

Studi Perbandingan Jumlah Eritrosit, Leukosit Dan Profil Protein Pada *Cuora amboinensis* Asal Bengkulu, Enggano, Aceh Dan Pengembangannya Sebagai Bahan Ajar Biologi SMA

Nengsi Juita

SMAN 06 Kepahiang, Kepahiang, Bengkulu
e-mail korespondensi: nengsijuita@gmail.com

ABSTRACT

The research aims to comparison of the amount, shape and blood protein profile of C.amboinensis Bengkulu, Enggano, Aceh, and to determine the effectiveness of Biology teaching materials for class XI SMA. The research was conducted in two stages, quantitative descriptive research with the stages of observing and counting the number of erythrocytes, leukocytes, protein profiles and analyzing using the SPSS Ver.17.0. The second stage, the development of teaching materials was referring to Dick and Cerey model to the stage of formative evaluation by conducting expert reviews, individual trials and small group trials. The results of the observation that leukocytes have the same shape, namely round, central or without nucleus. The erythrocyte observations made no difference, namely that it was elliptical in shape with a core in the middle. The results of the Kruskal Wallis test showed no difference in the mean number of erythrocytes (p-value: 0.953). The annova test showed no difference in the average number of leukocytes (p-value: 0.720), so it was concluded C.amboinensis Bengkulu, Enggano and Aceh had kinship relationship. The results of educational research conclude the use of teaching materials can improve student learning outcomes in the aspects of knowledge, skills and scientific attitudes with good value.

Keyword : *C. amboinensis, erythrocytes, leukocytes, Learning Outcomes.*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan jumlah, bentuk dan profil protein darah C. amboinensis asal Bengkulu, Enggano, Aceh, serta untuk mengetahui keefektifan penggunaan bahan ajar Biologi kelas XI SMA. Penelitian ini dilakukan dalam dua tahapan yaitu Penelitian deskriptif kuantitatif yang memiliki tahapan pengamatan dan penghitungan jumlah eritrosit, leukosit, profil protein dan melakukan analisis menggunakan program SPSS Ver. 17.0. Pada tahap kedua dilakukan pengembangan bahan ajar merujuk pada model pengembangan Dick dan Cerey yang dimodifikasi sampai pada tahap melaksanakan evaluasi formatif dengan melakukan tinjauan ahli, uji coba perorangan dan uji coba kelompok kecil. Hasil pengamatan leukosit memiliki bentuk yang sama yaitu berbentuk bulat, inti di tengah. Hasil pengamatan eritrosit tidak ada perbedaan yaitu berbentuk elips dengan inti di tengah. Hasil uji statistik Kruskal Wallis tidak ada perbedaan rata-rata jumlah eritrosit (p-Value : 0,953). Hasil uji annova tidak ada perbedaan rata-rata jumlah leukosit (p-Value: 0,720), sehingga disimpulkan C. amboinensis asal Bengkulu, Enggano dan Aceh memiliki hubungan kekerabatan. Hasil Penelitian pendidikan menyimpulkan bahwa penggunaan bahan ajar yang dikembangkan dapat meningkatkan hasil belajar siswa baik pada aspek pengetahuan, ketrampilan maupun sikap ilmiah dengan nilai Baik.

Kata Kunci : *C. amboinensis, Eritrosit, Leukosit, Hasil Belajar*



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

PENDAHULUAN

Kura-kura patah dada atau *Cuora amboinensis* (*Southeast Asian Box Turtle*) adalah sejenis kura-kura dari famili Geomydidae. Kura-kura ini memiliki karapak berwarna gelap, coklat sampai hitam. Plastron berwarna kuning, krem, atau coklat muda, dengan atau tanpa bercak gelap di bagian marginal dan tepi luar. Kepala berwarna coklat tua atau hijau dengan garis kuning di sisi kepala, bagian bawah kepala berwarna kuning. Tungkai berwarna abu-abu kekuningan. Jari-jarinya seluruhnya berselaput (Schoppe, Sabine, Indraneil D as, 2011).

C. amboinensis memiliki kemampuan adaptasi cukup tinggi, sehingga dapat ditemukan hidup di kolam, rawa air payau, rawa air tawar, sungai dan lahan persawahan. Secara umum hewan ini dapat hidup di darat maupun di air sehingga sering disebut hewan semiakuotik (Lim & Das, 1999). Penyebaran *C. amboinensis* di Indonesia cukup luas seperti Pulau Sumatra, Jawa, Kalimantan dan Sulawesi (Iverson, J.B, 1992)

Pulau Sumatra merupakan salah satu pulau yang terkaya dengan keanekaragaman jenis faunanya. Hampir di semua pulau di sekitar Sumatra mempunyai persamaan dalam hal faunanya kecuali dua Pulau di sebelah Barat yaitu Pulau Enggano di Bengkulu dan Pulau Simeuleu di Aceh. Pulau Enggano merupakan pulau terluar dari Pulau Sumatera yang berdasarkan sejarah pembentukannya terpisah dengan terbentuknya Pulau Sumatra, Pulau Enggano beriklim tropis basah yang sangat dipengaruhi oleh laut dengan jenis vegetasi adalah hutan hujan tropis. Dalam wilayah Pulau Enggano mengalir beberapa sungai. Melalui eksplorasi bioresources Enggano ditemukan 20 spesies baru diantaranya terdapat *C.amboinensis* dan *Chelonian mydas* (penyu hijau) serta 4 reptil tercatat sebagai jenis endemik (Rais dkk, 2011).

C. amboinensis merupakan salah satu spesies kura-kura endemik Indonesia yang sudah banyak *diperdagangkan* hingga ke luar negeri. Hal tersebut mengakibatkan populasi *C. amboinensis* dari tahun ke tahun menurun drastis (Guntoro, 2010). Keberadaan *C. amboinensis* mengalami penurunan populasi yang cepat karena adanya eksploitasi besar-besaran sebagai bahan makanan dan komoditas perdagangan. Banyak kelompok masyarakat tradisional memburu kura-kura ini untuk dimakan dagingnya karena mengandung protein yang tinggi (Lim dan Das, 1999).

Penurunan populasi *C. amboinensis* yang cepat di Pulau Sumatra khususnya wilayah Aceh, Bengkulu dan Enggano, maka diperlukan pengetahuan tentang hubungan kekerabatan *C. amboinensis* tersebut. Filogenetik merupakan studi tentang hubungan antara organisme berdasarkan kekerabatan satu sama lain, penelusuran hubungan evolusi, dan sejarah kehidupan suatu spesies. Pohon filogenetik mampu menggambarkan hubungan antara spesies dengan nenek moyang terakhir yang paling dekat dengan spesies yang dibandingkan sehingga dapat diketahui kedekatan suatu spesies dengan spesies yang lainnya. (Brown, T.A, 2002)

Salah satu cara yang dapat digunakan untuk mengetahui adanya hubungan kekerabatan pada spesies *C. amboinensis* yang dipengaruhi oleh perbedaan iklim dan topografi yang terdapat di Pulau Sumatra khususnya wilayah Aceh, Bengkulu dan Enggano adalah dengan mengamati perbandingan

jumlah sel darah merah, sel darah putih dan profil protein. Karakteristik protein plasma dan sel darah merah melalui teknik elektroforesis dapat menentukan karakteristik genetik hewan. Sehingga dapat diperoleh informasi kesamaan genetik dan variabilitas antar hewan tersebut (Lukitasari, 2011).

