

## Pengaruh Ekstrak Daun Turi Merah (*Sesbania grandiflora* L.) terhadap Nilai Hematologi pada Mencit Jantan Diabetes

### *Effect of Red Turi Leaf Extract (Sesbania grandiflora L.) on Hematological Values in Diabetic Male Mice*

Aulya Dzannastia\*, Nur Kuswanti, Erlis Rakhmad Purnama

Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Negeri Surabaya

\*e-mail: aulya.18026@mhs.unesa.ac.id

**Abstrak.** Diabetes mellitus dapat mempengaruhi nilai hematologi darah, seperti kadar hemoglobin dan jumlah trombosit. Daun turi merah (*Sesbania grandiflora* L.) mengandung senyawa yang berpotensi untuk pengobatan diabetes dan perbaikan nilai hematologi. Tujuan penelitian ini ialah untuk mengetahui pengaruh ekstrak daun turi merah terhadap kadar hemoglobin dan jumlah trombosit pada mencit jantan diabetes, serta memperoleh dosis optimum. Penelitian dilakukan di Laboratorium Hewan Coba UNESA. Mencit diabetes dibuat dengan induksi aloksan 130 mg/kgBB. Penelitian menggunakan RAL dengan enam kelompok perlakuan yaitu kelompok negatif (KN), kelompok positif (KP), kelompok *glibenclamide* (KG), dan ekstrak (K1=250 mg/kgBB, K2=400 mg/kgBB, dan K3=500 mg/kgBB), masing-masing dengan pengulangan sebanyak empat kali serta perlakuan selama 14 hari. Kadar hemoglobin diukur menggunakan *strip test* hemoglobin dan jumlah trombosit menggunakan metode *Brecher Cronkite*. Data dianalisis menggunakan uji normalitas, uji homogenitas, *One-Way Anova*, uji *Duncan*, dan uji *Tukey*. Hasil analisis menunjukkan ekstrak daun turi merah berpengaruh terhadap kadar hemoglobin ( $p < 0,05$ ) dan jumlah trombosit ( $p < 0,05$ ). Berdasarkan hasil penelitian disimpulkan bahwa ekstrak daun turi berpengaruh terhadap kadar hemoglobin dan jumlah trombosit mencit diabetes. Dosis optimum dimiliki oleh dosis 400 mg/kgBB dengan kadar hemoglobin  $19,32 \pm 1,48$  dan jumlah trombosit  $28,00 \pm 3,01$  ( $\times 10^4$ ).

**Kata kunci:** Aloksan; hiperglikemia; hemoglobin; trombosit

**Abstract.** Diabetes mellitus can affect blood hematological values, such as hemoglobin levels and platelet counts. *Sesbania grandiflora* L. contain compounds that are potential to treat diabetes and improve hematological values. The purpose of this study was to determine the effect of *Sesbania grandiflora* L. extract on hemoglobin levels and platelet counts in diabetic male mice, and to obtain the optimum dose. The research was conducted at the Animal Experimental Laboratory of UNESA. Diabetic mice were made by 130 mg/kgBW alloxan induction. The study used RAL with six treatment groups i.e., negative group (KN), positive group (KP), *glibenclamide* group (KG), and extract (K1=250 mg/kgBW, K2=400 mg/kgBW, and K3=500 mg/kgBW), each with four repetitions. Extract treatment was conducted for 14 days. Hemoglobin levels were measured using hemoglobin test strips and platelet counts using the *Brecher Cronkite* method. The data gained were analyzed using normality test, homogeneity test, the *One-Way ANOVA*, *Duncan's*, and *Tukey* test. The results of analysis showed that *Sesbania grandiflora* L. extract had an effect on hemoglobin levels ( $p < 0.05$ ) and platelet counts ( $p < 0.05$ ). Based on the results was concluded that *Sesbania grandiflora* L. extract had an effect on hemoglobin levels and platelet counts in diabetic mice. The optimum dose was 400 mg/kgBW with a hemoglobin level of  $19.32 \pm 1.48$  and a platelet count of  $28.00 \pm 3.01$  ( $\times 10^4$ ).

**Kata kunci:** Alloxan; hyperglycemia; hemoglobin; platelets

## PENDAHULUAN

Diabetes mellitus atau disebut juga dengan penyakit kencing manis adalah suatu penyakit yang ditunjukkan oleh terjadinya peningkatan kadar glukosa darah dikarenakan terganggunya sistem metabolisme tubuh, antara lain ketidakmampuan pankreas menghasilkan hormon insulin untuk memenuhi kebutuhan tubuh. Apabila produksi insulin dalam tubuh menjadi rendah maka terjadi peningkatan jumlah gula darah yang disebut juga dengan kondisi hiperglikemia (Junaidi, 2009).

Parameter darah merupakan indikator utama dalam mendiagnosa keadaan fisiologi suatu organisme (Pankaj dan Varma, 2013). Nilai hematologi sangat berperan penting dalam mendiagnosa status kesehatan, baik itu cedera, terkena infeksi maupun terjadi penurunan fungsi faal tubuh.

Parameter darah yang tidak normal dapat menunjukkan adanya suatu penyakit atau gangguan pada organ lain (Aiba dkk., 2012).

