

**GAMBARAN NILAI HEMATOLOGI MENCIT YANG DIBERI  
EKSTRAK ETANOL KULIT BUAH RAMBAI (*Baccaurea  
motleyana* Mull. Arg) SEBAGAI REFERENSI  
PRAKTIKUM MATAKULIAH  
FISIOLOGI HEWAN**

**SKRIPSI**

**Diajukan Oleh:**

**SAVIRA MEUTIA  
NIM. 281324826**

**Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan  
Program Pendidikan Biologi**



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY  
DARUSSALAM-BANDA ACEH  
2020 M/1441 H**

**GAMBARAN NILAI HEMATOLOGI MENCIT YANG DIBERI  
EKSTRAK ETANOL KULIT BUAH RAMBAI (*Baccaurea  
motleyana* Mull. Arg) SEBAGAI REFERENSI  
PRAKTIKUM MATAKULIAH  
FISIOLOGI HEWAN**

SKRIPSI

Diajukan kepada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK)  
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh  
sebagai Beban Studi untuk Memperoleh Gelar Sarjana  
dalam Ilmu Pendidikan Islam

Oleh

SAVIRA MEUTIA

NIM. 281324826

Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan  
Prodi Pendidikan Biologi

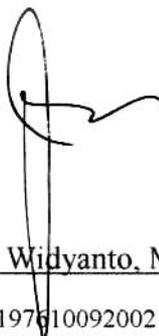
Disetujui oleh:

ف. ۲۰۲۰. ۲۰۲۰

AR-RANIRY

Pembimbing I

Pembimbing II

  
Dr. Anton Widyanto, M.Ag., Ed.S.

NIP. 19761009200212 1 002

  
Ria Ceriana, S.Si., M.Si

NIDN. 1322058601

**GAMBARAN NILAI HEMATOLOGI MENCIT YANG DIBERI  
EKSTRAK ETANOL KULIT BUAH RAMBAI (*Baccaurea  
motleyana* Mull. Arg) SEBAGAI REFERENSI  
PRAKTIKUM MATAKULIAH  
FISIOLOGI HEWAN**

**SKRIPSI**

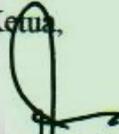
Telah Diuji Oleh Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi  
Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan UIN AR-Raniry dan Dinyatakan Lulus  
Serta Diterima Sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S-1)  
dalam Ilmu Pendidikan Islam

Pada Hari/Tanggal :

Selasa 28 Juli 2020 M  
07 Dhul-hijjah 1441 H

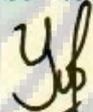
Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

Ketua,



**Dr. Anton Widyanto, M.Ag., Ed.S**  
NIP. 1976100920021210012

Sekretaris,



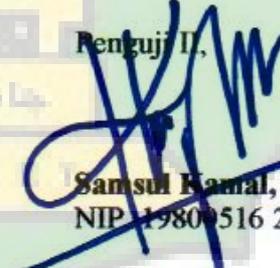
**Yuli Astuti, M.Si.**  
NIP.

Penguji I,



**Ria Ceriana**  
NIDN. 1322058601

Penguji II,



**Samsul Kamal, M.Pd.**  
NIP. 19800516 201101 1 007

Mengetahui

Dekan Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan UIN AR-Raniry  
Darussalam Banda Aceh



**Dr. Muslim Razali, S.H., M.Ag**  
NIP. 198903091989031001

## SURAT PERNYATAAN

Yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Savira Meutia  
NIM : 281324826  
Prodi : Pendidikan Biologi  
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan  
Judul Skripsi : Gambaran Nilai Hematologi Mencit yang diberi Ekstrak Etanol Kulit Buah Rambai (*Baccaurea motleyana* Mull.Arg) Sebagai Referensi Mata Kuliah Fisiologi Hewan.

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi ini, saya:

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggungjawabkan.
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah karya orang lain.
3. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa izin pemilik karya.
4. Tidak memanipulasi dan memalsukan data.
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu bertanggung jawab atas karya ini.

Bila dikemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat dipertanggung jawabkan dan ternyata memang ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenai sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Banda Aceh, 12 Juli 2019

Yang menyatakan,

  
Savira Meutia

## ABSTRAK

Indonesia merupakan Negara yang memiliki keanekaragaman hayati yang tinggi. Hutan tropis Indonesia menyimpan ribuan spesies tumbuhan berkhasiat obat. Pencarian bahan obat-obatan antidiabetes baru dari tumbuhan alam masih menjadi daya tarik utama terutama di bidang farmasi. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh pemberian ekstrak etanol kulit buah rambai (*Baccaurea motleyana*) terhadap nilai hematologi mencit Jantan (*Mus musculus*), untuk mengetahui dosis yang efektif dalam meningkatkan nilai hematologi mencit Jantan (*Mus musculus*), untuk mengetahui pemanfaatan hasil penelitian ini untuk referensi praktikum matakuliah Fisiologi Hewan. Rancangan dalam penelitian ini ialah Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas 6 perlakuan, yaitu mencit diabetes diberi akuades (kontrol negatif), mencit diabetes yang diberi obat glibenklamid (kontrol positif), mencit diabetes diberi ekstrak etanol kulit buah rambai 200 mg/kgbb (P<sub>1</sub>), 400 mg/kgbb (P<sub>2</sub>), 800 mg/kgbb (P<sub>3</sub>), 1600 mg/kgbb (P<sub>4</sub>) dan diulang sebanyak 4 kali. Data yang telah didapatkan selama penelitian dianalisis secara statistik menggunakan ANOVA dan diuji lanjut dengan Uji Duncan dengan taraf kepercayaan 95%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian ekstrak etanol kulit buah rambai dapat mempengaruhi secara nyata kadar hemoglobin, jumlah eritrosit dan jumlah leukosit. Dosis yang terbaik dalam meningkatkan kadar hemoglobin yaitu 400 mg/kgbb sedangkan jumlah eritrosit dan leukosit tidak berbeda nyata antar perlakuan ekstrak.

**Kata Kunci:** Rambai, *Baccaurea motleyana*, Antidiabetes, Hematologi

## KATA PENGANTAR



Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan karuniaNya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Shalawat beriring salam disanjung sajikan ke haribaan Nabi Besar Muhammad SAW yang telah membawa umat manusia dari alam kebodohan ke alam yang penuh dengan ilmu pengetahuan seperti yang dirasakan saat ini.

Alhamdulillah berkat petunjuk dan karunia-Nya penulis telah menyelesaikan skripsi ini sebagai salah satu syarat guna memperoleh gelar sarjana Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh dengan judul **Gambaran Nilai Hemotologi Mencit yang diberi Ekstrak Etanol Kulit Buah Rambai (*Baccaurea motleyana* Mull.Arg) Sebagai Referensi Mata Kuliah Fisiologi Hewan.**

Penulisan skripsi ini tidak akan selesai tanpa ada arahan dan bantuan dari segala pihak, maka dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dekan Dr. Muslim Razali,S,Mag. Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry
2. Bapak Samsul Kamal, M.Pd selaku Ketua Prodi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry
3. Bapak Dr. Anton Widyanto, M.Ag., Ed.S. selaku pembimbing I sekaligus sebagai Pembimbing Akademik, yang telah memberikan

koreksi, arahan, dan bimbingan yang sangat membantu dalam penyelesaian skripsi ini dan penyelesaian studi.

4. Ibu Ria Ceriana, S.Si., M.Si selaku pembimbing II yang telah banyak memberikan bimbingan, motivasi, dan arahan dalam penyelesaian skripsi ini.
5. Bapak, ibu dosen serta staf Proram Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry beserta asisten Laboratorium yang telat membimbing penulis sejak awal perkuliahan hingga penulis menyelesaikan studi pada Program Pendidikan Biologi.
6. Ayahanda (Alfian),Ibunda (Marjenah), Ayahanda Tiriku ,Ibunda Tiriku dan AdikKu (Syahrol Gunawan) Serta Keluarga Besar, makasih pengalaman hidup yang luar biasa serta doa yang selalu kalian panjatkan.
7. Teristimewa ucapan terimakasih yang tidak terhingga kepada Bakhrol Rozi yang tak henti-hentinya memberikan nasihat, motivasi dan dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan Studi Pendidikan Biologi. Penulis menyadari bahwa penelitian ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran dari segala pihak untuk penyempurnaan dimasa yang akan datang.

Banda Aceh, 28 Juli 2020  
Penulis,

Savira Meutia

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Matakuliah Fisiologi Hewan merupakan salah satu mata kuliah wajib yang ada di Jurusan Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah Universitas Islam Negeri Ar-Raniry. Mata kuliah ini wajib diambil oleh setiap mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi pada semester VI dengan bobot kredit 4(1) SKS dimana 4 SKS untuk teori dan 1 SKS untuk kegiatan praktikum.<sup>1</sup> Berdasarkan wawancara dengan salah satu mahasiswa yang telah mengambil matakuliah Fisiologi Hewan bahwa Mata kuliah Fisiologi Hewan merupakan mata kuliah yang sangat penting dan diperlukan untuk menambah ilmu mengenai fisiologi pada berbagai hewan yang nantinya diperlukan sebagai pembekalan mengajar mata pelajaran Fisiologi Hewan di sekolah-sekolah.<sup>2</sup>

Fisiologi mempelajari fungsi atau kerja tubuh hewan dalam keadaan normal. Ilmu ini sangat erat kaitannya dengan pengetahuan tentang semua makhluk hidup yang tercakup dalam pelajaran biologi. Salah satu materi yang dibahas di dalam matakuliah ini ialah darah.<sup>3</sup> Berdasarkan wawancara dengan salah satu dosen pengampu matakuliah Fisiologi Hewan menyatakan bahwa pembahasan mengenai darah wajib ada di dalam materi Fisiologi Hewan. Karena

---

<sup>1</sup> Tim Revisi Buku Panduan S-1 dan D-3 IAIN Ar-Raniry, *Panduan Program S-1 dan D-3 IAIN Ar-Raniry*, (Darussalam Banda Aceh, 2010), h. 124.

<sup>2</sup> Wawancara dengan Sastrawani Mahasiswa Pendidikan Biologi, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN-Ar-Raniry, Tanggal: 10 Agustus 2018.

<sup>3</sup> Pearce E.C, *Anatomi dan Fisiologi untuk Paramedis*, (Jakarta: Gramedia, 2009), h.1.

darah merupakan sarana fasilitasi berbagai transportasi zat seperti oksigen dan karbondioksida. Darah sangat luas cakupannya dan mempengaruhi sistem kerja tubuh lain seperti sistem sirkulasi, sistem respirasi, sistem ekskresi dan lain-lain.<sup>4</sup>

Darah ialah komponen dasar pada makhluk hidup. Darah berfungsi membawa nutrisi ke jaringan tubuh, mengalirkan oksigen dari paru-paru ke jaringan, mengangkut karbondioksida menuju paru-paru, sarana ekskresi zat toksik tubuh, mempertahankan suhu tubuh, sebagai buffer, dan mengontrol suhu tubuh.<sup>5</sup>

Darah merupakan organ khusus yang berbentuk cair yang berbeda dengan organ lain. Salah satu fungsi darah yaitu sebagai media transport di dalam tubuh. Volume darah pada manusia berkisar antara 7%-10% dari berat badan normal, dengan jumlah sekitar 5 liter.<sup>6</sup> Proses pembentukan darah (hematopoiesis) pada manusia dapat berpindah-pindah, sesuai dengan rentang usia. Pada usia 0-3 bulan intrauteri terbentuk di *Yolk sac*, pada usia 3-6 bulan intrauteri terbentuk di hati dan lien, kemudian pada usia 4 bulan intrauteri sampai dewasa terjadi di sumsum tulang.<sup>7</sup> Darah mengalir melalui pembuluh darah yang ada di seluruh tubuh hewan. Al-quran telah menjelaskan mengenai sirkulasi darah ini 1000 tahun sebelum William Harwey membawa pemahaman ini ke dunia Barat. Berikut ayat

---

<sup>4</sup> Wawancara dengan N. H Dosen Pengampun Matakuliah Fisiologi Hewan, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry, 2018.

<sup>5</sup> Pearce E.C, *Anatomi dan Fisiologi untuk Paramedis*, (Jakarta: Gramedia, 2009), h.1.

<sup>6</sup> Ethel Sloane, *Anatomi dan Fisiologi untuk Pemula*, (Jakarta: EGC, 2004), h. 218.

<sup>7</sup> I Made Bakta, *Hematologi Klinik Ringkas*, (Jakarta: EGC, 2006), h. 66.

yang menjelaskan konsep sirkulasi darah yang menghasilkan susu pada ternak.

Firman Allah dalam Al-Qur'an syrat Al- Nahl : Ayat 66.

وَإِنَّ لَكُمْ فِي الْأَنْعَامِ لَعِبْرَةً نُسْقِيكُمْ مِمَّا فِي بُطُونِهِ مِنْ بَيْنِ فَرْثٍ وَدَمٍ لَبِنًا

خَالِصًا سَائِغًا لِلشَّارِبِينَ

Artinya: “Dan sesungguhnya pada binatang ternak itu benar-benar terdapat pelajaran bagi kamu. Kami memberimu minum dari pada apa yang berada dalam perutnya (berupa) susu yang bersih antara tahi dan darah, yang mudah ditelan bagi orang-orang yang meminumnya”. (QS: An-Nahl Ayat: 66).

Menurut Ibnu Katsir bahwa Allah berfirman وَإِنَّكُمْ : (“Dan sesungguhnya bagi kamu,”), wahai sekalian umat manusia; فِي الْأَنْعَامِ (“pada binatang ternak itu,”), yaitu : unta, sapi, dan kambing; لَعِبْرَةً (“benar-benar terdapat pelajaran,”) artinya, merupakan tanda sekaligus bukti atas kebijaksanaan, kekuasaan, kasih sayang, dan kelembutan Penciptanya.

(مِمَّا فِي بُطُونِهِ) “Kami memberimu minum dari apa yang berada dalam perutnya,” Dia sendirikan hal tersebut di sini untuk kembali pada makna nikmat, atau dhamir (kata ganti) di sini kembali pada hewan, karena sesungguhnya binatang ternak itu adalah hewan. Artinya, Kami memberi kalian minum dari apa yang terdapat di dalam perut hewan tersebut. Dalam ayat yang lain, dari bagian yang terdapat di dalam perutnya.

Firman-Nya لَبِنًا خَالِصًا سَائِغًا لِلشَّارِبِينَ “[Berupa] susu yang bersih antara tahi dan darah,” maksudnya, warna putihnya, juga rasanya, dan manisnya

benar-benar bersih, yang berada di antara kotoran (tahi) dan darah dalam perut binatang. Yang masing-masing berjalan pada alirannya jika makanan telah matang dan selesai dicerna di dalam pencernaan. Kemudian darinya, darah mengalir ke seluruh urat, dan susu menuju ke payudara, sedangkan urin ke kandung kemih dan kotoran ke rektum. Masing-masing dari semuanya itu tidak ada yang saling mengkontaminasi satu dengan yang lainnya, tidak juga bercampur setelah keterpisahannya, serta tidak berubah.

Pemahaman mengenai ayat yaitu penting untuk mengetahui reaksi kimia yang terjadi di dalam usus. Zat-zat yang diekstraksi dari makanan masuk ke dalam aliran darah melalui sistem yang kompleks. Selanjutnya melewati hati yang terjadi reaksi detoksifikasi di dalam hati. Darah mengangkut makanan ke semua organ-organ tubuh, termasuk di dalamnya adalah kelenjar susu yang memproduksi susu.<sup>8</sup>

Darah tersusun dari beberapa komponen, yaitu : Sel darah merah (eritrosit), sel darah putih (leukosit) dan plat darah (trombosit) yang terkandung di dalam plasma.<sup>9</sup> Plasma darah mengandung sebagian besar air, elektrolit dan protein. Plasma darah merupakan komponen terbanyak sekitar 45-60%. Selain plasma darah, jumlah sel darah merah juga relatif banyak dari volume darah total, rentang normal sel darah merah (eritrosit) pada laki-laki dewasa sekitar 4,2-5,5 juta sel/mm<sup>3</sup>, sedangkan pada wanita 3,2-5,2 juta sel/mm<sup>3</sup>. Jumlah normal Hb pada laki-laki 13 mg%, sedangkan pada wanita ialah 11,5 mg%. Pada orang dewasa sel

---

<sup>8</sup> Zakir Naik, *Miracles of Al-Quran and As-sunnah*, (Solo: PT.Aqwam Media Profetika, 2015), h.55.

<sup>9</sup> Tan Hoan Tjay dan Kirana Rahardj, *Obat-obat Penting: Khasiat, Penggunaan dan Efek-efek Sampingnya*, (Jakarta: Gramedia, 2015), h. 628.

darah putih jumlah normalnya ialah 7.000-9.000 sel /mm<sup>3</sup>, sedangkan jumlah normal trombosit ialah sekitar 150 sampai 400x10<sup>9</sup>/liter atau 150.000-400.000/milliliter.<sup>10</sup> Parameter darah dapat dipelajari melalui berbagai prosedur kerja dalam hematologi.

Nilai hematologi sangat penting bagi manusia maupun hewan untuk diketahui.<sup>11</sup> Nilai hematologi ialah bagian dari fisiologi darah yang berperan mendiagnosa status kesehatan suatu makhluk hidup, baik itu cedera, terkena infeksi, ataupun terjadi penurunan fungsi faal tubuh karena stress.<sup>12</sup> Parameter darah yang tidak normal dapat menimbulkan suatu penyakit atau gangguan pada darah serta fungsi darah, dan dapat menyebabkan komplikasi atau gangguan pada organ yang lain.<sup>13</sup> Beberapa gangguan yang dapat disebabkan karena ketidakseimbangan parameter darah ialah anemia, polisitemia, leukopenia, dan lain-lain. Anemia terjadi karena jumlah sel darah merah yang terlalu sedikit atau hemoglobin dalam sel yang terlalu sedikit.<sup>14</sup>

---

<sup>10</sup> Wiwik Handayani dan Andi Sulisty Haribowo, *Buku Ajar Asuhan Keperawatan pada Klien dengan Gangguan Sistem Hematologi*, (Jakarta: Salemba Medika, 2008), h.33.

<sup>11</sup> John Ikechukwu Ihedioha, dkk., "The Haematological Profile of the Sprague-Dawley Outbred Albino Rat in Nsukka, Nigeria", *Jurnal Animal research International*. Vol.1, No.2, (2012), h.125-132.

<sup>12</sup> John Ikechukwu Ihedioha, dkk., "Reference Values for the Haematology Profile of Conventional Grade Outbred Albino Mice (*Mus musculus*) in Nsukka, Eastern Nigeria", *Jurnal Animal Research International*. Vol.9, No. 2, (2012), h. 1601-1612.

<sup>13</sup> Made Astawan, dkk., "Gambaran Hematologi Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) yang Diinfeksi *Escherichia coli* Enteropatogenik dan Diberikan Probiotik", *Jurnal Media Peternakan*. Vol. 34, No.1, (2011), h. 7-13.

<sup>14</sup> Arthur C. Guyton dan John E. Hall, *Textbook of Medical Physiology, Twelfth Edition*, (Philadelphia: Saunders Elsevier, 2017), h.191.

Salah satu upaya pembekalan kemampuan skill dalam laboratorium yaitu dengan melakukan praktikum mengenai darah. Praktikum matakuliah Fisiologi Hewan hanya terdiri dari 1 SKS saja yang artinya 2 jam selama 8 kali pertemuan. Menurut Koordinator asisten Laboratorium Zoologi bahwa Praktikum matakuliah Fisiologi Hewan sangat penting dilakukan agar mahasiswa lebih paham mengenai setiap teori yang telah diajarkan oleh dosen pengampun. Selain itu, praktikum juga berguna agar praktikan mampu menangani praktikum di sekolah-sekolah nantinya.<sup>15</sup>

Berdasarkan keterangan asisten matakuliah Fisiologi Hewan bahwa bab materi mengenai darah memang dipisahkan dari materi lain sehingga lebih fokus dalam membahas masalah darah. Akan tetapi masih ada beberapa kekurangan pembahasan dalam modul praktikum matakuliah Fisiologi Hewan yaitu diferensiasi sel-sel darah.<sup>16</sup> Oleh karena itu, penelitian ini penting dilakukan untuk melengkapi kekurangan isi modul praktikum Fisiologi Hewan sehingga diharapkan menjadi modul yang lengkap dan mudah dipahami dan dipraktikkan oleh mahasiswa. Penelitian ini menggunakan ekstrak tumbuhan untuk mengamati pengaruhnya terhadap berbagai parameter darah. Hal tersebut dilakukan agar dapat diamati perbedaan berbagai perlakuan pada hewan yang menyebabkan perubahan parameter darah. Parameter darah seperti hemoglobin sangat penting dilakukan agar diketahui efeknya terhadap tubuh seperti kasus anemia yang terjadi

---

<sup>15</sup> Wawancara dengan RSD Asisten Praktikum Matakuliah Fisiologi Hewan, Pendidikan Biologi, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry. Tanggal 13 Agustus 2018.

<sup>16</sup> Wawancara dengan RKA Koordinator Laboratorium Pendidikan Biologi, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry, Tanggal 13 Agustus 2018.

pada kasus diabetes melitus. Anemia merupakan salah satu bagian dari komplikasi kronis yang terjadi jika penyakit diabetes melitus tidak dikelola dengan baik.

Menurut hasil Riskesdas tahun 2013, menunjukkan bahwa 21,7% orang di Indonesia mengalami anemia. Anemia di Indonesia lebih banyak dialami oleh balita dengan usia antara 12-59 bulan. Anemia terjadi karena rendahnya kadar hemoglobin yang dapat disertai dengan rendahnya jumlah eritrosit, anemia yang sering terjadi karena kekurangan zat besi, dan juga ada berbagai macam penyebab lainnya. Dengan demikian pengobatan haruslah tepat, transfusi darah hanya akan menambah kadar hemoglobin dalam keadaan akut, maka perlu dilakukan terapi pemberian zat besi dan asam folat, terutama yang berasal dari bahan alami, karena bahan alami jauh lebih baik jika dibandingkan dengan bahan sintetis.<sup>17</sup> Dengan demikian diperlukan adanya suatu upaya untuk dapat mempertahankan parameter darah dalam tubuh agar tetap stabil. Upaya yang dapat dilakukan untuk mempertahankan parameter darah, salah satunya dengan menggunakan bagian tumbuh-tumbuhan.

