

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, diperoleh rata-rata jumlah eritrosit, kadar hemoglobin, persentase hematokrit, MCV, MCH dan MCHC ayam broiler dengan perlakuan panas dan suplementasi kapang *R. oryzae* dan *C. crassa* yang disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata Jumlah Eritrosit, Kadar Hemoglobin, Persentase Hematokrit, MCV, MCH dan MCHC Ayam Broiler Umur 32 Hari

Variabel	Perlakuan					
	T0	T1	T2	T3	T4	T5
Eritrosit (juta/mm ³)	2,21	2,11	2,01	2,16	2,27	2,00
Hemoglobin (g/dl)	7,83 ^{ab}	6,35 ^{bc}	6,75 ^{abc}	7,38 ^{abc}	8,13 ^a	6,03 ^c
Hematokrit (%)	23,00 ^{ab}	18,75 ^{bc}	19,50 ^{bc}	21,75 ^{abc}	24,00 ^a	17,50 ^c
MCV (fl)	102,53	95,05	80,28	100,98	108,28	87,70
MCH (pg)	35,00	31,13	27,28	34,28	36,98	29,38
MCHC (%)	34,28	33,95	34,10	33,90	34,18	34,20

Superskrip berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan nyata (P<0,05)

4.1. Jumlah Eritrosit

Berdasarkan hasil analisis statistik (Lampiran 1), perlakuan tidak berpengaruh nyata (P>0,05) terhadap total eritrosit ayam broiler. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan suhu, pemberian *vita stress*, pemberian kapang *R. oryzae* dan *C. crassa* tidak memberikan efek positif terhadap kondisi fisiologis ternak yang dilihat dari rata-rata jumlah eritrosit pada ayam broiler. Rata-rata eritrosit yang diperoleh masih berada pada kisaran normal yaitu 2,00 – 2,27 juta/mm³. Menurut Zurriyati dan Dahono (2013) melaporkan bahwa jumlah

eritrosit pada ayam broiler normal berkisar antara 2,0 – 3,2 juta/mm³. Hal ini menunjukkan bahwa proses metabolisme di dalam tubuh ayam berlangsung baik serta kecukupan nutrisi dalam tubuh untuk pembentukan sel darah merah terpenuhi. Tinggi rendahnya eritrosit dapat dipengaruhi oleh faktor suhu lingkungan. Suhu lingkungan yang terlalu tinggi akan menyebabkan ternak mengalami cekaman panas sehingga kecukupan oksigen dalam tubuh berkurang, selanjutnya berpengaruh terhadap pembentukan sel darah merah. Hal ini sesuai dengan pendapat Tamzil (2014) yang menyatakan bahwa cekaman panas akan meningkatkan kadar hormon kortikosteron pada unggas yang akan memicu terjadinya kerusakan sel termasuk sel darah karena berkurangnya asupan oksigen tubuh. Hormon kortikosteron yang dihasilkan berperan dalam merombak protein menjadi glukosa sehingga energi yang dihasilkan banyak digunakan untuk homeostasis, akibatnya ketersediaan protein untuk pembentukan eritrosit berkurang (Hartlova dkk. 2002; Lutfiana dkk. 2015).

Berdasarkan Tabel 3 juga menunjukkan bahwa T0 memiliki kisaran jumlah eritrosit yang tidak jauh berbeda dengan perlakuan yang lain (T1, T2, T3, T4 dan T5). Rata-rata jumlah eritrosit yang tidak berbeda tersebut diduga disebabkan oleh pakan yang diberikan memiliki kandungan nutrisi yang sama (EM dan PK), mengingat kecukupan nutrisi merupakan faktor penting yang mempengaruhi jumlah eritrosit dalam tubuh. Menurut Ali dkk. (2013), protein merupakan faktor utama yang mempengaruhi eritropoiesis (pembentukan eritrosit) karena dalam pembentukannya dibutuhkan prekursor berupa zat besi (Fe), vitamin, asam amino dan ketersediaan hormon *eritropoetin*. *Eritropoetin* merupakan hormon yang

berfungsi dalam merangsang *eritropoeisis* dengan memicu produksi proeritroblas dari sel-sel hemopoetik dalam sumsum tulang belakang (Meyer dan Harvey, 2004).