Kadar hemoglobin dan jumlah trombosit merupakan bagian dari parameter hematologi. Diketahui bahwa terdapat perubahan nilai hematologi pada pasien diabetes mellitus. Penelitian Kekenusa dkk. (2018) menyebutkan bahwa pasien diabetes cenderung mengalami penurunan terhadap kadar hemoglobin dalam darah. Keadaan hiperglikemia yang berkepanjangan berpengaruh terhadap sel-sel darah dalam bentuk glikasi hemoglobin, protombin, fibrinogen, serta protein lain yang berpartisipasi dalam pembekuan darah (Biadgo dkk., 2016). Selain itu hiperglikemia persisten dapat menyebabkan glikosilasi non-enzimatik terhadap protein membran sel darah merah sehingga mempercepat penuaan sel darah merah serta berpengaruh terhadap hemoglobin sehingga menurunkan jumlah sel darah merah dan kadar hemoglobin (Wang dkk., 2013). Hiperglikemia juga berpengaruh terhadap jaringan tubuh, begitu juga terhadap sumsum tulang. Pengaruh ini berhubungan dengan glikasi protein, zat kimia lain serta perubahan fisiologis eritrosit (Alamri dkk., 2019).

Dalam kondisi hiperglikemia, jumlah yang stabil pada trombosit perlu dipertahankan (Puspita dkk., 2015). Hal tersebut berkaitan dengan penelitian Mardia dkk (2018) yang menyatakan bahwa indeks trombosit mengalami peningkatan pada pasien diabetes, salah satunya peningkatan terhadap jumlah trombosit. Kondisi hiperglikemia mengakibatkan produksi trombosit oleh megakariosit dan pelepasan trombosit ke aliran darah meningkat. Kejadian ini bisa menyebabkan pembentukan sumbatan trombosit pada endotel rusak yang sebelumnya dikarenakan adanya perubahan aliran darah. Kadar gula darah yang terus meningkat akan menyebabkan jumlah trombosit juga meningkat (Puspita dkk., 2015).

Indonesia merupakan negara kepulauan dengan iklim tropis. Adanya iklim tropis ini, kekayaan alam Indonesia menjadi berlimpah terutama pada keanekaragaman tumbuhannya. Beragamnya tumbuhan yang hidup di Indonesia tentu saja memiliki berbagai manfaat seperti sebagai bahan pangan, bahan obat-obatan, penghias kota, penyejuk alami, dan sebagainya. Salah satu tanaman yang dapat hidup dan berkembang di Indonesia yaitu tanaman turi.

Turi (*Sesbania grandiflora* L.) ialah salah satu tanaman yang banyak ditanam oleh masyarakat di perkarangan. Tanaman turi biasanya dimanfaatkan sebagai tanaman hias, sayuran dan juga obat-obatan (Setiawan, 2018). Tanaman turi merah terdeteksi memiliki kandungan metabolit sekunder, seperti alkaloid, glikosida, terpenoid, steroid, dan tanin (Asmara, 2017). Selain itu diketahui bahwa kandungan kimia pada turi merah lebih banyak dibandingkan dengan turi putih, seperti tanin, saponin, terpenoid, flavonoid, karbohidrat, triterpene dan *phytosterol* (Wijayanti, 2018).

Penelitian Sangeetha dkk. (2014) menyebutkan bahwa dengan kandungan yang dimiliki daun turi seperti flavonoid, saponin, tannin, diterpen, triterpenoid, glikosida, dan fenol berpotensi sebagai antioksidan dan antihiperglikemia, sehingga dapat menurunkan kadar glukosa darah. Penelitian lainnya dari Ajie (2015) juga menjelaskan bahwa ekstrak tumbuhan dengan kandungan senyawa flavonoid yang dimiliki berperan dalam menurunkan kadar glukosa darah. Pada mekanisme penyembuhan diabetes diketahui bahwa senyawa flavonoid mampu memicu regenerasi sel-sel  $\beta$  pankreas yang rusak dan mengatasi defisiensi insulin dengan meningkatkan aktivitas enzim antioksidan (Abdelmoaty dkk., 2010).

Telah teridentifikasi juga bahwa flavonoid berperan dalam pembentukan hemoglobin melalui pengaruhnya terhadap absorpsi dan pelepasan besi (Yulianti dkk., 2016), didukung oleh penelitian Candrarisna dan Kurnianto (2018) bahwa kandungan flavonoid dalam ekstrak tumbuhan berpengaruh terhadap peningkatan kadar hemoglobin yang sebelumnya menurun akibat kondisi hiperglikemia. Selain itu Kartikasari dkk. (2019) menyampaikan bahwa senyawa flavonoid dalam kandungan ekstrak mempunyai aktivitas anti trombosit dengan menghambat sintesis asam arakidonat oleh siklooksigenase, sehingga jumlah trombosit yang sebelumnya berlebih akibat kondisi hiperglikemia dapat menurun.

Berdasarkan uraian di atas, nilai hematologi berperan penting dalam diagnosa keadaan fisiologi pada menciit diabetes. Keadaan diabetes dapat berpengaruh terhadap kadar hemoglobin dan jumlah trombosit. Penelitian terkait manfaat daun turi merah sebagai obat untuk memperbaiki nilai hematologi pada pengidap diabetes sampai saat ini belum ada yang meneliti, sehingga hal inilah yang menjadi *novelty* dalam penelitian ini. Maka dilakukan penelitian dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh ekstrak daun turi merah terhadap kadar hemoglobin dan jumlah trombosit pada menciit, serta memperoleh dosis optimum, sehingga bermanfaat dalam perkembangan ilmu pengetahuan dan penerapan secara langsung.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di Laboratorium Hewan Coba, Laboratorium Fisiologi, dan Laboratorium Biologi Dasar, Jurusan Biologi, FMIPA, UNESA. Penelitian ini merupakan bersifat eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Hewan coba yang digunakan berupa mencit jantan sebanyak 24 ekor yang dibagi menjadi enam kelompok perlakuan meliputi kelompok negatif (KN), kelompok positif (KP), serta perlakuan ekstrak turi merah (K1: 250 mg/kgBB, K2: 400 mg/kgBB, dan K3: 500 mg/kgBB), dan *Glibenclamide*, masing-masing dengan empat kali pengulangan.