Diabetes melitus merupakan sebuah penyakit yang ditandai dengan kadar glukosa darah melebihi batas normal. Hal ini terjadi karena tubuh tidak dapat memproduksi insulin secara normal atau insulin tidak dapat bekerja secara efektif. Insulin merupakan hormon yang dihasilkan oleh pankreas dan berfungsi untuk memasukkan glukosa darah yang berasal dari makanan ke dalam sel. Glukosa ini

---

<sup>17</sup> Rini Damayanti, dkk., Wiryanta, *Khasiat dan Manfaat Susu Kambing: Susu Terbaik dari Hewan Ruminansia*, (Jakarta: Agromedia Pustaka, 2002), h.29.

selanjutnya akan diubah menjadi energi yang dibutuhkan oleh sel otot dan sel-sel jaringan lainnya untuk bekerja sesuai fungsinya.<sup>18</sup>

Penyakit diabetes melitus merupakan penyakit tidak menular dengan jumlah penderita yang mengalami peningkatan terus menerus dari tahun ketahun. Penderita diabetes melitus akan menunjukkan berbagai gejala, seperti banyak berkemih, banyak minum dan banyak makan dengan penurunan berat badan. Diabetes melitus adalah penyakit metabolik yang ditandai dengan kadar gula darah yang tinggi (hiperglikemia) yang diakibatkan oleh gangguan sekresi insulin, dan resistensi insulin atau keduanya. Hiperglikemia yang berlangsung lama (kronik) pada diabetes melitus akan menyebabkan kerusakan gangguan fungsi, kegagalan berbagai organ, terutama mata, organ ginjal, saraf, jantung, dan pembuluh darah lainnya.

Genus *Baccaurea* merupakan salah satu takson yang memiliki potensi sebagai tumbuhan obat. Penelitian sebelumnya melaporkan bahwa beberapa genus *Baccaurea* memiliki potensi sebagai tumbuhan obat karena mengandung metabolit sekunder. Nama lain buah rambai (*Baccaurea motleyana*) di daerah Aceh ialah rambe dan tumbuh secara liar atau belum dibudidaya secara khusus. Kulit buah rambai (*Baccaurea motleyana*) belum dimanfaatkan oleh masyarakat Aceh khususnya sebagai obat. *Baccaurea motleyana* telah lama digunakan

---

<sup>18</sup> Arnold Hongdiyanto, dkk., "Evaluasi kerasionalan Pengobatan Diabetes Melitus Tipe 2", *Jurnal Ilmiah Farmasi*. Vol. 3, No. 2, (2014), h.78.

sebagai obat tradisional, batang bagian dalam digunakan untuk mengobati peradangan pada mata.<sup>19</sup>

Senyawa metabolit sekunder yang terdapat dalam genus *Baccaurea* ialah alkaloid, flavonoid dan fenolik.<sup>20</sup> Senyawa antioksidan yang terdapat pada genus *Baccaurea* mampu menetralkan senyawa radikal bebas berlebih di dalam sel  $\beta$  pancreas.<sup>21</sup> Ekstrak etanol kulit buah rambai mengandung senyawa flavonoid, saponin, terpenoid dan fenolik.<sup>22</sup> Berbagai senyawa yang terkandung di dalamnya diduga dapat menurunkan kadar glukosa darah pada mencit diabetes.<sup>23</sup>

Berdasarkan latar belakang, maka peneliti tertarik untuk mengadakan penelitian tentang Gambaran Hematologi Ekstrak Etanol Kulit Buah Rambai (*Baccaurea motleyana*) pada mencit sebagai penunjang praktikum. Uraian di atas, perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh pemberian ekstrak etanol kulit buah rambai terhadap kadar hematologi yang meliputi jumlah eritrosit (hematokrit), jumlah hemoglobin, jumlah eritrosit dan diferensiasi leukosit. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan hewan percobaan mencit sebagai subjek dan dilakukan secara *in vivo*.

---

<sup>19</sup> Lim, T.K, “*Edible Medicine and Non Medicine Plants*”, Vol. 4, (London New York.Springer, 2012), h. 239-241.

<sup>20</sup> Gunawan, dkk., “Review: fitokimia genus *Baccaurea* spp”, *Jurnal Bioeksperimen*. Vol.2, No.2, (2016), h. 96-111.

<sup>21</sup> Suarsana dkk., “Sintesis glikogen hati dan otot pada tikus diabetes yang diberi ekstrak tempe”, *Jurnal Veteriner*, Vol. 11 No.3, (2006), h. 190-195.

<sup>22</sup> Fitri Elfirati, “Skining Fitokimia Ekstrak Etanol Kulit, Biji dan Buah Rambai (*Baccaurea motleyana*)”, *Skripsi*, (Banda Aceh: Universitas Ubudiyah Indonesia, 2018), h. 29.

<sup>23</sup> Ismawati. “Aktivitas Antidiabetes Esktrak Etanol Kulit Buah Rambai (*Baccaurea motleyana*)”, *Skripsi*, (Banda Aceh: Universitas Ubudiyah Indonesia, 2018), h. 31.

## B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dikemukakan di atas maka yang menjadi rumusan masalah adalah:

1. Bagaimana pengaruh pemberian ekstrak etanol kulit buah rambai (*Baccarea motleyana*) terhadap nilai hematologi mencit Jantan (*Mus musculus*)?
2. Berapakah dosis yang efektif dalam meningkatkan nilai hematologi mencit Jantan (*Mus musculus*)?
3. Bagaimana pemanfaatan hasil penelitian ini untuk referensi praktikum matakuliah Fisiologi Hewan?

## C. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Untuk menjelaskan pengaruh pemberian ekstrak etanol kulit buah rambai (*Baccarea motleyana*) terhadap nilai hematologi mencit Jantan (*Mus musculus*).
2. Untuk menguji dosis yang efektif dalam meningkatkan nilai hematologi mencit Jantan (*Mus musculus*).
3. Untuk menyajikan pemanfaatan hasil penelitian ini untuk referensi praktikum matakuliah Fisiologi Hewan.

#### D. Hipotesis Penelitian

Hipotesis merupakan jawaban sementara terhadap masalah yang menjadi objek dalam penelitian.<sup>24</sup> Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka hipotesis tindakannya adalah:

$H_0$  = Tidak terdapat pengaruh perlakuan ekstrak etanol kulit buah rambai (*Baccaurea motleyana*) terhadap nilai hematologi mencit jantan (*Mus musculus*).

$H_a$  = Terdapat pengaruh perlakuan ekstrak etanol kulit buah rambai (*Baccaurea motleyana*) terhadap nilai hematologi mencit jantan (*Mus musculus*).

#### E. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Manfaat bagi peneliti
  - a. Dapat menerapkan dan mengembangkan pengetahuan mengenai materi darah pada matakuliah fisiologi hewan.
  - b. Dapat menambah dan mendapat ketrampilan dalam bidang laboratorium.
2. Manfaat bagi pendidikan
  - a. Menambah referensi mengenai materi penelitian bidang Fisiologi Hewan.
  - b. Menjadi referensi untuk materi matakuliah dan praktikum Fisiologi Hewan

---

<sup>24</sup> Samidi, "Pengaruh Strategi Pembelajaran Student Team Heroic Leadership terhadap Kreativitas Belajar Matematika pada Siswa SMP Negeri 29 Medan T.P 2013/2014", *Jurnal edutech*. Vol. 1, No. 1 (2015), h. 5.

### 3. Manfaat bagi Masyarakat

- a. Menjadi sumber informasi mengenai pemanfaatan tumbuhan lokal sebagai obat-obatan.
- b. Menjadi sumber informasi dan bahan referensi dalam melakukan kegiatan praktikum dan penelitian hematologi.

## F. Definisi Operasional

Perbedaan penafsiran dalam beberapa istilah dapat terjadi dalam skripsi ini, maka penulis perlu menjelaskan beberapa istilah yang terdapat dalam judul. Adapun istilah-istilah tersebut adalah :

### 1. Hematologi

Hematologi adalah ilmu yang mempelajari mengenai darah dan organ yang membentuk darah.<sup>25</sup> Nilai hematologi digunakan untuk melihat parameter darah pada manusia dan hewan. Parameter hematologi yang dimaksud dalam penelitian ini berupa jumlah eritrosit, jumlah hemoglobin dan jumlah leukosit.

### 2. Ekstrak etanol

Ekstrak etanol adalah hasil proses ekstraksi yang menggunakan pelarut etanol. Ekstrak merupakan sediaan sari pekat tumbuh-tumbuhan atau hewan yang diperoleh dengan cara melepaskan zat aktif dari masing-masing bahan. Ekstraksi merupakan proses pemisahan suatu komponen dari suatu bahan yang terdiri dari dua atau lebih komponen dengan cara melarutkan salah satu komponen dengan

---

<sup>25</sup> Handin R.I, dkk., “*Principles and Practice of Hematology Second Edition*”, (USA: Lippincott Williams and Wilkins, 2003), h.1.

pelarut yang sesuai.<sup>26</sup> Ekstrak etanol dalam penelitian ini adalah hasil dari ekstraksi kulit buah rambai (*Baccaurea motleyana*) dengan teknik maserasi dengan menggunakan alkohol 96%.

### 3. Kulit buah rambai

Kulit buah rambai ialah bagian lapisan luar dari daging buah rambai. Buah rambai adalah salah satu golongan genus *Baccaurea* yang memiliki bentuk buah bulat oval dan rasa manis asam.<sup>27</sup> Kulit buah rambai (*Baccaurea motleyana*) yang digunakan pada penelitian ini adalah kulit buah rambai yang sudah dikering-anginkan.

### 4. Referensi

Referensi adalah sumber acuan (rujukan atau petunjuk) yang dapat dipakai sebagai bahan.<sup>28</sup> Referensi dalam penelitian ini adalah semua sumber acuan yang dijadikan sebagai informasi, rujukan, dan sumber data dalam skripsi ini. Referensi yang dimaksud dalam penelitian ini ialah modul.

### 5. Mata kuliah Fisiologi Hewan

Mata kuliah Fisiologi Hewan merupakan salah satu mata kuliah wajib yang harus diikuti oleh setiap mahasiswa Program studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry, dengan bobot kredit 4(1) SKS, yang berarti 3 SKS yang diperuntukkan untuk teori dan 1 SKS untuk

---

<sup>26</sup> Ansel, H.C, *Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi*, Edisi keempat, (Jakarta: UI Press, 1989), h. 605.

<sup>27</sup> Pushpakumara D.K.N.G, Gunasena H.P.M; Singh V.P, *Anderutilized fruit trees in sri lanka*. Vol. 1, No. 2, (2007), h. 391.

<sup>28</sup> Tim Penyusun Kamus Pusat Bahasa, *Kamus Besar Bahasa Indonesia*, (Jakarta: Balai Pustaka, 2002), h. 939.

kegiatan praktikum di laboratorium.<sup>29</sup> Mata kuliah ini mengkaji mengenai fungsi organ tubuh pada hewan.



---

<sup>29</sup> Tim Revisi Buku Panduan S-1 dan D-3 AIP IAIN Ar-Raniry, *Panduan Program S-1 dan D-3 IAIN Ar-Raniry*, (Darussalam Banda Aceh, 2010), h. 124.

## **BAB II KAJIAN TEORITIS**

### **A. Materi Darah**

#### **1. Pengertian Darah**

Darah adalah jaringan cair yang terdiri atas dua bagian yaitu bahan interseluler dan unsur padat. Bahan interseluler adalah cairan yang disebut plasma sedangkan unsur-unsur padat yang terdapat di dalamnya yaitu sel darah. Volume darah secara keseluruhan kira-kira merupakan satu perdua belas berat badan atau kira-kira 5 liter. Perbandingan cairan dengan sel darahnya yaitu sekitar 55 persennya adalah cairan, sedangkan 45 persen sisanya terdiri dari atas sel darah. Nilai angka ini dinyatakan dalam nilai *hemotokrit* atau volume sel darah yang dipadatkan yang berkisar antara 40 sampai 47.<sup>30</sup>

Darah adalah cairan di dalam pembuluh darah yang mempunyai fungsi transportasi oksigen, karbohidrat dan metabolit, mengatur keseimbangan asam dan basa, mengatur suhu tubuh dengan cara konduksi (hantaran), membawa panas tubuh dari pusat produksi panas (hepar dan otot) untuk didistribusikan ke seluruh tubuh, pengatur hormon yang membawa dan menghantarkan dari kelenjar ke sasaran.<sup>31</sup>

Darah di dalam pembuluh darah berwarna merah. Warna merah ini keadaannya tidak tetap, bergantung pada banyaknya oksigen dan karbon dioksida

---

<sup>30</sup> Evelyn C. Pearce, *Anatomi dan Fisiologi Untuk Paramedis*, (Jakarta : PT.Gramedia Pustaka Utama : Erlangga, 2010), h. 1-168.

<sup>31</sup> Syaifuddin, AMK, *Anatomi Fisiologi: Kurikulum Berbasis Kompetensi Untuk Keperawatan & Kebidanan, Ed. 4*, (Jakarta : Buku kedokteran , 2010), h. 290-303.

di dalamnya. Darah arteri berwarna merah terang, itu menandakan bahwa darah teroksigenasi dengan baik. Sementara darah vena berwarna gelap karena kurang teroksigenasi. Darah berada di dalam tubuh karena adanya kerja *pompa Jantung*. Selama darah berada dalam pembuluh, darah akan tetap encer. Tetapi bila berada di luar pembuluh darah akan membeku. Pembekuan ini dapat dicegah dengan mencampurkan sedikit sitras natrikus atau anti pembeku darah.<sup>32</sup>

Adapun fungsi darah di dalam tubuh menurut adalah sebagai berikut.

- a. Sebagai alat pengangkut, membawa darah sebagai substansi untuk fungsi metabolisme.
- b. Respirasi: Gas oksigen dan karbon dioksida dibawa oleh hemoglobin dalam sel darah merah dan plasma darah kemudian terjadi pertukaran gas di paru.
- c. Nutrisi zat gizi yang diabsorpsi dari usus, dibawa plasma ke hati dan jaringan-jaringan tubuh, dan digunakan untuk metabolisme.
- d. Mempertahankan air, elektrolit, keseimbangan asam basa, dan berperan dalam homeostasis.
- e. Sekresi hasil metabolisme dibawa plasma keluar tubuh oleh ginjal.
- f. Regulasi metabolisme: Hormon dan enzim mempunyai efek dalam aktivitas metabolisme sel dibawa dalam plasma.

---

<sup>32</sup> Syaifuddin, AMK, *Anatomi Fisiologi: Kurikulum Berbasis Kompetensi Untuk Keperawatan & Kebidanan, Ed. 4*, (Jakarta : Buku kedokteran : 2010), h. 290-300.

- g. Proteksi tubuh terhadap bahaya mikroorganisme yang merupakan fungsi dari sel darah putih.<sup>33</sup>

## 2. Komposisi Darah

Darah terdiri dari dua komponen yaitu komponen padat yang terdiri dari sel darah sel darah merah (eritrosit), sel darah putih (leukosit), sel pembeku darah (trombosit) dan komponen cair yaitu plasma darah.

### a. Plasma Darah

Plasma merupakan bagian cair yang terdapat dalam komposisi darah. Komponennya terdiri dari air sebanyak 90% dari berat semua. Sisanya terdiri dari 7% protein, 1% ialah molekul-molekul organik, ion, hormon dan lain-lain. Molekul organik terdiri dari asam amino, glukosa, lipid, dan buangan nitrogen, sedangkan ion seperti  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{H}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$  dan  $\text{HCO}_3^-$ . Selain itu, terdapat juga elemen-elemen lain seperti vitamin, Oksigen dan Karbondioksida.<sup>34</sup>

### b. Benda Darah

Unsur – unsur struktural darah terdiri dari eritrosit, leukosit, dan platelet. Eritrosit jauh lebih banyak daripada leukosit; jumlah eritrosit pada manusia laki-laki adalah 5 sampai 5,5 jumlah per  $\text{mm}^3$ ; pada wanita 4,5 sampai 5 juta per  $\text{mm}^3$ . Akan tetapi angka – angka ini sangat bervariasi leukosit terdapat dalam jumlah 8.000 sampai 10.000 per  $\text{mm}^3$ . Volume seluruh darah individu

---

<sup>33</sup> Syaifuddin, AMK, *Anatomi Fisiologi : Kurikulum Berbasis Kompetensi Untuk Keperawatan & Kebidanan, Ed. 4*, (Jakarta : Buku kedokteran : 2010), h. 301-303

<sup>34</sup> Dee Unglaub Silverthorn, *Human Physiology, An Integrated Approach, Fourth Edition*, (USA: Media Update, 2013), h. 538.

rata-rata dengan berat badan 60 kg (150 pon) sama dengan 5 sampai 6 liter atau secara kasar 8% dari berat badan.<sup>35</sup>

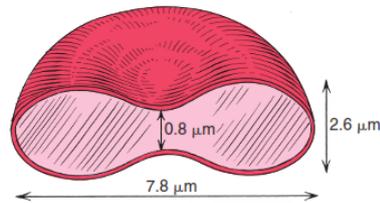
#### 1) Sel darah merah (Eritrosit)

Bentuk sel darah merah (eritrosit) seperti cakram/bikonkaf, tidak mempunyai inti, ukuranya 0,007 mm, tidak bergerak, banyaknya kira-kira 4,5-5 juta/mm<sup>3</sup>, warnanya kuning kemerah-merahan, sifatnya kenyal sehingga dapat berubah bentuk sesuai dengan pembuluh darah yang dilalui. Sel darah merah mengandung hemoglobin yang berfungsi mengikat oksigen (O<sub>2</sub>), eritrosit membawa oksigen dari paru ke jaringan dan karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) dibawa dari jaringan ke paru-paru kembali untuk dikeluarkan melalui jalan pernapasan. Jumlah hemoglobin dalam masing-masing sel normal ialah 1 dan dapat mengikat 4 molekul oksigen, darah mengandung rata-rata 15 gram, dan tiap gram mampu mengikat 1,39 ml oksigen. Pada orang normal hemoglobin dapat mengangkut 20 ml oksigen dalam 100 ml darah.<sup>36</sup>

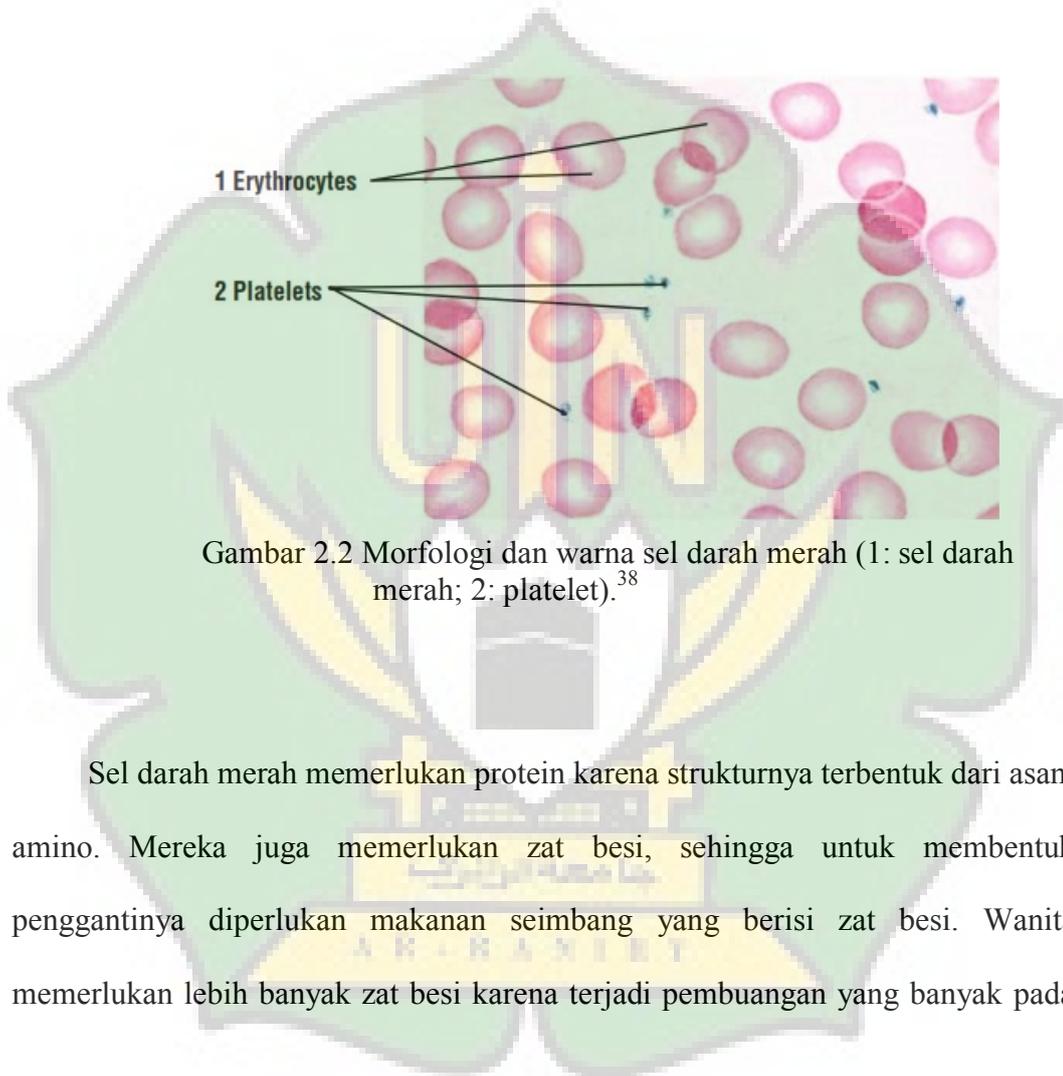
---

<sup>35</sup> Gerrit Bevelander dan Judith A. Ramaley, *Dasar-Dasar Histologi ed. 8*, (Jakarta : Erlangga, 1998), h. 99.

<sup>36</sup> Syaifuddin, AMK, *Anatomi Fisiologi: Kurikulum Berbasis Kompetensi Untuk Keperawatan & Kebidanan, Ed. 4*, (Jakarta : Buku kedokteran, 2010), h. 293.