Studi Perbandingan Jumlah eritrosit, leukosit dan Profil Protein Pada *C. amboinensis* asal Bengkulu, Enggano, Aceh dapat digunakan sebagai sumber belajar bagi siswa untuk meningkatkan kualitas hasil pembelajarannya. Bahan ajar yang dikemas secara utuh dan sistematis dapat membantu peserta didik menguasai tujuan belajar yang spesifik. Pengembangan Bahan Ajar Biologi SMA diharapkan dapat meningkatkan motivasi peserta didik untuk belajar mandiri, kreatif, efektif dan efisien sekaligus dapat menghilangkan kejenuhan dalam proses belajar mengajar sehingga akan berpengaruh positif terhadap prestasi peserta didik. Kemampuan pendidik dalam merancang bahan ajar menjadi hal yang sangat berperan dalam menentukan keberhasilan proses belajar dan pembelajaran melalui pengembangan bahan ajar (Ramdani Y, 2012).

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui perbandingan jumlah dan bentuk eritrosit dan leukosit pada *C. amboinensis* asal Bengkulu, Enggano, Aceh, untuk mengetahui profil protein darah dari *C. amboinensis* asal Bengkulu, Enggano, Aceh, untuk mengetahui keefektifan penggunaan bahan ajar berupa silabus, RPP, LKS dan instrumen penilaian yang dikembangkan dari hasil penelitian sains dengan melihat hasil belajar siswa kelas XI IPA SMA Negeri 6 Kepahiang pada aspek pengetahuan, keterampilan dan sikap ilmiah siswa terhadap pembelajaran.

METODE

Metode penelitian ini yaitu deskriptif kuantitatif dengan dua tahapan yang meliputi penghitungan jumlah eritrosit dan pengembangan bahan ajar. Prosedur penelitian ini dilakukan dengan menyiapkan alat dan bahan, dilanjutkan dengan pengambilan darah *C. amboinensis* dan penghitungan jumlah leukosit, eritrosit dan profil protein. Jumlah eritrosit dan leukosit selanjutnya dianalisis dengan menggunakan program *Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) Statistic 17.0*. Untuk mengetahui perbedaan rata-rata kelompok *C. amboinensis* dari tiga daerah yang berbeda yaitu Bengkulu, Enggano dan Aceh, selanjutnya data yang diperoleh terlebih dahulu dilakukan uji normalitas dengan uji Kosmogorov-Smirnov. Jika didapatkan distribusi data yang normal, maka dilakukan uji beda rata-rata dengan menggunakan uji statistik parametrik one way Anova. Jika didapatkan perbedaan yang bermakna, maka untuk mengetahui kelompok mana yang berbeda dilanjutkan dengan uji statistik Post Hoc (turkey-HSD). Jika didapatkan distribusi data yang tidak normal, maka dilakukan uji beda rata-rata dengan menggunakan uji statistik non parametrik Kruskal Wallis. Jika didapatkan perbedaan yang bermakna, maka untuk mengetahui kelompok mana yang berbeda dilanjutkan dengan uji Mann Whitney. Dengan ketentuan Jika $p < 0,05$ maka ada perbedaan yang bermakna dan Jika $p > 0,05$ maka tidak ada perbedaan yang bermakna (Supratno, 2004).

Prosedur pengambilan darah dilakukan dengan menyiapkan *C. amboinensis* yang akan diambil darahnya pada bagian leher (vena subkarapaks), menggunakan spuit kemudian disiapkan pipet

pengencer dan larutan pengencer (larutan Hayem untuk eritrosit dan larutan Turk untuk leukosit). (Swenson, 1984).

Menghitung jumlah eritrosit dilakukan dengan cara menghisap darah dengan pipet sampai angka 0,5, kemudian menghisap cairan hayem sampai angka 101, lalu melepaskan pembuluh karet dari pipet, memegang pipet dengan ibu jari kemudian mengeceknya. Setelah itu meletakkan pada kamar hitung, dan menggantinya di bawah mikroskop. Perhitungan dilakukan pada bagian bertanda R dengan lima buah kotak, kemudian menghitung sel darah merah yang terletak dan menyinggung garis batas sebelah kiri atas, jumlah sel darah merah yang diperoleh kemudian dikalikan dengan angka 10.000 dengan faktor pengenceran 200 kali (Swenson, 1984).

Menghitung leukosit dilakukan dengan menggunakan pipet pengencer dengan batang pengaduk berwarna putih dengan skala 11. Bagian yang menggelembung 10 kali bagian berskala. Sebagian larutan pengencer dipakai larutan yang mempunyai kemampuan untuk menghemolisis sel darah putih dan berisi pewarna anilin (untuk mewarnai inti sel), serta larutan yang harus tetap bening. Larutan yang digunakan yaitu larutan Turk dengan komposisi asam glacial 13 mL, gentiana violet 21 mL dan ditambah aquades 100 mL. Penghitungan jumlah sel darah putih dilakukan dalam 4 kotak besar dibagian pinggir, selanjutnya jumlah sel darah putih dihitung dengan rumus : $SDP = Ne \times p \times 2$ dimana SDP = Jumlah sel darah putih, Ne = Jumlah sel darah putih dalam 4 kotak besar pinggir dan P = Pengenceran, (Khadir dan Manaf, 2004 dalam Gresinta 2012).

Proses Elektroforesis dimulai dengan sampel darah kura-kura ditambah Buffer Tris-HCl pH 7,4 sampai tercampur homogen. Setelah tercampur homogen ekstrak disentrifus dengan putaran 3500 rpm selama 15 menit sehingga terdapat dua bagian yaitu pellet dan supernatan. Supernatan diambil dan ditambahkan amonium sulfat 70% dengan perbandingan supernatan dan amonium sulfat yaitu 1: 2. Selanjutnya campuran tersebut disentrifus dengan 14.000 rpm selama 30 menit sehingga terdapat dua bagian yaitu pellet dan supernatan. Pellet yang merupakan protein diambil dan disimpan pada suhu rendah yaitu -4°C . Proses elektroforesis dilakukan dengan menggunakan protein standar *Broad Range Catalog # 161-0318* dan protein darah *C. amboinensis* yang berasal dari Bengkulu, Enggano dan Aceh dengan voltase konstan sebesar 220 V selama 45 menit kemudian dilakukan pengamatan profil protein dengan melihat ada tidaknya penampakan pita protein (Pratiwi *et al.*, 2013).