Mencit jantan sebanyak 24 ekor diaklimasi lebih dahulu selama 7 hari. Untuk membuat model mencit diabetes hewan diinjeksi dengan *Alloxan monohydrate* yang dilarutkan dalam 0,1 M *sodium citrate buffer* pH 4. Aloksan diinjeksikan secara intraperitoneal. Setelah 6 jam induksi, glukosa 20% diberikan secara oral untuk mencegah terjadinya hipoglikemia. Mencit dinyatakan diabetes ketika kadar glukosa darah puasa lebih dari 126 mg/dl (Charisma, 2017). Berdasarkan uji pendahuluan, dosis aloksan yang efektif digunakan yaitu 130 mg/kgBB.

Daun turi merah sebanyak 500 gram dicuci dan dikeringanginkan selama 2-3 hari agar kadar airnya berkurang. Daun turi yang telah kering dihaluskan sehingga diperoleh simplisia daun turi sebanyak 200 gram. Simplisia dimaserasi menggunakan etanol 96% dengan perbandingan 3:1 (etanol-simplisia) selama 24 jam dan diulangi tiga kali. Hasil maserasi dikentalkan menggunakan *rotary vacuum evaporator*. Ekstrak kental yang diperoleh dimasukkan dalam botol kecil dan diletakkan dalam lemari pendingin hingga digunakan untuk perlakuan.

Ekstrak daun turi yang diberikan pada mencit dilarutkan dengan Na-CMC 1% terlebih dahulu untuk mendapatkan dosis yang telah ditentukan. Mencit diberi ekstrak daun turi dengan disonde menggunakan *sprit* 1 ml. Banyaknya ekstrak yang diberikan sesuai dengan dosis yang digunakan yaitu 250 mg/kgBB, 400 mg/kgBB, dan 500 mg/kgBB (Bhoumik dkk., 2016; Mardiana, 2018; Bhalke dkk., 2010). Pemberian ekstrak daun turi merah dilakukan selama 14 hari.

Pengukuran glukosa darah dilakukan sebanyak 3 kali yaitu, 10 jam sebelum induksi aloksan (pra induksi), 3 hari setelah induksi aloksan (hari ke-0), hari ke-7 perlakuan ekstrak dan hari ke-14 perlakuan ekstrak. Pengambilan darah dilakukan dengan mendesinfeksi ujung ekor mencit menggunakan kapas dan alkohol 70%, kemudian membuat luka pada ekor menggunakan jarum *lancet*. Darah yang menetes disentuh pada *strip test* glukosa darah yang telah terpasang pada *glucometer*. Hasil pengukuran terbaca pada layar *glucometer* dalam satuan mg/dl.

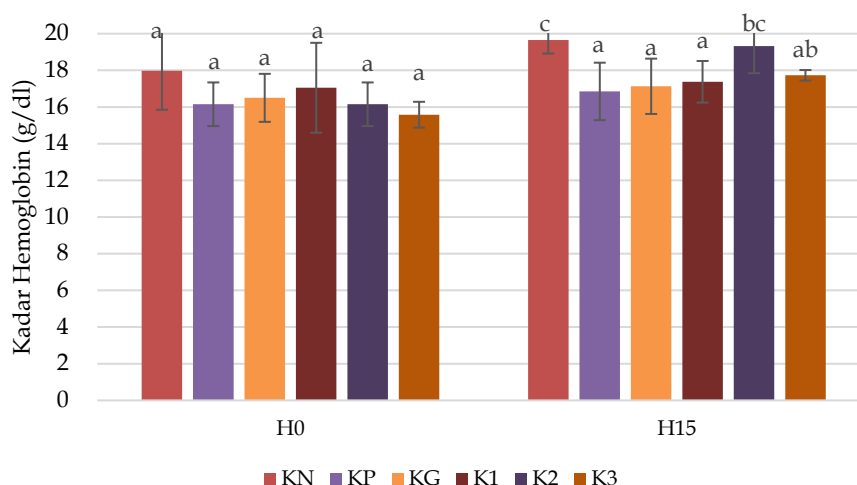
Pengukuran kadar hemoglobin darah dilakukan sebanyak 3 kali selama penelitian yaitu pada pra induksi (sebelum induksi aloksan), hari ke-0 (setelah induksi aloksan) dan hari ke-15. Pengambilan darah mencit dilakukan dengan melukai ekor mencit yang sebelumnya telah diusap kapas dengan alkohol 70%. Darah yang menetes disentuh pada *strip test* hemoglobin yang telah terpasang pada *glucometer* GCHb. Hasil pengukuran terbaca pada layar *glucometer* GCHb dalam satuan g/dl (Pradawahyuningtyas dkk., 2020).

