

## **KADAR KALSIUM DAN HEMOGLOBIN DALAM JARINGAN OTOT RANGKA DAN DARAH PADA AYAM (*Gallus gallus*) DAN BURUNG MERPATI (*Columba livia*)**

**Sunarno Nugroho Sastromiharjo<sup>1)</sup>, Lalu Wahyudi<sup>1)</sup>, Edwin De Queljoe<sup>1)</sup>, Rooije Roogers H Rumende<sup>2)</sup>**

<sup>1)</sup>Jurusan Biologi Fakultas MIPA UNSRAT Manado, 95115

<sup>2)</sup>Universitas Sariputra Indonesia Tomohon

### **ABSTRACT**

*The relationship between muscle contraction with the concentration of  $Ca^{2+}$  in which the concentration of Ca was instrumental in setting the contraction and relaxation of the muscles of the Ca ion positive framework it will bind to the protein troponin molecules on the structure of actin filaments so that the head of the fiber filaments are myosin filaments on myosin will be bound so sliding muscle fibers or the shortening of muscle fibers in another term occurrence of muscle contraction. This study was carried out in the laboratory of the pharmaceutical Department of the pharmaceutical Faculty of mathematics and natural sciences of the University of Sam Ratulangi Manado. On January-February 2016. This research was conducted on the examination and analysis of calcium (Ca) and Hemoglobin (Hb) in chickens (*Gallus gallus*) and pigeons (*Columba livia*). These studies use quantitative analysis by looking at the average value of the two types of samples. Hemoglobin in chickens (*Gallus gallus*) is lower than the pigeons (*Columba livia*) and its average value is the 13.53 g/dL for hemoglobin levels in chickens (*Gallus gallus*) and 16.88 g/dL for hemoglobin levels in the pigeon (*Columba livia*). The chicken had a calcium levels with an average rating of 3, 13 MCG/mL and the pigeons with the average value of the levels of calcium 6.6 MCG/mL. Hemoglobin Levels and calcium in chickens and pigeons, chickens have an average value of hemoglobin levels and calcium is lower than pigeons, due to the difference in the flying activity and muscle contraction work system on each animal, chicken and pigeons.*

**Keywords:** Calcium, Haemoglobin, Chicken, Pigeon

### **ABSTRAK**

Hubungan antara kontraksi otot dengan konsentrasi  $Ca^{2+}$  dimana konsentrasi Ca sangat berperan didalam pengaturan kontraksi dan relaksasi otot kerangka ion Ca positif itu akan berikatan dengan molekul protein troponin pada struktur filamen aktin sehingga kepala dari serat filamen miosin akan terikat pada filamen miosin sehingga terjadi sliding serat otot atau pemendekan serat otot dalam istilah lain terjadinya kontraksi otot. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Farmasi Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sam Ratulangi Manado. Pada bulan Januari - Februari 2016. Pada penelitian ini dilakukan pemeriksaan dan analisis terhadap Kalsium (Ca) dan Hemoglobin (Hb) pada ayam (*Gallus gallus*) dan merpati (*Columba livia*). Penelitian ini menggunakan analisis kuantitatif dengan melihat nilai rata-rata dari dua jenis sampel. Hemoglobin pada ayam (*Gallus gallus*) lebih rendah dari merpati (*Columba livia*) dengan nilai rata-ratanya adalah 13,53 g/dL untuk kadar hemoglobin pada ayam (*Gallus gallus*) dan 16,88 g/dL untuk kadar hemoglobin pada merpati (*Columba livia*). Ayam mempunyai kadar kalsium dengan nilai rata-rata 3, 13 MCG/mL dan merpati dengan nilai rata-rata kadar kalsium 6,6 MCG/mL. Kadar hemoglobin dan kalsium pada ayam dan merpati, ayam memiliki nilai rata-rata kadar hemoglobin dan kalsium lebih rendah dari merpati, disebabkan adanya perbedaan aktivitas terbang dan sistem kerja kontraksi otot pada masing-masing hewan tersebut yaitu ayam dan merpati.

**Kata kunci:** kalsium, Hemoglobin, Ayam, Merpati

## PENDAHULUAN

Sistem organ pada masing-masing kelas hewan yang berbeda menuntut adanya adaptasi pada aspek-aspek penunjang kerja sistem organ tersebut, seperti pada transformasi energi yang diasumsikan akan berbeda sesuai kebutuhan fisiologis yang berbeda. Transformasi energi sangat diperlukan organisme makhluk hidup dan melibatkan antara lain unsur oksigen ( $O_2$ ) dan kalsium (Ca), dimana oksigen diperlukan untuk respirasi aerob untuk mendapatkan energi dan Ca diperlukan selain untuk sistem kerangka juga penting artinya dalam kontraksi otot gerak atau bentuk energi mekanik (Raven dan Jhonson, 2002).