Setelah dilakukan penelitian Studi Perbandingan Jumlah Eritrosit dan Leukosit pada *C. amboinensis* selanjutnya hasil penelitian dikembangkan menjadi bahan ajar materi sistem peredaran darah. Model pengembangan bahan ajar merujuk pada model desain instruksional Dick dan Carey (2003) yang dimodifikasi. Adapun langkah-langkah pengembangan produk antara lain mengidentifikasi tujuan pembelajaran, melakukan analisis pembelajaran, mengidentifikasi karakteristik siswa, merumuskan tujuan khusus, mengembangkan butir tes, mengembangkan strategi pembelajaran, mengembangkan dan memilih bahan ajar, merancang dan melaksanakan evaluasi formatif. Hasil proses evaluasi formatif digunakan sebagai masukan untuk perbaikan bahan ajar. Ada

tiga jenis evaluasi formatif yang diaplikasikan untuk mengembangkan draft bahan ajar ini yaitu tinjauan ahli, uji coba perorangan dan uji coba kelompok kecil (Dick dan Carey, 2003).

Penelitian pendidikan ini menggunakan perangkat pembelajaran berupa Silabus, RPP, LKS dan instrumen-instrumen penilaian. Implementasi hasil penelitian yang telah dikembangkan menjadi bahan ajar materi sistem peredaran darah dilaksanakan selama 6 jam pelajaran yang dibagi kedalam tiga pertemuan, dimana pertemuan pertama dilaksanakan Pretest dan penyampaian materi sistem peredaran darah, pertemuan kedua dilaksanakan praktikum pengamatan sel darah di Laboratorium Biologi SMAN 6 Kepahiang dan Pertemuan ketiga dilaksanakan presentasi hasil praktikum, diskusi dan ditutup dengan pelaksanaan posttest.

Populasi dan Sampel

Populasi Penelitian ini adalah seluruh *C. amboinensis* yang berasal dari Bengkulu, Enggano dan Aceh, sedangkan Sampel Penelitian ini adalah *C. amboinensis* yang berasal dari Bengkulu (diperoleh dari dr. Aceng ruyani), enggano (diperoleh dari widodo) dan aceh (diperoleh dari ariyoga pratama), masing-masing sebanyak 7 ekor. Sedangkan Populasi Penelitian Pendidikan adalah seluruh siswa Kelas XI IPA SMAN 6 Kepahiang sedangkan Sampel dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI IPA 1 yang ditentukan secara *simple random sampling*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian Sains

Jumlah Eritrosit dan Leukosit *C. amboinensis* asal Bengkulu, Enggano dan Aceh

Tabel 1. Jumlah Eritrosit (per mm³) *C. amboinensis* asal Bengkulu, Enggano dan Aceh

No	Asal <i>C. amboinensis</i>	Jumlah	Kisaran	Rata-rata	Std. Deviation
1	ACEH	7	75.000 - 530.000	240.000	168.250
2	ENGGANO	7	75.000 - 455.000	237.857	152.775
3	BENGGKULU	7	85.000 - 695.000	272.142	224.978

Dari tabel 1. disimpulkan rata-rata jumlah eritrosit *C. amboinensis* asal Aceh adalah 240.000/mm³ dengan kisaran jumlah eritrosit 75.000 - 530.000/mm³, rata-rata jumlah eritrosit *C. amboinensis* asal Enggano 237.857/mm³ dengan kisaran jumlah eritrosit 75.000 - 455.000/mm³, dan rata-rata jumlah eritrosit *C. amboinensis* asal Bengkulu 272.142/mm³ dengan kisaran jumlah eritrosit 85.000 - 695.000/mm³.

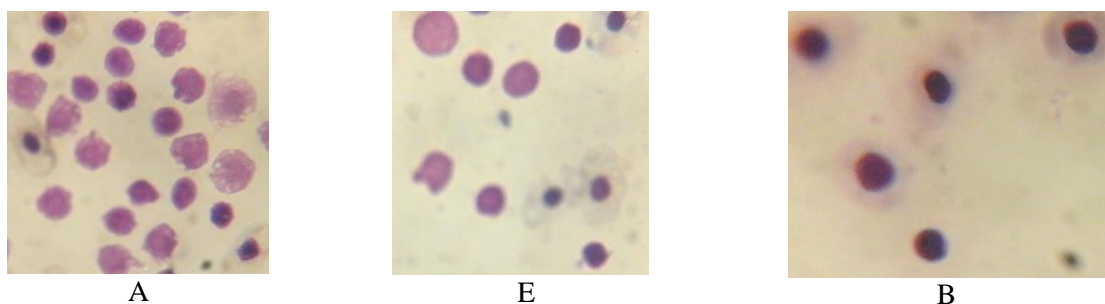
Tabel 2. Jumlah Leukosit (per mm³) *C. amboinensis* asal Bengkulu, Enggano dan Aceh

No	Asal <i>C. amboinensis</i>	Jumlah	Kisaran	Rata-rata	Std. Deviation
1	ACEH	7	53.380 - 80.280	61.768	9.687
2	ENGGANO	7	10.540 - 92.660	53.965	32.355
3	BENGGKULU	7	20.220 - 98.000	64.314	26.166

Dari tabel 2. disimpulkan rata-rata jumlah leukosit *C. amboinensis* asal Aceh adalah $61.768/\text{mm}^3$ dengan kisaran jumlah leukosit $53.380 - 80.280/\text{mm}^3$, rata-rata jumlah leukosit *C. amboinensis* asal Enggano $53.965/\text{mm}^3$ dengan kisaran jumlah leukosit $10.540 - 92.660/\text{mm}^3$, dan rata-rata jumlah leukosit *C. amboinensis* asal Bengkulu $64.314/\text{mm}^3$ dengan kisaran jumlah leukosit $20.220 - 98.000/\text{mm}^3$.

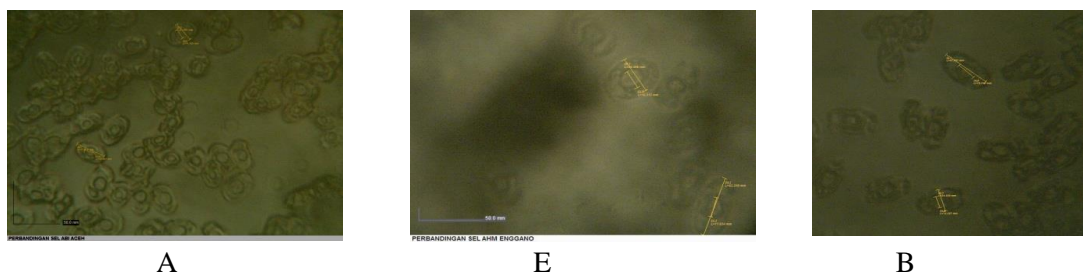
Bentuk Eritrosit dan Leukosit *C. amboinensis* asal Bengkulu, Enggano dan Aceh

Hasil pengamatan bentuk sel darah pada *C. amboinensis* dari tiga daerah yang berbeda dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 1. Bentuk Leukosit *C. amboinensis* (A) Asal Aceh (E) asal Enggano dan (B) asal Bengkulu

Dari gambar 1. dapat diketahui bahwa bentuk leukosit *C. amboinensis* asal Aceh, Bengkulu dan Enggano memiliki bentuk yang sama yaitu berbentuk bulat, memiliki inti di tengah atau tanpa inti.