Penghitungan jumlah trombosit dilakukan pada hari ke-15 dengan pengambilan darah dari jantung mencit melalui pembedahan. Mencit dibius menggunakan kloroform hingga tidak ada tanda pergerakan pada tubuhnya, lalu dibedah sehingga terbuka pada bagian jantungnya. Darah diambil dari jantung menggunakan *sprit* 1 ml, lalu dimasukkan ke dalam *microtube* yang berisi antikoagulan EDTA 10% dan dihomogenkan. Penghitungan jumlah trombosit dilakukan dengan metode *Brecher Cronkite* yaitu penghitungan jumlah trombosit dengan pengenceran darah menggunakan reagen *Ammonium oxalat* 1% (Kartikasari dkk., 2019). Darah dihisap dari *microtube* dengan pipet thoma hingga angka 0,5, disusul dengan reagen *Ammonium oxalat* 1% hingga angka 101 dan dihomogenkan selama 3 menit. Kemudian, larutan dimasukkan ke dalam kamar hitung hemositometer. Sebelum pengisian kamar hitung, 3 atau 4 tetes pertama dibuang dahulu. Kamar hitung yang sudah terisi dimasukkan dalam cawan petri yang terdapat tisu basah dan didiamkan selama 10 menit supaya trombosit mengendap. Selanjutnya jumlah trombosit dihitung di bawah mikroskop cahaya dengan perbesaran 400 kali. Jumlah trombosit yang diperoleh dikalikan 2000 untuk memperoleh jumlah trombosit per  $\mu\text{l}$  darah. Nilai rujukan trombosit normal yaitu 150.000-400.000/ $\mu\text{l}$  darah (Hasin, 2017).

Data hasil pengamatan kadar hemoglobin dan jumlah trombosit dianalisis normalitasnya menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov*. Data yang terdistribusi normal kemudian diuji homogenitasnya. Data normal dan homogen seterusnya dianalisis menggunakan *One-Way ANOVA*. Data homogen dan berbeda secara signifikan dianalisis dengan uji *Duncan* untuk memperoleh perbedaan antar perlakuan, sedangkan data tidak homogen dianalisis menggunakan *Tukey*. Seluruh data diolah dan dianalisis menggunakan aplikasi SPSS.

## HASIL

Rerata hasil pengukuran kadar hemoglobin pada hari ke-0 dan ke-15 tersaji pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Rata-rata kadar hemoglobin kelompok perlakuan pada pengukuran kadar hemoglobin pada hari ke-0 dan hari ke-15. KN= Kelompok Negatif, tanpa induksi aloksan; KP= Kelompok Positif, dengan induksi aloksan; KG= Glibenclamide; K1= Dosis ekstrak 250 mg/kgBB; K2= Dosis ekstrak 400 mg/kgBB; dan K3= Dosis ekstrak 500 mg/kgBB.

Uji normalitas kadar hemoglobin pada hari ke-0 dan hari ke-15 dengan uji *Kolmogorov-Smirnov* menunjukkan nilai Sig. lebih dari 0,05 ( $P > 0,05$ ) yang artinya data tersebut berdistribusi normal. Kemudian uji homogenitas data kadar hemoglobin pada hari ke-0 dan hari ke-15 menunjukkan nilai Sig. lebih dari 0,05 ( $P > 0,05$ ) sehingga data tersebut telah homogen.

Berdasarkan hasil uji Anova pada hari ke-0 nilai Sig. lebih dari 0,05 ( $P > 0,05$ ) yang berarti kadar hemoglobin pada hari ke-0 tidak berbeda nyata. Pada hari ke-15, uji Anova menunjukkan nilai Sig. kurang dari 0,05 ( $P < 0,05$ ) yang berarti kadar hemoglobin pada hari ke-15 berbeda nyata secara signifikan. Berdasarkan hasil ini, data diuji *Duncan* untuk melihat perbedaan kadar hemoglobin antar perlakuan. Adanya perbedaan nyata di hari ke-15 menunjukkan bahwa ekstrak daun turi merah berpengaruh terhadap kadar hemoglobin pada mencit diabetes. Hari ke-15 menunjukkan KN berbeda nyata dengan KP, KG, K1, dan K3. Selain itu K2 berbeda nyata dengan KP, KG, dan K1. Kadar hemoglobin tertinggi pada hari ke-0 dimiliki oleh kelompok negatif (KN) dengan nilai  $17,98 \pm 2,21$ . Selain itu kadar hemoglobin terendah dimiliki oleh dosis ekstrak 500 gr/kgBB (K3) dengan nilai  $16,85 \pm 1,57$ . Kadar hemoglobin tertinggi pada hari ke-15 dimiliki oleh kelompok negatif (KN) dengan nilai  $19,65 \pm 0,73$ . Selain itu kadar hemoglobin terendah dimiliki oleh kelompok positif (KP) dengan nilai  $16,85 \pm 1,57$ . Hasil uji dapat dilihat pada Tabel 1.

Hasil uji normalitas jumlah trombosit dengan uji *Kolmogorov-Smirnov* menunjukkan nilai Sig. lebih dari 0,05 ( $P > 0,05$ ) yang artinya data tersebut berdistribusi normal. Namun, uji homogenitas data jumlah trombosit menunjukkan nilai Sig. kurang dari 0,05 ( $P < 0,05$ ) yang artinya data tersebut tidak homogen. Untuk data yang tidak homogen maka dilakukan uji *Tukey* untuk melihat perbedaan pada data yang diperoleh. Perbedaan yang diperoleh pada hari ke-15 menunjukkan bahwa ekstrak daun turi merah dan *glibenclamide* berpengaruh terhadap jumlah trombosit mencit diabetes. Jumlah trombosit tertinggi pada hari ke-15 dimiliki oleh kelompok positif (KN) dengan nilai  $50,20 \pm 8,33$  ( $\times 10^4$ ). Selain itu jumlah trombosit terendah dimiliki oleh dosis ekstrak 500 mg/kgBB (K3) dengan nilai  $25,00 \pm 1,55$  ( $\times 10^4$ ). Perbedaan jumlah trombosit antar perlakuan dapat terlihat pada Tabel 1 yang menunjukkan bahwa KP berbeda nyata dengan KN, KG, K1, K2, dan K3.