Hubungan antara kontraksi otot dengan konsentrasi  $Ca^{2+}$  dimana konsentrasi Ca sangat berperan didalam pengaturan kontraksi dan relaksasi otot kerangka ion Ca positif itu akan berikatan dengan molekul protein troponin pada struktur filamen aktin sehingga kepala dari serat filamen miosin akan terikat pada filamen miosin sehingga terjadi sliding serat otot atau pemendekan serat otot dalam istilah lain terjadinya kontraksi otot (Raven dan Jhonson, 2002).

Kalsium ikut berperan dalam pengaturan sedemikian banyak proses, kalsium telah disebut “messenger kedua” sebagai perantara respon- respon seluler untuk berbagai stimulus dengan cara yang sama terdapat pengaturan kerja nukleotida siklik (Martin *et al.*, 1987).

Maka perlu untuk diketahui besaran masing-masing molekul pembawa oksigen yaitu hemoglobin dan kadar kalsium pada jaringan otot kerangka pada masing-masing hewan dari spesies yang berbeda.

## METODE PENELITIAN

### Alat dan Bahan

#### Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah S spuit injeksi steril ukuran 3 ml sebanyak 5 (lima) buah, Tabung microtainer sebanyak 5 (lima) buah, Haemometer dari Sahli – Adam yang terdiri dari gelas tabung standar warna coklat, tabung haemometer dengan pembagian dalam g/dL dan dimulai dari angka 2, pengaduk gelas, pipet Sahli yang memiliki volume 0,02 cc serta penghisap dan pipet pasteur, Oven, Timbangan mini (Ohaus), Alat sentrifugasi ( Fisher Scientific ), Indikator universal ( E merck ), Ayakan mesh ukuran 80 mesh, Neraca analitis, Kuvet, Alat spektrofotometer uv-vis (UV Spektrofotometer tipe 1800), Tabung reaksi, beacker glass, cawan petri, erlenmeyer.

#### Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Sampel darah dari merpati (*Columba livia*) dan ayam (*Galus galus*) masing-masing 3 ekor, Sampel otot kerangka dari merpati (*Columba livia*) dan ayam (*Galus galus*) masing-masing 3 ekor, EDTA (Ethylene Diamine Tetraacetic Acid), Larutan HCl 0,1 N, Larutan Hayem dengan komposisi : Natrium sulfat 5 gr, Natrium Klorida, dan aquadest ditambahkan sampai 200 ml, Aquadest, Kapas, tisu.

### Pemeriksaan Kalsium (Ca)

Dipilih otot rangka yang ruas atau ukurannya besar. Kemudian otot rangka yang telah dipilih dicuci dengan aquadest. Otot rangka dibilas dengan air mengalir sebanyak 3 kali lalu dibilas lagi dengan aquadest lalu dikeringkan dengan

menggunakan oven dengan suhu 100 derajat celcius selama 3 hari kemudian digerus dan diblender serbuk dari otot rangka selanjutnya diayak hingga ukuran 80 mesh (ukuran kehalusan optimal). Selanjutnya serbuk otot rangka dioven kembali pada suhu 100 derajat celcius selama 45-60 menit sebelum digunakan. Setelah serbuk otot rangka dioven kembali didapat bubuk dari otot rangka kemudian. Dibuat kurva larutan standar kalsium dan selanjutnya. Dianalisis dengan menggunakan spektrofotometer uv-vis pada panjang gelombang 422, 7 nm setelah itu

### **Penetapan kadar sampel**

#### **Analisis Kalsium (Ca)**

##### **1. Pembuatan kurva larutan standar kalsium:**

Dimasukkan 1.0 mL larutan standar kalsium konsentrasi 1000 ppm ke dalam labu ukur 100 mL ditambahkan air demineral sampai batas (larutan A). Dibuat seri konsentrasi larutan standar kalsium 0,01; 0,5; 1,0; 5,0 dan 10,0 ppm, yaitu dengan melakukan pengenceran larutan A. Setiap konsentrasi yang diperiksa, masing-masing dialirkan ke dalam alat melalui selang khusus. Dilakukan pengukuran hingga terbentuk puncak yang baik. Absorbansi diukur dengan uv - vis spektrofotometer pada panjang gelombang 422, 7 nm.

##### **2. Penetapan kadar sampel**

Sampel otot kerangka dengan konsentrasi ekstraknya 20% diblender, kemudian ditimbang masing – masing 20 gram. Masing-masing sampel ditambah 2 – 3 mL HNO<sub>3</sub> pekat dimasukan ke labu ukur 50 mL, diencerkan dengan aquadest sampai tanda batas.

