V. HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1. Penggunaan Pakan Herbal Fermentasi terhadap Kualitas Interior Telur

Rata-rata kualitas interior telur yang diberi pakan herbal fermentasi disajikan pada Tabel 4. Kualitas interior telur meliputi indeks putih telur, indeks kuning telur, nilai *Haugh Unit* (HU) serta kualitas kimia telur berupa protein putih telur dan protein kuning telur. Konsumsi pakan dan berat telur dilakukan analisis data sebagai data pendukung. Secara statistik tidak ada perbedaan nyata (P>0,05) pada pemberian pakan herbal fermentasi terhadap kualitas interior telur, tetapi ada kecenderungan beda nyata (P<0,1) pada pemberian pakan herbal fermentasi terhadap kadar protein putih telur.

Tabel 1. Rata-Rata Kualitas Interior Telur

Parameter	Perlakuan			
	T_0	T_1	T_2	T_3
Indeks Putih Telur ^{tn}	0,15±0,03	0,16 ±0,02	0,16±0,02	0,15±0,01
Indeks Kuning Telur ^{tn}	0,50±0,03	0,52±0,05	0,49±0,04	0,49±0,04
Nilai *Haugh Unit* (HU) ^{tn}	101,3±4,8	101,6±3,4	102,2±4,9	100,2±3,6
Protein Putih Telur ^{tn}	9,1±1,11^{a}	9,6±0,62 ^{ab}	10,4±0,5^{b}	9,9±0,62 ^{ab}
Protein Kuning Telur ^{tn}	13,9±1,07	14,1±0,60	13,9±0,42	13,4±0,81
Konsumsi Pakan (g/ek/hr)^{tn}	112,8±5,1	114,3±6,4	119,9±4,4	112,7±9,4
Berat Telur (g/btr)^{tn}	58,7±2,05	60,5±1,79	60,5±1,44	59,9±1,60

Ket: T_0: Pakan Basal + 0% Pakan Herbal Fermentasi; T_1: 2% Pakan Herbal Fermentasi; T_2: 4% Pakan Herbal Fermentasi; T_3: 6% Pakan Herbal Fermentasi

^{a,b,c}: Perbedaan *superscript* pada baris yang sama menunjukkan adanya cenderung berpengaruh nyata (P<0,1)

5.1.1. Indeks Putih Telur (IPT)

Rataan indeks putih telur ayam dari masing-masing perlakuan disajikan pada Tabel 4. Berdasarkan rata-rata indeks putih telur pada Tabel 4 dengan dilakukan penggunaan pakan herbal fermentasi pada pakan basal terhadap telur ayam menunjukkan nilai rata-rata IPT 0,15±0,03 pada kontrol, IPT 0,16±0,02 dengan taraf penggunaan pakan herbal fermentasi 2%, IPT 0,16 pada taraf penggunaan pakan herbal fermentasi 4%, dan IPT 0,15±0.01 pada taraf penggunaan pakan herbal fermentasi 6%. Hal ini sesuai dengan nilai indeks kuning telur menurut Buckle *et al*. (1987) yang menyatakan bahwa telur ayam yang baru ditelurkan memiliki nilai indeks putih telur berkisar antara 0,050-0,174.

Hasil analisis statistik penggunaan pakan herbal fermentasi menunjukkan pengaruh yang tidak nyata (P>0,05) terhadap indeks putih telur (Lampiran 5).

Penggunaan herbal fermentasi tidak memberikan pengaruh nyata (P>0,05) terhadap indeks putih telur dikarenakan kandungan bahan aktif dari masing-masing herbal fermentasi tidak memberikan pengaruh terhadap kualitas pakan. Berbeda dengan pendapat Abou-Elkhair *et al*. (2018) bahwa aditif pakan fitogenik atau tanaman herbal juga memberikan pengaruh terhadap kualitas telur termasuk indeks putih telur. Penelitian penambahan herbal oleh Liu *et al*. (2020) juga menunjukkan bahwa suplementasi kurkumin kunyit sebesar 100 mg/kg secara signifikan meningkatkan tinggi putih telur yaitu sebesar 21,12%. Perbedaan ini diduga karena peningkatan kandungan minyak atsiri selama proses fermentasi. Setianingrum *et al*. (2019) menyatakan bahwa semakin lama proses fermentasi yang dilakukan maka kandungan minyak atsiri jahe akan mengalami peningkatan. Kandungan minyak atsiri pada herbal fermentasi yang digunakan sangat kompleks yang salah satunya diperkirakan dapat menyebabkan penurunan proporsi ovalbumin dan conalbumin (Bölükbaşi *et al*. 2009; Mahboubi 2019; Munda *et al*. 2018; Naz *et al*. 2010).