**Tabel 1.** Jumlah trombosit mencit sesudah diberi ekstrak daun turi merah (*Sesbania grandiflora* L.)

Perlakuan	Jumlah Trombosit Hari Ke-15 ( $\times 10^4$ )
KN	$29,00 \pm 4,14^a$
KP	$50,20 \pm 8,33^b$
KG	$35,00 \pm 2,74^a$
K1	$35,33 \pm 8,50^a$

K2	28,00±3,01 <sup>a</sup>
K3	25,00±1,55 <sup>a</sup>

**Keterangan:** KN= Kelompok Negatif, tanpa induksi aloksan; KP= Kelompok Positif, dengan induksi aloksan; KG= Glibenclamide; K1= Dosis ekstrak 250 mg/kgBB; K2= Dosis ekstrak 400 mg/kgBB; dan K3= Dosis ekstrak 500 mg/kgBB.

## PEMBAHASAN

Pada penelitian ini, model mencit diabetes dibuat dengan menginjeksikan *Alloxan monohydrate*. Berdasarkan hasil uji pendahuluan dosis aloksan yang efektif digunakan yaitu 130 mg/kgBB. Aloksan merupakan zat diabetogenik yang dapat memicu produksi ROS secara berlebihan di berbagai jaringan terutama jaringan pankreas. Kadar ROS yang meningkat menyebabkan auto-oksidasi glukosa, inflamasi, dan glikosilasi protein sehingga mengakibatkan stres oksidatif. Stres oksidatif bisa merusak sel-sel beta pankreas yang menyebabkan terjadinya penurunan produksi insulin oleh sel beta. Produksi insulin yang tidak maksimal ini memicu kondisi hiperglikemia, sehingga aloksan dapat membuat hewan coba dalam kondisi diabetik (Iftikhar dkk., 2020; Satrianawaty dkk., 2019).

Dosis ekstrak daun turi merah yang digunakan dalam penelitian ini yaitu 250 mg/kgBB, 400 mg/kgBB, dan 500 mg/kgBB (Bhoumik dkk., 2016; Mardiana, 2018; Bhalke dkk., 2010). Daun turi (*Sesbania grandiflora* L.) mengandung senyawa meliputi alkaloid, flavonoid, tannin, glikosida, steroid, karbohidrat dan protein yang beberapa diantaranya berfungsi sebagai antioksidan (Arun dkk., 2014). Wijayanti (2018) menjelaskan bahwa kandungan metabolit pada turi merah lebih banyak daripada turi putih, seperti tanin, saponin, terpenoid, flavonoid, karbohidrat, triterpenes dan *phytosterol*. Beberapa penelitian (Sangeetha dkk., 2014; Radhika dkk., 2014; Nandi dkk., 2014) menunjukkan bahwa senyawa yang terkandung dalam daun turi memiliki aktivitas antioksidan dan antihiperglikemia sehingga berperan dalam penurunan kadar gula darah.

Berbagai senyawa yang berperan sebagai antioksidan, membantu dalam penurunan kadar gula darah pada penderita diabetes. Senyawa flavonoid diduga berperan dalam meningkatkan aktivitas enzim antioksidan sehingga mampu memicu regenerasi sel-sel  $\beta$  pankreas yang rusak dan defisiensi insulin dapat teratasi. Senyawa flavonoid memberi pengaruh yang menguntungkan terhadap keadaan diabetes, antara lain dengan mengubah metabolisme  $Ca^{2+}$ , sehingga meningkatkan produksi insulin oleh sel-sel  $\beta$  pankreas dan gula darah menjadi menurun (Abdelmoaty dkk., 2010; Larantukan dkk., 2014). Selain itu flavonoid melindungi produksi sel  $\beta$  dengan menekan stres oksidatif dan penghambatan subsekuen kaspase pada kerusakan DNA. Dalam hal ini flavonoid meningkatkan kapasitas antioksidan pada sel  $\beta$ , baik secara enzimatis maupun non-enzimatis (Ghorbani dkk., 2019).

Hemoglobin memiliki peran penting dalam transportasi  $O_2$  dan  $CO_2$  di seluruh tubuh (Longville dan Stingaciu, 2017). Diketahui bahwa hiperglikemia dapat mempengaruhi kadar hemoglobin. Pada Gambar 1 terlihat bahwa kadar hemoglobin KP lebih rendah daripada kelompok perlakuan lainnya, yang menunjukkan adanya pengaruh kondisi hiperglikemia yang persisten terhadap kadar hemoglobin akibat tidak memperoleh pengobatan. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Kekenusa dkk (2018) bahwa pada pasien diabetes cenderung memiliki kadar hemoglobin yang menurun. Kondisi hiperglikemia menyebabkan eritrosit dalam darah mudah lisis sehingga jumlahnya turun, yang diikuti oleh penurunan kadar hemoglobin dalam darah (Handayati, 2020). Selain itu turunnya kadar hemoglobin juga dipengaruhi oleh peningkatan hemoglobin terglykasi. Glikasi hemoglobin terjadi apabila glukosa dalam darah berikatan dengan protein hemoglobin. Akibat peningkatan kadar glukosa dalam darah menyebabkan kadar HbA1c dalam darah menjadi tinggi (Eyth dan Naik, 2022). Penelitian Bindayel (2021) menyebutkan terdapat hubungan yang berbanding terbalik antara kadar HbA1c dengan Hb, sehingga pengidap diabetes yang memiliki kadar HbA1c tinggi akan memiliki konsentrasi Hb yang rendah.

