrometer digital* tipe HTC-1 dengan cara menempelkan sensor pada kulit leher kelinci.

Laju Respirasi

Laju respirasi diperoleh dengan menghitung gerakan naik turunnya permukaan rusuk selama

satu menit. Dalam pengambilan data ini diperlukan *stopwatch* yang digunakan sebagai penunjuk waktu dan *handtally counter* untuk menghitung jumlah gerakan permukaan rusuk-perut. Satu gerakan naik (rusuk-perut mengembang) dan turun (rusuk perut mengempis) dihitung sebagai satu kali berespirasi

Hematologi

Sampel darah kelinci sampel darah diambil di pagi hari sebelum kelinci diberi makan dan air minum. Pengambilan sampel dilakukan pada dua ekor kelinci di masing-masing perlakuan melalui pembuluh darah yang terdapat pada telinga kelinci. Jumlah sampel darah adalah 3 cc untuk satu ekor kelinci, Lalu sampel darah dimasukkan kedalam tabung yang telah diberi antikoagulan EDTA (*Ethylene Diamine Tetra-acetic Acid*) atau *Vacutainer*. Sampel darah dianalisis di Laboratorium Klinik Pratama Pelangi Kota Bengkulu untuk mendapatkan data gambaran darah kelinci yang meliputi data jumlah sel darah merah, jumlah sel darah putih,

kadar hemoglobin, nilai dan kadar glukosa darah.

2.5. Analisis Data

Data yang diperoleh pada respon fisiologis dianalisis menggunakan analisis *Independent T-test* sedangkan pada hematologi dijelaskan secara deskriptif.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Respon Fisiologi

Pernafasan merupakan aktivitas tubuh mengkonsumsi oksigen dan memproduksi karbondioksida, frekuensi pernafasan pada ternak kelinci dapat terlihat jelas dari gerakan tubuhnya. Pengaruh pemberian pakan komplit mengandung tepung daun *Indigofera zollingeriana* terhadap respon fisiologis dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengaruh pemberian pakan komplit mengandung tepung daun *Indigofera zollingeriana* terhadap respon fisiologi

Variabel	Perlakuan		
	P0	P1	Nilai P (0,05)
Laju respirasi (kali/menit)	122±9,20	115±11,70	0,417
Denyut jantung (kali/menit)	133±7,94	123±11,21	0,255
Suhu rektal (°C)	37,80±0,34	37,57±0,62	0,482
Suhu kulit (°C)	32,11±0,25	32,55±0,18	0,052

Keterangan: P0 = kelinci yang diberi pakan tanpa tepung daun *Indigofera zollingeriana*; P1 = pakan yang mengandung 20 % tepung daun *Indigofera zollingeriana*; Nilai P (0,05) = nilai probabilitas 0,05.

Tabel 3 menunjukkan bahwa pemberian pakan komplit yang mengandung tepung daun *Indigofera zollingeriana* tidak berpengaruh nyata terhadap respon fisiologis kelinci Rex. Kelinci memiliki kulit dan bulu tebal sebagai insulasi panas sehingga pelepasan panas melalui proses penguapan dari kulit sangat kecil. Mempercepat laju respirasi adalah usaha paling efektif untuk menyeimbangkan panas tubuh. Laju respirasi ternak kelinci pada kedua perlakuan menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata dengan rataan P0 sebesar 122 kali/menit dan P1 dengan rataan respirasi 115 kali/menit. Menurut Rinanto, Kustanti, & Widigdyo (2018) rentang laju respirasi kelinci berkisar dari 32 sampai 60 kali/menit. Hal ini menunjukkan bahwa laju respirasi yang kelinci pada kedua kelompok perlakuan adalah berada diatas batas normal. Pada kondisi ini kelinci melepaskan panas dengan cara gasping yaitu pernafasan dengan cepat. Pada saat gasping kebutuhan energi pada ternak kelinci akan meningkat. Hasil penelitian mendapatkan bahwa peningkatan temperatur lingkungan dari 20 °C menjadi 35 °C menyebabkan frekuensi pernafasan meningkat dari 40 – 200 kali/menit. Faktor lain yang dapat menyebabkan peningkatan laju respirasi pada ternak kelinci yaitu ternak dalam keadaan ketakutan yaitu mencapai 200 – 300 kali/menit (Nursita, Cholis, & Kristianti, 2013).