Masing – masing sampel disaring dengan kertas saring Whatman 40 dan dimasukkan ke dalam erlenmeyer. Selanjutnya disentrifugasi dengan kecepatan 5000 rpm selama 5 menit dan diambil supernatan atau lapisan atas. Dianalisis spektrofotometer dengan panjang gelombang 422,7 nm.

#### **Pemeriksaan Hemoglobin (Hb)**

Pemeriksaan hemoglobin menggunakan metode Sahli, prinsipnya yaitu hemoglobin diubah menjadi asam hematin kemudian warna yang terjadi dibandingkan secara visual dengan warna standar pada haemometer.

1. EDTA dimasukkan (Ethylene Diamine Tetraacetic Acid) ke dalam microtainer
2. Sampel darah hewan merpati (*Columba livia*) dan ayam (*Gallus gallus*) diambil menggunakan spuit injeksi masing-masing 2 cc atau 2 ml pada pembuluh vena
3. Sampel darah dimasukkan ke dalam microtainer yang berisi EDTA dan dikocok perlahan-lahan
4. Tabung haemometer diisi dengan larutan HCl 0,1 N sampai volume menunjukkan angka 10 (garis terbawah tabung)
5. Sampel darah dalam microtainer dihisap menggunakan pipet sahli sampai volume menunjukkan angka 20 mm<sup>3</sup> (0,02), kemudian bagian luar (ujung) dari pipet dibersihkan dengan kapas
6. Sampel darah yang telah diambil dengan pipet sahli segera ditiup dengan hati-hati ke dalam tabung haemometer tanpa menimbulkan gelembung kemudian dihisap lagi sekitar 2-3 kali untuk membersihkan sisa darah dalam pipet sahli

7. Tabung haemometer dikocok kemudian ditunggu beberapa menit agar terbentuk asam hematin yang berwarna coklat
  8. Asam hematin yang telah terbentuk diencerkan dengan aquadest tetes demi tetes sambil diaduk sampai didapatkan warna yang sama dengan warna standar pada sebelah kiri dan kanan tabung
  9. Hasil dibaca dan dinyatakan dalam g/dL, agar hasil lebih akurat sebaiknya diamati oleh minimal 2 (dua) orang.
- Penelitian ini menggunakan analisis kuantitatif dengan melihat nilai rata-rata dari dua jenis sampel (Steel dan Torrie, 1991).

## HASIL dan PEMBAHASAN

### Perbandingan Kadar Hemoglobin (Hb) Ayam (*Gallus gallus*) dengan Merpati (*Columba livia*)

Hasil perhitungan Laboratorium terhadap kadar hemoglobin pada Ayam (*Gallus gallus*) dan Merpati (*Columba livia*) dapat dilihat pada tabel 1 dan 2.

**Tabel 1.** Kadar hemoglobin pada ayam (*Gallus gallus*)

No	Hemoglobin (g/dL)			X <sub>Total</sub>	X <sub>Rata-rata</sub>
	1	2	3		
1	15	8,9	12,5	36,4	12,13
2	13,8	13,2	15	42	14
3	13,9	14,5	15	43,4	14,46
X <sub>total</sub>				121,8	
Xrata-rata				13,53	

**Tabel 2.** Kadar hemoglobin pada merpati (*Columba livia*)

No	Hemoglobin (g/dL)			X <sub>Total</sub>	X <sub>Rata-rata</sub>
	1	2	3		
1	13	17,4	15,5	45,9	15,3
2	19,8	15,5	18,5	53,8	17,93
3	19,1	16,7	16,5	52,3	17,43
X <sub>total</sub>				152	
Xrata-rata				16,88	

Hemoglobin pada ayam (*Gallus gallus*) lebih rendah dari merpati (*Columba livia*) dengan nilai rata-ratanya adalah 13,53 g/dL untuk kadar hemoglobin pada ayam (*Gallus gallus*) dan 16,88 g/dL untuk kadar hemoglobin pada merpati (*Columba livia*) perbedaan kadar hemoglobin yang terjadi antara ayam dengan merpati dapat dijelaskan melalui fungsi hemoglobin pada fisiologi hewan tersebut, hemoglobin merupakan protein yang mempunyai fungsi mengangkut oksigen dari paru-paru ke jaringan perifer dan karbondioksida dari jaringan perifer ke paru-paru selain mengangkut oksigen ke jaringan perifer, hemoglobin juga mempermudah transport karbondioksida dari jaringan ke paru-paru untuk dikeluarkan (Martin *et al.*, 1987).