Hasil analisis kadar hemoglobin pada hari ke-0 (setelah induksi, kecuali kelompok negatif) dilihat pada Gambar 1, kadar hemoglobin menunjukkan nilai yang tidak berbeda nyata. Hal ini bisa terjadi karena kelompok perlakuan tersebut dalam keadaan yang sama yaitu diabetes setelah memperoleh induksi aloksan. Meskipun tidak terdapat perbedaan kadar hemoglobin pada perlakuan kelompok negatif yang tidak diinduksi aloksan, hal tersebut diduga karena hewan coba pada kelompok negatif mengalami stress dan mempengaruhi kadar hemoglobinya (Zuhriyah dkk., 2021), sehingga tidak ada perbedaan antara kelompok negatif dengan kelompok perlakuan lainnya.

Pada hari ke-15 (setelah perlakuan) kadar hemoglobin menunjukkan perbedaan nilai antar perlakuan. Perbedaan terlihat pada KN (kelompok negatif) dengan KP (kelompok positif), KG (kelompok *Glibenclamide*), K1 (dosis ekstrak 250 mg/kgBB) dan K3 (dosis ekstrak 500 mg/kgBB). Dosis

ekstrak 400 mg/kgBB (K2) juga berbeda terhadap KP (kelompok positif), KG (kelompok *Glibenclamide*), dan K1 (dosis ekstrak 250 mg/kgBB) pada Gambar 1. Data ini menunjukkan bahwa kadar hemoglobin dosis ekstrak 400 mg/kgBB mendekati kadar hemoglobin kelompok negatif, yang berarti dosis tersebut optimum dalam mengembalikan kadar hemoglobin.

Pada Gambar 1 juga dapat terlihat perbandingan antara hari ke-0 dengan hari ke-15, dimana kadar hemoglobin pada beberapa kelompok perlakuan mengalami peningkatan di hari ke-15. Perlakuan yang mengalami peningkatan hingga mendekati nilai kelompok negatif yaitu kelompok dosis ekstrak 400 mg/kgBB dengan kadar hemoglobin sebesar  $19,32 \pm 1,48$  dilihat pada Gambar 1. Hal tersebut menunjukkan bahwa dosis ekstrak 400 mg/kgBB efektif dalam mengembalikan kadar hemoglobin menjadi hampir sama dengan kelompok negatif (KN). Salah satu kandungan pada daun turi merah yaitu senyawa flavonoid. Sesuai dengan penelitian Candrarisna dan Kurnianto (2018) dengan kandungan flavonoid dalam ekstrak tumbuhan berpengaruh terhadap peningkatan kadar hemoglobin yang sebelumnya menurun akibat kondisi hiperglikemia. Flavonoid mengandung sifat antioksidan yang mampu menjaga zat besi heme tetap dalam bentuk *ferro* sehingga produksi methemoglobin stabil. Flavonoid juga dapat menghambat separuh dari molekul oxyHb teroksidasi menjadi metHb ketika terdapat bentuk *ferryl* Hb dalam darah dan hemoglobin dapat mengikat oksigen dengan baik. Dengan adanya flavonoid, kadar hemoglobin dalam darah dapat meningkat (Restuti dkk., 2020).

Gambar 1 juga menunjukkan bahwa hari ke-15, kadar hemoglobin pada K1 dan K3 tidak berbeda nyata dengan KP. Keadaan pada mencit perlakuan dosis ekstrak 250 mg/kgBB (K1) tidak mengalami perbedaan pada KP diduga karena dosis pada K1 terlalu rendah, sehingga senyawa antioksidan pada K1 belum terlihat dalam memperbaiki kadar hemoglobin (Zuhriyah dkk., 2021). Selain itu, pada K3 terjadi diduga dosis ekstrak 500 mg/kgBB terlalu tinggi yang menimbulkan sifat toksik dan menyebabkan anemia sehingga mempengaruhi kadar hemoglobin (Oktriana dan Nurlaela, 2011; Makalag dkk., 2011).

Utami dkk. (2020) menyebutkan bahwa kadar hemoglobin normal pada mencit yaitu antara 10,9 g/dl hingga 16,3 g/dl. Namun pada penelitian ini mencit kelompok normal memiliki kadar hemoglobin hingga 19,65 g/dl. Hal tersebut bisa saja disebabkan oleh berbagai faktor, seperti dehidrasi dan nilai hematokrit yang dimiliki hewan coba. Ashraf dan Rea (2017) menyebutkan bahwa dehidrasi dapat menyebabkan kadar hemoglobin dan nilai hematokrit meningkat. Selain itu Hayuanta (2016) juga menjelaskan bahwa status dehidrasi mempengaruhi kadar hemoglobin dan nilai hematokrit secara merata, sehingga apabila individu mengalami dehidrasi dan menyebabkan nilai hematokrit meningkat maka kadar hemoglobin juga akan mengalami peningkatan. Penelitian ini pun menyarankan untuk melakukan pemeriksaan nilai hematokrit juga apabila memiliki kasus yang sama.

Selain kadar hemoglobin, hiperglikemia juga mempengaruhi jumlah trombosit. Pada Tabel 1 terlihat bahwa KP berbeda nyata dengan KN, KG, K1, K2, dan K3. Hal tersebut menunjukkan bahwa terdapat pengaruh perlakuan terhadap jumlah trombosit. Kelompok positif (KP) merupakan kelompok yang diinduksi alokan tanpa diberi pengobatan, sehingga jumlah trombosit pada KP lebih dari normal (150.000-400.000/  $\mu$ l darah). Ini dapat terjadi mengingat bahwa hiperglikemia dapat meningkatkan jumlah trombosit (Kartikasari dkk., 2019). Pada kondisi hiperglikemia, glukosa yang tidak terkontrol diserap oleh sel endotel trombosit dan menghasilkan tekanan oksidatif, sehingga menyebabkan agregasi trombosit meningkat yang kemudian berpengaruh pada banyaknya jumlah trombosit yang diproduksi (Puspita dkk., 2015). Stress oksidatif yang terjadi oleh diabetes juga menyebabkan peningkatan peroksidasi asam arakidonat untuk membentuk F2-iso protein sehingga meningkatkan aktivasi trombosit yang persisten (Kakuuros dkk., 2011).