Gambar 2.1 Ukuran sel darah merah.<sup>37</sup>



Gambar 2.2 Morfologi dan warna sel darah merah (1: sel darah merah; 2: platelet).<sup>38</sup>

Sel darah merah memerlukan protein karena strukturnya terbentuk dari asam amino. Mereka juga memerlukan zat besi, sehingga untuk membentuk penggantinya diperlukan makanan seimbang yang berisi zat besi. Wanita memerlukan lebih banyak zat besi karena terjadi pembuangan yang banyak pada

<sup>37</sup> Syaifuddin, AMK, *Anatomi Fisiologi: Kurikulum Berbasis Kompetensi Untuk Keperawatan & Kebidanan*, Ed. 4, h. 293.

<sup>38</sup> Syaifuddin, AMK, *Anatomi Fisiologi: Kurikulum Berbasis Kompetensi Untuk Keperawatan & Kebidanan*, Ed. 4, h. 294.

saat menstruasi. Sewaktu hamil diperlukan zat besi dalam jumlah lebih banyak lagi untuk perkembangan janin dan produksi susu.<sup>39</sup>

Darah merah dibentuk di dalam sumsum tulang, terutama dari tulang pendek, pipih dan tidak beraturan, dari jaringan kanselus pada ujung tulang pipa dari sumsum dalam batang iga-iga dan sternum. Perkembangan sel darah dari sumsum tulang melalui berbagai tahap. Mula-mula besar berisi nukleus tetapi tidak ada hemoglobin. Kemudian diisi hemoglobin dan akhirnya kehilangan nukleusnya dan baru diedarkan ke dalam sirkulasi darah.<sup>40</sup>

Rata-rata panjang umur darah kira-kira 115 hari. Sel darah menjadi usang, dan dihancurkan dalam sistema retikulo-endotelial, terutama dalam limpa dan hati. *Globin* dari *hemoglobin* dipecah menjadi asam amino untuk digunakan sebagai protein dalam jaringan-jaringan dan zat besi dalam *hem* dan *hemoglobin* dikeluarkan untuk digunakan dalam pembentukan sel darah merah lagi. Sisa hem dari hemoglobin dirubah menjadi *bilirubin* (pigmen kuning) dan *biliverdin* yaitu, yang berwarna kehijau-hijauan yang dapat dilihat pada perubahan warna hemoglobin yang rusak dan pada luka memar.<sup>41</sup>

Hemoglobin ialah protein yang kaya akan zat besi, memiliki afinitas (daya gabung) terhadap oksigen dan dengan oksigen itu membentuk oximohemoglobin di dalam sel darah merah. Dengan melalui fungsi ini maka oksigen akan dibawa dari paru-paru ke jaringan-jaringan. Jumlah hemoglobin dalam darah normal kira-

---

<sup>39</sup> Evelyn C. Pearce, *Anatomi dan Fisiologi Untuk Paramedis*, (Jakarta: PT.Gramedia Pustaka Utama, 2010), h. 133.

<sup>40</sup> Evelyn C. Pearce, *Anatomi dan Fisiologi Untuk Paramedis*, h. 134.

<sup>41</sup> Evelyn C. Pearce, *Anatomi dan Fisiologi Untuk Paramedis*, h.135.

kira 15 gram setiap 100 ml darah, dan jumlah ini biasanya disebut “100 persen”. Dalam berbagai bentuk anemia jumlah hemoglobin dalam darah berkurang. Dalam beberapa bentuk anemia parah, kadar itu bisa di bawah 30 persen atau 5 g setiap 100 ml.<sup>42</sup>

## 2) Sel – sel darah putih (leukosit)

Leukosit akan berbeda reaksinya dengan sel – sel darah merah terhadap perlakuan pembuatan hapusan darah. Eritrosit hanya kehilangan volume sedikit sekali dan karena itu lebih kecil dalam hapusan daripada dalam keadaan segar. Leukosit sebaliknya, menjadi pipih karena perlakuan tadi dan memperoleh diameter yang lebih besar.<sup>43</sup>

Leukosit mengandung nukleus dan organel-organel sel. Mereka menunjukkan gerak amuboid terbatas, dan untuk mudahnya dapat dibagi menjadi dua kelompok utama : varietas granular dan nongranuler (agranular). Pada sediaan yang diwarnai dengan dengan hematoksilin dan eosin, leukositnya menonjol di antara eritrosit karena nukleus mereka yang berwarna gelap. Kadang-kadang ada kemungkinan untuk mengidentifikasi limfosit, granulosit, dan monosit dalam preparat-preparat semacam itu, tetapi untuk pemeriksaan sel-sel putih yang teliti harus digunakan preparat-preparat dengan menggunakan perwarnaan khusus, seperti Wright dan Giemsa.<sup>44</sup>

---

<sup>42</sup> Evelyn Pearce, *Anatomi dan Fisiologi Untuk Paramedis*, (Jakarta : PT. Gramedia Pustaka Utama, 1999), h. 134-136.

<sup>43</sup> Gerrit Bevelander dan Judith A. Ramaley, *Dasar-Dasar Histologi ed. 8*, (Jakarta : Erlangga, 1998), h. 100.

<sup>44</sup> Gerrit Bevelander dan Judith A. Ramaley, *Dasar-Dasar Histologi ed. 8*, h. 99.

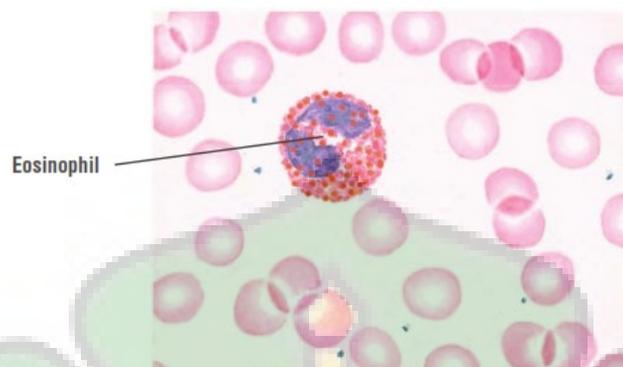
a) Leukosit granuler (polimorfonuklear)

Suatu sifat yang mencolok dari granulosit adalah granula-granula dalam sitoplasma. Setiap varietas granulosit mempunyai jenis granula berbeda yang langsung dapat diidentifikasi dalam tingkat mikroskop optik dan elektron. Sifat khas yang keluar dari sel-sel ini adalah nukleus yang berlobus banyak (multilobed). Meskipun dapat digunakan beberapa kriteria untuk membedakan dan menggolongkan granulosit itu, namun dua yang paling lazim digunakan didasarkan atas sifat-sifat morfologi nukleusnya dan ukuran, bentuk, serta sifat-sifat pewarnaan dan granulanya. Granulosit itu merupakan 60 % dari 70 % dari sel-sel putih. Leukosit granular ditandai dengan granula-granula yang berwarna pink yang disebut eosinofil.

b) Leukosit asidofil (eosinofil).

Leukosit yang asidofil (*acidophilic leucocytes*), yang hampir berbentuk bola, berukuran 9  $\mu\text{m}$  dalam keadaan segar dan dalam hapusan kering dapat mencapai diameter yang mendekati 12  $\mu\text{m}$ . Mereka merupakan 2% sampai 5% dari seluruh leukosit dalam darah perifer. Berlawanan dengan nukleus dari neutrofil (neutrophili), nukleus asidofil biasanya terdiri atas dua lobus yang berbentuk bulat-telur yang saling berhubungan dengan untaian kromatin (*chromatin strands*), kecuali daerah di pusat yang diduduki oleh sitosentrum (*cytocentrum*), sitoplasmanya mengandung sejumlah besar granula kasar, yang

pada manusia berbentuk bola. Jika diwarnai dengan pewarna asam, granula-granula itu bervariasi dalam warna mulai dari merah jambu sampai merah cerah.<sup>45</sup>



Gambar 2.3 Morfologi leukosit eosinofil.<sup>46</sup>

Eosinofil merupakan fagosit yang lemah dan menunjukkan kemotaksis (pergerakan yang dipengaruhi oleh zat kimia), mempunyai kecenderungan khusus untuk berkumpul pada tempat reaksi antigen-antibodi dalam jaringan. Eritronofil mempunyai kesanggupan khusus untuk memfagositosis dan mencernakan kompleks antigen-antibodi setelah proses kekebalan melakukan fungsinya. Jumlah total eosinofil meningkat dalam darah yang bersirkulasi selama reaksi alergi. Setelah menyuntikkan protein asing, dan selama infeksi parasit, eosinofil membantu menyingkirkan protein asing dari manapun sumbernya.<sup>47</sup>

Leukosit dalam aliran darah tampaknya tidak aktif, dan fungsinya tidak begitu dipahami, di luar aliran darah mereka menunjukkan gerakan amuba. Leukosit itu selalu berpindah-pindah dari pembuluh ke jaringan. Hal ini terutama terlihat pada tempat terjadinya luka dan infeksi, dimana granulosit (*granulocytes*)

<sup>45</sup> Gerrit Bevelander, dkk., *Dasar-Dasar Histologi ed. 8*, (Erlangga: 1998), h. 99-100.

<sup>46</sup> Gerrit Bevelander dkk., *Dasar-Dasar Histologi ed. 8*, h. 100

<sup>47</sup> Syaifuddin, AMK, *Anatomi Fisiologi: Kurikulum Berbasis Kompetensi Untuk Keperawatan & Kebidanan, Ed. 4*, (Jakarta: Buku kedokteran, 2010), h.303.

itu berpindah sebagai respons terhadap rangsangan kemotaktis (*chemotactic*). Kemudian, monosit itu juga berakumulasi di daerah-daerah ini, di antara granulosit itu hanya neutrofil yang menunjukkan fagositosis. Banyak jenis bakteri yang dimakan oleh proses ini. Setelah fagositosis, granula spesifik dari sel itu hancur dan menghilang, dan sementara itu membebaskan enzim-enzim hidrolitis, yang bertanggung jawab terhadap penumpasan bakteri.<sup>48</sup>

### c) Leukosit Basofil

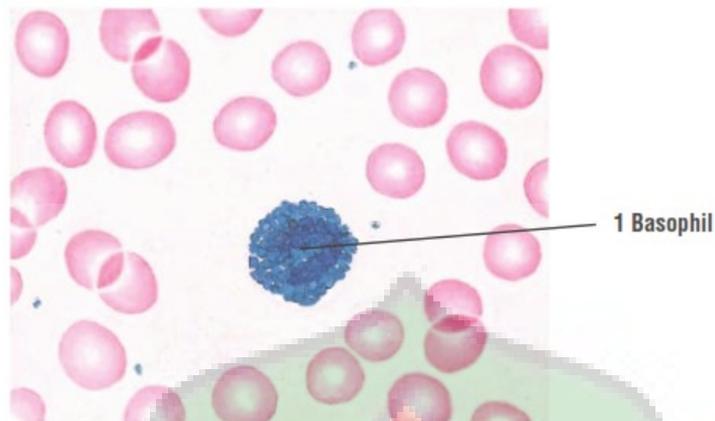
Leukosit ini memiliki ukuran yang bervariasi dan berwarna coklat atau biru. Jenis leukosit ini apabila diwarnai Giemsa maka granulnya akan berwarna kebiruan. Walaupun nukleusnya tidak berlobus dan basofolik, tetapi dipadati oleh granul. Basofilik hanya sekitar 1% terdapat di dalam komposisi darah dan sulit diidentifikasi dan ditemukan dalam hapusan darah.<sup>49</sup> sirkulasi darah, basofil sangat mirip dengan sel mast besar yang terletak tepat di luar kapiler tubuh. Sel ini mengeluarkan histamine dan heparin ke dalam pembuluh darah untuk membantu proses respon inflamasi.<sup>50</sup>

---

<sup>48</sup> Gerrit Bevelander dan Judith A. Ramaley, *Dasar-Dasar Histologi ed. 8*, (Jakarta: Erlangga, 1998), h. 107.

<sup>49</sup> Victor.P Eroschenko, “diFiore’s *Atlas of Histology With Functional Correlations, Eleventh Edition*”, (USA : Lippincott Williams and Wilkin, 2008), h. 99-114.

<sup>50</sup> Syaifuddin, AMK, “*Anatomi Fisiologi : Kurikulum Berbasis Kompetensi Untuk Keperawatan & Kebidanan, Ed. 4*”, (Jakarta: Buku kedokteran, 2010), h. 303.



Gambar 2.4 Morfologi leukosit basophil.<sup>51</sup>

Fungsi basofil berkaitan dengan sel Mast dimana bersama-sama mengikat antibodi yang dikeluarkan oleh sel plasma akan terekspresi di permukaan sel. Selain itu, mereka mengeluarkan agen vasiaktif dari granula sel untuk merespon antigen (*allergen*) yang masuk ke dalam tubuh.<sup>52</sup>

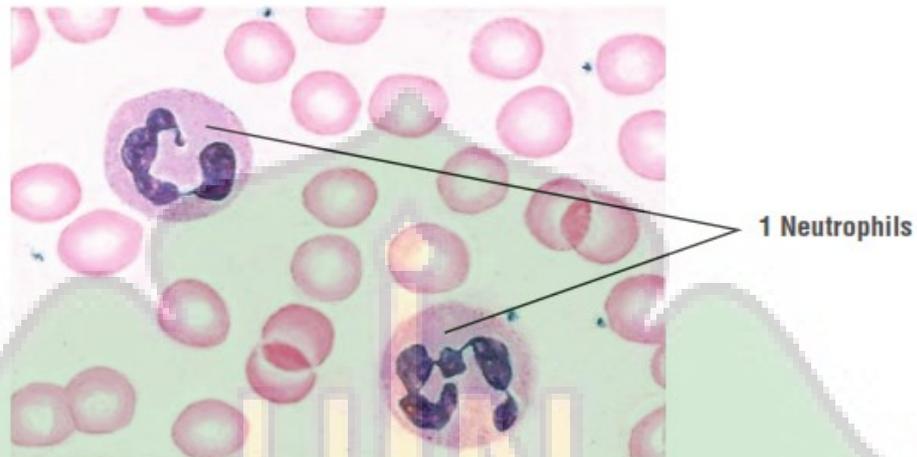
d) Leukosit neutrofil (heterofil).

Nukleus leukosit neutrofil (*neutrophilic leucocytes*) terdiri atas tiga sampai lima lobus bulat telur tak teratur, yang berhubungan satu lain dengan untaian kromatin tipis (*chromatin strands*). Dalam preparat hapusan kering dari wanita pada salah satu lobus nya tampak tambahan 3% dari jumlah sel tambahan kromatin ini, dikenal sebagai “*drum-stick*” (jangan bingung dengan ketidakteraturan yang terdapat pada tepi nukleus), merupakan bahan kromatin sebagai tempat lokasinya kromosom wanita (X). Sitoplasmanya (dengan perkecualian zona periferi jernih yang homogen), adalah sedikit asidofil

<sup>51</sup> Victor.P Eroschenko, “diFiore’s *Atlas of Histology With Functional Correlations, Eleventh Edition*”, (USA : Lippincott Williams and Wilkin, 2008), h. 100.

<sup>52</sup> Michael H.Ross dan Wojciech Pawlina, “*Histology A Text and Atlas: with Correlated Cell and Molecular Biology*”, (USA: Lippincott Williams and Wilkins, 2011), h. 206-308.

(*acidophilic*) dan mengandung sejumlah besar granula halus, yang tampak ungu atau ungu pucat (*purple or lavender*).



Gambar 2.5 Morfologi Neutrofil.<sup>53</sup>

Sel-sel ini berukuran sekitar 8  $\mu\text{m}$  dalam keadaan segar dan mencapai ukuran 12  $\mu\text{m}$  dalam sediaan-hapus kering. Pada tingkat mikroskop elektron, granula-granulanya tampak beraneka ragam dalam ukuran dan bentuk. Mereka dapat dibagi menjadi tiga varietas morfologi dan biokimia : (1) *granula ozuro fil* atau *granula primer* yang relatif besar, pada-elektron, yang mengandung peroksidase, dan hidrolase; (2) *granula spesifik* yang lebih kecil, tidak begitu padat-elektron, yang mengandung alkalin fosfatase dan beberapa bahan antibakterial; dan (3) suatu kelompok heterogen yang lebih kecil dari pada granula spesifik, yang mengandung hidrolase asam. Granula ini dan granula primer dipandang sebagai lisosom.

<sup>53</sup> Victor.P Eroschenko, “diFiore’s *Atlas of Histology With Functional Correlations, Eleventh Edition*”, (USA: Lippincott Williams and Wilkin, 2008), h. 113.

Neutrofil mempunyai masa hidup yang pendek. Mereka hanya bersirkulasi di dalam darah sekitar 10 jam dan kemudian masuk ke dalam jaringan ikat. Mereka mampu bertahan di dalam jaringan ikat sekitar 2 sampai 3 hari. Neutrofil aktif melakukan fagositosis dan faktor kemotaksis yang memberikan sinyal adanya sel, jaringan mati dan mikroorganisme seperti bakteri. Mereka melakukan fagositosis dengan bantuan enzim yang terdapat di dalam lisosom.<sup>54</sup>

e) Leukosit Agranular

Leukosit agranular terbagi menjadi dua tipe yaitu: limfosit dan monosit. Jenis leukosit ini digolongkan dalam agranular karena tidak memiliki granular di dalam sitoplasmanya.

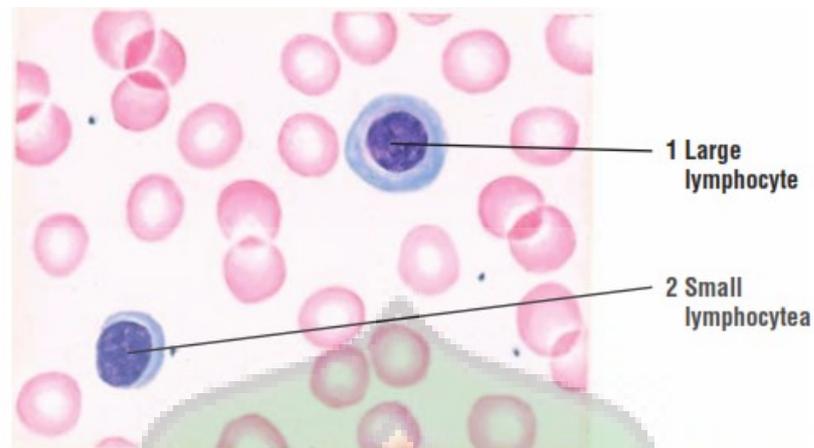
f) Limfosit

Karakteristik limfosit berdasarkan fungsinya dan bukan berdasarkan ukuran atau bentuknya. Limfosit T (sel T) diberi nama tersebut karena berdiferensiasi di dalam timus. Limfosit B (sel B) diberi nama tersebut karena mereka pertama kali dipisahkan dari populasi awal di organ bursa Fabricius atau bursa-equivalent (seperti sumsum tulang) pada mamalia. Sel *Natural Killer* (NK) berkembang dari prekursor sel B dan sel T tetapi mereka diprogram untuk membunuh.<sup>55</sup> Berikut morfologi sel limfosit apabila diamati di bawah mikroskop dan telah diwarnai.

---

<sup>54</sup> Victor.P Eroschenko, “diFiore’s *Atlas of Histology With Functional Correlations, Eleventh Edition*”, h. 102.

<sup>55</sup> Michael H.Ross dan Wojciech Pawlina, “*Histology A Text and Atlas: with Correlated Cell and Molecular Biology*”, h. 283-284.



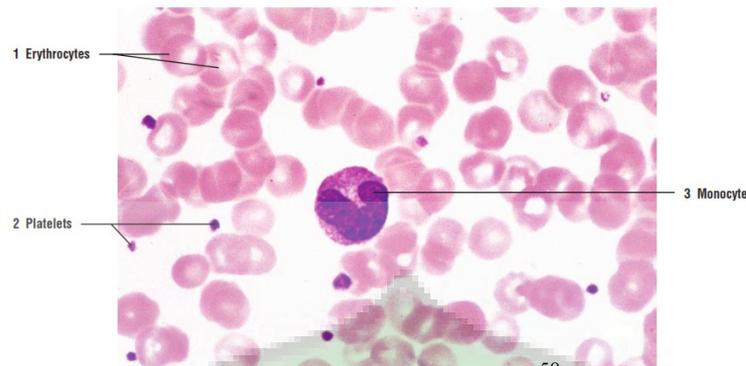
Gambar 2.6 Morfologi Limfosit.<sup>56</sup>

g) Monosit

Monosit merupakan sel yang paling besar diantara sel leukosit lainnya apabila diamati pada hapusan darah. Mereka dapat berpindah dari sumsum tulang ke jaringan tubuh dimana mereka dapat berdiferensiasi menjadi berbagai fagosit. Bentuk nukleus bervariasi dari bulat atau oval atau tapal kuda, dan berwarna lebih terang. Monosit yang terkandung di dalam darah sekitar 3 sampai 8% dari leukosit darah.<sup>57</sup>

<sup>56</sup> Victor.P Eroschenko, “diFiore’s *Atlas of Histology With Functional Correlations, Eleventh Edition*”, (USA: Lippincott Williams and Wilkin, 2008s), h. 99-114.

<sup>57</sup> Victor.P Eroschenko, “diFiore’s *Atlas of Histology With Functional Correlations, Eleventh Edition*”, h.106.



Gambar 2.7 Morfologi Monosit.<sup>58</sup>

Monosit dapat bertahan hidup di dalam darah sekitar 2 sampai 3 hari, tetapi setelah pindah ke dalam jaringan ikat dapat bertahan beberapa bulan atau lebih lama. Setelah memasuki jaringan ikat, monosit menjadi lebih kuat sebagai fagosit. Apabila terdapat infeksi, monosit berdiferensiasi menjadi makrofag jaringan dan menghancurkan bakteri, dan sel-sel disekitarnya.<sup>59</sup>

### 3) Piringan kecil (*platelet*)

Platelet atau trombosit adalah elemen yang paling kecil dan bagian dari sel besar yang terdapat di dalam sumsum tulang dan disebut megakariosit. Fragmen-fragmen tersebut memasuki sirkulasi darah sebagai platelet tanpa nukleus tetapi mampu bergerak seperti leukosit. Platelet dihitung per kubik millimeter dari sekitar 130.000 sampai 400.000 tetapi bervariasi sesuai kondisi fisiologi tubuh.

<sup>58</sup> Victor.P Eroschenko, “diFiore’s *Atlas of Histology With Functional Correlations, Eleventh Edition*”, (USA: Lippincott Williams and Wilkin, 2008s), h. 101.