Frekuensi denyut jantung kelinci normal adalah 120 – 150 kali/menit, tetapi dalam keadaan takut dapat mencapai 200 – 300 kali/menit (Nursita *et al.*, 2013). Berdasarkan

data yang telah di dapat pada Tabel 3 denyut jantung kelinci pada perlakuan kontrol adalah 133 kali/menit dan pada kelinci P1 adalah 123 kali/menit. Berdasarkan pernyataan di atas, denyut jantung kelinci dengan kedua perlakuan tersebut masih dalam batas normal. Pakan sumber energi merupakan komponen penting bagi tubuh ternak yang digunakan untuk hidup pokok dan pertumbuhan. Pakan sumber energi dari *Indigofera zollingeriana* yang masuk ke dalam tubuh ternak menghasilkan panas hasil dari proses metabolisme. Pakan (pelet) yang disusun dengan kandungan *Indigofera zollingeriana* tidak mempengaruhi denyut nadi kelinci, sehingga hasil denyut nadi masih dalam batas normal yaitu 123 – 133 kali/menit. Menurut Kurniawati, Lestari, & Purbowati (2018) pakan (pellet) yang disusun dengan kandungan protein kasar dan serat kasar yang sama dengan bahan pakan sumber energi yang berbeda, tidak mempengaruhi denyut nadi kelinci.

Hasil penelitian menunjukkan suhu rektal rataan berkisar antara 37,6 °C sampai 37,8 °C. Suhu kulit yang tinggi ini dikarenakan oleh efek isolasi dari bulu kelinci (Nowland, Brammer, Garcia, & Rush, 2015). Ferraz *et al.* (2019) menyatakan bahwa pada suhu di atas 30 °C, kelinci akan meregangkan tubuh untuk melepaskan panas sebanyak mungkin melalui radiasi dan konveksi melalui suhu rektal yang signifikan.

Perlakuan ransum yang berbeda tidak memengaruhi suhu rektal. Hal ini mengidentifikasi bahwa perbedaan panas

metabolisme dan perbedaan konsumsi ransum oleh ternak kelinci tidak berpengaruh pada suhu rektal. Menurut Suherman & Purwanto (2015) suhu rektal ternak mencapai lebih dari 40 °C pada suhu lingkungan yang mencapai 32,2 °C. Hal ini mengindikasikan fungsi tubuh bekerja secara ekstra untuk mencapai keseimbangan panas yang baik. Menurut Nuriyasa et al. (2014) apabila perlakuan ransum yang berbeda tidak mempengaruhi suhu rektal, hal ini mengindikasikan bahwa panas metabolisme yang dihasilkan dari sumber energi pakan yang berbeda oleh ternak kelinci belum berpengaruh pada suhu rektal.

Berdasarkan Tabel 3, temperatur kulit P0 dan P1 berkisar antara 32,11 – 32,55 °C membuktikan bahwa kelinci tidak sedang mengalami efek isolasi dari bulu. Kelinci lebih

sensitif terhadap *heat stress* dibandingkan dengan spesies hewan ternak lain karena mereka memiliki sedikit kelenjar keringat dan tubuhnya ditutupi bulu (Maya-Soriano et al., 2015).

3.2. Hematologi

Fungsi utama eritrosit adalah mengangkut hemoglobin yang didalamnya terdapat banyak oksigen yang berasal dari paru-paru ke jaringan (Alimi et al., 2022). Pemeriksaan darah pada kelinci memberikan kesempatan untuk menyelidiki keberadaan beberapa metabolit dan konstituen lain dan membantu mendeteksi kondisi stres, yang dipengaruhi oleh kurangnya gizi dan lingkungan fisik (Alimi et al., 2022).

Tabel 4. Pengaruh pemberian pakan komplit mengandung tepung daun *Indigofera zollingeriana* terhadap hematologi

Kelinci	Hemoglobin (g/dL)	Eritrosit ($10^6/\text{mm}^3$)	(%)	Leukosit ($10^3/\text{mm}^3$)	Glukosa (mg/dL)
P0U2	11,5	3,8	36,1	9,4	50
P0U3	11,4	3,7	38,3	10,2	105
P1U1	12,1	4,1	38,9	12,3	112
P1U2	12,3	4,2	40,2	13,5	62

Keterangan: P0 = kelinci yang diberi pakan tanpa tepung daun *Indigofera zollingeriana*; P1 = pakan yang mengandung 20 % tepung daun *Indigofera zollingeriana*; U1 = ulangan 1; U2 = ulangan 2; U3 = ulangan 3.