Dilihat dari jumlah trombosit pada semua perlakuan, KG, K1, K2, dan K3 memiliki pengaruh untuk mengembalikan jumlah trombosit menjadi normal, bila dibandingkan dengan jumlah trombosit kelompok positif (KP) yang tidak memperoleh pengobatan. Hal ini berarti ekstrak daun turi merah memiliki sifat antioksidan yang dapat memberi efek antitrombosit. Hasil penelitian Kartikasari dkk (2019) menunjukkan bahwa adanya penurunan jumlah trombosit pada mencit diabetes yang diberi perlakuan ekstrak dengan kandungan senyawa yang dimiliki tumbuhan seperti flavonoid. Senyawa flavonoid dapat menghambat sintesis asam arakidonat oleh siklosigenase yang kemudian berdampak pada proses penggumpalan trombosit terhambat, aktivasi trombosit dan jumlah trombosit menurun. Selain flavonoid, senyawa saponin dan alkaloid juga berperan sebagai antitrombosit, dengan mengatasi kerusakan oksidatif sehingga dapat mencegah bertambahnya jumlah trombosit akibat kondisi hiperglikemia (Kartikasari dkk., 2019). Data jumlah trombosit yang diperoleh menunjukkan bahwa dosis ekstrak 400 mg/kgBB (K2) paling mendekati nilai jumlah trombosit pada kelompok negatif (KN),

meskipun secara statistik selain pada KP tidak berbeda nyata, yang berarti dosis tersebut optimum dalam mengembalikan jumlah trombosit menjadi normal.

*Glibenclamide* ialah salah satu obat oral yang digunakan sebagai antidiabetik. Dalam perannya sebagai obat antidiabetik, *glibenclamide* memicu sel  $\beta$  pankreas untuk menghasilkan insulin, sehingga membantu dalam penurunan glukosa darah (Muliawan, 2019). Pada hari ke-15 kadar hemoglobin pada perlakuan kelompok *glibenclamide* tidak mengalami peningkatan yang cukup drastis (tidak berbeda jauh dengan hari ke-0), hal tersebut dapat terjadi karena kinerja *glibenclamide* tidak optimal dalam meningkatkan kadar hemoglobin (Zuhriyah dkk, 2021). Namun *glibenclamide* cukup berpengaruh terhadap jumlah trombosit, hal tersebut dikarenakan *glibenclamide* memiliki efek antitrombosit yang menghambat metabolisme asam arakidonat pada jalur siklooksigenase (Nusca dkk., 2021).