Gambar 2. Bentuk Sel Eritrosit *C. amboinensis* (A) Aceh (E) Enggano dan (B) Bengkulu

Dari gambar 2. Dapat disimpulkan secara umum tidak ada perbedaan bentuk sel eritrosit pada *C. amboinensis* baik yang berasal dari Bengkulu, Enggano maupun Aceh. Bentuk sel eritrosit pada *C. amboinensis* berbentuk elips dengan inti berada di tengah.

Perbandingan Ukuran Sel dan Inti Sel pada *C. amboinensis* asal Bengkulu, Enggano dan Aceh

Tabel 3. Perbandingan Rata-rata Panjang Sel (μm) dengan Panjang Inti Sel (μm)

No	Asal <i>C. amboinensis</i>	Jumlah	Rata-rata Panjang Sel (a)	Rata-rata Panjang Inti (b)	Perbandingan (b/a x 100 %)
1	ACEH	7	40,44	14,18	35,1 %
2	ENGGANO	7	43,80	16,16	36,9 %
3	BENGGKULU	7	40,83	16,00	39,2 %

Tabel 3 menunjukkan bahwa rata-rata panjang inti sel *C. amboinensis* asal Aceh 14,18 dan rata-rata panjang sel 40,44 bila dibandingkan rata-rata inti sel dengan panjang sel maka perbandingannya 35,1 %. Sedangkan rata-rata panjang inti sel *C. amboinensis* asal Enggano 16,16 dan rata-rata panjang sel 43,80 bila dibandingkan rata-rata inti sel dengan panjang sel maka perbandingannya 36,9 %. Dan untuk rata-rata panjang inti sel *C. amboinensis* asal Bengkulu 16,00 dan rata-rata panjang sel 40,83 bila dibandingkan rata-rata panjang inti sel dengan panjang sel maka perbandingannya 39,2 %.

Tabel 4. Perbandingan Rata-rata Lebar Sel (μm) dengan Lebar Inti Sel (μm)

No	Asal <i>C. amboinensis</i>	Jumlah	Rata-rata Lebar Sel (a)	Rata-rata Lebar Inti (b)	Perbandingan (b/a x 100%)
1	ACEH	7	26,08	12,16	46,6 %
2	ENGGANO	7	25,77	12,85	49,9 %
3	BENGGKULU	7	27,47	13,91	50,6 %

Dari tabel di atas dapat disimpulkan bahwa rata-rata lebar inti sel *C. amboinensis* asal Aceh 12,16 dan rata-rata lebar sel 26,08 bila dibandingkan rata-rata inti sel dengan panjang sel maka perbandingannya 46,6 %. Sedangkan rata-rata lebar inti sel *C. amboinensis* asal Enggano 12,85 dan rata-rata lebar sel 23,77 bila dibandingkan rata-rata inti sel dengan lebar sel maka perbandingannya 49,9 % Dan untuk rata-rata lebar inti sel *C. amboinensis* asal Bengkulu 13,91 dan rata-rata lebar sel 27,47 bila dibandingkan rata-rata lebar inti sel dengan lebar sel maka perbandingannya 50,6 %.

Perbandingan jumlah Eritrosit dan Leukosit *C. amboinensis* asal Bengkulu, Enggano dan Aceh

Untuk mengetahui perbandingan jumlah eritrosit dan leukosit *C. amboinensis* dengan letak geografis yang berbeda berasal dari Bengkulu, Enggano dan Aceh, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas terhadap data hasil pemeriksaan jumlah eritrosit dan leukosit 21 ekor *C. amboinensis*. Hasil uji normalitas dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Uji Normalitas Jumlah Eritrosit dan Leukosit

Variabel	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig.	Statistic	Df	Sig.
ERITROSIT	0.189	21	0.049	0.873	21	0.011
LEUKOSIT	0.188	21	0.050	0.924	21	0.104

Tabel 5 menunjukkan bahwa baik dengan uji kolmogorov-Smirnov maupun Shapiro Wilk, distribusi data jumlah eritrosit tidak normal ($p = 0,049$ dan $0,11$) sedangkan untuk distribusi data jumlah leukosit normal ($p = 0,05$ dan $0,10$)

Perbandingan rata-rata jumlah eritrosit *C. Amboinensis*

Dengan diketahuinya distribusi data jumlah eritrosit tidak normal, maka untuk mengetahui perbandingan jumlah eritrosit *C. amboinensis* dengan letak geografis yang berbeda berasal dari

Bengkulu, Enggano dan Aceh dilakukan uji beda rata-rata dengan menggunakan uji statistik non parametrik Kruskal Wallis. Hasil uji statistik non parametrik Kruskal Wallis adalah sebagai berikut :

Tabel 6. Distribusi Rata-rata Jumlah Eritrosit *C. amboinensis*

No	Asal <i>C. Amboinensis</i>	Jumlah	Mean	Std. Deviation	Chi-Square	p-Value
1	ACEH	7	240.000	168.250	0.097	0.953
2	ENGGANO	7	237.857	152.775		
3	BENGGKULU	7	272.142.	224.978		

Hasil uji statistik non parametrik Kruskal Wallis memperlihatkan bahwa tidak ada perbedaan rata-rata jumlah eritrosit yang berasal dari tiga daerah yang berbeda baik dari aceh, enggano maupun Bengkulu karena nilai p-Value : 0,953 lebih besar dari $\alpha = 0,05$, dengan demikian dapat disimpulkan bahwa *C. amboinensis* yang berasal dari Bengkulu, Enggano dan Aceh masih memiliki hubungan kekerabatan.

Perbandingan rata-rata jumlah leukosit *C. amboinensis*

Berdasarkan hasil uji normalitas diketahuinya distribusi data jumlah leukosit normal, maka untuk mengetahui perbandingan jumlah leukosit *C. amboinensis* dengan letak geografis yang berbeda berasal dari Bengkulu, Enggano dan Aceh dilakukan uji beda rata-rata dengan menggunakan uji statistik parametrik one way Anova. Hasil uji statistik statistik parametrik one way Anova adalah sebagai berikut:

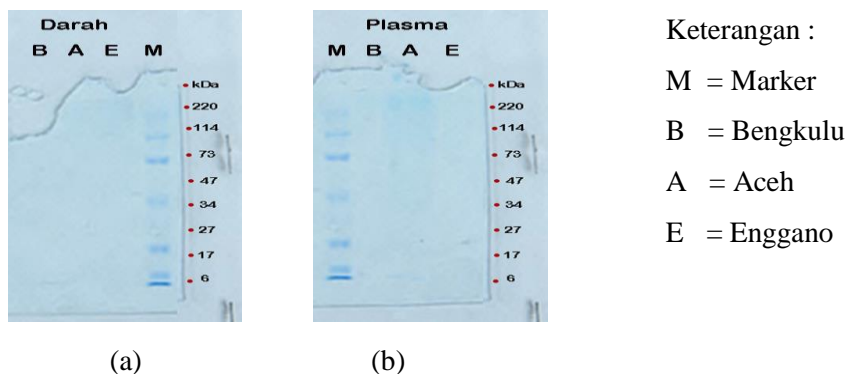
Tabel 7. Distribusi Rata-rata Jumlah Leukosit *C. amboinensis*

No	Asal <i>C.amboinensis</i>	Jumlah	Rata-rata	Std. Deviation	F (annova)	p-Value
1	ACEH	7	61.768	9.687	0,334	0,720
2	ENGGANO	7	53.965	32.355		
3	BENGGKULU	7	64.314	26.166		

Hasil uji annova memperlihatkan bahwa tidak ada perbedaan rata-rata jumlah leukosit yang berasal dari tiga daerah yang berbeda baik dari aceh, enggano maupun Bengkulu karena nilai p-Value : 0,720 lebih besar dari $\alpha = 0,05$, dengan demikian dapat disimpulkan bahwa *C. amboinensis* yang berasal dari Bengkulu, Enggano dan Aceh masih memiliki hubungan kekerabatan.