Berdasarkan hasil yang telah diperoleh seperti yang terlihat pada Tabel 4, pada kelinci P0U2 memiliki hemoglobin sebesar 11,5 g/dL dan pada P0U3 memiliki hemoglobin sebesar 11,4 g/dL berbeda dengan kelinci P1U1 dan P1U2 yang memiliki hasil sebanyak 12,1 g/dL dan 12,3 g/dL. Hasil kedua perlakuan tersebut masih dalam batas normal berdasarkan penelitian dari Ameri, Schnaars, Sibley, & Honor (2011) di mana batas normal pada hemoglobin adalah 9,8 – 15,8 g/dL. Nuriyasa et al. (2014) melaporkan bahwa konsumsi ransum dan tingkat pertumbuhan yang tinggi adalah akibat dari retensi energi dan protein yang tinggi sehingga proses pembentukan haemoglobin darah juga meningkat. Hemoglobin darah merupakan sarana transportasi oksigen dalam jaringan tubuh yang diperlukan dalam proses metabolisme. Pada penelitian yang dilakukan sebelumnya oleh Poljićak-Milas et al. (2009) sebaran nilai haemoglobin adalah $4,08 - 6,9 \times 10^{12}/\text{L}$ dengan nilai rata-rata $5,86 \times 10^{12}/\text{L}$ pada spesies kelinci New Zealand White.

Hasil eritrosit yang didapat selama penelitian yaitu pada bagian kelinci P0U2 sebesar $3,8 \times 10^6/\text{mm}^3$ dan pada P0U3 sebesar $3,7 \times 10^6/\text{mm}^3$ lebih rendah dibandingkan

dengan P1U1 dan P1U2 dimana hasil eritrosit yang didapat adalah $4,1 \times 10^6/\text{mm}^3$ dan $4,2 \times 10^6/\text{mm}^3$. Berdasarkan penelitian Ameri et al. (2011) nilai normal pada eritrosit adalah $5,11 - 6,51 \times 10^6/\text{mm}^3$. Hal ini membuktikan bahwa eritrosit pada hasil penelitian masih dibawah normal. Eritrosit kurang dari normal menyebabkan terjadinya anemia sedangkan eritrosit meningkat menyebabkan terjadinya polisitemia (Muhammed et al., 2021). Menurunnya eritrosit pada kelinci menyebabkan rendahnya pertumbuhan pada kelinci. Eritrosit merupakan indikator tercukupinya nutrisi dan nilai gizi yang didapat kelinci melalui pakan yang dikonsumsi. Menurunnya eritrosit pada kedua perlakuan dapat dikarenakan kedua perlakuan mengalami *Anemia mikrositik-normokromik*, ukuran eritrosit di bawah normal.

Berdasarkan Tabel 4 dapat dilihat bahwa P0U2 dan P0U3 memiliki hasil sebesar 36,1 % dan 38,3 % tidak berbeda jauh dengan kelinci P1U1 dan P1U2 dengan hasil sebesar 38,9 % dan 40,2 %. Berdasarkan penelitian Ameri et al. (2011) didapatkan hasil normal PCV sebanyak 31,0 – 48,6 % hal ini menunjukkan bahwa hasil dari penelitian masih dalam batas normal. Nilai PCV pada kelinci P1 lebih besar dibandingkan

dengan P0 hal ini disebabkan karena makin tinggi pertumbuhan maka proses pembentukan jaringan tubuh termasuk sel-sel darah juga meningkat. Hemoglobin eritrosit memiliki peran penting membawa sekitar 98 % oksigen ke seluruh tubuh hewan sementara PCV adalah ukuran proporsi darah yang terdiri dari sel-sel. Faktor lain yang dapat memengaruhi nilai yaitu kerusakan eritrosit (eritrositosis), penurunan produksi eritrosit atau dipengaruhi oleh jumlah dan ukuran eritrosit (Indrasanti *et al.*, 2021).