Ayam termasuk jenis *ground bird* yang lebih banyak beraktivitas didarat dibandingkan dengan burung merpati yang tergolong pada *aero bird* maka konsumsi O<sub>2</sub> pada ayam lebih rendah dibandingkan dengan merpati sehingga dapat dimengerti kadar Hbnya juga lebih rendah. Lebih lanjut dapat dijelaskan bahwa jantung pada "*humming bird*" berkisar 600 kali permenit dan pada "*Chichadees*" pada saat aktif jantungnya berdenyut 1000 kali permenit, sebaliknya pada "*ostrich*" (burung onta) detak jantungnya hanya berkisar 70 permenit yang hampir sama dengan

manusia (gambar 3) (Raven dan Jhonson, 2002).

Dari faktor tersebut maka dapat dipahami bahwa kadar hemoglobin pada ayam lebih rendah daripada merpati karena dalam aktivitas terbang merpati membutuhkan asupan oksigen yang besar.

### **Perbandingan Kadar Kalsium ( $\text{Ca}^{2+}$ ) pada Ayam (*Gallus gallus*) dengan Merpati (*Columba livia*)**

Hasil perhitungan Laboratorium terhadap kadar kalsium pada Ayam (*Gallus gallus*) dan Merpati (*Columba livia*) dapat dilihat pada tabel 3 dan 4.

**Tabel 3.** Kadar Kalsium ( $\text{Ca}^{2+}$ ) pada Ayam (*Gallus gallus*)

No	Y(absorbansi/nm)	X (kadar $\text{Ca}^{2+}$ )
1	0, 171 nm	3,2 MCG/mL
2	0, 162 nm	3,1 MCG/mL
3	0, 161 nm	3,1 MCG/mL
X Rata-rata		3, 13 MCG/mL

**Tabel 4.** Kadar Kalsium ( $\text{Ca}^{2+}$ ) pada Merpati (*Columba livia*)

No	Y(absorbansi/nm)	X (kadar $\text{Ca}^{2+}$ )
1	0, 341 nm	6,8 MCG/mL
2	0, 333 nm	6,5 MCG/mL
3	0, 332 nm	6,5 MCG/mL
X Rata-rata		6,6 MCG/mL

Hasil atau data yang didapat dari kadar kalsium pada ayam (*Gallus gallus*) dan merpati (*Columba livia*) yaitu nilai rata-ratanya pada ayam mempunyai kadar kalsium dengan nilai rata-rata 3, 13 MCG/mL dan merpati dengan nilai rata-

rata kadar kalsium 6,6 MCG/mL, berdasarkan nilai rata-rata pada masing-masing hewan, ayam mempunyai kadar kalsium lebih rendah dibandingkan dengan merpati hal itu dikarenakan faktor dari fungsi gerak otot dan aktivitas pada masing-masing hewan tersebut.

Adapun hubungan antara kontraksi otot dengan konsentrasi kalsium ( $\text{Ca}^{2+}$ ) dimana konsentrasi Ca sangat berperan didalam pengaturan kontraksi dan relaksasi otot kerangka ion Ca positif itu akan berikatan dengan molekul protein troponin pada struktur filamen aktin sehingga kepala dari serat filamen miosin akan terikat pada filamen miosin sehingga terjadi sliding serat otot atau pemendekan serat otot dalam istilah lain terjadinya kontraksi otot (Raven dan Jhonson, 2002). Merpati mempunyai aktivitas yang lebih banyak diudara atau melawan gravitasi bumi dibandingkan dengan ayam yang lebih banyak melakukan aktivitasnya didarat, aktivitas pada masing-masing hewan yaitu ayam dan merpati sangat berpengaruh pada sistem kontraksi ototnya, dimana merpati dalam melakukan aktivitas terbang atau melawan gravitasi membutuhkan kadar kalsium yang besar karena berpengaruh pada saat melakukan kontraksi otot, pada saat terjadinya kontraksi otot dibutuhkan kadar kalsium untuk membantu kerja kontraksi otot.

Maka dapat dipahami kadar kalsium pada merpati lebih besar dari ayam hal itu dikarenakan merpati lebih banyak melakukan kontraksi otot yaitu aktivitas terbang atau melawan gravitasi bumi yang pada saat kontraksi otot itu bekerja berpengaruh pada kandungan kalsium yang terdapat didalam otot itu.

## **KESIMPULAN**

Kadar hemoglobin dan kalsium pada ayam dan merpati, ayam memiliki nilai rata-rata kadar hemoglobin dan kalsium lebih rendah dari merpati, disebabkan adanya perbedaan aktivitas terbang dan sistem kerja kontraksi otot pada masing-masing hewan tersebut yaitu ayam dan merpati.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Martin, 1987. Biologi untuk Perguruan Tinggi. Edisi ke-1. Sumber Ilmu. Surabaya.
- Raven, P.H., George J. 2002. Biology Sixth Edition. McGraw-Hill, New York.