Profil Protein *C. amboinensis* asal Bengkulu, Enggano dan Aceh

Setelah dilakukan elektroforesis dengan menggunakan protein standar *Broad Range Catalog # 161-0318* dan protein darah *C. amboinensis* yang berasal dari Bengkulu, Enggano dan Aceh dengan voltase konstan sebesar 220 V selama 45 menit didapatkan hasil seperti pada gambar 3 berikut :



Gambar 3. Profil protein *C.amboinensis* (a) Darah (b) Plasma

Dari gambar di atas terlihat bahwa terdapat penampakan pita yang jelas pada plasma darah yaitu Plasma Aceh (A) dan Plasma Enggano (E) sedangkan penampakan pita pada plasma Bengkulu (B) tidak terlihat jelas. Sedangkan penampakan pita pada darah Enggano (E) terlihat agak jelas dibandingkan dengan penampakan pita pada darah Aceh (A) dan Bengkulu (B).

Untuk memperoleh berat molekul protein darah *C. amboinensis* dilakukan perhitungan yaitu dengan menentukan jarak dan Mr protein standar. Setelah dilakukan perhitungan terhadap berat molekul (Mr) protein, diperoleh hasil seperti tabel di bawah ini :

Tabel 8. Berat Molekul Protein Darah

No	Asal <i>C. amboinensis</i>	Mr Protein Darah	Mr Protein Plasma
1	ACEH	-	13 kDa, 111 kDa, 125 kDa
2	ENGGANO	88 kDa, 99 kDa	99 kDa, 111 kDa
3	BENGGKULU	-	-

Berdasarkan gambar profil protein diketahui bahwa estimasi berat molekul darah enggano dari tingkat pita rendah ke tinggi adalah 88 kDa dan 99 kDa, plasma aceh dari tingkat pita rendah ke tinggi adalah 13 kDa, 111 Kda dan 125 kDa. Sedangkan plasma enggano dari tingkat pita rendah ke tinggi adalah 99 kDa dan 111 kDa. Berdasarkan estimasi berat molekul *C.amboinensis* dapat diurutkan hubungan kekerabatan antara ketiga asal *C.amboinensis*, dimana *C. amboinensis* asal Enggano lebih dekat dengan *C.amboinensis* asal Aceh, sedangkan *C.amboinensis* asal Aceh lebih dekat dengan *C.amboinensis* asal Bengkulu.

Hasil Penelitian Pendidikan

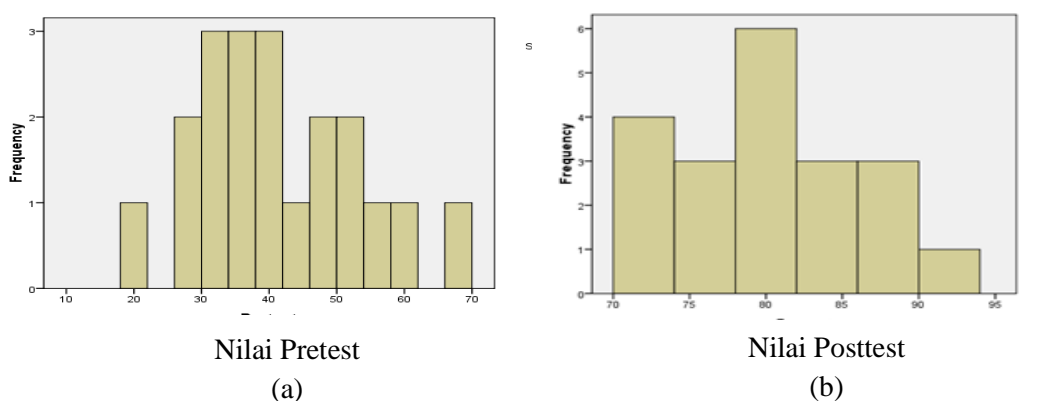
Penelitian ini dimulai dengan melakukan analisis kurikulum untuk menentukan kompetensi inti (KI), kompetensi dasar (KD), dan materi bahan ajar yang relevan dengan hasil penelitian sains. Berdasarkan analisis KI dan KD dapat ditentukan materi bahan ajar yang relevan yaitu Sistem Peredaran Darah Pada Manusia dan Hewan. Materi ini sesuai dengan penelitian sains yang dilakukan yaitu menghitung jumlah sel darah pada kura-kura dan mengamati bentuk sel darahnya.

Langkah berikutnya adalah merancang Silabus, RPP, LKS dan Instrumen Penilaian meliputi penilaian keterampilan dan sikap. Bahan ajar yang telah dirancang kemudian dilakukan validasi meliputi validasi konten bahan ajar oleh Dosen Pascasarjana Pendidikan IPA UNIB Bengkulu, melalui diskusi sebelum dilaksanakannya penelitian uji coba skala terbatas. Validasi juga dilakukan dengan teman sejawat yakni guru mata pelajaran Biologi. Dari hasil validasi tersebut dinyatakan bahwa bahan ajar yang dikembangkan berdasarkan hasil riset layak digunakan untuk uji coba kelompok kecil.

Hasil Uji Coba Skala Terbatas

Penilaian Pengetahuan/kognitif

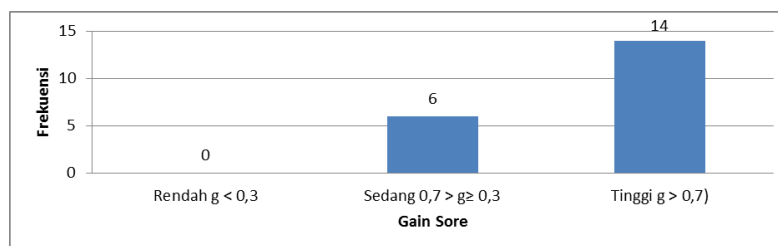
Hasil implementasi pendidikan dapat dilihat dari hasil ujian pretes dan postest siswa :



Gambar 4. Distribusi Nilai Hasil Ujian Siswa (a) Pretest (b) Posttest

Dari gambar 4. disimpulkan rata-rata siswa memperoleh hasil ujian pretest sebesar 41,4. Hal ini menunjukkan pengetahuan awal siswa tentang sistem peredaran darah manusia dan hewan masih kurang sehingga diperlukan metode pembelajaran yang sesuai untuk meningkatkan pemahaman siswa. Dan setelah mendapatkan bahan ajar sistem peredaran darah diperoleh hasil rata-rata siswa memperoleh hasil ujian posttest sebesar 80,20, hal ini menunjukkan pengetahuan siswa tentang sistem peredaran darah manusia dan hewan meningkat.