Menurut Nowland *et al.* (2015) nilai PCV normal pada kelinci yaitu 33 – 48 %. Hal ini menunjukkan bahwa PCV kelinci dengan dua perlakuan tersebut masih dalam keadaan normal, Kelinci dengan nilai PCV di bawah normal 33 % dimungkinkan mengalami anemia. Menurut Delimont *et al.* (2017) komponen dan level tanin cenderung menunjukkan pengaruh terhadap konstituen darah. Meskipun demikian, pemberian pakan mengandung tanin dilaporkan tidak mengganggu mengganggu penyerapan zat besi. Zat besi sangat vital dalam pengikatan oksigen oleh hemoglobin di dalam sel darah merah. Pada penelitian ini kadar hemoglobin masih dalam batas normal, membuktikan bahwa kandungan tanin pada *Indigofera zollingeriana* tidak mempengaruhi sesuai pernyataan Delimont *et al.* (2017).

Glukosa darah yang didapat selama penelitian pada kelinci P0U2 dan P0U3 adalah 50 mg/dL dan 105 mg/dL dengan rata-rata 77,5 mg/dL sedangkan pada kelinci P1U1 dan P1U2 memiliki glukosa sebesar 122 mg/dL dan 62 mg/dL dengan rata-rata 87 mg/dL. Nilai normal glukosa pada kelinci adalah 76,36 – 189,09 mg/dL hal ini membuktikan bahwa kelinci dengan kedua perlakuan masih dalam normal. Menurut Alagbe (2020) zat anti nutrisi yang terdapat pada bagian daun dan biji tanaman *Indigofera zollingeriana* antara lain *tannin* dan *saponin*, selebihnya adalah *alkaloid*, *flavonoid*, *carbohydrate glycosides*, *terpenoids*, *steroids* dan *indospicine*. Tanin memiliki efek untuk menurunkan kadar glukosa darah (Olchowik-Grabarek *et al.*, 2020), namun hal tersebut tidak terjadi pada penelitian ini dikarenakan tanaman *Indigofera zollingeriana* memiliki kandungan tannin yang sangat rendah berkisar antara 0,6 ppm – 1,4 ppm (jauh di bawah taraf yang dapat menimbulkan sifat anti nutrisi).

Jumlah leukosit dalam darah dapat dipengaruhi oleh beberapa hal, diantaranya ada yang bersifat fisiologis dan ada pula yang bersifat patologis. Secara fisiologis peningkatan jumlah sel neutrophil dan sel limfosit dapat meningkatkan jumlah leukosit darah, begitupula peningkatan jumlah leukosit total dalam sirkulasi

dapat disebabkan karena leukosit aktif melawan mikroorganisme patogen yang dapat menyebabkan penyakit (Suess, 2022).

Penurunan jumlah leukosit juga biasa terjadi akibat gangguan yang bersifat patologis seperti hipoplasia sumsum tulang, penyakit viral dan infeksi berat (Suess, 2022). Berdasarkan hasil penelitian pada kelinci P0U2 dan P0U3 didapatkan nilai $9,4 \times 10^3/\text{mm}^3$ dan $10,2 \times 10^3/\text{mm}^3$ sedangkan pada kelinci P1U1 dan P1U2 sebesar $12,3 \times 10^3/\text{mm}^3$ dan $13,5 \times 10^3/\text{mm}^3$ hal ini menunjukkan kedua perlakuan masih dalam batas normal. Menurut Naandam, Padi, Bigol, & Mensah-Kumi (2011) nilai leukosit normal pada kelinci betina adalah $5,2 - 10,6 \times 10^3/\text{mm}^3$. Leukosit atau sel darah putih adalah unit yang selalu bergerak aktif untuk melindungi sistem kekebalan tubuh. Fungsi utama dari leukosit adalah bergerak ke area yang mengalami infeksi dan peradangan serius, sehingga memberikan pertahanan yang cepat dan kuat (Suess, 2022).

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa perlakuan tepung daun *Indigofera zollingeriana* dapat digunakan hingga level 20 % tanpa memberikan pengaruh negatif terhadap respon fisiologis dan hematologi kelinci Rex.