Selain itu, herbal yang digunakan juga mengandung antinutrisi. Kandungan antinutrisi dalam herbal fermentasi seperti asam oksalat diduga menjadi salah satu penyebab kurang optimalnya penyerapan protein yang diperlukan untuk pembentukan ovomucin. Hal ini dikarenakan kandungan asam oksalat yang tinggi dalam usus akan membentuk ikatan dengan mineral, sehingga sulit untuk serap dan menimbulkan residu dalam usus (Dewi, 2017; Ramteke *et al*., 2019).

Pada penelitian ini, protein pakan tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap indeks putih telur. Kandungan protein kasar pakan tertinggi pada perlakuan kontrol (T_0) yaitu sebesar 16,10% menghasilkan indeks putih telur yaitu 0,154±0,03 lebih rendah dibandingkan dengan T_1 dengan protein kasar 15,68% menghasilkan indek putih telur 0,16±0,02 dan T_2 protein kasar pakan 16,04% menghasilkan indeks putih telur 0,164±0,02 namun lebih tinggi dibandingkan dengan T_3 dengan protein kasar pakan 14,75% menghasilkan indeks putih telur sebesar 0,15±0,01. Kualitas putih telur yang tidak signifikan dapat dingengaruhi oleh beberapa faktor yaitu temperatur, lama penyimpanan, umur ayam, genetik, penyakit, dan kontaminasi (Ahmadi and Rahimi, 2011; Honkatukia *et al*., 2013; Rizzi 2021). Selain itu, indeks putih telur dipengaruhi oleh kandungan protein pakan yang digunakan untuk menentukan pembentukkan ovomucin (Yuwanta, 2002). Ovomucin terdiri atas α-ovomucin dan β-ovomucin, dan β-ovomusin memiliki pengaruh terhadap pengenceran pada

putih telur dan memiliki peranan penting dalam mempertahankan struktur kekentalan putih telur (Offengenden, 2013; Wang *et al*. (2019).

5.1.2. Indeks Kuning Telur (IKT)

Tabel 4 menyajikan nilai rata-rata indeks kuning telur pada ayam yang diberikan perlakuan pakan herbal fermentasi. Rata-rata indeks kuning telur dengan perlakuan penggunaan pakan herbal fermentasi menunjukkan nilai IKT 0,50±0,03 pada kontrol, IKT 0,52±0,05 dengan taraf penggunaan pakan herbal fermentasi 2%, IKT 0,49±0,04 pada taraf penggunaan pakan herbal fermentasi 4%, dan 6%. Nilai indeks kuning telur dalam penelitian ini sesuai dengan pendapat Buckle *et al*. (1987) yang menyatakkan bahwa telur segar mempunyai indeks kuning telur 0,33-0,50.

Indeks kuning telur merupakan perbandingan antara tinggi kuning telur dengan diameter kuning telur. Hasil analisis statistik menunjukkan pengaruh yang tidak nyata (P>0,05) pada perlakuan terhadap indeks kuning telur. Tabel 4 menunjukkan bahwa perlakuan T_1(2%) memiliki indeks kuning telur lebih tinggi dibandingkan dengan ketiga perlakuan lainya. Faktor yang mempengaruhi indeks kuning telur antara lain lama penyimpanan, suhu tempat penyimpanan, kualitas membran vitelin dan nutrisi pakan (Argo *et al*., 2013).