<sup>59</sup> Stuart Ira Fox, *Human Physiology Eight Edition*, (USA: McGraw Hill, 2004), h. 447.

Platelet hanya mampu bertahan dalam tubuh selama 5 sampai 9 hari sebelum dihancurkan di hati dan limpa.<sup>60</sup>

Sel-sel yang tersebut di atas, darah mengandung kelompok pecahan sitoplasma kecil yang disebut platelet dan trombosit dan pada umumnya tidak dimasukkan dalam golongan sel-sel darah. Platelet ini, sekitar 2  $\mu\text{m}$  dalam diameter, tersusun dari sitoplasma yang menyerap warna biru dengan pewarna Wright. Mempunyai pusat yang granuler gelap, kromomer, dan suatu daerah periferi yang terang, hialomer.<sup>61</sup>

Ketika dinding endothelium rusak pada pembuluh darah, platelet segera menuju ke lokasi dan menyumbat dinding pembuluh darah yang rusak. Trombosit atau platelet itu diduga membebaskan enzim *tromboplastin* yang berperan dalam pembekuan darah. Tromboplastin mengubah protrombin menjadi trombin, yang pada gilirannya mengubah fibrinogen menjadi fibrin. Tromboplastin juga telah diidentifikasi dalam plasma darah. Fibrin berbentuk jaring-jaring yang akan menahan darah keluar dari pembuluh darah. Platelet dibuat melalui pertunasan fragmen-fragmen seluler dari megakariosit dalam tulang sumsum.<sup>62</sup>

---

<sup>60</sup> Stuart Ira Fox, *Human Physiology, Eight Edition*, h. 369.

<sup>61</sup> Gerrit Bevelander dan Judith A. Ramaley, *Dasar-Dasar Histologi ed. 8*, (Jakarta: Erlangga, 1998), h. 108.

<sup>62</sup> Gerrit Bevelander dan Judith A. Ramaley, *Dasar-Dasar Histologi ed. 8*, h. 109.

## B. Nilai Hematologi

Nilai hematologi ialah bagian dari fisiologi darah yang berperan mendiagnosa status kesehatan suatu makhluk hidup, baik itu cedera, terkena infeksi, ataupun terjadi penurunan fungsi faal tubuh karena stress.<sup>63</sup> Penentuan kecukupan jumlah sel darah merah dalam peredaran darah, dilakukan hitungan sel darah merah. Karena akan diperlukan beberapa bulan untuk menghitung seluruh sel darah merah hanya dalam 1 mm<sup>3</sup> darah. Praktisnya, dengan menghitung jumlah sel dalam suatu volume darah yang jauh lebih kecil. Namun makin kecil volume yang dipakai, penanganan harus lebih hati-hati untuk menyakinkan bahwa contoh darah tersebut mewakili seluruh volume darah. Pipet sel darah merah digunakan untuk mengencerkan sejumlah kecil darah yang volumenya diketahui. Pipet itu ditandai dengan ukuran 0,5:1: dan 101.<sup>64</sup>

### a. Penghitungan sel darah merah

Selembung pipet mempunyai volume 100 satuan dan batangnya mempunyai 1 satuan. Darah dari jari atau dari daun telinga dihisap sampai tanda 101.

Cairan pengencer yang memenuhi syarat mempunyai komposisi sebagai berikut :

Natrium klorida ..... 6 g

Natrium sitrat ..... 1,0 g

---

<sup>63</sup> Roger Hall, *Medical Laboratory Haematology*, (USA : Butterworth-Heinemann, 1991), h. 1.

<sup>64</sup> J.H Green, *Pengantar Fisiologi Tubuh Manusia*, (Jakarta: Binarupa Anksara, 2013), h. 22-23.

Formalin 1 % ..... 1,0 mL

Akuades ..... 99 mL

Pencampuran sempurna, dengan bantuan sebutir manik dalam gelembung pipet, sebanyak 0,5 satuan darah dalam gelembung pipet telah diencerkan oleh 99,5 satuan cairan pengencer, berarti telah diencerkan 200 kali. Satu satuan cairan yang ada dalam batang pipet tidak mengandung darah, hanya berisi cairan pengencer dan dibuang. Perhitungan dilakukan dalam kamar hitung atau *hemositometer*. Selapis kaca penutup ditempelkan dengan erat pada hemositometer dan membentuk ruang dengan kedalaman 1/10 mm. Darah yang telah diencerkan memenuhi ruang itu. Kotak-kotak kecil yang tampak di bawah mikroskop, diguratkan pada permukaan kaca di daerah perhitungan. Pada hemositometer jenis '*Improved Neubauer*', setiap kotak panjangnya  $\frac{1}{20}$  mm dan karena itu, volume darah yang telah diencerkan adalah  $\frac{1}{4.000}$  mm<sup>3</sup>. Jumlah sel darah merah dalam kotak itu dihitung menggunakan mikroskop. Untuk menghindari perhitungan yang sama dua kali, dibuat kesepakatan mengenai sel-sel yang menyentuh garis batas. Kesepakatan itu menyatakan bahwa sel yang ikut dihitung dalam satu kotak adalah sel yang ada pada menyentuh batas atas dan sisi kiri kotak, tetapi setiap sel yang menyentuh sisi kanan batas bawah kotak tidak datang dihitung. Biasanya perhitungan dilakukan pada 80 kotak yang tersebar di daerah perhitungan.<sup>65</sup>

---

<sup>65</sup> J.H Green, "*Pengantar Fisiologi Tubuh Manusia*", (Jakarta: Binarupa Anksara, 2013), h. 24.

Sel darah merah dihitung dalam alat pencacah elektronik setelah diencerkan 50.000 kali. Besar gelombang elektronik yang terbangkit ketika sel melewati suatu celah yang sempit dapat digunakan untuk memberi gambaran ukuran sel darah merah.

b. Penghitungan Nilai Hemoglobin

Struktur sel darah merah, seperti sel-sel tubuh lainnya, dibentuk dari asam amino yang diperoleh dari protein makanan. Jadi, pembentukan sel darah merah baru membutuhkan diet yang memadai. Di samping itu, zat besi dalam makanan dibutuhkan untuk menggantikan yang hilang. Besi yang dibutuhkan tidak sebanyak yang diperkirakan. Sebagian besar besi yang berasal dari sel darah merah yang rusak digunakan kembali untuk membentuk sel baru. Orang dewasa mengandung 4.5 g besi (80 mmol) dalam tubuhnya 2,5 g (45 mmol) di antaranya ada dalam hemoglobin darah dan sisanya terdapat dalam miohemoglobin otot dan berbagai enzim.<sup>66</sup>

Besi darah terdiri atas :

- (a) *Besi Plasma* – 0,1 mg (18 mikro mol/L) – dalam bentuk ion ferri yang berikatan dengan globulin beta yang disebut transferrin. Jumlah seluruh besi yang dapat diikat oleh protein ini (kapasitas pengikat besi) kurang lebih sebesar 0,3 mg persen (54 mikromol/L). Jadi, dalam keadaan normal saturasi transferrin 30 persen.<sup>67</sup>

---

<sup>66</sup> J.H Green, *Pengantar Fisiologi Tubuh Manusia*, (Jakarta: Binarupa Anksara, 2013), h. 26.

<sup>67</sup> J.H Green, *Pengantar Fisiologi Tubuh Manusia*, h. 26.

Kandungan hemoglobin dapat ditetapkan dengan melakukan hemolisis sel darah merah dan kemudian membandingkan kepekatan warna larutan hemoglobin yang di peroleh dengan larutan standar. Tetapi karena warna hemoglobin bergantung kepada kandungan oksigen, dan akan terbentuk derivat hemoglobin yang lebih stabil. Pada metode Haldane, senyawa tersebut berupa karbonsihemaglobin berwarna merah muda cerah yang terbentuk dengan memasukkan karbon-monoksida, atau lebih baik, gas arang dalam darah. Cara yang mudah mencocokkan warna adalah dengan mengencerkan darah yang diperiksa dalam tabung tertera sampai warnanya sesuai dengan larutan standar. 100 pada tabung hemoglobinometer Haldane menunjukkan nilai hemoglobin 100 persen dibandingkan dengan larutan standar yang mengandung 14,8 h Hb/100 mL, darah (2,2 mmol/L).<sup>68</sup>

Metode Sahli, serupa tetapi derivat hematin asam dibentuk dengan menambahkan asam hidroklorat. Berbagai metode pengukuran kepekatan warna yang lebih rumit dengan menggunakan kolorimeter sel foto-elektrik dan berbagai derivat hemoglobin seperti sian-methemoglobin, hematin asam dan hematin alkali, dilakukan di laboratorium rutin. Sian-methemoglobin terbentuk dengan memasukkan darah ke dalam larutan pengencer yang mengandung kalium sianida dan ferri sianida.<sup>69</sup>

---

<sup>68</sup> J.H Green, *Pengantar Fisiologi Tubuh Manusia*, h. 33-34.

<sup>69</sup> J.H Green, *Pengantar Fisiologi Tubuh Manusia*, h. 34.

## C. Diabetes Melitus

### a. Pengertian Diabetes Melitus

Diabetes melitus (DM) adalah suatu sindroma klinik yang ditandai oleh poliuri, polidipsi dan polifagi, disertai peningkatan kadar glukosa darah atau hiperglikemia (Glukosa darah puasa  $\geq$  126 mg/dL atau postprandial  $\geq$  200 mg/dL.<sup>70</sup> Diabetes melitus merupakan gangguan metabolisme (*metabolic syndrome*) dari distribusi gula oleh tubuh. Penderita diabetes melitus tidak bisa memproduksi insulin dalam Jumlah yang cukup, atau tubuh tak mampu menggunakan insulin secara efektif, sehingga terjadilah kelebihan gula di dalam darah. Kelebihan gula di dalam darah (hiperglikemia) ini menjadi racun bagi tubuh. Sebagian glukosa yang tertahan di dalam darah itu melimpah ke sistem urine untuk dibuang melalui urine. Air kencing penderita diabetes melitus yang mengandung gula dalam kadar tinggi tersebut menarik bagi semut, karena itulah gejala ini disebut juga gejala kencing manis.<sup>71</sup>

Diabetes melitus ditandai dengan peningkatan kadar glukosa darah yang melebihi batas normal (hiperglikemia).<sup>72</sup> Hormon insulin mempunyai peran utama dalam mengatur kadar glukosa darah. Kekurangan kadar insulin atau tidak kuatnya aktifitas hormon insulin oleh karena menurunnya sensitifitas reseptor

---

<sup>70</sup> Tanu, I, *Farmakologi dan Terapi Edisi 5*. (Jakarta: FKUI, 2012), h. 1.

<sup>71</sup> Tim Redaksi Vita Health (Lanny Sustrani, Syamsir Alam, Iwan Hadibroto), *Diabetes*, (Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama, 2005), h. 13-14,

<sup>72</sup> Erwin, dkk., “Ekspresi Insulin pada Pankreas Mencit (*Mus musculus*) yang Diinduksi dengan *Streptozotocin* Berulang”, *Jurnal Kedokteran Hewan*, Vol. 7, No. 2, (2013), h. 97.

insulin menyebabkan terganggunya homeostasis glukosa darah.<sup>73</sup> Penderita penyakit diabetes melitus memiliki kadar glukosa darah yang tinggi atau disebut hiperglikemia.<sup>74</sup> Seseorang yang mengalami penyakit diabetes melitus memiliki resiko yang berhubungan dengan kerusakan berbagai organ tertentu seperti mata, ginjal, saraf, jantung dan pembuluh darah.<sup>75</sup>

## **b. Klasifikasi Penyakit Diabetes Melitus**

### **1. Diabetes Melitus tipe 1.**

Diabetes tipe 1 ditandai oleh destruksi sel  $\beta$  dan defisiensi insulin absolut atau berat. Pemberian insulin sangat penting pada pasien dengan diabetes tipe 1. Diabetes tipe 1 disebabkan oleh imun dan idiopatik. Bentuk imun merupakan bentuk tersering diabetes tipe 1. Meskipun sebagian besar pasien lebih muda dari 30 tahun pada saat diagnosis dibuat, onset penyakit tersebut dapat terjadi pada semua usia.<sup>76</sup>

### **2. Diabetes Melitus tipe 2.**

Diabetes tipe 2 terjadi akibat resisten insulin atau gangguan sekresi insulin. Tipe 2 tidak selalu dibutuhkan insulin, kadang-kadang cukup

---

<sup>73</sup> Akrom, Harjanti, P.D. dan Armansyah, T., “Efek Hipoglikemik Ekstrak Etanol Umbi Ketela Rambat (*Ipomoea batatas* P) (EEUKR) pada Mencit Swiss yang Diinduksi Aloksan”, *Jurnal Pharmacia*, Vol. 4, No. 1, (2014), h. 66.

<sup>74</sup> Desie Dwi Wisudanti, “Aplikasi Terapeutik *Geraniin* dari Ekstrak Kulit Rambut (*Nephelium Lappaceum*) sebagai Antihiperglikemik melalui Aktivasinya sebagai Antioksidan pada Diabetes Melitus Tipe 2”, *Nurseline Journal*, Vol. 1, No. 1, (2016), h. 121.

<sup>75</sup> Ibrahim Arifin, dkk., “Evaluasi Kerasionalan Pengobatan Diabetes Melitus Tipe 2 pada Pasien Rawat Inap di Rumah Sakit Bhakti Wira Tamtama Semarang Tahun 2006”, *Jurnal Ilmu Farmasi Dan Farmasi Klinik*, Vol. 4, No. 1, (2007), h. 23.

<sup>76</sup> Katzung, G Bertram, “*Farmakologi Dasar & Klini. Edisi 10*”, (Jakarta: EGC, 2010), h.704.

dengan diet dan antidiabetik oral.<sup>77</sup> Meskipun orang dengan diabetes tipe 2 biasanya tidak mengalami ketosis, ketoasidosis dapat terjadi akibat penggunaan obat yang memperberat resistensi, seperti kortikosteroid. Dehidrasi pada individu dengan diabetes tipe 2 yang tidak terkontrol dan tidak diobati dapat menimbulkan keadaan yang mengancam jiwa, yaitu koma hiperosmolar non ketosis<sup>78</sup>.

#### 1) Diabetes Melitus tipe 3.

Diabetes melitus tipe 3 yaitu, diabetes melitus tipe lain yang terjadi akibat penyakit lain, seperti : kelainan endokrin atau pankreas akibat penggunaan obat lain.<sup>79</sup>

#### 2) Diabetes Melitus tipe 4

Diabetes melitus gestasional (GDM) didefinisikan berupa setiap kelainan kadar glukosa yang ditemukan pertama kali pada saat kehamilan.<sup>80</sup>

---

<sup>77</sup> Tanu, I, *Farmakologi dan Terapi Edisi 5*, h.5.

<sup>78</sup> Katzung, G Bertram, *Farmakologi Dasar & Klinik Edisi 10*, h. 704.

<sup>79</sup> Katzung, G Bertram, *Farmakologi Dasar & Klinik edisi 10*, h. 704-705.

<sup>80</sup> Katzung, G Bertram, *Farmakologi Dasar & Klinik edisi 10*, h.705.

### c. Gejala Diabetes Melitus

Gejala yang dapat ditimbulkan dari penyakit diabetes melitus diantaranya adalah sebagai berikut:

a. Gejala awalnya berhubungan dengan efek langsung dari kadar gula darah yang tinggi. Jika kadar gula darah sampai di atas 160-180 mg/dL, glukosa akan dikeluarkan melalui air kemih.

b. Jika kadarnya lebih tinggi lagi, ginjal akan membuang air tambahan untuk mengencerkan sejumlah besar glukosa yang hilang. Karena ginjal menghasilkan air kemih dalam jumlah yang berlebihan, maka penderita sering berkemih dalam jumlah yang banyak (polyuri). Akibatnya, penderita menderita merasakan haus yang berlebihan sehingga banyak minum (polydipsi). Sejumlah besar kalori hilang ke dalam air kemih sehingga penderita mengalami penurunan berat badan. Untuk mengompensasikan hal ini penderita seringkali merasakan lapar yang luar biasa sehingga banyak makan (polygapi). Badan mengurus serta lemas dan kadar gula darah acaknya melebihi 200 mg/dL.

c. Gejala lainnya adalah pandangan kabur, pusing, mual dan berkurangnya ketahanan tubuh selama melakukan olahraga. Penderita diabetes melitus yang gula darahnya kurang terkontrol lebih peka terhadap infeksi.

d. Pada penderita diabetes melitus tipe 1, terjadi suatu keadaan yang disebut dengan ketoasi dosis diabetikum. Meskipun kadar gula di dalam darah tinggi, tetapi sebagian besar sel tidak dapat menggunakan gula tanpa insulin, sehingga sel-sel ini mengambil energi dari sumber yang lain. Sumber untuk

energi dapat berasal dari lemak tubuh. Sel lemak dipecah dan menghasilkan keton, yang merupakan senyawa kimia beracun yang bisa menyebabkan darah menjadi asam (ketoasidosis).<sup>81</sup>

Seseorang dikatakan menderita diabetes melitus jika memiliki kadar gula darah puasa >126 mg/dL dan pada tes sewaktu keadaan normal >200 mg/dl. Kadar gula darah sepanjang hari bervariasi di mana akan meningkat setelah makan dan kembali normal dalam waktu 2 jam. Kadar gula darah yang normal pada pagi hari setelah malam sebelumnya berpuasa adalah 70-110 mg/dL. Kadar gula darah biasanya kurang dari 120-140 mg/dL pada 2 jam setelah makan atau minum cairan yang mengandung gula maupun karbohidrat lainnya.<sup>82</sup>

#### D. Tanaman Rambai (*Baccaurea motleyana*)

Klasifikasi Ilmiah Rambai (*Baccaurea motleyana*) menurut:

Kingdom	: Plantae
Sub kingdom	: Trachcobionta
Super division	: Spermatophyta
Division	: Magnoliophyta
Kelas:	: Magnoliopsida
Sub class	: Rosidae
Order	: Euphorbiales
Family	: Euphorbiaceae
Genus:	: <i>Baccaurea</i> Lour
Spesies:	: <i>Baccaurea motleyana</i> (Muell. Arg.) <sup>83</sup>

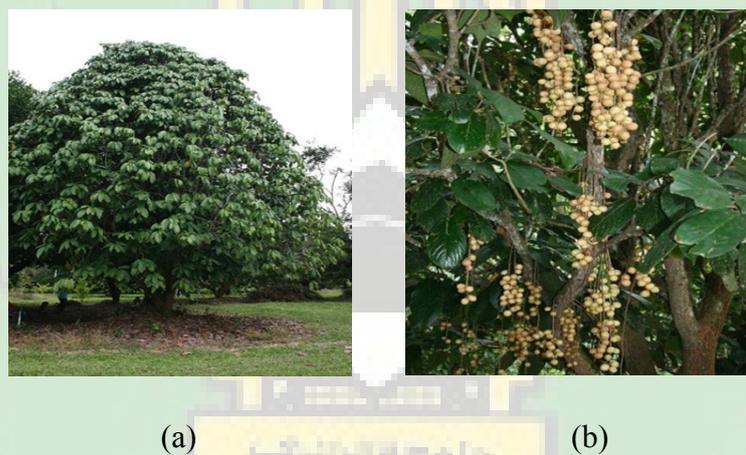
<sup>81</sup> Ir.Padmiarso M. Wijoyo, *Rahasia Penyembuhan Diabetes Mellitus secara Alami*, (Jakarta: Bee Media, 2014), h. 16-17.

<sup>82</sup> Ir.Padmiarso M. Wijoyo, *Rahasia Penyembuhan Diabetes Mellitus secara Alami*, h.14.

<sup>83</sup> Pushpakumara, DK.N.G, Gunasena, HPM, dan Singh, V.P. *Underutilized Fruit Trees In Sri Lanka*. Vol. 1. (Sri Lanka: World Agroforestry Centre, 2007). h. 391.

## 1. Morfologi

Pohon rambai berumah dua dengan tajuk yang sangat rendah, membulat dan rapat. Akar tumbuhan ini memiliki bentuk perakaran yang tergolong dalam akar tunggang. Tinggi pohon 8-15 meter dan diameter batang mencapai 40 cm, bentuk batang bulat, permukaan tidak rata, pangkal batang di atas permukaan tanah mempunyai banir (pipih dan pendek). Kulit batang tipis dan berwarna jingga kecoklatan.<sup>84</sup> Morfologi pohon rambai dapat dilihat :



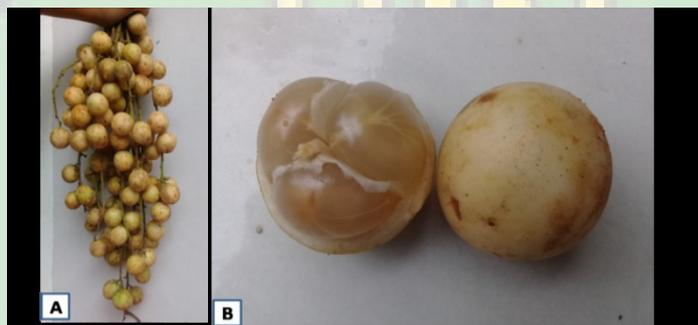
Gambar 2.8 Tumbuhan rambai (a: Pohon rambai; b: dan letak buah di batang).<sup>85</sup>

Bentuk daun tanaman ini tergolong dalam daun tunggal, tata letak daun berseling, tulang daun menyirip, tepi daun rata, permukaan daun bagian atas licin,

<sup>84</sup> Sisillia, L, “*Aktivitas Antibakteri Zat Ekstraktif Kulit Kayu Rambai (Baccaurea motleyana)*”. *Skripsi*, (Bogor : IPB, 2009), h. 7.

<sup>85</sup> Lim, T.K. “*Edible Medicine and Non Medicine Plants:Volume 4*”. (London New York : Springer, 2012), h. 239-242.

ujung daun runcing, warna permukaan daun bagian atas dan bawah sama hijau, bunga rambai berwarna kuning.<sup>86</sup> Pohonnya berbuah banyak yang menyerupai duku dengan kulit buah yang tipis menutup tiga buah bijinya yang pahit, berwarna hijau tetapi setelah masak berwarna putih, permukaan licin, bakal buah mempunyai ruang 1 sampai 3,<sup>87</sup> dan dikelilingi daging buah yang bening. Buahnya dapat dimakan mentah atau diolah terlebih dahulu.<sup>88</sup> Buah berbentuk oval dengan panjang 2,5 - 4,5 cm dan lebar 2,5 cm,<sup>89</sup> sedangkan bijinya berbentuk lonjong dan tipis.<sup>90</sup>



Gambar 2.9 Morfologi buah rambai (A: Bagian luar; B: Bagian dalam).<sup>91</sup>

<sup>86</sup> Pushpakumara, DK.N.G, Gunasena, HPM, dan Singh, V.P. *Underutilized Fruit Trees In Sri Lanka*. Vol 1. (Sri Lanka: World Agroforestry Centre, 2007), h. 391- 392.