4.2. Kadar Hemoglobin

Berdasarkan Tabel 3 diketahui bahwa perlakuan berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kadar hemoglobin ayam broiler. Ayam yang dipelihara pada kondisi panas (T1) dibandingkan dengan ayam yang dipelihara pada kondisi normal (T0) menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata. Tidak adanya perbedaan tersebut diduga disebabkan karena ayam mengalami *heat stress* jangka panjang selama 14 hari dan telah beradaptasi dengan suhu lingkungan yang ada. Ayam akan melakukan homeostasis sebagai salah satu bentuk adaptasi guna mengurangi dampak cekaman panas. Menurut Sugito dan Delima (2009), homeostasis adalah suatu upaya mempertahankan diri dengan melakukan percepatan pelepasan panas pada ternak yang tercekam panas. Menurut Syahrudin dkk. (2013), pada suhu pemeliharaan yang tinggi, secara fisiologis ayam akan berusaha melepaskan kelebihan suhu tubuh ke lingkungan dengan melakukan homeostasis sebagai suatu bentuk adaptasi lingkungan. Adaptasi lain ditunjukkan dengan perubahan tingkah laku ternak serta fungsi beberapa organ tubuh seperti jantung dan pernafasan, selain itu secara tidak langsung akan berpengaruh terhadap meningkatnya hormon kortikosteron yang berdampak pada menurunnya kadar hemoglobin dalam darah (Sohail dkk., 2010; Tamzil dkk., 2014). Sugiharto dkk. (2016^a) menyatakan bahwa stres panas pada ayam broiler

akan menyebabkan terjadinya perubahan konsentrasi hemoglobin, jumlah eritrosit dan kadar hematokrit dalam tubuh.

Terlepas dari pengaruh cekaman panas terhadap kadar hemoglobin, suplementasi probiotik kapang *C. crassa* (T4) dibandingkan dengan ayam yang dipelihara pada kondisi panas tanpa suplemen (T1) secara nyata dapat meningkatkan kadar hemoglobin ayam broiler yang tercekam panas, selain itu juga memiliki hasil tertinggi. Hal ini dikarenakan *C. crassa* berpotensi sebagai probiotik dan memiliki aktivitas antioksidan sehingga dapat memperbaiki kondisi hematologis ayam yang tercekam panas. Hal ini sesuai pendapat Yudiarti dkk. (2012^a) yang menyatakan bahwa kapang *C. crassa* merupakan salah satu kapang yang diisolasi dari saluran pencernaan ayam kampung dan menunjukkan aktivitas probiotik. Dalam penelitian selanjutnya, Yudiarti dkk. (2012^b) melaporkan bahwa secara *in vivo* penambahan kapang *C. crassa* pada taraf 0,50% terbukti mampu merangsang perkembangan vili-vili usus halus dan menurunkan jumlah bakteri patogen dan jamur di dalam saluran pencernaan ayam kampung sehingga penyerapan nutrisi semakin optimal. *C. crassa* mampu menghasilkan enzim protease yang berfungsi dalam memecah protein menjadi asam-asam amino. Lutfiana dkk. (2015), asam amino sendiri merupakan komponen dasar dalam sintesis protein dan juga dibutuhkan dalam proses *hemopoiesis*. Sehingga hemoglobin secara nyata dapat meningkat seiring dengan penambahan probiotik (*C. crassa*) ke dalam pakan. Berdasarkan hal tersebut, suplementasi probiotik kapang dapat digunakan untuk mengurangi dampak stress ayam broiler karena mampu meningkatkan kadar hemoglobin dalam darah.