Suplementasi herbal fermentasi berpengaruh tidak nyata (P>0.05) terhadap indeks kuning telur dikarenakan adanya tambahan fitoestrogen dari herbal fermentasi tidak mempengaruhi sintesis estrogen dan indeks kuning telur yang terbentuk relatif sama karena ternak dalam kondisi normal. Menurut Hernawati (2008) sekresi estrogen berkaitan dengan pengaturan hormon, ternak yang diberi tambahan fitoestrogen apabila dalam kondisi normal produksi estrogen endogenous tetap dalam kondisi yang relatif konstan. Pembentukkan kuning telur dirangsang hormon estrogen yang membantu biosintesis vitelogenin yang merupakan bahan dasar pembentukkan kuning telur (Syahruddin *et al*., 2012). Sedangkan kunyit (*Curcuma longa L*.) memiliki kandungan fitoestrogen yang berperan dalam menjaga keseimbangan estrogen dengan cara mengikat reseptor estrogen (Saraswati, 2015). Perkembangan folikel ovarium pada ayam dipengaruhi oleh hormon estrogen yang disintesis dari kolesterol dalam hati terutama di ovarium, sehingga dengan adanya fitoestrogen yang menjaga keseimbangan estrogen dapat menjaga perkembangan ovarium pada ayam ras

petelur akan tetapi penggunaan pakan herbal fermentasi dalam penelitian ini tidak memberikan pengaruh nyata terhadap indeks kuning telur.

5.1.3. Nilai Haugh Unit (HU)

Rata-rata nilai *Haugh Unit* (HU) telur pada ayam yang diberikan perlakuan penggunaan pakan herbal fermentasi disajikan pada Tabel 4. Rata-rata nilai HU dengan penggunaan pakan herbal fermentasi menunjukkan nilai HU 101,4±4,8 pada kontrol, HU 101,6±3,4 dengan taraf penggunaan pakan herbal fermentasi 2%, HU 102,2±4,9 pada taraf penggunaan pakan herbal fermentasi 4%, dan HU 100,2±3,6 pada taraf penggunaan pakan herbal fermentasi 6%.

Nilai HU merupakan kolerasi antara tinggi putih telur dengan berat telur (Harmayanda *et al*., 2016). Hasil analisis statistik penggunaan pakan herbal fermentasi menunjukkan pengaruh yang tidak nyata terhadap indeks nilai *Haugh Unit* (HU) (P>0,05). Hal ini dikarenakan tidak adanya perbedaan nyata indeks putih telur maupun berat telur dari masing-masing perlakuan (Tabel 4.). Nilai *Haugh Unit* (HU) menggambarkan keadaan putih telur sekaligus kesegaran internal telur.

Semakin tinggi kandungan protein dalam pakan maka nilai indeks kuning telur dan indeks putih telur akan semakin tinggi, sehingga akan meningkatkan nilai HU. Nilai HU yang tinggi menunjukkan adanya viskositas putih telur yang tinggi yang disebabkan adanya ovomucin yang berperan dalam pengikatan air untuk membentuk gel sehingga putih telur bisa kental. Putih telur mengandung ovomucin lebih sedikit dibanding kuning telur sehingga putih telur akan lebih cepat mencair. Lucy (2000) menyatakan bahwa kelenjar tubuler magnum yang distimulasi progesteron akan mensekresikan sebagian besar protein putih telur yang terdiri dari ovalbumin, lisosim, ovotransferin, dan ovomusin. Sejalan dengan hasil penelitian ini, nilai indeks putih telur paling tinggi pada T_2 berkorelasi positif dengan nilai HU yang lebih tinggi pula pada perlakuan T_2 (4%) yaitu sebesar 102,2±4,9. Nilai HU yang lebih tinggi ini juga tidak lepas dari peranan senyawa pada herbal fermentasi yang meningkatkan sintesis albumen serta meningkatkan kemampuan pencernaan dalam menyerap nutrisi pakan (Mohamed *et al*., 2012; Nemati *et al*., 2021; Saraswati *et al*., 2013).