Hasil penghitungan Gain Skor terhadap hasil Pretest dan Posttest siswa kelas XI IPA dapat dilihat pada gambar di bawah ini :



Gambar 5. Diagram Gain Score Pretest dan Posttest

Berdasarkan nilai gain score tersebut secara keseluruhan dapat diartikan terjadi peningkatan hasil belajar siswa yaitu 14 siswa memperoleh nilai gain skor $\geq 0,7$ dengan kriteria tinggi dan 6 siswa

memperoleh nilai gain skor $0,3 < 0,7$ dengan kriteria sedang. Artinya nilai gain skor pretest dan posttest yang diperoleh siswa secara keseluruhan mengalami perubahan dikarenakan kegiatan pembelajaran yang dilakukan membantu siswa memahami dan menguasai konsep-konsep materi sistem peredaran darah. Peningkatan hasil belajar ini, tidak lepas dari pengaruh proses pembelajaran yang dilakukan. Pada pembelajaran ini proses pembelajaran yang dilakukan sebanyak tiga kali pertemuan dimana pertemuan pertama dilakukan presentasi materi sistem peredaran darah, pertemuan kedua praktikum pengamatan sel darah di Laboratorium Biologi SMAN 6 Kepahiang dan Pertemuan ketiga dilakukan Presentasi hasil praktikum siswa.

Penilaian Keterampilan

Hasil rubrik penilaian keterampilan psikomotor dilakukan pada pertemuan kedua dengan mengamati kerja siswa dalam pratikum menggunakan LKS. Hasil dari pengamatan kemampuan keterampilan dapat dilihat dari tabel 9.

Tabel 9. Rata-rata dan kategori aspek penilaian keterampilan

No.	Aspek yang dinilai	Rata-rata	Kriteria
1.	Tehnik pengaturan cahaya	3,4	Baik
2.	Menemukan objek	3,6	Baik
3.	Meletakkan objek/preparat	4,1	Baik
4.	Mengamati objek	3,1	Baik

Dari tabel 9. dapat disimpulkan bahwa Rata-rata dan kategori aspek penilaian keterampilan semuanya baik. Hal ini dikarenakan pembagian kelompok yang heterogen berdasarkan kemampuan siswa sehingga dalam kegiatan praktikum kerjasama siswa antar kelompok terjalin dengan baik, di mana siswa yang mempunyai kemampuan tinggi membantu siswa yang mempunyai kemampuan rendah sehingga hasil kerja kelompok dapat dikategorikan baik. Selain itu adanya LKS yang telah didesain oleh guru untuk merumuskan tujuan pembelajaran dengan jelas, terukur dan relevan juga menjadi faktor keberhasilan proses pembelajaran.

Penilaian Sikap

Pada penelitian ini penilaian sikap dilakukan pada pertemuan kedua dan ketiga. Hasil dari penilaian sikap dapat dilihat dari tabel 10.

Tabel 10. Rata-rata dan kategori aspek penilaian sikap

No	Aspek yang dinilai	Rata-rata	Kriteria
1.	Jujur	2,7	Baik
2.	Tanggung jawab	2,4	Baik
3.	Kritis	2,5	Baik
4.	Kreatif	2,6	Baik
5.	Demokratis	2,7	Baik

Dari tabel 10. dapat disimpulkan bahwa Rata-rata dan kategori aspek penilaian keterampilan semuanya baik dengan kisaran 2,4 – 2,7. Kriteria baik pada penilaian sikap ilmiah ini disebabkan karena penerapan pembelajaran inkuiri yang melibatkan siswa secara aktif dalam pembelajaran sehingga memunculkan sikap ilmiah siswa berupa kejujuran, tanggung jawab, kritis, kreatif dan demokratis. Dalam pembelajaran inkuiri ini siswa tidak hanya dituntut untuk menguasai materi pembelajaran akan tetapi bagaimana mereka dapat menggunakan potensi yang dimiliki dan terjadinya proses perubahan tingkah laku berkat adanya pengalaman.

Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata jumlah eritrosit *C. amboinensis* asal Enggano 237.857/mm³, asal Aceh adalah 240.000/mm³ dan asal Bengkulu 272.142/mm³. Sedangkan Rata-rata jumlah leukosit *C. amboinensis* asal Enggano 53.965/mm³, asal Aceh adalah 61.768/mm³ dan asal Bengkulu 64.314/mm³. Dari rata rata-rata jumlah eritrosit dan leukosit *C. amboinensis* dapat diketahui bahwa urutan hubungan kekerabatan yang paling dekat adalah *C. amboinensis* asal Enggano dengan *C. amboinensis* Aceh dan *C. amboinensis* asal Aceh memiliki kedekatan lebih dekat dengan *C. amboinensis* asal Bengkulu.

Achmad Farajallah dan Silvia P (2014) melakukan penelitian tentang perbandingan gambaran darah pada *C. amboinensis* dan *Dogania suplana*. Perhitungan jumlah sel darah merah pada *C. amboinensis* 55.000/mm³ dan *Dogania suplana* 1.360.000/mm³, sedangkan jumlah sel darah putih pada *C. amboinensis* 32.350/mm³ dan *Dogania suplana* 62.900/mm³. Hal ini menunjukkan bahwa jumlah sel darah merah *C. amboinensis* lebih banyak bila dibandingkan jumlah sel darahnya. Jumlah eritrosit dan leukosit dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti berat badan, jenis kelamin, musim, cara pengambilan sampel darah, asupan makanan dan letak geografis (christopher, et. al, 1999).

Pengamatan bentuk leukosit *C. amboinensis* asal Aceh, Bengkulu dan Enggano memiliki bentuk yang sama yaitu berbentuk bulat, memiliki inti di tengah atau tanpa inti. Persamaan bentuk sel leukosit menunjukkan adanya hubungan kekerabatan dari ketiga daerah tersebut. Canfield P.J (2008), menjelaskan bahwa kriteria klasifikasi leukosit pada semua spesies yaitu neutrofil (*mammals*) atau heterofil (*nonmammals*) sama terdiri atas eosinofil, basofil, limfosit, dan monosit. Pada *Nonmammals* sulit untuk membedakan klasifikasi leukosit seperti limfosit sulit dibedakan dengan trombosit. Metin *et al* (2008) menyebutkan bahwa eosinofil berbentuk bulat dan basofil berwarna biru tua, berbentuk butiran dengan berbagai ukuran, inti berada di tengah. Zhang *et al* (2011) menyebutkan bahwa monosit lebih besar daripada limfosit, berbentuk bulat atau amoeboid, berdiameter 11-26 µm, inti berwarna ungu biru, berbentuk bulat, oval, ginjal atau batang.