Berbeda dengan T3 dan T4 (bekatul terfermentasi kapang *R. oryzae* dan *C. crassa*), pada T5 tidak memberikan hasil yang lebih baik. Selain itu, suplementasi bekatul (T5) juga memiliki kadar hemoglobin terendah jika dibandingkan dengan semua perlakuan. Hal tersebut menunjukkan bahwa proses sintesis hemoglobin pada T5 kurang baik. Hal ini diduga karena bekatul diberikan secara langsung tanpa melalui proses fermentasi sehingga nutrisi yang terkandung dalam bekatul tidak dapat dimanfaatkan dengan baik. Akibatnya kadar hemoglobin yang dihasilkan oleh T5 rendah. Bekatul merupakan bahan pakan yang memiliki kandungan serat kasar yang tinggi sedangkan protein kasar rendah. Oleh karena itu, diperlukan proses fermentasi bekatul oleh bakteri/kapang terlebih dahulu sebelum diberikan kepada ternak dengan tujuan untuk meningkatkan pencernaan bekatul. Hal ini sesuai dengan pendapat Supartini dan Fitasari (2011) yang menyatakan bahwa untuk meningkatkan pencernaan bekatul serta aman penggunaannya adalah dengan teknik fermentasi menggunakan kapang. Proses fermentasi bekatul menyebabkan perubahan kandungan nutrisi bekatul, dapat menurunkan serat kasar dan meningkatkan protein kasar sehingga proses metabolisme dan penyerapan nutrisi yang digunakan untuk pertumbuhan unggas menjadi optimal (Hardini, 2010).

Menurut Dewi dkk. (2005), salah satu mikroorganisme yang dapat digunakan untuk menghidrolisis karbohidrat di dalam bekatul adalah *Rhizopus sp.* yang mampu menghasilkan enzim amilase untuk memecah senyawa kompleks menjadi senyawa sederhana, sehingga nutrisi dapat diserap dan dimanfaatkan dengan baik oleh tubuh baik untuk pertumbuhan maupun pembentukan sel darah

merah. Supartini dan Fitasari (2011) menyatakan bahwa dalam bekatul fermentasi vitamin B dan asam amino akan meningkat. Asam amino adalah senyawa yang digunakan sebagai prekursor pembentukan sel darah merah (Ali dkk., 2013).

Kadar hemoglobin yang diperoleh dalam penelitian ini berkisar antara 6,03 – 8,13 g/dl. Hasil tersebut menunjukkan kadar hemoglobin dalam kisaran normal serta kecukupan nutrisi tubuh terpenuhi. Secara umum kadar hemoglobin normal pada ayam berkisar antara 5,18 – 9,30 g/dl (Salam dkk., 2013; Sugiharto dkk., 2015^a; Hidayat dkk., 2016). Hemoglobin merupakan senyawa dari ikatan kompleks protein dan Fe yang menimbulkan warna merah pada darah, selain itu juga berperan penting dalam pengangkutan oksigen di dalam tubuh. Jumlah hemoglobin dalam darah dipengaruhi oleh kecukupan nutrisi ternak. Menurut Lutfiana dkk. (2015), komponen pembentuk hemoglobin yaitu asam amino, glisin dan mineral Fe sehingga semakin banyak nutrisi yang masuk maka semakin cepat sintesa hemoglobin yang terjadi. Tinggi rendahnya kadar hemoglobin di dalam darah juga dapat dipengaruhi oleh umur, spesies, lingkungan, pakan dan ada tidaknya kerusakan eritrosit (*eritrositosis*) (Ali dkk., 2013).

4.3. Persentase Hematokrit

Berdasarkan analisis statistik (Lampiran 3) menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap persentase hematokrit ayam broiler. Tabel 3 menunjukkan bahwa ayam yang dipelihara pada kondisi panas (T1) tidak berbeda nyata dengan ayam yang dipelihara pada kondisi normal (T0). Perlakuan suplementasi kapang *C. crassa* (T4) menunjukkan adanya perbedaan nyata jika

dibandingkan dengan ayam tanpa suplementasi anti stress (T1) atau ayam yang diberi suplemen komersial (T2), sedangkan suplementasi *R. oryzae* (T3) dan suplementasi bekatul (T5) tidak berbeda nyata. Hasil tersebut menunjukkan bahwa suplementasi kapang *C. crassa* mampu meningkatkan persentase hematokrit dalam darah ayam broiler yang mengalami cekaman panas. Perubahan persentase hematokrit yang terjadi ini sejalan dengan yang terjadi pada kadar hemoglobin. Hal ini membuktikan bahwa kadar hemoglobin berkorelasi positif dengan persentase hematokrit dan juga eritrosit. Hal ini sesuai dengan pendapat Ariyani dkk. (2012); Santoso (2016) yang menyatakan bahwa kadar hemoglobin dalam darah berkorelasi positif dengan hematokrit. Artinya apabila terjadi peningkatan nilai kadar hemoglobin maka persentase hematokrit akan meningkat, begitu pun sebaliknya.