5.1.4. Protein Putih Telur

Tabel 4 menyajikan nilai rata-rata protein putih telur pada ayam yang diberikan perlakuan penggunaan pakan herbal fermentasi. Rata-rata kandungan potein putih telur dengan perlakuan penggunaan pakan herbal fermentasi menunjukkan kadar protein 9,1±1,11% pada kontrol, kadar protein putih telur 9,6±0,62 % dengan taraf penggunaan pakan herbal fermentasi 2%, kadar protein putih telur 10,4±0,5% pada taraf penggunaan pakan herbal fermentasi 4%, dan kadar protein putih telur 9,9±0,62% pada taraf penggunaan pakan herbal fermentasi 6%. Pada penelitian sebelumnya, kadar protein putih telur ayam ras petelur yaitu 10,9% (Sudaryani, 2003). Hasil penelitian menunjukkan kadar protein putih telur yang lebih rendah dari kadar protein yang sudah ada pada penelitian sebelumnya diduga karena kandungan protein pakan yang dikonsumsi. Pendapat Argo *et al*. (2013) menyatakan hal yang sama bahwa kandungan protein pakan akan menentukan kadar protein pada telur.

Pada penelitian ini, kandungan nutrisi pada pakan perlakuan (Lampiran 1) menunjukkan bahwa kadar protein kasar pakan yang dikonsumsi paling tinggi sampai terendah masing-masing terdapat pada perlakuan T_0, T_2, T_1, dan T_3, sedangkan protein telur tertinggi justru pada perlakuan T_2 yaitu 10,4% dan paling rendah pada T_0 yaitu 9,1%. Hal ini dikarenakan pengaruh penggunaan herbal fermentasi. Herbal fermentasi tidak hanya meningkatkan kemampuan senyawa bioaktif tetapi juga menambah kandungan asam amino yang dapat diserap dan dimanfaatkan oleh tubuh ternak sehingga meningkatkan sintesis protein. Didukung oleh penelitian Saraswati *et al*. (2013) yang menyatakan bahwa senyawa kurkumin pada kunyit berperan dalam menginduksi peningkatan sintesis protein, dimana kandungan protein telur puyuh meningkat sebesar 4,27% dibandingkan kontrol.

Proses metabolisme protein dalam pakan menurut Muchtadi (2013) dimulai dari protein pakan yang dikonsumsu akan dicerna di lambung oleh enzim pepsinogen dengan mengubah protein menjadi proteosa dan pepton. Di dalam usus halus, saluran pankreas akan mensuplai enzim pencernaan berupa tripsin dan kimotripsin untuk menghidrolisis protein, proteosa dan pepton menjadi polipeptida. Sel mukosa usus halus yang memproduksi aminopeptidase dan dipeptidase akan memecah polipeptida dan dipeptida menjadi asam-asam amino. Selanjutnya asam-asam amino ini akan dialirkan melalui saluran darah ke hati dan jaringan-jaringan lain. Penggunaan asam amino oleh tubuh tergantung

dari kebutuhan tubuh, antara lain dapat digunakan untuk sintesis protein tubuh atau sebagai sumber energi bagi tubuh. Sehingga dengan adanya penggunaan pakan herbal fermentasi yang diduga dapat meningkatkan kemampuan senyawa bioaktif, dapat meningkatkan eksresi enzim pencernaan berupa tripsin dan kimotripsin (Agustina, 2014) yang berperan dalam hidrolisis protein menjadi asam amino.