Daftar Pustaka

- Abdel-Moneim, A.-M. E., Shehata, A. M., Khidr, R. E., Paswan, V. K., Ibrahim, N. S., El-Ghoul, A. A., ... Ebeid, T. A. (2021). Nutritional manipulation to combat heat stress in poultry – a comprehensive review. *Journal of Thermal Biology*, 98, 102915. <https://doi.org/10.1016/j.jtherbio.2021.102915>
- Abdullah, L., Apriastuti, D., & Apdini, T. A. P. (2012). Use of *Indigofera zollingeriana* as a forage protein source in dairy goat rations. *Proceedings of the 1st Asia Dairy Goat Conference*, 70–72. Kuala Lumpur, Malaysia.
- Alagbe, J. O. (2020). Chemical evaluation of proximate, vitamin and amino acid profile of leaf, stem bark and root of *Indigofera tinctoria*. *Biomedical Research and Clinical Reviews*, 1(1), 5–12. <https://doi.org/10.31579/2692-9406/026>
- Alimi, O. A., Abubakar, A. A., Yakubu, A. S., Shehu, S. A., Abdulkadir, S. Z., & Oviawe, E. I. (2022). Hematological changes after

- caprine demineralized bone matrix implantation in ulnar critical defect of rabbit model. *Revista Brasileira de Ortopedia*, 57(2), 218–222.
- Ameri, M., Schnaars, H. A., Sibley, J. R., & Honor, D. J. (2011). Stability of hematologic analytes in monkey, rabbit, rat, and mouse blood stored at 4 °C in EDTA using the ADVIA 120 hematology analyzer. *Veterinary Clinical Pathology*, 40(2), 188–194. <https://doi.org/10.1111/j.1939-165X.2011.00304.x>
- Auliah, A. (2012). Formulasi kombinasi tepung sagu dan jagung pada pembuatan mie. *Chemica: Jurnal Ilmiah Kimia dan Pendidikan Kimia*, 13(2), 33–38.
- Delimont, N. M., Fiorentino, N. M., Kimmel, K. A., Haub, M. D., Rosenkranz, S. K., & Lindshield, B. L. (2017). Long-term dose-response condensed tannin supplementation does not affect iron status or bioavailability. *Current Developments in Nutrition*, 1(10), e001081: 1-14. <https://doi.org/10.3945/cdn.117.001081>
- Escorza-Montoya, M., Amador-Larios, G., García-Esquivel, J., Ayala-Martínez, M., Zepeda-Bastida, A., & Soto-Simental, S. (2019). Productive performance and meat quality of rabbits that consumed cookie waste. *Abanico Veterinario*, 9(1), 1–7. <https://doi.org/10.21929/abavet2019.910>
- Etim, N. N., Enyenihi, G. E., Akpabio, U., & Offiong, E. E. A. (2014). Effects of nutrition on haematology of rabbits: a review. *European Scientific Journal*, 10(3), 413–424.
- Patricia, O. (2012). *Pengaruh pemberian pakan ransum komplet berbasis daun Indigofera zollingeriana dan Leucaena leucocephala terhadap profil darah kelinci jantan Peranakan New Zealand White*. Institut Pertanian Bogor.
- Ferraz, P. F. P., Ferraz, G. A. S., Barbari, M., Silva, M. A. J. G., Damasceno, F. A., Cecchin, D., & Castro, J. O. (2019). Behavioural and physiological responses of rabbits. *Agronomy Research*, 17(3), 704–710. <https://doi.org/10.15159/AR.19.113>
- Frehner, A., Cardinaals, R. P. M., de Boer, I. J. M., Muller, A., Schader, C., van Selm, B., ... van Zanten. (2022). The compatibility of circularity and national dietary recommendations for animal products in five European countries: a modelling analysis on nutritional feasibility, climate impact, and land use. *The Lancet Planetary Health*, 6(6), e475–e483. [https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(22\)00119-X](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(22)00119-X)
- Hartadi, H., Reksohadiprojo, S., & Tillman, A. D. (2019). *Tabel Komposisi Pakan untuk Indonesia*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Indrasanti, D., Indradji, M., Yuwono, E., Samsi, M., Sufiriyanto, Zaen, F. A., ... Rahayu, E. (2021). Pemberian ekstrak herbal I terhadap profil eritrogram kelinci koksidirosis. *Prosiding Seminar Teknologi Pribisnis Peternakan (STAP) VIII: Peluang dan Tantangan Pengembangan Peternakan Terkini untuk Mewujudkan Kedaulatan Pangan*, 8, 76–81. Purwokerto: Fakultas Peternakan Universitas Jenderal Soedirman.
- Kurniawati, R., Lestari, C. M. S., & Purbowati, E. (2018). Pengaruh perbedaan sumber energi pakan (jagung dan pollard) terhadap respon fisiologis kelinci New Zealand White betina. *Jurnal Peternakan Indonesia*, 20(1), 1–7. <https://doi.org/10.25077/jpi.20.1.1-7.2018>
- Maya-Soriano, M. J., Taberner, E., Sabés-Alsina, M., Ramon, J., Rafel, O., Tusell, L., ... López-Béjar, M. (2015). Daily exposure to summer temperatures affects the motile subpopulation structure of epididymal sperm cells but not male fertility in an in vivo rabbit model. *Theriogenology*, 84(3), 384–389. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2015.03.033>
- Muhammed, E., Cooper, J., Devito, D., Mushi, R., Aguinaga, M. del P., Erenso, D. B., & Croghan, H. (2021). Elastic property of sickle cell anemia and sickle cell trait red blood cells. *Journal of Biomedical Optics*, 26(9), 096502: 1-16. <https://doi.org/10.1117/1.JBO.26.9.096502>
- Naandam, J., Padi, B. A. Y., Bigol, P., & Mensah-Kumi, R. (2011). Use of stylosanthes hamata and *Sida acuta* as sole feeds for rabbits (*Oryctolagus cuniculus*). *Online Journal of Animal and Feed Research*, 2(2), 182–188.
- Nowland, M. H., Brammer, D. W., Garcia, A., & Rush, H. G. (2015). Biology and Diseases of Rabbits. In *Laboratory Animal Medicine* (3rd ed., pp. 411–461). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12->