Berdasarkan Tabel 3, perlakuan suplementasi kapang *C. crassa* (T4) diketahui berbeda nyata dan memiliki persentase hematokrit tertinggi dibandingkan dengan perlakuan panas (T1) maupun perlakuan suplementasi yang lain (T2, T3 dan T5). Tingginya persentase hematokrit yang terjadi pada T4 dipengaruhi oleh jumlah eritrosit dan kadar hemoglobin yang diperoleh pada T4. Hal ini sesuai dengan pendapat Wibowo dkk. (2016) bahwa nilai hematorkit yang meningkat secara umum berbanding lurus dengan meningkatnya nilai fraksi padatan dalam darah antara lain eritrosit dan hemoglobin dengan catatan apabila nilai plasma tidak mengalami fluktuasi. Peningkatan persentase hematokrit dalam darah akan mempengaruhi viskositas darah. Ali dkk. (2013) menyatakan bahwa persentase hematokrit digunakan untuk mengetahui viskositas darah, semakin

tinggi hematokrit maka darah yang dihasilkan akan semakin kental karena padatan dalam darah cenderung lebih sedikit, begitu pun sebaliknya.

Persentase hematokrit yang diperoleh dalam penelitian ini berkisar antara 17,50 – 24,00 %. Hasil ini sedikit lebih rendah jika dibandingkan dengan hasil penelitian Satyaningtjas dkk. (2010) bahwa kisaran normal yaitu 22 – 35% dengan rata-rata 30%. Hematokrit merupakan perbandingan antara padatan dengan total volume darah. Selain dipengaruhi oleh status nutrisi ransum, persentase hematokrit dalam darah juga dipengaruhi oleh adanya kerusakan eritrosit. Menurut Wardhana dkk. (2001); Santoso (2016), tinggi rendahnya persentase hematokrit dapat dipengaruhi oleh eritrositosis (kerusakan eritrosit). Menurut Wibowo dkk. (2016) faktor yang mempengaruhi nilai hematokrit antara lain umur, jenis kelamin, status nutrisi, keadaan hipoksia, jumlah dan ukuran eritrosit.

4.4. *Mean Corpuscular Volume (MCV)*

Berdasarkan hasil analisis statistik (Lampiran 4), dapat diketahui bahwa perlakuan tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap nilai *Mean Corpuscular Volume* (MCV) ayam broiler. Hal ini menunjukkan bahwa tidak ada perubahan ukuran eritrosit yang terjadi pada ayam broiler. Hasil rata-rata MCV yang diperoleh dalam penelitian ini berkisar antara 80,28 – 108,28 fl. Hasil ini sedikit lebih rendah jika dibandingkan dengan MCV ayam secara umum yang berkisar antara 90 – 140 fl (Hodges, 1977). Nilai *Mean Corpuscular Volume* (MCV) yang sedikit lebih rendah ini disebabkan karena persentase hematokrit juga

menunjukkan hasil sedikit lebih rendah. Tinggi rendahnya nilai *Mean Corpuscular Volume* (MCV) dipengaruhi oleh hematokrit dan eritrosit yang dihasilkan. Hal ini sesuai dengan pendapat Fatah dkk. (2015) bahwa besar kecilnya nilai MCV yang diperoleh dipengaruhi oleh jumlah eritrosit dan hematokrit di dalam darah, dimana perhitungan yang digunakan yaitu hematokrit dibagi dengan angka eritrosit.

Menurut Ulupi dan Ihwantoro (2014), MCV yang cenderung menurun dapat dipengaruhi oleh penurunan nilai hematokrit dan berat hemoglobin akibat stress panas. Ayam yang mengalami cekaman panas secara fisiologis akan meningkatkan konsumsi air minum dan menurunkan konsumsi pakan sebagai suatu mekanisme pengeluaran panas. Akibatnya persentase hematokrit darah menurun yang akan diikuti pula dengan penurunan nilai MCV. MCV merupakan ukuran rata-rata eritrosit yang terbagi menjadi makrositik (eritrosit lebih tinggi dari biasanya), mikrositik (eritrosit lebih rendah dari biasanya) dan normositik (eritrosit tidak terlalu besar dan tidak terlalu kecil) (Wibowo dkk., 2016).