Hasil analisis statistik penggunaan pakan herbal fermentasi menunjukkan pengaruh yang tidak nyata (P>0.05) terhadap protein putih telur (Lampiran 11), namun menunjukan kecenderungan pada P=0,1. Uji *Duncan* menunjukan bahwa pada T_2 menunjukan perbedaan nyata dibandingkan dengan T_0, tetapi tidak berbeda nyata dibandingkan dengan T_1 dan T_3. Peningkatan protein putih telur terjadi sampai pada taraf penggunaan pakan herbal fermentasi pada perlakuan T_2 (4%), sedangkan pada taraf 6% (T_3) justru menurunkan kadar protein putih telur. Peningkatan protein putih telur terjadi karena adanya senyawa bioaktif pada pakan herbal fermentasi yang dapat meningkatkan penyerapan pakan perlakuan. Didukung oleh pendapat Agustina (2014) yang menyatakan bahwa minyak atsiri dan kurkumin pada ramuan herbal berperan dalam meningkatkan kerja organ pencernaan dan merangsang keluarnya getah pankreas yang mengandung enzim amilase, lipase dan protease untuk meningkatkan pencernaan bahan pakan karbohidrat, lemak dan protein. Selain itu, kurkumin merupakan senyawa antibakteri yang mampu merangsang saluran empedu untuk menghasilkan cairan empedu secara kolekinetik dan koleretik (Tugiyanti, 2022). Suryati *et al*. (2016) menyatakan bahwa bahan-bahan yang masuk ke dalam tubuh akan mengalami proses farmakokinetik, yaitu absorbsi di usus, distribusi ke seluruh tubuh, kemudian dimetabolisme oleh hati, dan diekskresikan melalui empedu ke dalam feses.

Penurunan protein putih telur pada 6% diduga karena adanya peningkatan senyawa bioaktif yang terdapat pada herbal fermentasi. Proses fermentasi menyebabkan adanya peningkatan senyawa bioaktif (Hur *et al*. 2014; Hussain *et al*. 2016; Lim *et al*. 2022), salah satu diantaranya adalah minyak atsiri. Minyak atsiri berfungsi sebagai antioksidan, antimikroba dan meningkatkan kinerja pencernaan (Agustina, 2014), namun dalam jumlah yang berlebih diduga dapat menurunkan proporsi ovalbumin dan conalbumin (Bölükbaşi *et al*., 2009). Senyawa lain yang diduga mempengaruhi penurunan protein telur yaitu asam oksalat. Asam oksalat merupakan senyawa antinutrisi, jika dikonsumsi dalam

jumlah berlebih akan mengikat nutrisi dan menimbulkan residu didalam usus (Dewi, 2017; Ramteke *et al*. 2019). Hal ini didukung oleh penelitian Farida *et al*. (2017) penggunaan rimpang kunyit (Curcuma longa) memiliki dampak negatif terhadap vili-vili usus karena adanya penumpukan residu yang dapat menghambat penyerapan apabila di berikan dalam jangka waktu panjang dan dilakukan secara terus menerus.

5.1.5. Protein Kuning Telur

Protein kuning telur pada ayam yang diberikan perlakuan penggunaan pakan herbal fermentasi disajikan pada Tabel 4. Rata-rata kandungan potein kuning telur dengan perlakuan penggunaan pakan herbal fermentasi menunjukkan kadar protein 13,9±1,07% pada kontrol, kadar protein kuning telur 14,1±0,60% dengan taraf penggunaan pakan herbal fermentasi 2%, kadar protein kuning telur 13,9±0,42% pada taraf penggunaan pakan herbal fermentasi 4%, dan kadar protein kuning telur 13,4±0,81% pada taraf penggunaan pakan herbal fermentasi 6%. Hasil analisis statistik penggunaan pakan herbal fermentasi menunjukkan pengaruh yang tidak nyata terhadap protein kuning telur (P>0,05) (Lampiran 13). Adapun kandungan protein kuning telur pada penelitian ini berada di bawah kandungan protein yang pada penelitian sebelumnya yaitu 16,5% (Sudaryani, 2003). Hal ini diduga karena penurunan efektivitas herbal karena adanya proses fermentasi.

Selain itu, Kandungan nutrisi pakan yang diberikan (Lampiran 1) diduga menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi adanya perbedaan yang tidak nyata pada protein kuning telur masing-masing perlakuan. Protein kasar yang dikonsumsi pada masing-masing perlakuan hampir sama. Argo *et al*. (2013) menyatakan bahwa pakan yang dikonsumsi ayam akan mempengaruhi kandungan protein pada telur ayam. Pencernaan protein dimulai dari proventrikulus yang memproduksi pepsin dan asam klorida untuk memecahan ikatan peptida. Selanjutnya pencernaan protein akan terjadi di usus halus ketika pankreas mengsekresikan enzim tripsin dari pankreas yang selanjutnya akan mengaktifkan enzim pencernaan protease meliputi chymotrypsin, carboxypeptidase A dan B, dan elastase. Enzim protease selanjutnya akan menghidrolisis ikatan peptida protein menjadi asam amino bebas yang diserap dan dikatabolisme di dalam sel usus. Asam amino dimetabolisme terutama di hati dan ginjal unggas menjadi kreatin fosfat yang dibutuhkan untuk energi otot,