- 409527-4.00010-9
- Nuriyasa, I. M., Roni, N. G. K., Puspani, E., Candrawati, D. P. M. A., Wirawan, I. W., & Puger, A. W. (2014). Respons fisiologi kelinci lokal yang diberi ransum menggunakan ampas tahu yang disuplementasi ragi tape pada jenis kandang berbeda. *Majalah Ilmiah Peternakan*, 17(2), 61–65. <https://doi.org/10.24843/MIP.2014.v17.i02.p05>
- Nursita, I. W., Cholis, N., & Kristianti, A. (2013). Status fisiologi dan penambahan bobot badan kelinci jantan lokal lepas sapih pada perkandangan dengan bahan atap dan ketinggian kandang berbeda. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*, 23(1), 1–6.
- Olchowik-Grabarek, E., Sekowski, S., Bitiucki, M., Dobrzynska, I., Shlyonsky, V., Ionov, M., ... Zamaraeva, M. (2020). Inhibition of interaction between *Staphylococcus aureus* α -hemolysin and erythrocytes membrane by hydrolysable tannins: structure-related activity study. *Scientific Reports*, 10(1), 1–14. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-68030-1>
- Pearce, E. C. (2009). Anatomi dan Fisiologi untuk Paramedis. In *PT. Gramedia Pustaka Utama* (33rd ed.). Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Poljićak-Milas, N., Kardum-Skelin, I., Vuđan, M., Silvija Marenjak, T., Ballarin-Perharić, A., & Milas, Z. (2009). Blood cell count analyses and erythrocyte morphometry in New Zealand White rabbits. *Veterinarski Arhiv*, 79(6), 561–571.
- Putri, E. M., Zain, M., Warly, L., & Hermon. (2019). In vitro evaluation of ruminant feed from West Sumatera based on chemical composition and content of rumen degradable and rumen undegradable proteins. *Veterinary World*, 12(9), 1478–1483. <https://doi.org/10.14202/vetworld.2019.1478-1483>
- Rinanto, A. U., Kustanti, N. O. A., & Widigdyo, A. (2018). Pengaruh penggunaan tepung daun belimbing manis (*Averrhoa carambola* L.) sebagai substitusi pakan kelinci terhadap performa kelinci Hyla Hycle. *AVES: Jurnal Ilmu Peternakan*, 12(1), 9–20. <https://doi.org/10.35457/aves.v12i1.1132>
- Suess, P. M. (2022). Effects of Polyphosphate on Leukocyte Function. In *Inorganic Polyphosphates* (pp. 131–143). Springer.
- Suherman, D., & Purwanto, B. P. (2015). Respon fisiologis sapi perah dara Fries Holland yang diberi konsentrat dengan tingkat energi berbeda. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 10(1), 13–21. <https://doi.org/10.31186/jspi.id.10.1.13-21>
- Wisnuwati. (1996). *Manfaat Aren*. Jakarta: Balai Pustaka.