4.5. *Mean Corpuscular Hemoglobin* (MCH)

Berdasarkan hasil analisis statistik (Lampiran 5) diketahui bahwa perlakuan tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap nilai MCH ayam broiler pada umur 32 hari. *Mean corpuscular hemoglobin* (MCH) merupakan indeks eritrosit yang digunakan untuk mengetahui banyaknya hemoglobin dalam darah. Nilai MCH yang diperoleh dalam penelitian ini berkisar antara 27,86–36,98 pg. Hasil ini sedikit lebih rendah jika dibandingkan dengan kisaran normal MCH ayam broiler

sebesar 33-47 μg (Hodges, 1977). Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan darah dalam mengikat oksigen sedikit lebih rendah sehingga nilai MCH yang dihasilkan pun rendah. Nilai MCH yang diperoleh dipengaruhi oleh jumlah eritrosit dan hemoglobin di dalam darah. Menurut Rais dkk. (2016), MCH merupakan rerata jumlah hemoglobin dalam darah yang dihitung dengan membagi hemoglobin dengan eritrosit, sehingga kedua komponen tersebut akan mempengaruhi nilai MCH yang dihasilkan. Stres panas pada ayam broiler akan menyebabkan penurunan nilai MCH yang dihasilkan. Hal ini sesuai dengan pendapat Ulupi dan Ihwantoro (2014) yang menyatakan bahwa penurunan berat hemoglobin (MCH) dan penurunan hematokrit akibat adanya cekaman panas akan menyebabkan MCV juga menurun. Wibowo dkk. (2016) menyatakan bahwa nilai MCH berbanding lurus dengan jumlah eritrosit artinya eritrosit yang besar (makrositik) biasanya memiliki nilai MCH yang tinggi begitupun sebaliknya.

4.6. *Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration (MCHC)*

Berdasarkan hasil analisis statistik (Lampiran 6) dapat diketahui bahwa perlakuan tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) perlakuan panas dan penambahan suplemen terhadap nilai MCHC ayam broiler pada umur 32 hari. *Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration (MCHC)* merupakan persentase konsentrasi hemoglobin di dalam eritrosit. Namun demikian, nilai *Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration (MCHC)* yang diperoleh dalam penelitian ini tergolong normal yaitu berkisar antara 33,90-34,28%. Menurut Hodges (1977) menyatakan bahwa nilai MCHC pada ayam normal berkisar antara

26-35%. Hal ini menandakan bahwa konsentrasi hemoglobin di dalam eritrosit dalam keadaan normal. Nilai MCHC merupakan indeks eritrosit yang paling akurat. Hal ini sesuai dengan pendapat Wibowo dkk. (2016) bahwa penggunaan MCHC merupakan penentu paling akurat yang dapat digunakan untuk mengetahui kondisi kesehatan ternak dengan diagnosa anemia karena dalam perhitungannya menggunakan kedua komponen yaitu hemoglobin dan hematokrit.

Berdasarkan konsentrasi hemoglobin, sel darah merah terbagi atas normokromik dan hipokromik. Sel darah merah normokromik merupakan konsentrasi hemoglobin normal, sedangkan hipokromik merupakan sel darah dengan konsentrasi hemoglobin rendah (Santoso, 2015). Tinggi rendahnya nilai MCHC dipengaruhi oleh hemoglobin dan hematokrit. Menurut Wibowo dkk. (2016), nilai MCHC dapat dipengaruhi oleh hematokrit dan hemoglobin serta faktor-faktor yang mempengaruhi kedua komponen tersebut. Tidak adanya perbedaan nyata dalam nilai MCV, MCH dan MCHC pada ayam broiler menunjukkan bahwa ayam yang dipelihara dalam kondisi yang sehat dan tidak terdapat gangguan pada profil darah merah ayam tersebut.