glutathione yang dibutuhkan untuk sistem reduksi oksidasi dalam tubuh atau menjadi protein darah yang diperlukan untuk mekanisme homeostatis. Selain itu, asam amino juga dikatabolisme di hati, ginjal, dan jaringan otot unggas menjadi metabolit yang dapat diubah menjadi glukosa atau keton untuk energi jaringan dan nitrogen dieliminasi sebagai asam urat dalam ekskreta.

Protein kuning telur juga dipengaruhi oleh hormon estrogen. Hormon estrogen mempengaruhi hati dalam melakukan menyerapan asam amino (Jayanti *et al*., 2017). Penggunaan herbal fermentasi berfungsi menyeimbangkan kadar estrogen adanya kandungan fitoestrogen. Fitoestrogen hanya berfungsi menyeimbangkan, artinya apabila estrogen berada dalam kondisi normal, maka keberadaanya tidak memberikan pengaruh (Hernawati, 2008). Namun, penelitian lain menyatakan bahwa ikatan fitoestrogen dengan reseptor estrogen akan berkurang apabila pakan mengandung flavonoid berlebih (Damaziak *et al*., 2017). Diduga herbal fermentasi yang digunakan banyak memiliki kandungan flavonoid akibat proses fermentasi, hal ini dapat mempengaruhi penyerapan asam amino oleh hati sehingga berdampak pada protein dalam kuning telur yang tidak berbeda nyata (P>0,05) dengan perlakuan penambahan herbal fermentasi

5.2. Penggunaan Pakan Herbal Fermentasi terhadap Fungsi Ginjal

Ginjal merupakan salah satu organ penting yang membantu proses metabolisme protein. Selain itu, ginjal berfungsi untuk mengeluarkan sisa hasil metabolisme protein berupa asam urat, ureum dan kreatinin. Pengaruh penggunaan pakan herbal fermentasi terhadap fungsi ginjal disajikan pada Tabel 5.

Tabel 2. Rata-Rata Kadar Asam Urat, Ureum dan Kreatinin

Parameter	Perlakuan			
	T_0	T_1	T_2	T_3
Asam Urat Darah (mg/dl)[tn]	6,5±2,07	7,5±1,59	5,5±0,60	8,3±2,74
Ureum Darah (mg/dl) [tn]	95,6±2,07	73,8±1,59	72,4±0,60	108,2±2,74
Kreatinin Darah (mg/mdl) [tn]	1,1±0,22	1,1±0,09	1,0±0,16	1,1±0,17

Ket: T_0: Pakan Basal + 0% Pakan Herbal Fermentasi; T_1: 2% Pakan Herbal Fermentasi; T_2: 4% Pakan Herbal Fermentasi; T_3: 6% Pakan Herbal Fermentasi

5.2.1. Asam Urat Darah

Tabel 5 menyajikan nilai rata-rata kadar asam urat pada plasma darah ayam yang diberikan perlakuan penggunaan pakan herbal fermentasi. Nilai rata-

rata asam urat plasma darah dengan perlakuan penggunaan pakan herbal fermentasi menunjukkan kadar 6,5±2,07 mg/dL pada kontrol, kadar asam urat plasma darah 7,5±1,59 mg/dL dengan taraf penggunaan pakan herbal fermentasi 2%, kadar asam urat plasma darah 5,5±0.60 mg/dL pada taraf penggunaan pakan herbal fermentasi 4%, dan kadar asam urat plasma darah 8,3±2,74 mg/dL pada taraf penggunaan pakan herbal fermentasi 6%. Adapun kadar asam urat darah pada materi penelitian menunjukkan bahwa kada asam urat pada T0 sampai dengan T2 masih berada dalam range normal kadar asam urat serum darah ayam yaitu 4,87-6,57 mg/dl (Saili *et al*., 2019). Asam urat mempunyai peran sebagai antioksidan bila konsentrasinya tidak berlebihan dalam darah, tetapi apabila konsentrasi asam urat dalam darah berlebih akan bersifat prooksidan atau menjadi radikal bebas (Shin *et al*., 2010).