Pengamatan bentuk sel eritrosit pada *C. amboinensis* baik yang berasal dari Bengkulu, Enggano maupun Aceh memiliki bentuk sel eritrosit yang sama yaitu berbentuk elips dengan inti berada di tengah. Metin *et al* (2008) menjelaskan bahwa sel darah dalam darah perifer Chelonians

terdiri dari eritrosit, leukosit, dan trombosit. Morfologi dari eritrosit yaitu memiliki inti yang berada di tengah, sel berbentuk elips. Ketika diwarnai, inti berwarna ungu tua, sedangkan sitoplasma berwarna merah muda. Bentuk sel eritrosit pada *C. amboinensis* berbeda dengan mamalia yang berbentuk bikonkaf tanpa memiliki inti.

Hasil uji statistik non parametrik Kruskal Wallis memperlihatkan bahwa tidak ada perbedaan rata-rata jumlah eritrosit yang berasal dari tiga daerah yang berbeda baik dari aceh, enggano maupun Bengkulu karena nilai p-Value : 0,953 lebih besar dari $\alpha = 0,05$. Sedangkan Hasil uji annova memperlihatkan bahwa tidak ada perbedaan rata-rata jumlah leukosit yang berasal dari tiga daerah yang berbeda baik dari aceh, enggano maupun Bengkulu karena nilai p-Value : 0,720 lebih besar dari $\alpha = 0,05$. Sehingga disimpulkan hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perbedaan letak geografis *C. amboinensis* yang berasal dari Bengkulu, Enggano dan Aceh tidak mempengaruhi perbedaan rata-rata jumlah eritrosit maupun leukosit. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa *C. amboinensis* yang berasal dari Bengkulu, Enggano dan Aceh masih memiliki hubungan kekerabatan.

Pengamatan profil protein terlihat pita yang jelas pada plasma darah yaitu Plasma Aceh (A) dan Plasma Enggano (E) sedangkan penampakan pita pada plasma Bengkulu (B) tidak terlihat jelas. Sedangkan penampakan pita pada darah Enggano (E) terlihat agak jelas dibandingkan dengan penampakan pita pada darah Aceh (A) dan Bengkulu (B). Ada tidaknya penampakan pita protein dapat disebabkan karena terjadinya denaturasi protein pada saat pemanasan, atau berat molekul protein dari plasma atau darah *C.amboinensis* yang terlalu kecil sehingga tidak terbentuk pita proteinnya. Selain itu *Housekeeping Gene* (HKG) tidak bekerja ataupun kesalahan replikasi yang mengakibatkan salah satu enzim fungsional tidak terbentuk. HKG tidak bekerja atau terjadi mutasi ataupun kesalahan replikasi yang mengakibatkan salah satu protein tersebut tidak terbentuk (Chang *et al.*, 2011). Ekspresi HKG bersifat konstan dalam beberapa jenis sel (Thellin *et al.*, 1999).

Penghitungan berat molekul pada profil protein diatas diketahui bahwa estimasi berat molekul darah enggano dari tingkat pita rendah ke tinggi adalah 88 kDa dan 99 kDa, plasma aceh dari tingkat pita rendah ke tinggi adalah 13 kDa, 111 Kda dan 125 kDa. Sedangkan plasma enggano dari tingkat pita rendah ke tinggi adalah 99 kDa dan 111 kDa. Berdasarkan estimasi berat molekul *C.amboinensis* dapat diurutkan hubungan kekerabatan antara ketiga asal *C.amboinensis*, dimana *C. amboinensis* asal Enggano lebih dekat dengan *C.amboinensis* asal Aceh, sedangkan *C.amboinensis* asal Aceh lebih dekat dengan *C.amboinensis* asal Bengkulu.

Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Fyrga Afryani dkk (2012) yang menyimpulkan bahwa jarak genetik pada *C. Amboinensis* daerah Makasar dan Kendari menunjukkan hasil yang sama persis dan berkerabat sangat dekat, hal ini dikarenakan persebaran kedua individu bersal dari daerah yang sama yaitu Pulau Sulawesi. Sedangkan bila dibandingkan yang berasal dari Cina dan Vietnam memiliki kekerabatan Jauh yang disebabkan oleh persebaran jarak yang cukup jauh.

Variasi genetik dipengaruhi oleh biogeografi atau pengaruh lingkungan. Dalam biogeografi dipelajari bahwa penyebaran organisme dari suatu tempat ke tempat lainnya melintasi berbagai faktor penghalang. Faktor penghalang yang utama adalah iklim dan topografi. Selain itu faktor penghalang reproduksi dan endemis menjadi pengendali penyebaran organisme. Studi tentang penyebaran spesies menunjukkan, spesies-spesies berasal dari suatu tempat namun selanjutnya menyebar ke berbagai daerah selanjutnya mengadakan diferensiasi menjadi subspecies baru atau spesies yang cocok terhadap daerah yang ditempatinya (Astuti, 2011).

Hasil penelitian pendidikan menyimpulkan bahwa penggunaan bahan ajar yang dikembangkan dapat meningkatkan hasil belajar siswa baik pada aspek pengetahuan, ketrampilan maupun sikap ilmiah. Pada aspek pengetahuan terjadi peningkatan nilai rata-rata siswa pada saat ujian dari 41,4 menjadi 80,20. Penggunaan metode dalam suatu pembelajaran merupakan salah satu cara untuk mencapai sebuah keberhasilan dalam pembelajaran. Semakin tepat metode yang digunakan oleh guru dalam mengajar, diharapkan makin efektif pula pencapaian tujuan pembelajaran (Pupuh F dan M Sobry S, 2010). Guru menjadi faktor sentral yang memegang peranan penting dalam rangka keberhasilan pembelajaran (Ferry, 2019).

Hasil rubrik penilaian keterampilan psikomotor siswa dalam praktikum rata-rata dalam kategori baik. Hal ini dikarenakan pembagian kelompok yang heterogen berdasarkan kemampuan siswa sehingga dalam kegiatan praktikum kerjasama siswa antar kelompok terjalin dengan baik, di mana siswa yang mempunyai kemampuan tinggi membantu siswa yang mempunyai kemampuan rendah sehingga hasil kerja kelompok dapat dikategorikan baik. Melalui eksperimen siswa langsung memperoleh pengalaman dan keterampilan dalam melakukan praktikum, mempertinggi partisipasi siswa baik secara individu maupun kelompok, siswa belajar berfikir melalui prinsip-prinsip metode ilmiah atau belajar mempraktekkan prosedur kerja berdasarkan metode ilmiah sehingga dapat mempertajam ingatan siswa (Djamarah, 2010).

Hasil dari penilaian sikap dapat disimpulkan bahwa Rata-rata dan kategori aspek penilaian sikap semuanya baik dengan kisaran 2,4 – 2,7. Baiknya pada penilaian sikap ilmiah ini disebabkan karena penerapan pembelajaran yang melibatkan siswa secara aktif dalam pembelajaran sehingga memunculkan sikap ilmiah siswa berupa kejujuran, tanggung jawab, kritis, kreatif dan demokratis. Hal ini sesuai dengan penelitian Dyah Ayu Bakti Pratiwi (2013) tentang Peningkatan Sikap Ilmiah Siswa Melalui Metode Praktikum dengan Pendekatan Inkuiri Pada Materi Termokimia di Kelas XI IPA SMA Negeri 3 Sanggau.