<sup>87</sup> Pushpakumara, DK.N.G, Gunasena, HPM, dan Singh, V.P. *Underutilized Fruit Trees In Sri Lanka*. Vol. 1, No.1. (Sri Lanka: World Agroforestry Centre, 2007), h. 391- 392.

<sup>88</sup> Hayne, K, *Tumbuhan Berguna Indonesia Badan Litbang Kehutanan*, (Jakarta: Yayasan sarana wana jaya, 1987), h. 306

<sup>89</sup> Morton J, *Rambai : In : Fruits of warm climates*. (Miami: Fl. 1987), h. 220.

<sup>90</sup> Guo Shu, M.N, Bingtao L, Gilbert M.G, *Baccaurea*, Vol. 11, (Fl. China, 2008), h. 216 217.

<sup>91</sup> Guo Shu, M.N, Bingtao L, Gilbert M.G, *Baccaurea*, Vol. 1, No.1, h. 217.

## 1. Kandungan Kimia

Senyawa metabolit sekunder yang terdapat dalam genus *Baccaurea* yaitu : alkaloid, flavonoid dan fenolik.<sup>92</sup> Buah rambai mengandung vitamin C 55 mg vitamin B1 0,03 mg (tiamin), 0,09 mg vitamin B2 (riboflavin), 2 mg kalsium dan 20 mg fosfor.<sup>93</sup> Penelitian terakhir yang dilakukan bahwa rambai mengandung fenol dan flavonol.<sup>94</sup>

## 2. Manfaat Kandungan Fitokimia Kulit Buah Rambai (*Baccaurea motleyana*)

Kulit batang rambai digunakan untuk keperluan pengobatan untuk meredakan peradangan mata. Perasan kambium dan kulit kayu bagian dalam digunakan sebagai obat untuk mata sakit.<sup>95</sup> Ekstrak etanol, petroleum eter dan klorofom dari kulit buah *Baccaurea motleyana* menunjukkan aktivitas antibakteri *Staphilococcus aureus*, *Bacilus cereus*, *Bacilus subtilis*, *Proteus vulgaris* dan *Escherichia coli*.<sup>96</sup>

<sup>92</sup> Gunawan, Tatik, C, Sobir, Sulistijorini. *Review: fitokimia genus Baccaurea spp. Bioeksperimen* 2016, Vol. 2, No.2, h. 96-110.

<sup>93</sup> Subhadrabandhu, S. *Underutilized tropical fruit of thailand*. (FAO: Bangkok Thailand, 2001), h. 23.

<sup>94</sup> Fitri, A, Andriani, dkk., "Screening of antioxidant activities and their bioavailability of tropical fruit pyproducts from Indonesia"*Jurnal Internasional Journal of pharmacy and pharmaceutical Sci*. Vol. 8, No. 6, 2006, h. 96-100.

<sup>95</sup> Haegens, R.M.A.P. *Taxonomy, phylogeny and biogeography of baccaurea, distichirhops and nothobaccaurea* ( USA: Euphorbiaceae , 2000), h. 96.

<sup>96</sup> Suhaila, M; Zahariah, H, Norhashimah, A.H, *Antimicrobial activity of some tropical fruit wastes* (Guava, starfruit, banana, papaya, passionfruit, langsung, duku, rambutan and rambai), *Jurnal J. Trop. Agric. Sci*. Vol.17, No.3, 1994, h. 219-227.

*Baccaurea motleyana* telah lama digunakan sebagai obat tradisional, batang bagian dalam digunakan untuk mengobati peradangan pada mata, bagian kulit juga dipakai sebagai bahan obat pelindung. Buah *Baccaurea motleyana* mengandung fenol dan flavonol serta memiliki aktifitas lipid peroksidasi. Sedangkan kulit buah rambai (*Baccaurea motleyana*) belum pernah dimanfaatkan terutama sebagai obat. Berdasarkan uji fitokimia, ekstrak etanol kulit buah rambai (*Baccaurea motleyana*) mengandung terpenoid, saponin, flavonoid, dan fenolik.<sup>97</sup>

Kandungan senyawa yang terdapat pada kulit buah rambai bersifat antioksidan. Antioksidan dikatakan dapat membantu mencegah komplikasi buruk dari kencing manis dan memiliki efek perlindungan pada diabetes melitus. Antioksidan berfungsi sebagai pencegah oksidasi yang berlebihan sehingga kerusakan pada sel  $\beta$  pankreas dapat dikurangi dan dapat menyebabkan kadar glukosa darah turun. Selain itu dapat mempertahankan kandungan insulin. Polifenol ialah turunan fenol yang memiliki aktivitas sebagai antioksidan, Senyawa *phenolic* berfungsi dalam menyerap dan menetralkan radikal bebas atau menguraikan peroksida.<sup>98</sup> Senyawa fenolik dan flavonoid merupakan senyawa antioksidan yang berperan aktif dalam penangkapan radikal bebas.<sup>99</sup>

---

<sup>97</sup> Fitri Elfirati, "Perbandingan Uji Fitokimia Ekstrak Etanol Kulit, Biji dan Buah Rambai (*Baccaurea motleyana* muell. Arg)", *Skripsi*, h. 30.

<sup>98</sup> Nadya Indah Dewanti dan Ferry Ferdiansyah Sofian, "Review Artikel: Aktivitas Farmakologi Ekstrak Daun Pandan Wangi, (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.)", h. 191-192.

<sup>99</sup> Adawiah, Dede Sukandar dan Anna Muawanah, "Aktivitas Antioksidan dan Kandungan Komponen Bioaktif Sari Buah Namnam", . 132-134.

Kandungan senyawa yang terdapat pada kulit buah rambai bersifat antioksidan. Antioksi dan dikatakan dapat membantu mencegah komplikasi buruk dari kencing manis dan memiliki efek perlindungan pada diabetes melitus. Antioksidan berfungsi sebagai pencegah oksidasi yang berlebihan sehingga kerusakan pada sel  $\beta$  pankreas dapat dikurangi dan dapat menyebabkan kadar glukosa darah turun. Selain itu dapat mempertahankan kandungan insulin. Polifenol ialah turunan fenol yang memiliki aktivitas sebagai antioksidan. Senyawa *phenolic* berfungsi dalam menyerap dan menetralkan radikal bebas atau menguraikan peroksida.<sup>100</sup> Senyawa fenolik dan flavonoid merupakan senyawa antioksidan yang berperan aktif dalam penangkapan radikal bebas.<sup>101</sup>

### 3. Aloksan sebagai Diabetogenik

Aloksan merupakan senyawa kimia yang dapat merusak ginjal dengan mengoksidasi sel ginjal.<sup>102</sup> Paparan senyawa diabetogenik aloksan menurunkan kadar insulin dan mengganggu homeostasis glukosa darah. Aloksan merupakan senyawa diabetogenik yang bersifat sitotoksik terhadap islet pankreas melalui pembentukan radikal bebas dan stress oksidatif. Induksi sel aloksan pada hewan uji merusak jaringan pankreas sehingga terjadi penurunan produksi insulin oleh sel islet pankreas. Tiga puluh menit setelah induksi aloksan, organ limpa

---

<sup>100</sup> Nadya Indah Dewanti dan Ferry Ferdiansyah Sofian, "Review Artikel: Aktivitas Farmakologi Ekstrak Daun Pandan Wangi, (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.)", h. 191-192.

<sup>101</sup> Adawiah, Dede Sukandar dan Anna Muawanah, "Aktivitas Antioksidan dan Kandungan Komponen Bioaktif Sari Buah Namnam", h. 132-134.

<sup>102</sup> Elin Yulinah Sukandar, Atun Qowiyyah dan Lady Larasari, "Efek Ekstrak Metanol Daun Binahong (*Anredera Cordifolia* (Ten.) Steenis) terhadap Gula Darah pada Mencit Model Diabetes Melitus", *Jurnal Medika Planta*, Vol. 1, No. 4, (2011), h. 3.

mengalami stress oksidatif dan terjadi aktivasi NFKB pada sel islet pankreas sehingga memacu reaksi radang. Penelitian terhadap mekanisme kerja aloksan secara *in vitro* menunjukkan bahwa aloksan menginduksi pengeluaran ion kalsium dari mitokondria yang mengakibatkan proses oksidasi sel terganggu. Keluarnya ion kalsium dari mitokondria ini mengakibatkan gangguan homeiostatis yang merupakan awal dari matinya sel.<sup>103</sup>

Aloksan menyebabkan destruksi selektif terhadap sel. Aksi aloksan dalam mendestruksi sel tersebut melalui pembentukan radikal bebas oksigen yang terakumulasi pada sel dan menyebabkan kerusakan sel. Destruksi sel menyebabkan gangguan dalam produksi dan sekresi insulin yang mengakibatkan hiperglisemia (kadar glukosa darah yang tinggi).<sup>104</sup>

Meningkatnya kadar glukosa darah akibat pemberian aloksan dapat disebabkan oleh dua hal yaitu terbentuknya radikal bebas dan terganggunya permeabilitas membran sel yang mengakibatkan terjadinya kerusakan sel beta pankreas penghasil insulin. Peran insulin adalah mendorong glukosa masuk ke dalam sel untuk di metabolisme, tetapi karena sel beta rusak maka glukosa tidak dapat dimetabolisme, melainkan tertumpuk di dalam darah. Insulin merupakan hormon protein yang berinteraksi dengan reseptor sel organ target untuk meningkatkan permeabilitas membran sel terhadap glukosa, sehingga glukosa

---

<sup>103</sup> Akrom, Harjanti, P.D., dan Armansyah, T., “Efek Hipoglikemik Ekstrak Etanol Umbi Ketela Rambat (*Ipomoea batatas* P) (EEUKR) pada Mencit Swiss yang Diinduksi Aloksan”, *Pharmaziana*, Vol. 4, No. 1, (2014), h. 67.

<sup>104</sup> Siti Narsito Wulan, dkk., “Pengujian Efek Hipoglisemik Kedele, Fraksi Protein Kedele dan Tempe pada Tikus Diabetes”, h. 95.

dapat masuk ke dalam sel-sel otot (disimpan sebagai glikogen), dan juga ke dalam sel jaringan lemak (disimpan sebagai trigliserida).<sup>105</sup>

#### **E. Bentuk-bentuk Hasil penelitian sebagai Referensi Mata Kuliah Fisiologi Hewan.**

Mata Kuliah Fisiologi Hewan merupakan salah satu mata kuliah wajib bagi mahasiswa Semester Genap di Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry dengan bobot 4 SKS, 3 SKS untuk teori dan 1 SKS untuk kegiatan praktikum.

Pemanfaatan hasil penelitian Fisiologi Hewan yaitu berupa Modul Praktikum, sehingga dapat memudahkan mahasiswa dalam memperoleh informasi lebih terkait materi tentang tentang Sistem Peredaran Darah.

---

<sup>105</sup> Anugrah Linda Mutiarani, “Pengaruh Pemberian Vitamin C, Vitamin E, dan Kromium (Cr3+) terhadap Kadar Insulin Tikus Wistar yang Diinduksi Aloksan”, *Medical And Health Science Journal*, Vol. 1, No. 1, (2017), h. 18.

## **BAB III METODE PENELITIAN**

### **A. Jenis Penelitian**

Jenis penelitian yang digunakan ialah eksperimental laboratorium. Penelitian ini menggunakan mencit diabetes sebagai hewan uji yang sengaja dibuat perlakuan berupa ekstrak etanol kulit buah rambai (*Baccaurea motleyana*) dan dilihat akibat yang ditimbulkan perlakuan tersebut. Pendekatan penelitian ini ialah kuantitatif mengumpulkan data berupa angka-angka dan seterusnya angka tersebut dianalisis secara statistic.<sup>106</sup>

### **B. Lokasi dan Waktu Penelitian**

Pembuatan ekstrak etanol kulit buah rambai dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Syiah Kuala. Penyediaan dan perlakuan hewan uji dilakukan di Laboratorium Farmakologi Institut Atjeh. Evaluasi gambaran hematologi dilakukan di Laboratorium Zoologi Jurusan Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari sampai Juli 2019.

---

<sup>106</sup> Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian: suatu pendekatan praktek, Edisi Revisi IV*, (Jakarta: RinekaCipta, 2010), h. 9.

### C. Alat dan Bahan Penelitian

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini beserta fungsinya dapat dilihat pada Tabel di bawah ini:

Tabel 3.1 Alat-alat yang digunakan selama penelitian dan fungsinya.

No	Nama Alat	Fungsi Alat
1.	<i>Rotary vacuum evaporator</i>	Proses pembuatan ekstrak (pengentalan filtrat)
2.	Glukometer (Nesco)	Pengukur kadar gula darah
3.	Timbangan analitik	Menimbang ekstrak dan obat
4.	Pipet tetes	Untuk mengambil sampel cairan
5.	Gelas ukur	Untuk mengukur larutan
6.	Gelas beker	Untuk mencampurkan larutan
7.	Corong	Untuk membantu memasukkan hasil maserasi ke dalam wadah
8.	Saringan	Menyaring hasil maserasi
9.	Wadah maserasi	Tempat perendaman selama maserasi
10.	Mortal dan alu	Menghancurkan obat glibenklamid
11.	Spuid	Untuk injeksi aloksan ke tubuh mencit
12.	Kandang pemeliharaan mencit	Tempat pemeliharaan mencit selama aklimatisasi dan perlakuan
13.	Sonde lambung	Alat cekok larutan ke dalam lambung mencit
14.	Gunting bedah	Menggunting ekor mencit untuk mendapatkan darah
15.	Hemoglobinometer Sahli set	Alat untuk mengukur kadar hemoglobin
16.	Hemositometer	Alat untuk menghitung jumlah sel darah merah dan sel darah putih

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 3.2 Bahan-bahan yang digunakan selama penelitian dan fungsinya.

No	Bahan	Fungsi
1.	Kulit buah rambai ( <i>Baccaurea motleyana</i> )	Sebagai antidiabetes
2.	24 ekor mencit jantan ( <i>Mus musculus</i> )	Sebagai hewan uji
3.	Kertas saring	Untuk menyaring hasil maserasi (maserat)
4.	Aloksan	Sebagai inductor penyakit DM pada mencit
5.	Akuades	Sebagai pengencer etanol, kontrol negatif dan pelarut obat
6.	Pakan All Feed-4	Sebagai makanan mencit
7.	Sekam kayu	Sebagai alas kandang mencit
8.	Etanol 96%	Pelarut proses maserasi
9.	Obat glibenklamid	Sebagai obat komersial anti hipoglikemik
10.	Strip test glukometer	Untuk mengukur kadar gula darah
11.	Asam klorida 0,1N	Untuk pengenceran darah
12.	EDTA	Sebagai antikoagulan pada darah
13.	Larutan Hayem	Sebagai pengencer darah dan pelisis leukosit dan trombosit dalam darah untuk proses penghitungan eritrosit
14.	Larutan Turk	Sebagai pengencer dan pelisis sel selain leukosit dalam darah untuk proses penghitungan leukosit

#### D. Rancangan Penelitian

Rancangan dalam penelitian ini ialah Rancangan Acak Lengkap (RAL). Penelitian ini terdiri atas 6 perlakuan, yaitu mencit diabetes yang diberi akuades (kontrol negatif), mencit diabetes yang diberi obat glibenklamid 0,0195 mg/30 kgbb (kontrol positif), mencit diabetes yang diberi ekstrak kulit buah rambai 200 mg/kgbb (P<sub>1</sub>), 400 mg/kgbb (P<sub>2</sub>), 800 mg/kgbb (P<sub>3</sub>), 1600 mg/kgbb (P<sub>4</sub>).

Jumlah hewan uji ditentukan dengan rumus, yaitu :

$$(K-1)(n-1) \geq 15$$

$$\begin{aligned} \text{Hasil perhitungan didapatkan : } (6-1)(n-1) &\geq 15 \\ 5n - 5 &\geq 15 \\ 5n &\geq 20 \\ n &\geq 4 \end{aligned}$$

Keterangan :

K: Jumlah kelompok perlakuan

n : Jumlah sampel dalam tiap kelompok

Berdasarkan hasil perhitungan di atas maka jumlah hewan uji masing-masing perlakuan adalah 4 ekor. Total mencit yang digunakan dalam 6 penelitian ini ialah 24 ekor.

## E. Cara Kerja

### 1. Preparasi Bahan Kulit Buah Rambai

Buah rambai diperoleh secara segar dan matang dari kawasan Aceh Jaya, Calang. Selanjutnya kulit dipisahkan dari daging buah rambai dan dicuci bersih.

### 2. Pembuatan Ekstrak Kulit Buah Rambai

Metode ekstraksi yang digunakan dalam penelitian ini ialah maserasi atau perendaman. Kulit buah rambai yang sudah dipisahkan dari daging buah dicuci sampai bersih dengan menggunakan air mengalir, ditiriskan, kemudian dipotong kecil-kecil lalu dikering anginkan di atas koran sehingga diperoleh simplisia kering. Simplisia kering kemudian direndam dalam pelarut etanol 96% dengan perbandingan 1:2 dan sesekali diaduk. Perendaman dilakukan selama 2x24 jam dalam wadah maserasi. Kemudian hasil maserasi disaring (filtrasi), sehingga

diperoleh filtrat (hasil filtrasi). Simplisia direndam sebanyak 2 kali untuk memaksimalkan hasil filtrat. Semua hasil filtrat pertama dan kedua disaring menggunakan kertas saring lalu dikumpulkan dan dipekatkan menggunakan *rotary vacuum evaporator* sehingga didapatkan ekstrak kental. Ekstrak dibebaskan dari etanol dengan menggunakan *waterbath*. Ekstrak kemudian disimpan di dalam suhu dingin/kulkas.

### 3. Penyediaan Hewan Uji

Penelitian ini menggunakan mencit jantan normal yang sehat dan berumur 2 bulan ( $\pm 30$  g). Mencit diperoleh dari Laboratorium Farmakologi Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Syiah Kuala. Mencit diaklimatisasi (pengadaptasian hewan uji) selama 7 hari di dalam kandang dengan kondisi temperatur ruang ( $\pm 27$  °C). Kondisi pencahayaan dan sirkulasi udara yang bagus dan lancar. Mencit diberi pakan berupa pellet standar dan minuman secara *ad libitum* (secukupnya).

### 4. Induksi Aloksan

Kondisi mencit hiperglikemia diinduksi dengan menginjeksikan aloksan secara intraperitoneal dengan dosis 200 mg/30 g. Hewan uji diamati selama 4 hari observasi. Setelah 4 hari, hewan uji diperiksa kadar glukosa menggunakan glukometer. Hewan uji yang menunjukkan kadar glukosa  $>200$  mg/dl dipisah dan dapat digunakan untuk perlakuan penelitian. Hari selanjutnya (hari ke 5) perlakuan ekstrak etanol kulit buah rambai (*Baccaurea motleyana*) mulai

dilakukan pada hewan uji dan dihitung hari pertama perlakuan ekstrak etanol kulit rambai (H 1).

### 5. Perlakuan Ekstrak Etanol Kulit Buah Rambai pada Mencit

Kadar glukosa darah mencit diukur sebelum perlakuan ekstrak etanol kulit buah rambai (*Baccaurea motleyana*). Mencit yang dipakai dalam penelitian ini ialah mencit dengan kadar glukosa >200 mg/dl. Hewan uji yang digunakan sebanyak 24 mencit dan dibagi ke dalam 6 kelompok perlakuan, yaitu :

Tabel 3.3 Kelompok perlakuan pada mencit dalam penelitian ini

No	Nama (Label)	Perlakuan
1.	Kontrol negatif (P1)	Mencit diabetes yang diberikan akuades
2.	Kontrol positif (P2)	Mencit hiperglikemia yang diberikan obat glibenklamid 0,0195 mg/30gBB.
3.	Perlakuan Ekstrak 1 (P3)	Mencit diabetes yang diberikan ekstrak etanol kulit buah rambai 200 mg/kgBB.
4.	Perlakuan Ekstrak 2 (P4)	Mencit diabetes yang diberikan ekstrak etanol kulit buah rambai 400 mg/kgBB.
5.	Perlakuan Ekstrak 3 (P5)	Mencit diabetes yang diberikan ekstrak etanol kulit buah rambai 800 mg/kgBB.
6.	Perlakuan Ekstrak 4 (P6)	Mencit diabetes yang diberikan ekstrak etanol kulit buah rambai 1600 mg/kgBB.

Mencit dipuasakan terlebih dahulu selama 12 jam sebelum perlakuan. Selanjutnya mencit diberikan perlakuan secara oral dengan cara mencekok larutan perlakuan yang telah dilakukan pengenceran dengan menggunakan sonde lambung untuk mencit. Setelah 14 hari perlakuan pemberian ekstrak etanol kulit buah rambai, kadar glukosa darah mencit diperiksa kembali menggunakan glukometer. Darah mencit diambil dengan cara menggunting sedikit ujung ekor

pada mencit. Setelah keluar darah dari ekor mencit, maka darah ditempelkan pada strip test pengukur kadar gula darah dan dimasukkan ke dalam alat glukometer.

## 6. Evaluasi Hematologi

### a. Kadar Hemoglobin

Setetes asam klorida / HCl 0,1N dimasukkan ke dalam tabung pengencer hemometer sampai tanda 2. Kemudian darah mencit yang telah diberi EDTA dihisap sampai garis 0,5 tepat. Bersihkan kelebihan darah yang masih menempel pada bagian luar pipet dengan tissue. Darah dimasukkan ke dalam pipet dasar tabung (hati - hati jangan sampai terjadi gelembung udara) dan bilas isi pipet dengan larutan HCl 0,1N yang ada dalam tabung tersebut. Lalu campurkan isi tabung tadi supaya darah dan HCl bersenyawa. Selanjutnya tambahkan tetes demi tetes akuades sambil di aduk dengan batang pengaduk hingga warna sama dengan dengan warna standart pada alat hemoglobinometer. Kemudian baca kadar hemoglobin yang tertera pada tabung pengencer tersebut.