Hasil analisis statistik penggunaan pakan herbal fermentasi menunjukkan pengaruh yang tidak nyata (P>0,05) terhadap asam urat darah (Lampiran 15). Hal ini dikarenakan adanya kesamaan katabolisme protein (Isroli *et al*., 2016). Tetapi hanya perlakuan penggunaan pakan herbal fermentasi sebanyak 4% yang menunjukkan adanya kadar asam urat dalam darah yang paling rendah yaitu 5,5 mg/dL. Hal tersebut diduga karena adanya kandungan flavonoid dalam herbal fermentasi dalam proporsi yang cukup. Didukung oleh pendapat Badaruddin *et al*. (2021) yang menyatakan bahwa senyawa minyak atsiri, tanin, dan flavonoid dapat menurunkan kadar asam urat. Flavonoid memiliki sifat antiinflamasi dan dapat menghambat radikal bebas serta mencegah kerusakan sel sehingga menurunkan kadar asam urat (Ismanto, 2020; Taringan, 2020).

Tabel 5 menunjukkan adanya peningkatan kadar asam urat pada perlakuan T_1 dan T_3, hal ini diduga adanya pertahanan tubuh ayam terhadap cekaman selama penelitian. Asam urat mempunyai peran sebagai antioksidan bila konsentrasinya tidak berlebihan dalam darah, tetapi apabila konsentrasi asam urat dalam darah berlebih akan bersifat prooksidan atau menjadi radikal bebas (Shin *et al*., 2010). Peningkatan kadar asam urat akibat adanya peningkataan pertahanan antioksidan (Guil-Guerrero *et al*., 2017).

Selama penelitian ini sebagaimana terlampir pada data suhu pemeliharaan (Lampiran 2) dapat dilihat bahwa suhu rata-rata pemeliharaan ayam berada pada suhu 26ºC-27ºC dengan suhu lingkungan maksimal mencapai 31ºC. Terkait dengan peningkatan temperatur lingkungan dan cekaman panas yang dialami oleh ternak ayam, memicu peningkatan aktivitas enzim XOR (Donsbough *et al*.,

2010). Kondisi ini akan memicu peningkatan asam urat yang bersirkulasi dalam darah. Stress yang pendek maupun berkepanjangan memicu laju sekresi epinefrin sehingga meningkatkan pengaktifan beberapa lintasan protein seperti cAMP, dan cGMP. Lintasan ini akan meningkatan residu basa purin (Settle *et al*., 2012). Dalam kondisi yang bersamaan diketahui bahwa cekaman panas menurunkan aktivoitas enzim XOR, sehingga kondisi ini dapat dipastikan akan menghasilkan dampak terhadap peningkatan kadar asam urat dalam darah.

5.2.2. Ureum Darah

Nilai rata-rata ureum plasma darah dengan perlakuan penggunaan pakan herbal fermentasi (Tabel 5) menunjukkan kadar 95,6±2,07 mg/dL pada kontrol, kadar ureum plasma darah 73,8±1,59 mg/dL dengan taraf penggunaan pakan herbal fermentasi 2%, kadar ureum plasma darah 72,4±0,60 mg/dL pada taraf penggunaan pakan herbal fermentasi 4%, dan kadar ureum plasma darah 108,2±2,74 mg/dL pada taraf penggunaan pakan herbal fermentasi 6%.