Hasil belajar merupakan proses perubahan tingkah laku yang meliputi pengetahuan, sikap dan keterampilan yang merupakan hasil dari aktivitas belajar yang ditunjukkan dalam bentuk angka-angka. Hasil belajar juga diartikan sebagai tingkat penguasaan yang dicapai oleh siswa dalam mengikuti proses pembelajaran sesuai dengan program pendidikan yang ditetapkan. Hasil belajar merupakan perubahan perilaku yang diperoleh setelah mengalami aktivitas belajar. (Anni, 2006 dalam Setyarsono, 2012; Hidayat *et al*, 2020).

KESIMPULAN

Hasil Penelitian Sains dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan rata-rata jumlah eritrosit yang berasal dari tiga daerah yang berbeda baik dari aceh, enggano (p-Value : 0,953) dan tidak ada perbedaan rata-rata jumlah leukosit yang berasal dari tiga daerah yang berbeda baik dari aceh, enggano maupun Bengkulu (p-Value : 0,720) dengan demikian dapat disimpulkan bahwa *Cuora amboinensis* yang berasal dari Bengkulu, Enggano dan Aceh masih memiliki hubungan kekerabatan.

Terjadi peningkatan nilai rata-rata posttest sebesar 80,20 bila dibandingkan dengan nilai rata-rata pretest sebesar 41,40. Hal ini menunjukkan ada peningkatan pengetahuan siswa setelah dilakukan pemberian materi tentang sistem peredaran darah melalui metode ceramah, eksperimen dan diskusi kelompok.

DAFTAR RUJUKAN

- Ahmad Farajallah, Silvia P. (2014). Perbandingan Gambaran Darah Pada *C. Amboinensis* Dan *Dogania Suplana*: Ejournal. Unpatti.ac.id.ppr-iteminfo-Ink
- Astuti Dwi. (2011). Variasi gen mitokondria Cytochrome b pada Dua jenis Burung Kakatua Putih (*Cacatua Alba* dan *C. Moluccensis*): Jurnal Biologi Indonesia. (online) 7 (2): 263-276
- Brown, T.A. (2002). Genomes 2nd Magdalen Road Oxford UK: Bios Scientific Publisher Ltd.
- Canfield, P. J. (2008). Comparative Cell Morphology in the Peripheral Blood Film from Exotic and Native Animals: Australian Veterinary Journal. 76(12): 793-800.
- Chang, C.W., Cheng, W.C., Ray Chen, C., Yi Shu, W., Lung Tsai, M., Lung Huang, C., and Hsu, I.C. (2011). Identification of Human Housekeeping Genes and Tissue-Selective Genes by Microarray Meta Analysis Plos On 2011; 6(7):e22859. doi:10.1371/journal.pone.0022859. Epub 2011 Jul 27. PMID: 21818400
- Christopher, Mary, M., Kristin H. Berry, I. R. Wallis, K. A. Nagy, B. T. Henen, C. C. Peterson. (1999). Reference Intervals and Physiological Alterations in Hematologic and Biochemical Values of free-ranging Desert Tortoises in the Mojave Desert: Journal of Wildlife Diseases. 35(2): 212-238.
- Djamarah. S.B, Zain. A. 2010. Strategi Belajar Mengajar. Jakarta : Rineka Cipta.
- Dyah Ayu Bakti Pertiwi. (2013). Peningkatan Sikap Ilmiah Siswa Melalui Metode Praktikum Dengan Pendekatan Inkuiri Pada Materi Termokimia di Kelas XI IPA SMA Negeri 3 Sanggau: Jurnal Untan Kalimantan Barat.
- Ferry, D., Jepriadi, & Kamil, D. (2019). Peningkatan Hasil Belajar Biologi Siswa Melalui Penerapan Media Video Animasi Tiga Dimensi (3D). Pedagogi Hayati, 3(2), 1–11. doi:10.31629/ph.v3i2.1641
- Iverson, J.B. 1992. A Revised Checklist with Distribution Maps of the World Indiana: Privetely Printed. Richmond.
- Lukitasari, Marheni. (2011). Variasi Genetik Kerbau Lokal (*Bubalus bubalis*) di Wilayah Madiun dan Malang Berdasarkan Profil dan Polimorfisme Protein Darah Sebagai Bahan Ajar Teknik Analisis Biologi Molekuler : Tesis. Universitas Negeri Malang.
- Lim, Das. (1999). Turtle of Borneo and Peninsular Malaysia Kota Kinabalu: Natural History Publications (Borneo).

- Metin K., Y. Basimoglu Koca, F. Kargin Kiral, S. Koca, O. Turkozan. (2008). Blood Cell Morphology and Plasma Biochemistry of Captive *Mauremys Caspica* (Gmelin: 1774) and *Mauremys rivulata* (Valenciennes 1833): *Acta Vet. Brno.* 77: 163-174.
- Pupuh F., M. Sobry S. (2010). Belajar Mengajar Melalui Penanaman Konsep Umum dan Konsep Islami: Bandung Refika Aditama
- Rais, dkk. 2011. Kawasan Konservasi Enggano: Penerbit BKSDA Bengkulu dan Enggano conservation.
- Ramdani, Y. (2012). Pengembangan Bahan Ajar untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi, Penalaran dan Koneksi Matematis dalam Konsep Integral: *Jurnal Universitas Islam Bandung.*
- Hidayat, S., Anggraeni, F. D. R., & Mukhlisoh, S. (2020). Pengembangan Buku Bergambar Bertekstur Dilengkapi Teka-Teki Silang Sebagai Media Pembelajaran Biologi Sub Materi Jaringan Epitel Kelas XI SMA. *Symbiotic: Journal of Biological Education and Science*, 1(1), 15 - 24. <https://doi.org/10.32939/symbiotic.v1i1.2>
- Schoppe, Sabine, Indraneil Das. (2011). *Cuora Amboinensis* (Riche in Daudin 1801)-Southeast Asian Box Turtle: *Chelonian Research Monographs.* 5.
- Setyarsono, Endri Fajar. (2012). Pengaruh Sumber Belajar Otentik dalam Field Trip di Pantai Teluk Awur Terhadap Hasil Belajar Siswa Materi Ekosistem: Skripsi UNNES.
- Supratno. (2004). *Statistik Teori dan Aplikasi: Jakarta Erlangga.*
- Swenson, M.J. (1984). *Dukes Physiology of Domestic Animals* 10th ed Ithaca: Cornell University Press.
- Thellin O., Zorzi W., Lakaye B., De Borman B., Coumans B., Hennen G., Grisar T., Igout A., and Heinen E. (1999). Housekeeping genes as Internal Standards: Use and limits: *Journal of Biotechnology* 75 (1999) 291-295. USA. Elsevier Inc
- Zhang, Feiyan, Hexiang G. U., Pipeng L. I. (2011). A review of Chelonian Hematology: *Asian Herpetological Research.* 2 (1) : 12-20