### b. Jumlah Eritrosit

Jumlah eritrosit dihitung menggunakan hemositometer (bilik hitung *Improved Double Neubauer*) Pada Gambar. 3.1 Langkah pertama darah yang telah dimasukkan EDTA dihisap dengan pipet eritrosit sampai angka 0,5. Langkah kedua pipet eritrosit dicampur dengan larutan Hayem dengan cara dihisap sampai batas angka 101. Darah dan larutan hayem dikocok supaya homogen dengan membentuk huruf 8. Larutan pada pipet ditetaskan ke dalam

hemositometer. dan dibaca pada mikroskop dengan perbesaran 10x. Cara penghitungan jumlah eritrosit yaitu pada lima bidang di tengah dengan luas masing-masing bidang  $0,2 \times 0,2 \text{ mm}^2$  (Pola lima bidang dapat dilihat pada Gambar 3.2).



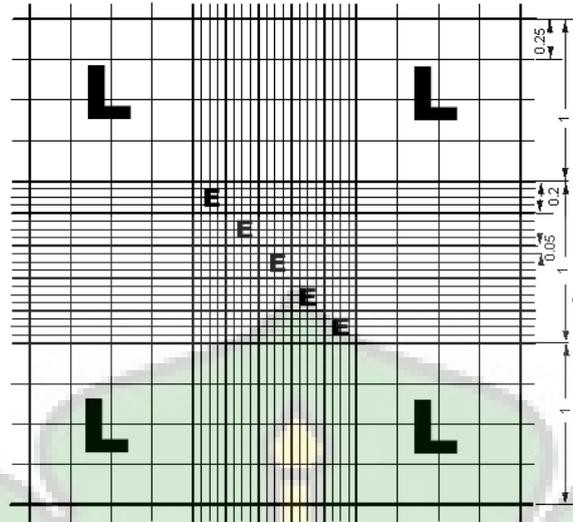
Gambar 3.1 Hemositometer *Improved Double Neubauer*



Gambar 3.2 Pola-pola penghitungan sel (eritrosit) dalam lima bidang kotak ukuran  $0,2 \text{ mm}^2$  (warna hitam).

### c. Jumlah Leukosit

Penghitungan jumlah leukosit dilakukan dengan cara memipet darah EDTA hingga batas 0,5 ml. Langkah kedua, menghisap larutan Turk hingga batas 101. Darah dan larutan Turk dikocok supaya homogen dengan membentuk huruf 8. Larutan pada pipet digunakan untuk menghitung leukosit menggunakan hemositometer. Cara penghitungan jumlah leukosit yaitu pada empat bidang kotak selain bidang kotak penghitungan eritrosit dengan luas masing-masing  $1 \times 1 \text{ mm}^2$  (Gambar 3.3).



Gambar 3.3 Pola cara menghitung jumlah leukosit di dalam bilik kamar hitung hemositometer ukuran 1 x 1 mm<sup>2</sup> (Huruf L). Huruf E ialah pola penghitungan

#### F. Parameter Penelitian

Parameter dalam penelitian ini ialah kadar hemoglobin, jumlah eritrosit dan jumlah leukosit. Darah menciit diambil kemudian diukur kadar glukosanya dengan menggunakan glukometer.

#### G. Pengolahan dan Analisa Data

Setelah data terkumpul dilakukan pengolahan data secara statistic dengan menggunakan aplikasi SPSS versi 22. Data dianalisis secara uji ANOVA (*Analysis of variance*) dengan taraf kepercayaan 95%. Apabila perlakuan berpengaruh terhadap menciit maka diuji lanjut dengan uji jarak berganda *Duncan*.

## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Hasil Ekstraksi

Pembuatan ekstrak etanol kulit buah rambai (*Baccaurea motleyana*) dibuat dari kulit buah segar sebanyak 2000g. Simplisia kering kulit buah rambai (*Baccaurea motleyana*) didapat sebanyak 1000g. Simplisia dimaserasi dengan pelarut etanol 96% selama 2x24 jam. Hasil maserasi dipekatkan menggunakan *rotary vacum evaporator* sehingga didapatkan ekstrak kental. Hasil rendemen yang didapatkan sebesar 5,384% .

### B. Hasil Uji Fitokimia

Hasil uji fitokimia ekstrak etanol kulit buah rambai (*Baccaurea motleyana*) dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Hasil uji fitokimia ekstrak etanol kulit buah rambai (*Baccaurea motleyana*).

Kandungan Kimia	Reagen	Ekstrak etanol kulit buah rambai
Alkaloid	Mayer	-
	Wagner	-
	Dragendorff	-
Steroid	Uji Liebermann- Buchard	-
Terpenoid	Uji Liebermann- Buchard	+
Saponin	Pengocokan	+
Flavonoid	0,5 Mg dan Hcl	+
Fenolik	FeCl <sub>3</sub>	+

### C. Hasil Induksi Aloksan

Sebelum dilakukan perlakuan, semua mencit terlebih dahulu diperiksa kadar glukosa darah sebagai kadar glukosa darah awal. Kemudian semua mencit diinduksi aloksan untuk menimbulkan keadaan hiperglikemia. Setelah semua mencit mengalami hiperglikemia, dilakukan pengukuran kadar glukosa darah mencit. Hasil pengukuran rerata kadar glukosa darah mencit sebelum dan setelah diinduksi aloksan dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Hasil pengukuran rerata kadar glukosa darah mencit sebelum dan setelah diinduksi aloksan.

<b>Rerata kadar glukosa darah mencit (mg/dl)</b>	
Sebelum diinduksi aloksan	Setelah diinduksi aloksan
117,458 ± 18,486	403,125 ± 126,131

Sumber : Data Primer (hasil lengkap dapat dilihat pada Lampiran Dosis Kadar Glukosa Darah Mencit)

Tabel 4.2 menunjukkan rerata kadar glukosa sebelum diinduksi aloksan dan setelah diinduksi aloksan. Rerata kadar glukosa darah mencit sebelum diinduksi aloksan ialah 116, 625 mg/dl, dan rerata kadar glukosa darah mencit setelah diinduksi aloksan ialah 403, 125 mg/dl. Kadar glukosa darah mencit normal berkisar antara 88-112 mg/dl.<sup>107</sup> Berdasarkan rerata glukosa darah mencit yang telah diinduksi aloksan menunjukkan peningkatan kadar glukosa darah mencit yaitu >200 mg/dl. Hasil tersebut menunjukkan bahwa mencit telah

<sup>107</sup> Sun C, Li X, Liu L, Conet MJ, Guan Y, Fan Y, Zhou Y. Effect of fasting time on measuring mouse blood glucose level. *Int. J. Clin. Exp. mecl.* Vol. 9, No. 2, (2016), h. 41- 49.

mengalami hiperglikemia dan dimasukkan dalam hewan coba layak penelitian. Selanjutnya mencit diberi perlakuan ekstrak etanol kulit buah rambai (*Baccaurea motleyana*) untuk melihat aktivitas antidiabetesnya.

#### D. Kadar Hemoglobin.

Kadar hemoglobin setelah dihitung dan didapatkan hasilnya selanjutnya dianalisis menggunakan Analisis Varian (ANOVA) dengan taraf kepercayaan 95%. Berikut kadar hemoglobin pada darah mencit yang telah diberi perlakuan ekstrak etanol kulit buah rambai.

Tabel 4.3 Rata-rata Kadar Hemoglobin Pada Darah Mencit yang diberi Ekstrak Etanol Kulit Buah Rambai (*Baccaurea motleyana* Mull.Arg)

No	Perlakuan	Rata-rata Kadar Hemoglobin $\pm$ SD
1.	Kontrol Negatif	8.5000 $\pm$ 0,58 <sup>a</sup>
2.	Kontrol Positif	10.0000 $\pm$ 0,00 <sup>b</sup>
3.	Dosis 200 mg/kgbb	10.7500 $\pm$ 0,50 <sup>bc</sup>
4.	Dosis 400 mg/kgbb	12.5000 $\pm$ 1,00 <sup>d</sup>
5.	Dosis 800 mg/kgbb	11.5000 $\pm$ 1,29 <sup>cd</sup>
6.	Dosis 1600 mg/kgbb	11.7500 $\pm$ 0,96 <sup>cd</sup>

Ket : Superskrip huruf kecil yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan bahwa hasil berbeda nyata ( $p < 0,05$ ).

##### a. Jumlah Eritrosit

Jumlah eritrosit setelah dihitung dan didapatkan hasilnya selanjutnya dianalisis menggunakan Analisis Varian (ANOVA) dengan taraf kepercayaan 95%. Berikut kadar hemoglobin pada darah mencit yang telah diberi perlakuan ekstrak etanol kulit buah rambai.

Tabel 4.4 Rata-rata Jumlah Eritrosit Pada Darah Mencit yang diberi Ekstrak Etanol Kulit Buah Rambai (*Baccaurea motleyana* Mull.Arg)

No	Perlakuan	Rata-rata Jumlah Eritrosit $\pm$ SD
1.	Kontrol Negatif	4452500 $\pm$ 6
2.	Kontrol Positif	5910000 $\pm$ 7
3.	Dosis 200 mg/kgbb	4827500 $\pm$ 4

4.	Dosis 400 mg/kgbb	6190000 ± 2
5.	Dosis 800 mg/kgbb	6810000 ± 1
6.	Dosis 1600 mg/kgbb	10840000 ± 3

Ket : Superskrip huruf kecil yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan bahwa hasil berbeda nyata ( $p < 0,05$ ).

#### b. Jumlah Leukosit

Jumlah leukosit setelah dihitung dan didapatkan hasilnya selanjutnya dianalisis menggunakan Analisis Varian (ANOVA) dengan taraf kepercayaan 95%. Berikut kadar hemoglobin pada darah mencit yang telah diberi perlakuan ekstrak etanol kulit buah rambai.

Tabel 4.5 Rata-rata Jumlah leukosit Pada Darah Mencit yang diberi Ekstrak Etanol Kulit Buah Rambai (*Baccaurea motleyana* Mull.Arg)

No	Perlakuan	Rata-rata Jumlah Leukosit ± SD
1.	Kontrol Negatif	4160 ± 4 <sup>a</sup>
2.	Kontrol Positif	4921 ± 4 <sup>b</sup>
3.	Dosis 200 mg/kgbb	4765 ± 7 <sup>b</sup>
4.	Dosis 400 mg/kgbb	4714 ± 1 <sup>b</sup>
5.	Dosis 800 mg/kgbb	4734 ± 1 <sup>b</sup>
6.	Dosis 1600 mg/kgbb	5067 ± 2 <sup>b</sup>

Ket : Superskrip huruf kecil yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan bahwa hasil berbeda nyata ( $p < 0,05$ ).

Hasil penelitian menunjukkan ekstrak etanol kulit buah rambai (*Baccaurea motleyana*) dapat menurunkan kadar glukosa darah pada mencit. Hal tersebut dikarenakan kandungan senyawa yang terdapat di dalam ekstrak etanol kulit buah rambai (*Baccaurea motleyana*). Berdasarkan uji fitokimia ekstrak etanol kulit buah rambai (*Baccaurea motleyana*) mengandung senyawa saponin, fenolik, terpenoid dan flavonoid.

Senyawa saponin yang terdapat dalam kulit buah rambai (*Baccaurea motleyana*) dapat menghambat aktivitas enzim pencernaan untuk karbohidrat dan

memodulasi aktivitas enzim pengatur glukosa seperti pada akar serta dapat meningkatkan sekresi insulin pada *Momordica cymbalaria*.<sup>108</sup>

Senyawa fenolik yang terdapat dalam kulit buah rambai (*Baccaurea motleyana*) juga memiliki kemampuan dalam menghambat aktivitas enzim amilase.<sup>109</sup> Salah satu peran fenolik dalam metabolisme karbohidrat ialah menghambat  $\alpha$  glukosidase dan  $\alpha$  amilase yaitu enzim yang penting dalam pencernaan karbohidrat menjadi glukosa.<sup>110</sup> Penghambatan terhadap enzim  $\alpha$ -amilase dan enzim  $\alpha$  glukosidase dapat menunda dan memperlama waktu cerna karbohidrat, mengurangi absorpsi glukosa sehingga dapat mencegah peningkatan konsentrasi glukosa darah setelah makan.<sup>111</sup> Senyawa terpenoid dapat memodulasi aktivitas ligan *dependent transcription factor* yaitu *Perioksisom proliferator activity receptor* (PPARs). PPARs merupakan reseptor nuklear yang mengatur transkripsi gen dan terlibat dalam berbagai metabolisme sel diantaranya ialah metabolisme karbohidrat.

---

<sup>108</sup> Firdous M, dkk., "NIDDM antidiabetic of saponin of momordica cymbalaria in streptozotocin- nicotinamide NIDDM mice", *Journal of clinical and diagnostic research*. Vol. 1, No. 1, (2009), h. 56.

<sup>109</sup> Gajera H.P, "Anti-hyperglycemic effect and regulation of carbohydrate metabolism by phenolic antioxidant of medicinal plants against diabetes", *Current research in diabetes and obesity journal*, (2018)ISSN 2476-1435.

<sup>110</sup> Hanhineva, dkk., "Impact of dietary polyphenols on carbohydrate metabolism", *Int. J. Mol. Sci.* (2010) 11:1365-1402.

<sup>111</sup> De Sales, dkk., "A-amylase inhibitors: A Review of Raw Material and Isolated Compounds from Plant Source", *J Pharm Pharmaceut Sci*. Vol. 15, No. 1, (2012), h. 141 – 183.

Stimulasi PPARs tersebut akan merubah transkripsi gen-gen peka insulin sehingga sensitivitas insulin terhadap kenaikan glukosa darah meningkat. Kenaikan sensitivitas ini dapat menyebabkan penurunan kadar glukosa darah.<sup>112</sup>

Senyawa flavonoid yang terdapat dalam kulit buah rambai mampu meregenerasi sel  $\beta$  pankreas dan membantu merangsang sekresi insulin.<sup>113</sup> Mekanisme lain dari flavonoid dalam menurunkan kadar glukosa darah ialah dengan mengurangi penyerapan glukosa dan mengatur aktivitas ekspresi enzim yang terlibat dalam metabolisme karbohidrat.<sup>114</sup> Jadi, senyawa metabolit sekunder yang terdapat dalam ekstrak etanol kulit buah rambai (*Baccaurea motleyana*) dapat menurunkan kadar glukosa darah pada mencit.

---

<sup>112</sup> Mezei O, dkk., "Soy isoflavones exert antidiabetic and hypolipidemic effects through the PPAR pathways in obese Zucker rats and murine RAW 264.7 cell", *The Journal of Nutrition*. 133(January), (2003) : 1238–1243.

<sup>113</sup> Dheer R dan Bhatnagar, P, "A study of the Antidiabetic Activity of Barleria prionitis Linn", *Indian Journal of Pharmacology*. Vol. 4, No. 2, (2010), h. 70-73.

<sup>114</sup> Brahmachari. "Bio- Flavonoids With Promising Antidiabetic Potentials: A Critical Survey", *Research Signpost*. (2011), h. 187-212.

## **BAB V**

### **SIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1. Simpulan**

Simpulan yang dapat ditarik dari hasil penelitian yang telah dilakukan uji statistik (uji *anova* dan uji *duncan*) dan dengan memperhatikan pembahasan adalah sebagai berikut:

1. Ekstrak etanol kulit buah rambai (*Baccaurea motleyana*) berpengaruh terhadap nilai hematologi mencit jantan.
2. Dosis yang efektif dalam meningkatkan nilai hematologi mencit yaitu dosis 1600 mg/kg bb.
3. Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai referensi dalam bentuk modul praktikum dan mini riset.

#### **5.2. Saran**

1. Penelitian ini merupakan penelitian yang bersifat sederhana baik dari segi ruang lingkup, metode, alat, dan waktu, diharapkan kepada pihak yang tertarik kepada penelitian ini untuk dapat melakukan penelitian lanjutan tentang Gambaran Nilai Hematologi Mencit Yang Diberi Ekstrak Etanol Kulit Buah Rambai (*Baccaurea motleyana* Mull.Arg) Sebagai Referensi Pratikum Mata Kuliah Fisiologi Hewan.
2. Diharapkan bagi mahasiswa untuk dapat dimanfaatkan hasil penelitian ini seperlunya dan diperkaya dan diperkuat dengan data-data pendukung lainnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anugrah Linda Mutiarani. (2017). “Pengaruh Pemberian Vitamin C, Vitamin E, dan Kromium (Cr<sup>3+</sup>) terhadap Kadar Insulin Tikus Wistar yang Diinduksi Aloksan”, *Medical And Health Science Journal*. Vol. 1, No. 1, h.13-30.
- Ansel, H.C. 1989. *Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi*, Edisi keempat. Jakarta: UI Press.
- Akrom, Harjanti, P.D. dan Armansyah, T. (2014). “Efek Hipoglikemik Ekstrak Etanol Umbi Ketela Rambat (*Ipomoea batatas* P) (EEUKR) pada Mencit Swiss yang Diinduksi Aloksan”, *Jurnal Pharmacia*, Vol. 4, No.1, h. 23 - 41.
- Arthur C. Guyton dan John E. Hall. 2017. *Textbook of Medical Physiology, Twelfth Edition*. Philadelphia: Saunders Elsevier.
- Arnold Hongdiyanto, dkk. (2014). “Evaluasi kerasionalan Pengobatan Diabetes Melitus Tipe 2”, *Jurnal Ilmiah Farmasi*. Vol. 3, No. 2.
- Brahmachari. 2011. Bio- Flavonoids With Promising Antidiabetic Potentials: A Critical Survey, *Research Signpost*.
- Dee Unglaub Silverthorn. 2013. *Human Physiology, An Integrated Approach, Fourth Edition*, USA: Media Update.
- De Sales dkk., (2012). “ $\alpha$ -amylase inhibitors: A Review of Raw Material and Isolated Compounds from Plant Source”. *J Pharm Pharmaceut Sci*. Vol. 15, No. 1, h. 67.
- Dheer R dan Bhatnagar, P. (2010). “A study of the Antidiabetic Activity of *Barleria prionitis* Linn”, *Indian Journal of Pharmacology*. Vol. 42, No.1, h. 23-30.
- Desie Dwi Wisudanti. (2016). “Aplikasi Terapeutik *Geraniin* dari Ekstrak Kulit Rambutan (*Nephelium Lappaceum*) sebagai Antihiperqlikemik melalui Aktivasnya sebagai Antioksidan pada Diabetes Melitus Tipe 2”, *Nurseline Journal*, Vol. 1, No. 1. h. 49-81.
- Elfirati. 2013. “Perbandingan Uji Fitokimia Ekstrak Etanol Kulit, Biji dan Buah Rambai (*Baccaurea motleyana* muell.Arg)”, *Skripsi*.
- Elin Yulinah Sukandar, Atun Qowiyyah dan Lady Larasari. (2011). “Efek Ekstrak Metanol Daun Binahong (*Anredera Cordifolia* (*Ten Steenis*) terhadap

Gula Darah pada Mencit Model Diabetes Melitus”, *Jurnal Medika Planta*, Vol. 1, No. 4, h. 55-67.

Ethel Sloane. 2004. *Anatomi dan Fisiologi untuk Pemula*. Jakarta: EGC: Erlangga.

Erwin, dkk., (2013), “Ekspresi Insulin pada Pankreas Mencit (*Mus musculus*) yang Diinduksi dengan *Streptozotocin* Berulang”, *Jurnal Kedokteran Hewan*, Vol. 7, No. 2.

Evelyn C. Pearce. 2010. *Anatomi dan Fisiologi Untuk Paramedis*, Jakarta : PT.Gramedia Pustaka Utama.

Fitri, A, Andriani, dkk., (2006). “Screening of antioxidant activities and their bioavailability of tropical fruit pyproducts from Indonesia”, *Jurnal Internasional Journal of pharmacy and pharmaceutical Sci.* Vol. 8, No.1, h.29-34.

Firdous M; Koneri R; Sarvaraidu C.H; Harish M; Shubhapriya K.H. (2009). “NIDDM antidiabetic of saponin of momordica cymbalaria in streptozotocin- nicotinamide NIDDM mice”, *Journal of clinical and diagnostic research.* Vol.1, No.1, h.10-15.

Gajera H.P. (2018). “Anti-hyperglycemic effect and regulation of carbohydrate metabolism by phenolic antioxidant of medicinal plants against diabetes”, *Current research in diabetes and obesity journal*, ISSN 2476-1435, Vol.3, No.1, h. 50-58.

Gunawan, Tatik, C, Sobir, Sulistijorini. (2016). “Review: fitokimia genus *Baccaurea* spp. Bioeksperimen”. Vol. 2, No.2, h. 40-45.

Gerrit Bevelander dan Judith A. Ramaley. 1998. *Dasar-Dasar Histologi ed. 8*, Jakarta : Erlangga.

Haegens, R.M.A.P. 2000. *Taxonomy, phylogeny and biogeography of baccaurea, distichirhops and nothobaccaurea*, USA: Euphorbiacae.

Handin R.I, dkk., 2003. “*Principles and Practice of Hematology Second Edition*”, USA: Lippincott Williams and Wilkins.

Hanhineva, H, R. dkk., 2010. Impact of dietary polyphenols on carbohydrate metabolism. *Int. J. Mol. Sci.*

Hayne, K. 1987. *Tumbuhan Berguna Indonesia Badan Litbang Kehutanan*, Jakarta: Yayasan sarana wana jaya.

Ibrahim Arifin, dkk., (2007) ,“Evaluasi Kerasionalan Pengobatan Diabetes Melitus Tipe 2 pada Pasien Rawat Inap di Rumah Sakit Bhakti Wira Tamtama Semarang ”, *Jurnal Ilmu Farmasi Dan Farmasi Klinik*, Vol . 4, No. 1.

I Made Bakta. 2006. *Hematologi Klinik Ringkas*. Jakarta: EGC.

Ir.Padmiarso M. Wijoyo. 2014. *Rahasia Penyembuhan Diabetes Mellitus secara Alami*, Jakarta: Bee Media

Ismawati. 2018. “Aktivitas Antidiabetes Esktrak Etanol Kulit Buah Rambai (*Baccaurea motleyana*)”, *Skripsi*, Banda Aceh: Universitas Ubudiyah Indonesia.