Hasil analisis statistik penggunaan pakan herbal fermentasi menunjukkan pengaruh yang tidak nyata (P>0,05) terhadap kadar ureum darah (Lampiran 17). Tabel 5 menunjukan bahwa penambahan herbal fermentasi mampu menurunkan kadar ureum dalam darah. Penurunan ini disebabkan karena adanya kandungan falvonoid yang ada dalam herbal fermentasi. Kandungan flavanoid pada herbal fermentasi memiliki efek antioksidan dan radikal bebas sehingga meningkatkan *Glomerular Filtration Rate* (GFR) yang berfungsi untuk peningkatan eksresi ureum dan kadarnya dalam darah menurun (Putra *et al*., 2021).

Penurunan kadar ureum hanya sampai pada taraf herbal fermentasi 4%, dan mengalami peningkatan pada taraf 6%. Hal ini disebabkan kandungan falvonoid yang berlebih dapat menyebabkan terganggunya metabolisme protein didalam hati. Falvonoid dalam kadar yang tinggi mengganggu ikatan fitoestrogen dengan reseptor estrogen (Damaziak *et al*., 2017). Menurut Jayanti *et al*. (2017) estrogen dapat mempengaruhi hati dalam penyerapan asam amino. Kondisi ini secara tidak langsung menyebabkan hati tidak mampu melakukan metabolisme protein secara optimal. Sejalan dengan pendapat Nurazizah *et al*. (2020) menyatakan bahwa kadar urea dalam darah yang dapat diukur dengan kadar asam urat darah yang merupakan sisa metabolisme protein di hati yang akan terdesposisi ke aliran darah kemudian akan difiltrasi ke ginjal.Tingginya kadar ureum darah bukan merupakan satu-satunya indikator kerusakan ginjal tetapi

juga bisa dikarenakan keadaan dehidrasi atau cekaman stress mengakibatkan jumlah urea yang dikeluarkan menurun sehingga meningkatkan kadar ureum dalam darah (Utomo *et al*., 2021)..

5.2.3. Kreatinin Darah

Nilai rata-rata kreatinin plasma darah dengan perlakuan penggunaan pakan herbal fermentasi (Tabel 5) menunjukkan kadar 1,1±0,22 mg/dL pada kontrol, kadar kreatinin plasma darah 1,1±0,09 mg/dL dengan taraf penggunaan pakan herbal fermentasi 2%, kadar kreatinin plasma darah 1,0±0,16 mg/dL pada taraf penggunaan pakan herbal fermentasi 4%, dan kadar kreatinin plasma darah 1,1±0,17 mg/dL pada taraf penggunaan pakan herbal fermentasi 6%. Rachmawati (2015) menyatakan bahwa kadar kreatinin serum normal pada ayam yaitu 0,90-1,85 mg/dl. Peningkatan kadar kreatinin darah pada siang hari hingga mencapai rata-rata 0,980 mg/dL dari kadar minimal kreatinin serum darah ayam yaitu 0,90 mg/dl. Namun hasil tersebut masih termasuk dalam kadar kreatinin serum normal pada ayam yaitu 0,90-1,85 mg/dl.

Hasil analisis statistik penggunaan pakan herbal fermentasi menunjukkan pengaruh yang tidak nyata (P>0,05) terhadap kadar kreatinin darah (Lampiran 19). Perlakuan T_2 (4%) menunjukan kadar kreatinin darah yang lebih rendah dibandingkan perlakuan lainya. Hal ini disebabkan adanya kandungan antioksidan dalam herbal fermentasi yang dalam keadaan cukup, sehingga laju filtrasi glumerolus lebih baik serta terjadi peningkatan eksresi kreatinin (Putra *et al*., 2021). Perlakuan T_3 (6%) menunjukan peningkatan kembali kadar kreatinin darah menjadi 1,1±0,17 mg/dL lebih besar dibandingan T_2 (4%) yaitu 1,0±0,16 mg/dL, penyebabnya berkaitan dengan zat anti nutrisi seperti minyak atsiri yang lebih banyak pada T_3, sehingga menghabat keampuan filter glumerolus dalam eksresi kreatinin. Kadar kreatinin yang tinggi disebabkan oleh meningkatnya penggunaan ATP dari kreatin fosfat (Febrianto, 2015). Kondisi ini biasanya dikarenakan adanya cekaman stress sehingga tubuh bekerja lebih banyak untuk mengeluarkan panas.