J.H Green. 2013. *Pengantar Fisiologi Tubuh Manusia*, Jakarta: Binarupa Anksara.

John Ikechukwu Ihedioha, dkk., (2012). “The Haematological Profile of the Sprague-Dawley Outbred Albino Rat in Nsukka. Nigeria”, *Jurnal Animal research International*, Vol.1, No.2. h.33-40.

Katzung, G Bertram. 2010. “*Farmakologi Dasar & Klini.Edisi 10*”, Jakarta: Erlangga.

Lim, T.K. 2012. “*Edible Medicine and Non Medicine Plants*”, Vol. 4, London New York.Springer.

Made Astawan, dkk., (2011) .“Gambaran Hematologi Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) yang Diinfeksi *Escherichia coli* Enteropatogenik dan diberikan Probiotik”, *Jurnal Media Peternakan*, Vol. 34, No.1. h.54.

Morton J. 1987. *Rambai : In : Fruits of warm climates*. Miami: Fl.

Michael H.Ross dan Wojciech Pawlina. 2011. “*Histology A Text and Atlas: with Correlated Cell and Molecular Biology*”. USA: Lippicott Williams and Wilkins.

Mezei O, dkk., (2003). “Soy isoflavones exert antidiabetic and hypolipidemic effects through the PPAR pathways in obese Zucker rats and murine RAW 264.7 cells”. *The Journal of Nutrition*. 133(January), Vol.2, No.1, h.24.

- Nadya Indah Dewanti dan Ferry Ferdiansyah Sofian, 2010, "Review Artikel: Aktivitas Farmakologi Ekstrak Daun Pandan Wangi, (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.)".
- Pushpakumara, DK.N.G, Gunasena, HPM, dan Singh, V.P. 2007. *Underutilized Fruit Trees In Sri Lanka*. Vol. 1. Sri Lanka: World Agroforestry Centre.
- Pearce E.C. 2009. *Anatomi dan Fisiologi untuk Paramedis*. Jakarta: Gramedia.
- Roger Hall. 1991. *Medical Laboratory Haematology*, USA: Butterworth-Heinemann.
- Rini Damayanti dkk., 2002. *Wiryanta, Khasiat dan Manfaat Susu Kambing; Susu Terbaik dari Hewan Ruminansia*, Jakarta: Agromedia Pustaka
- Syaifuddin, AMK, 2010, *Anatomi Fisiologi: Kurikulum Berbasis Kompetensi Untuk Keperawatan & Kebidanan, Ed. 4*, Jakarta : Buku kedokteran.
- Stuart Ira Fox. 2004, *Human Physiology Eight Edition*. USA: McGraw Hill.
- Sisillia, L, 2009, "Aktivitas Antibakteri Zat Ekstraktif Kulit Kayu Rambai (*Baccaurea motleyana*)". *Skripsi*, Bogor : IPB.
- Suhaila, M; Zahariah, H, Norhashimah, A.H. (1994). *Antimicrobial activity of some tropical fruit wastes* (Guava, starfruit, banana, papaya, passionfruit, langsung, duku, rambutan and rambai)", *Jurnal J. Trop. Agric. Sci.* Vol.17, No.3. h.22-30.
- Siti Narsito Wulan, dkk., 2003. "Pengujian Efek Hipoglisemik Kedele, Fraksi Protein Kedele dan Tempe pada Tikus Diabetes.
- Suharsimi Arikunto. 2010. *Prosedur Penelitian: suatu pendekatan praktek, Edisi Revisi IV*, Jakarta: RinekaCipta.
- Sun C, Li X, Liu L, Conet MJ, Guan Y, Fan Y, Zhou Y. (2016). "Effect of fasting time on measuring mouse blood glucose level". *Int. J. Clin. Exp. mecl.* Vol.9 No.2, h. 41-48.
- Subhadrabandhu, S. 2001, *Underutilized tropical fruit of thailand*. FAO: Bangkok Thailand.
- Suarsana dkk., (2006) "Sintesis glikogen hati dan otot pada tikus diabetes yang diberi ekstrak tempe", *Jurnal Veteriner*, Vol. 11 No.3, h.34.
- Samidi. (2015). "Pengaruh Strategi Pembelajaran Student Team Heroic Leadership terhadap Kreativitas Belajar Matematika pada Siswa SMP Negeri 29 Medan T.P 2013/2014", *Jurnal edutech*, Vol. 1, No. 1. h.16

- Tanu, I, 2012. *Farmakologi dan Terapi Edisi 5*. Jakarta: FKUI.
- Tim Redaksi Vita Health (Lanny Sustrani, Syamsir Alam, Iwan Hadibroto), 2005, *Diabetes*, Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama
- Tim Revisi Buku Panduan S-1 dan D-3 IAIN Ar-Raniry. 2010. *Panduan Program S-1 dan D-3 IAIN Ar-Raniry*. Darussalam Banda Aceh : IAIN Ar-Raniry.
- Tan Hoan Tjay dan Kirana Rahardja. 2015. *Obat-obat Penting: Khasiat, Penggunaan dan Efek-efek Sampingnya*, Jakarta: Gramedia.
- Tim Penyusun Kamus Pusat Bahasa. 2002. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*, Jakarta: Balai Pustaka.
- Victor.P Eroschenko. 2008. “diFiore’s *Atlas of Histology With Functional Correlations, Eleventh Edition*”, USA : Lippincott Williams and Wilkin.
- Wiwik Handayani dan Andi Sulistyio Haribowo. 2008. *Buku Ajar Asuhan Keperawatan pada Klien dengan Gangguan Sistem Hematologi*. Jakarta: Salemba Medika.
- Zakir Naik. 2015. *Miracles of Al-Quran and As-sunnah*, Solo: PT.Aqwam Media Profetika,

**SURAT KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY**  
**Nomor: B-1060/Un.08/FTK/KP.07.6/01/2019**  
**TENTANG:**  
**PENGANGKATAN PEMBIMBING SKRIPSI MAHASISWA FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN**  
**UIN AR-RANIRY BANDA ACEH**

**DEKAN FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY BANDA ACEH**

- Menimbang** : a. bahwa untuk kelancaran bimbingan skripsi dan ujian munaqasyah mahasiswa pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh maka dipandang perlu menunjuk pembimbing skripsi tersebut yang dituangkan dalam Surat Keputusan Dekan;
- b. bahwa saudara yang tersebut namanya dalam surat keputusan ini dipandang cakap dan memenuhi syarat untuk diangkat sebagai Pembimbing Skripsi.
- Mengingat** : 1. Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional;
2. Undang-undang Nomor 14 Tahun 2005, tentang Guru dan Dosen;
3. Undang-undang Nomor 12 Tahun 2012, tentang Sistem Pendidikan Tinggi;
4. Peraturan Pemerintah Nomor 74 Tahun 2012, tentang Perubahan atas Peraturan Pemerintah RI Nomor 23 Tahun 2005 tentang Pengelolaan Keuangan Badan Layanan Umum;
5. Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014, tentang penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;
6. Peraturan Presiden Nomor 64 Tahun 2013, tentang Perubahan Institut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh menjadi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh;
7. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 12 Tahun 2014, tentang Organisasi dan Tata Kerja UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
8. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 21 Tahun 2015, tentang Statuta UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
9. Keputusan Menteri Agama RI Nomor 492 Tahun 2003, tentang Pendelegasian Wewenang, Pengangkatan, Pemindahan dan Pemberhentian PNS di Lingkungan Departemen Agama Republik Indonesia;
10. Keputusan Menteri Keuangan Nomor 293/KMK.05/2011, tentang Penetapan Intitut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh pada Kementerian Agama sebagai Instansi Pemerintah yang Menerapkan Pengelolaan Badan Layanan Umum;
11. Keputusan Rektor UIN Ar-Raniry Nomor 01 Tahun 2015, tentang Pendelegasian Wewenang Kepada Dekan dan Direktur Pascasarjana di Lingkungan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.
- Memperhatikan** : Keputusan Sidang/Seminar Proposal Skripsi Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry tanggal 23 Januari 2019
- MEMUTUSKAN**
- Menetapkan** :  
**PERTAMA** : Menunjuk Saudara:
1. Dr. Anton Widyanto, M.Ag., Ed.S. Sebagai Pembimbing Pertama
2. Ria Ceriana, M. Si. Sebagai Pembimbing Kedua
- Nama : Savira Meutia
- NIM : 281324826
- Program Studi : Pendidikan Biologi
- Judul Skripsi : Gambaran Nilai Hematologi Mencit Yang Diberi Ekstra Etanol Kulit Buah Rambai (*Baccaurea motleyana Mull.Arg*) Sebagai Referensi Praktikum Mata Kuliah Fisiologi Hewan
- KEDUA** : Pembiayaan honorarium pembimbing pertama dan kedua tersebut diatas dibebankan pada DIPA UIN Ar-Raniry Banda Aceh Tahun 2019;
- KETIGA** : Surat Keputusan ini berlaku sampai akhir Semester Ganjil Tahun Akademik 2019/2020;
- KEEMPAT** : Surat Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dengan ketentuan bahwa segala sesuatu akan dirubah dan diperbaiki kembali sebagaimana mestinya, apabila kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam surat keputusan ini.

Ditetapkan di : Banda Aceh  
 Pada tanggal : 31 Januari 2019

An. Rektor  
 Dekan

Muslim Razati

**Tembusan**

1. Rektor UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
2. Ketua Prodi Pendidikan Biologi;
3. Pembimbing yang bersangkutan untuk dimaklumi dan dilaksanakan;
4. Yang bersangkutan.



## LABORATORIUM PENDIDIKAN BIOLOGI FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY BANDA ACEH

Alamat : Jl. Lingkar Kampus Darussalam, Komplek Gedung A Fakultas Tarbiyan dan Keguruan  
UIN Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh, Email : [labpend.biologi@ar-raniry.ac.id](mailto:labpend.biologi@ar-raniry.ac.id)



12 Juli 2019

Nomor : B-102/Un.08/KL.PBL/PP.00.9/07/2019  
Sifat : Biasa  
Lamp : -  
Hal : Surat Keterangan Bebas Laboratorium

Laboratorium Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh, dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : **Savira Meutia**  
NIM : 281324826  
Prodi : Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN  
Ar-Raniry Banda Aceh  
Alamat : Alue Naga - Tibang

Benar yang nama yang tersebut diatas telah selesai melakukan penelitian dengan judul ***"Gambaran Nilai Hematologi Mencit yang Diberi Ekstrak Atanol Kulit Buah Rambai (*Baccaurea motleyana* Mull.Agg) sebagai Referensi Mata Kuliah Fisiologi Hewan"*** dalam rangka menyelesaikan tugas akhir skripsi pada Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry, dan telah menyelesaikan segala urusan administrasi yang berhubungan dengan laboratorium Pendidikan Biologi.

Demikianlah surat keterangan ini dibuat dengan sebenarnya, agar dapat digunakan seperlunya.

A.n, Kepala Laboratorium FTK  
Pengelola Lab. PBL,

Mulyadi



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI  
**UNIVERSITAS SYIAH KUALA**  
 FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
**JURUSAN KIMIA**  
 Jl. Tgk. Tanoh Abee No. 3 Darussalam – Banda Aceh 23111  
 Telp/Fax. : (0651)-7555264

**SURAT KETERANGAN**

Nomor : 438/UN11.1.28.4/DT/2019

Kepala Laboratorium Penelitian Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Syiah Kuala dengan ini menerangkan bahwa :

No	Nama	Pekerjaan
1	Savira Meutia	Mahasiswa

Adalah benar staf pengajar U'budiyah yang namanya tersebut di atas telah melakukan uji fitokimia pada Laboratorium Penelitian Jurusan Kimia FMIPA Unsyiah dengan hasil sebagai berikut:

Kandungan Kimia	Reagen	Ekstrak Biji Rambai	Ekstrak Kulit Rambai	Ekstrak Buah Rambai	Hasil Pengamatan
Alkaloid	Mayer	-	-	-	Endapan Putih
	Wagner	-	-	-	Endapan Coklat
	Dragendorff	-	-	-	Endapan Merah
Steroid	Uji Liebermann-Burchard	-	-	-	Warna Hijau / Biru
Terpenoid	Uji Liebermann-Burchard	+	+	-	Warna Merah / Ungu
Saponin	Pengocokan	+	+	+	Busa Stabil
Flavonoid	0,5 Mg dan Hcl	+	+	-	Warna Merah / Ungu
Tanin / Fenolik	FeCl <sub>3</sub>	+	+	+	Warna Hijau Kehitaman

Keterangan: (+) menunjukkan hasil positif dan (-) menunjukkan hasil negatif.

Demikian, atas perhatian dan kerjasama yang baik kami ucapkan terimakasih.

Mengetahui  
Ketua Jurusan Kimia,

Dr. Muliadi Ramli, M.Si  
NIP. 197303041998021001

Darussalam, 21 Mei 2019  
Kepala Laboratorium Penelitian,

Dra. Murniana, M.Si  
NIP. 196005121990022001



**INSTITUT ATJEH**  
**LABORATORIUM FARMAKOLOGI**  
**Jln. Mr. Teuku Moh. Hasan, Batoh, Banda Aceh**

---

Banda Aceh, 12 Juli 2019

No : 004/LF.IA/I/2019  
Lamp :  
Hal : Surat keterangan Selesai Penelitian

Laboratorium Farmakologi Institut Atjeh, dengan ini menerangkan bahwa:

Nama : Savira Meutia  
Asal Instituti : Jurusan Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry  
Judul : Gambaran Nilai Hematologi Mencit yang Diberi Ekstrak Etanol Kulit Buah Rambai (*Baccaurea motleyana* Mull. Arg) Sebagai Referensi Mata kuliah Fisiologi Hewan

Menyatakan bahwa mahasiswa yang bersangkutan tersebut memang benar telah menyelesaikan penelitian di Lab. Farmakologi Institut Atjeh.

Banda Aceh, 12 Juli 2019

Koordinator Lab

Ria Ceriana, S.Pd.I., S.Si., M.Si

## Uji Kelayakan Modul praktikum

Instrumen penilaian Uji Kelayakan modul praktikum tentang Hematologi

1= Tidak valid

2= Kurang valid

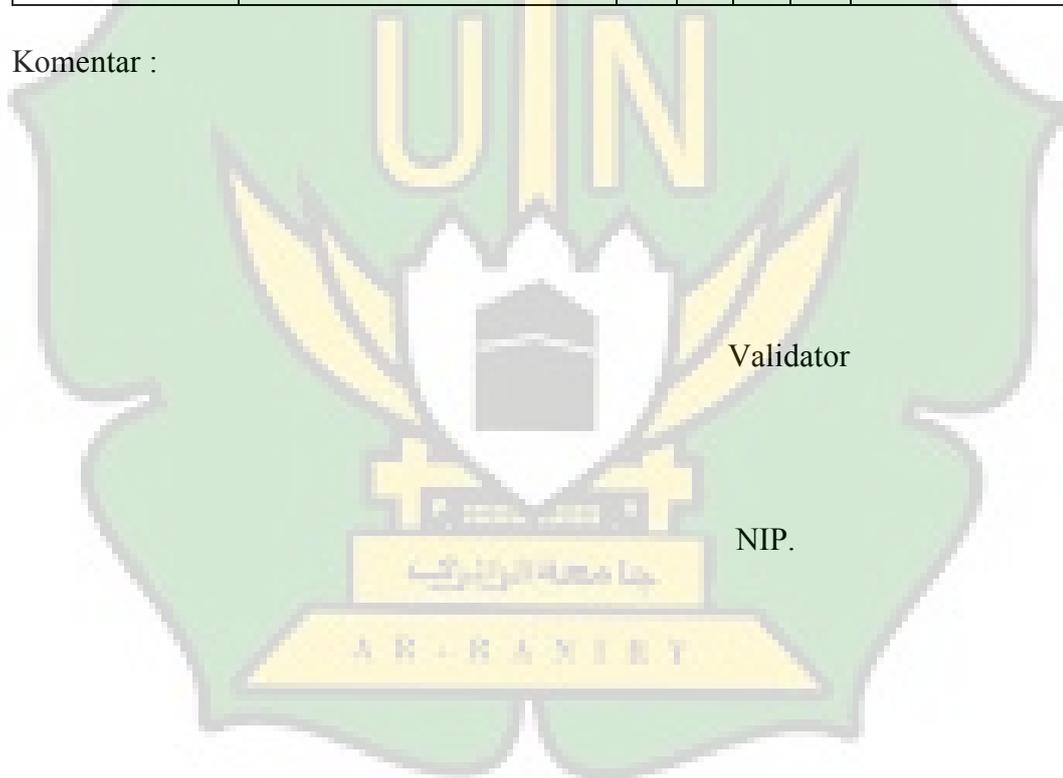
3= Valid

4= Sangat valid

Sub komponen	Unsur yang dinilai	Skor				Komentar / Saran
		1	2	3	4	
	Komponen kelayakan ini					
Cakupan materi	Keluasan materi sesuai dengan penyusunan modul pembelajaran					
	Kedalaman materi sesuai dengan tujuan penyusunan modul pembelajaran					
Keakuratan materi	Kejelasan materi					
	Keakuratan fakta dan data					
	Keakuratan konsep atau teori					
Kemutakhiran materi	Kesesuaian materi dengan perkembangan terbaru ilmu pengetahuan saat ini					
Tehnik penyajian	Komponen kelayakan penyajian					
	Kelogisan dan keruntunan konsep					
Pendukung penyajian materi	Kesesuaian dan ketepatan ilustrasi dengan materi					
	Ketetapan pembuatan modul dan pengeditan					
Artistik dan estetika	Komponen kelayakan kegrafikan					
	Komposisi modul dengan penyusunan sesuai dengan pembelajaran					
	Kemenarik layout dan tata letak					

Pendukung penyajian materi	Produk membantu mengembangkan pengetahuan pembaca					
	Produk bersifat informatif kepada pembaca					
	Secara keseluruhan produk modul ini menumbuhkan rasa ingin tahu pembaca					
Pendukung penyajian materi	Kesesuaian dan ketetapan ilusi dengan materi					
	Adanya rujukan atau sumber acuan					
Total skor						
Rata-rata						

Komentar :



Validator

NIP.

## Lampiran 1 Dosis Aloksan

**PERHITUNGAN DOSIS****1. Perhitungan Dosis aloksan**

Dosis aloksan pada tikus 155 mg/kgBB

Diketahui berat badan tikus 200 g

$$\begin{aligned} \text{Pada tikus } 200 \text{ g} &= \frac{200 \text{ g}}{1000 \text{ g}} \times 155 \text{ mg/kgBB} \\ &= 31 \text{ mg/ tikus } 200 \text{ g} \end{aligned}$$

Konversi ke mencit

Diketahui berat badan mencit = 20 g

Faktor konversi dari tikus 200 g ke mencit 20 g = 0,14 (Lihat Lampiran 9)

$$\begin{aligned} \text{Pada mencit } 20 \text{ g} &= 31 \text{ mg} \times 0,14 \\ &= 4,34 \text{ mg/mencit } 20 \text{ g} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Maka Dosis aloksan untuk mencit } 30 \text{ g} &= \frac{30 \text{ gram}}{20 \text{ gram}} \times 4,34 \text{ mg} \\ &= 6,51 \text{ mg/mencit } 30 \text{ g.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Volume maksimal dosis intraperitoneal mencit: } 1 \text{ ml} &= 6,51 \text{ mg/1,0 ml} \\ &= 6,51 \text{ mg/ml} \end{aligned}$$

Lampiran 2 : Tabel Glukosa Darah Mencit

### TABEL PENGAMATAN

Tabel : Data Berat Badan Hewan Percobaan sebelum Diberi Perlakuan

Tikus Ke-	Berat Badan Mencit sebelum Perlakuan					
	K-	K+	P1	P2	P3	P4
1	30	30	31	32	30	29
2	31	31	30	31	31	30
3	31	30	31	30	31	30
4	31	30	30	30	30	30



### Lampiran 3 : Dosis Glibenklamid

#### 1. Penghitungan Dosis Glibenklamid

Diketahui : Dosis pada manusia adalah 5 mg

Faktor konversi dari manusia 70 kg ke mencit 20 g = 0,0026

Untuk berat badan mencit 20 g =  $0,0026 \times 5 \text{ mg} = 0,013 \text{ mg}$

Untuk berat badan mencit 30 g =  $\frac{30 \text{ g}}{20 \text{ g}} \times 0,013 = 0,0195 \text{ mg}$



## Lampiran 4 : Tabel Kadar Glukosa Darah

**Tabel : Data Kadar Glukosa Darah Hewan Coba setelah Diinduksi Aloksan**

Hari Ke-	Tikus Ke-	Kadar Glukosa Darah Hewan Coba pasca Perlakuan Induksi Aloksan					
		K-	K+	P1	P2	P3	P4
0	1	119	113	108	68	141	136
	2	108	138	117	123	113	160
	3	94	99	104	124	108	141
	4	140	123	99	89	108	126
Rata-rata		115.25	118.25	107	101	117.5	140.75
4	1	285	258	507	245	514	210
	2	338	544	300	213	325	476
	3	301	453	330	574	367	574
	4	212	532	501	507	433	576
Rata-rata		284	446.75	409.5	384.75	409.75	459

Lampiran 5 : Komposisi pakan all feed - 4

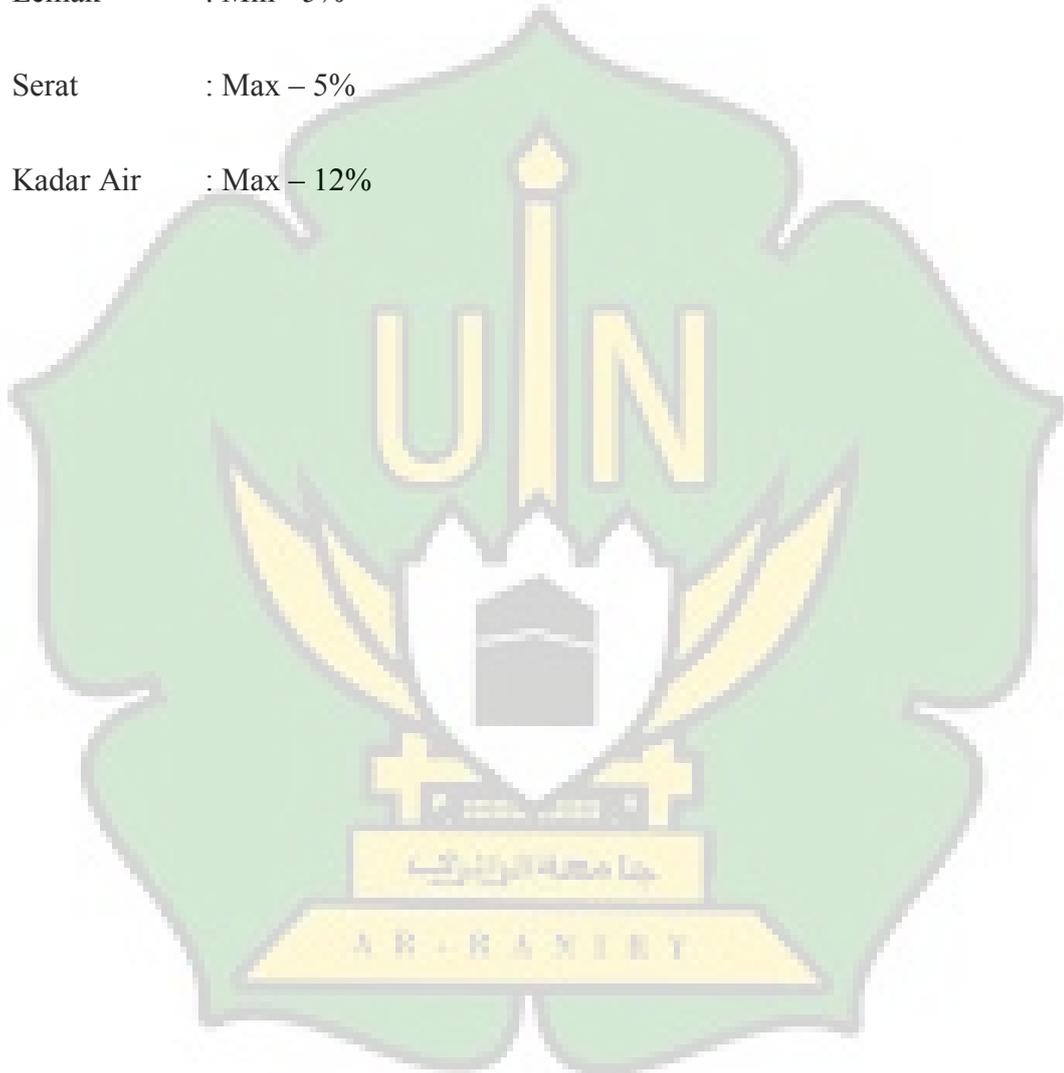
**KOMPOSISI PAKAN ALL FEED-4**

Protein : 14 - 16%

Lemak : Min - 5%

Serat : Max – 5%

Kadar Air : Max – 12%



## Lampiran 6 : Pembuatan Larutan Ekstrak Etanol Kulit Buah Rambai

**PEMBUATAN LARUTAN STOK EKSTRAK ETANOL KULIT BUAH RAMBAI****Dosis Ekstrak**

Rata-rata BB mencit yang digunakan untuk penelitian = 30 g

$$\text{Dosis 1 (200 mg)} = \frac{30 \text{ g}}{1000} \times 200 \text{ mg} = 6 \text{ mg}$$

$$\text{Dosis 2 (400 mg)} = \frac{30 \text{ g}}{1000} \times 400 \text{ mg} = 12 \text{ mg}$$

$$\text{Dosis 3 (800 mg)} = \frac{30 \text{ g}}{1000} \times 800 \text{ mg} = 24 \text{ mg}$$

$$\text{Dosis 4 (1600 mg)} = \frac{30 \text{ gram}}{1000} \times 1600 \text{ mg} = 48 \text{ mg}$$

Pembuatan Larutan selama 14 hari perlakuan:

Dik: Setiap kelompok perlakuan terdiri dari 4 ekor mencit

Volume yang diberikan pada mencit ialah 1 ml

1. Dosis 200 mg/kgBB =  $14 \times 4 \times 6 \text{ mg} = 336 \text{ mg}$  (dilarutkan dalam akuades sebanyak 4 ml)
2. Dosis 400 mg/kgBB =  $14 \times 4 \times 12 \text{ mg} = 672 \text{ mg}$  (dilarutkan dalam akuades sebanyak 4 ml)
3. Dosis 800 mg/kgBB =  $14 \times 4 \times 24 \text{ mg} = 1.344 \text{ mg}$  (dilarutkan dalam akuades sebanyak 4 ml)
4. Dosis 1600 mg/kgBB =  $14 \times 4 \times 48 \text{ mg} = 2.688 \text{ mg}$  (dilarutkan dalam akuades sebanyak 4 ml)

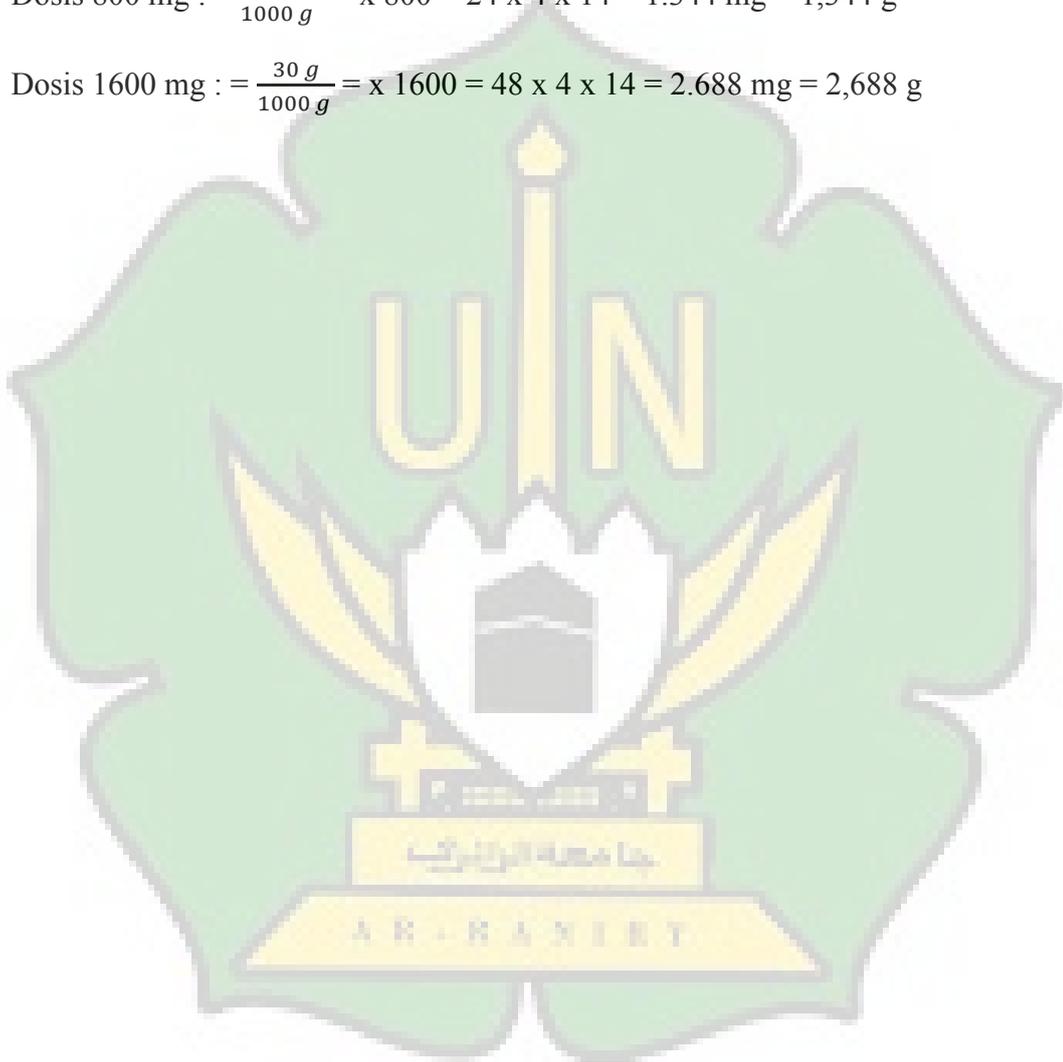
## Lampiran 7 : Pembuatan stok larutan untuk 14 hari

$$\text{Dosis 200 mg} : = \frac{30 \text{ g}}{1000 \text{ g}} = \times 200 = 6 \times 4 \times 14 = 336 \text{ mg} = 0,336 \text{ g}$$

$$\text{Dosis 400 mg} : = \frac{30 \text{ g}}{1000 \text{ g}} = \times 400 = 12 \times 4 \times 14 = 672 \text{ mg} = 0,672 \text{ g}$$

$$\text{Dosis 800 mg} : = \frac{30 \text{ g}}{1000 \text{ g}} = \times 800 = 24 \times 4 \times 14 = 1.344 \text{ mg} = 1,344 \text{ g}$$

$$\text{Dosis 1600 mg} : = \frac{30 \text{ g}}{1000 \text{ g}} = \times 1600 = 48 \times 4 \times 14 = 2.688 \text{ mg} = 2,688 \text{ g}$$



## Lampiran 8 : Perhitungan rendemen

Dik :

Berat simplisia yang diekstraksi = 1000 gram

Berat ekstrak kental yang didapat = 53,84 gram

$$\begin{aligned}\text{Rendemen} &= \frac{\text{Berat ekstrak kental}}{\text{Berat serbuk simplisia yang di ekstrak}} \times 100 \% \\ &= \frac{53,84 \text{ gram}}{1000 \text{ gram}} \times 100 \% \\ &= 5,384 \%\end{aligned}$$



Lampiran 9 : Tabel Dosis Tingkatan Hewan

**TABEL KONVERSI DOSIS PADA BERBAGAI TINGKATAN HEWAN**

Diketahui / Dicari	Mencit 20 g	Tikus 200 g	Marmut 400 g	Kelinci 1,5 kg	Kucing 1,5 kg	Kera 4 kg	Anjing 12 kg	Manusia 70 kg
Mencit 20 g	1,0	7,0	12,23	27,8	29,7	64,1	124,2	387,9
Tikus 200 g	0,14	1,0	1,74	3,9	4,2	9,2	17,8	56,0
Marmut 400 g	0,08	0,57	1,0	2,25	2,4	5,2	10,2	31,5
Kelinci 1,5 kg	0,04	0,25	0,44	1,0	1,08	2,4	4,5	14,2
Kucing 1,5 kg	0,03	0,23	0,41	0,92	1,0	2,2	4,1	13,0
Kera 4 kg	0,016	0,11	0,19	0,42	0,43	0,1	1,9	6,1
Anjing 12 kg	0,008	0,06	0,1	0,22	1,24	0,52	1,0	3,1
Manusia 70 kg	0,0026	0,018	0,031	0,07	0,076	0,16	0,32	1,0

Lampiran 10 : Foto Alat dan Bahan Penelitian



Sampel Kulit buah rambai  
(*Baccaurea motleyana*)



24 ekor mencit jantan  
(*Mus musculus*) sebagai  
hewan uji

Kertas saring

Pakan All Feed-4  
(pakan mencit)



Sekam kayu



Etanol 96%



Glukometer (Nesco)



Timbangan analitik



Gunting Bedah



Mikroskop



Alat Hemositometer Neubar



Alat Hemoglobinometer

Lampiran 11 : Proses Pengolahan Ekstrak Kulit Buah Rambai (*Baccaurea motleyana*)



Proses Penghalusan Kulit Buah Rambai yang sudah dikering anginkan.



Proses Perendaman Ekstrak Kulit Buah Rambai (Maserasi)



Proses penyaringan Ekstrak Kulit Buah Rambai dengan saringan biasa



Proses Penyaringan dengan Kertas saring(filtrasi)



Hasil Perendaman Ekstrak Kulit Buah Rambai (filtrat).



Proses Pemisahan Etanol dan Ekstrak Kulit Buah Rambai dengan alat *Rotary vacuum evaporator*



Hasil Ekstrak Kulit Buah Rambai

Lampiran 11: Perlakuan Uji yang dilakukan Pada Mencit Jantan (*Mus musculus*).



Aklimatisasi hewan Mencit Jantan 24 ekor  
(*Mus musculus*).



Pemberian larutan aloksan pada Mencit  
Jantan (*Mus musculus*).



Pencengkokan Ekstrak Kulit Buah Rambai  
pada Mencit Jantan (*Mus musculus*).



Lampir  
 Nilai Perhitungan Eritrosit  
 Eritrosit

an 11 : Data

**Descriptives**

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
2	4	4452500.0000	614023.61518	307011.80759	3475451.4073	5429548.5927	4.00E+6	5.30E+6
2.00	4	5910000.0000	720694.10987	360347.05493	4763214.8464	7056785.1536	5.21E+6	6.71E+6
3.00	4	4827500.0000	429369.69308	214684.84654	4144277.0033	5510722.9967	4.20E+6	5.11E+6
4.00	4	6190000.0000	2410352.67129	1205176.33565	2354591.0234	10025408.9766	4.18E+6	9.67E+6
5.00	4	6810000.0000	1288746.16068	644373.08034	4759317.2712	8860682.7288	5.70E+6	8.21E+6
6.00	4	10840000.0000	2860571.03856	1430285.51928	6288193.1337	15391806.8663	7.75E+6	1.34E+7
Total	24	6505000.0000	2601538.00664	531036.72189	5406466.8438	7603533.1562	4.00E+6	1.34E+7

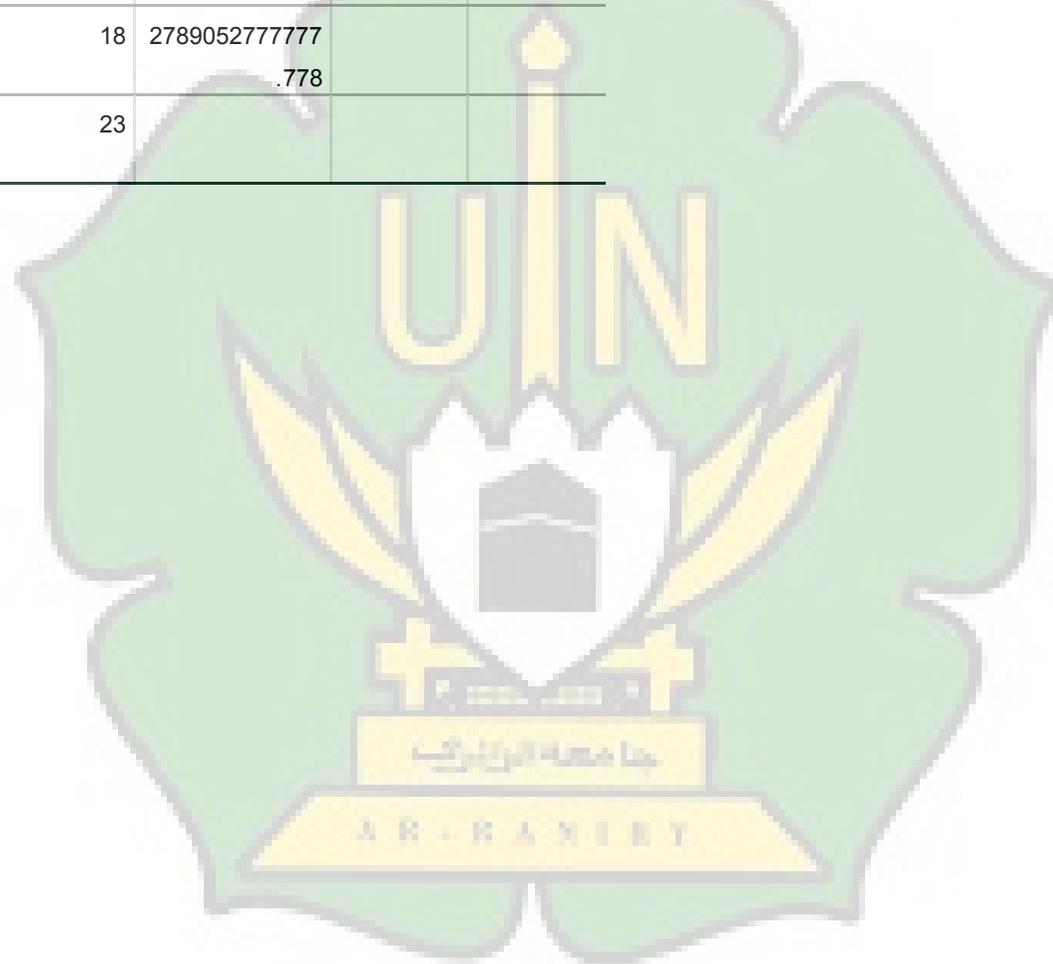
**Test of Homogeneity of Variances**

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Eritrosit	Based on Mean	7.119	5	18	.001
	Based on Median	3.756	5	18	.017
	Based on Median and with adjusted df	3.756	5	4.479	.098
	Based on trimmed mean	6.474	5	18	.001

Eritrosit

**ANOVA**

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1054610500000 00.000	5	2109221000000 0.000	7.562	.001
Within Groups	5020295000000 0.000	18	2789052777777 .778		
Total	1556640000000 00.000	23			



Lampiran 12 : Data Nilai Perhitungan Leukosit

**Descriptives**

LEUKOSIT

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
2	4	4160.7500	365.49270	182.74635	3579.1695	4742.3305	3890.00	4700.00
2.00	4	4921.0000	404.80201	202.40100	4276.8697	5565.1303	4357.00	5220.00
3.00	4	4765.7500	565.04181	282.52091	3866.6424	5664.8576	4090.00	5342.00
4.00	4	4714.5000	124.21621	62.10810	4516.8443	4912.1557	4610.00	4891.00
5.00	4	4734.7500	151.49780	75.74890	4493.6832	4975.8168	4520.00	4876.00
6.00	4	5067.7500	195.79305	97.89652	4756.1996	5379.3004	4870.00	5322.00
Total	24	4727.4167	416.23174	84.96295	4551.6574	4903.1759	3890.00	5342.00

**Test of Homogeneity of Variances**

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
LEUKOSIT	Based on Mean	3.183	5	18	.031
	Based on Median	1.968	5	18	.133
	Based on Median and with adjusted df	1.968	5	10.607	.165
	Based on trimmed mean	3.054	5	18	.036

**ANOVA**

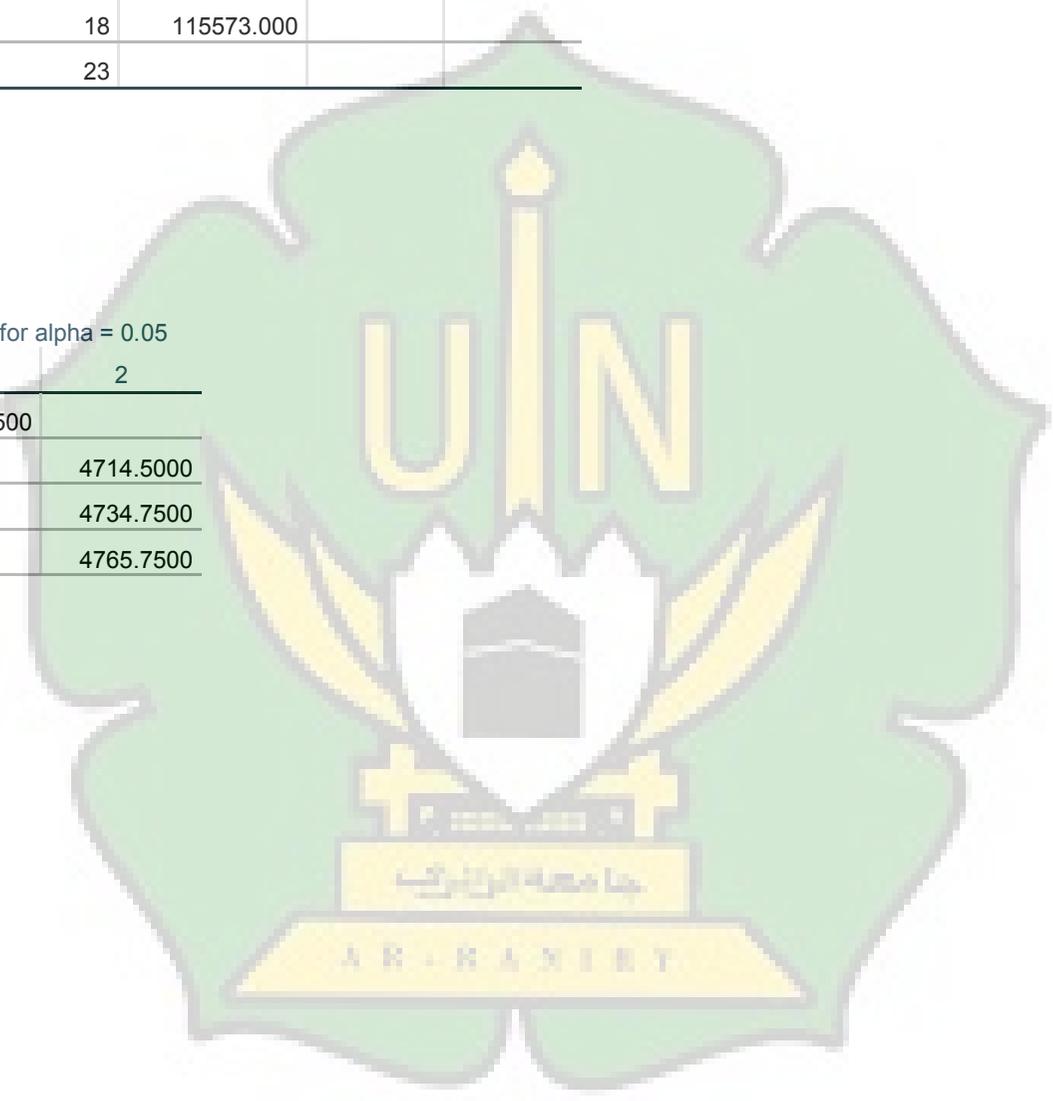
LEUKOSIT

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1904409.833	5	380881.967	3.296	.028

Within Groups	2080314.000	18	115573.000		
Total	3984723.833	23			

Duncan<sup>a</sup>  
**LEUKOSIT**

PERLAKUAN	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
2	4	4160.7500	
4.00	4		4714.5000
5.00	4		4734.7500
3.00	4		4765.7500



2.00	4		4921.0000
6.00	4		5067.7500
Sig.		1.000	.202

Means for groups in homogeneous subsets are displayed. a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4.000.