## SIMPULAN

Diabetes menyebabkan kadar hemoglobin dalam darah menurun dan meningkatkan jumlah trombosit. Pemberian ekstrak daun turi merah (*Sesbania grandiflora* L.) berpengaruh terhadap kadar hemoglobin dan jumlah trombosit pada mencit diabetes, dengan ekstrak 400 mg/kgBB (K2) sebagai dosis optimum yang mendekati nilai kelompok negatif dengan kadar hemoglobin  $19,32 \pm 1,48$  dan jumlah trombosit  $28,00 \pm 3,01$  ( $\times 10^4$ ). Berdasarkan hasil penelitian ini dosis 400 mg/kgBB ekstrak daun turi merah direkomendasikan sebagai kandidat obat untuk memperbaiki nilai hematologi pada pengidap diabetes. Saran dari penelitian ini yaitu dalam melakukan pengukuran kadar hematokrit dan penghitungan kadar hemoglobin menggunakan metode *Sahli*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdelmoaty MA, Ibrahim MA, Ahmed NS, dan Abdelaziz MA, 2010. Confirmatory Studies on the Antioxidant and Antidiabetic Effect of Quercetin in Rats. *Indian Journal of Clinical Biochemistry*; 25 (2): 188-192.
- Aiba S, Manalu W, Suprayogi A, dan Maheshwari H, 2016. Gambaran Nilai Hematologi Tikus Putih Betina Dara pada Pemberian Tombong Kelapa. *ACTA VETERINARIA INDONESIA*; 4 (2): 74-81.
- Ajie RB, 2015. White Dragon Fruit (*Hylocereus Undatus*) Potential as Diabetes Mellitus Treatment. *J. Majority*; 4 (1): 69-72.
- Alamri BN, Bahabri A, Alderehim AA, Alabduljabbar M, Alsubaie MM, Alnaqeb D, Almogbel E, Metias NS, Alotaibi OA, dan Al-Rubeaan K, 2019. Hyperglycemia Effect on Red Blood Cells Indices. *European Review for Medical and Pharmacological Sciences*; 23 : 2139-2150.
- Arun AA, Karthikeyan PB, Sagadevan PA, Umamaheswari RA, dan Rex PRA, 2014. Phytochemical Screening of *Sesbania grandiflora* (Linn). *International Journal of Biosciences and Nanosciences*; 1 (2) 33-36.
- Ashraf MM, dan Rea R, 2017. Effect of Dehydration on Blood Test. *Prctical Diabetes*; 34 (5): 169-171.
- Asmara AP, 2017. Uji Fitokimia Senyawa Metabolit Sekunder Dalam Ekstrak Metanol Bunga Turi Merah (*Sesbania grandiflora* L. Pers). *Al-Kimia*; 5 (1): 48-59.
- Bhalke RD, Giri MA, Anarthe SJ, dan Pal SC, 2010. Antiulcer Activity of The Ethanol Extract of Leaves of *Sesbania grandiflora* (Linn.). *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*; 2 (4): 206-208.
- Bhoumik D, Berhe AH, dan Mallik A, 2016. Evaluation of Gastric Anti-Ulcer Potency of Ethanolic Extract of *Sesbania Grandiflora* Linn Leaves in Experimental Animals. *American Journal of Phytomedicine and Clinical Therapeutics*; 4 (6): 174-182.
- Biadgo B, Melku M, Abebe SM, Abebe M, 2016. Hematological Indices And Their Correlation With Fasting Blood Glucose Level And Anthropometric Measurements In Type 2 Diabetes melitus Patients In Gondar, Northwest Ethiopia. *Diabetes, Metabolic Syndrome and Obesity: Targets and Therapy*; 9 : 91-99.
- Bindayel, IA, 2021. Influence of Iron Deficiency Anemia on Glycated Hemoglobin Levels in Non-Diabetic Saudi Women. *Journal of International Medical Research*; 49 (2): 1-10.
- Candrarisna M dan Kurnianto A, 2018. Aktivitas Ekstrak Kulit Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa*) sebagai Teraupetik Diabetes Mellitus terhadap Glukosa Darah, Leukosit dan Hemoglobin pada Tikus yang Diinduksi Aloksan. *Jurnal Ilmiah Kedokteran Wijaya Kusuma*; 7 (1): 38-50.
- Charisma AM, 2017. Korelasi Kadar Rata-Rata Glukosa Darah Puasa dan 2 Jam Post Prondial Tiga Bulan Terakhir Dengan Nilai Hba1C pada Pasien Diabetes Mellitus Prolanis Bpjs Kabupaten Kediri Periode Mei-Agustus 2017. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Indonesia*; 12 (2): 1-11.
- Eyth, E dan Naik, R, 2022. *Hemoglobin A1C*. StatPearls LLC.
- Ghorbani A, Rashidi R, dan Shafiee-Nick R, 2019. Flavonoids for Preserving Pancreatic Beta Cell Survival and Function: A Mechanistic Review. *Biomedicine and Pharmacotherapy*; 111: 947-957.
- Handayati A, Anggraini AD, dan Roaini S, 2020. Hubungan Kadar Glukosa Darah Dengan Jumlah Eritrosit dan Jumlah Leukosit pada Penderita Diabetes Melitus Baru dan Lama. *Prosiding Seminar Nasional Kesehatan*. ISSN: 2656-8624.

- Hasin A, 2017. Perbandingan Hasil Perhitungan Jumlah Trombosit Metode Manual Menggunakan Pipet Thoma dan Tabung Reaksi. *Jurnal Media Laboran*; 7 (1): 52-55.
- Hayuanta H, 2016. Can Hemoglobin-Hematocrit Relationship Be Used to Assess Hydration Status? *Cermin Dunia Kedokteran*; 43 (2): 139-142.
- Iftikhar A, Aslam B, Iftikhar M, Majeed W, Batool M, Zahoor B, Amna N, Gohar H, dan Latif I, 2020. Effect of *Caesalpinia Bonduc* Polyphenol Extract on Alloxan-Induced Diabetic Rats in Attenuating Hyperglycemia by Upregulating Insulin Secretion and Inhibiting JNK Signaling Pathway. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*; 2020: 1-14.
- Junaidi I. 2009. *Kencing Manis*. Jakarta: Kelompok Gramedia.
- Kakouros N, Rade JJ, Kourliouros A, Resar JR, 2011. Platelet Function in Patients with Diabetes Mellitus: From a Theoretical to a Practical Perspective. *International Journal of Endocrinology*; 2011 (742719): 1-4.
- Kartikasari DM, Indahyani DE, dan Praharani D, 2019. Jumlah Trombosit pada Mencit Diabetes Setelah Pemberian Ekstrak Rumpun Laut Merah (*Rhodophyceae*). *e-Journal Pustaka Kesehatan*; 7 (3): 171-176.
- Kekenusa GC, Pandelaki K, dan Haroen Harlinda, 2016. Gambaran hematologi rutin dan hubungannya dengan rerata gula darah pada pasien diabetes melitus tipe 2 di Poliklinik Endokrin RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou Manado. *Jurnal e-Clinic*; 4(2): 1-6.
- Larantukan SVM, Setiasih NLE, dan Widyastuti SK, 2014. Pemberian Ekstrak Etanol Kulit Batang Kelor Glukosa Darah Tikus Hiperglikemia. *Indonesia Medicus Veterinus*; 3 (4): 292-299.
- Longeville S, dan Stingaci LR, 2017. Hemoglobin Diffusion and The Dynamics of Oxygen Capture by Red Blood Cells. *Sci Rep*; 7(1):1-10.
- Makalag AK, Sangi M, dan Kumaunang M, 2011. Skrining Fitokimia dan Uji Toksisitas Ekstrak Etanol dari Daun Turi (*Sesbania grandiflora* Pers). *CHEMISTRY PROGRESS*; 8 (1): 38-46.
- Mardia AI, Gatot D dan Lindarto D, 2018. Comparison Platelet Indices in Diabetic Patients With and Without Diabetic Foot Ulcer. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*; 125: 1-4.
- Mardiana H, Sari S, Lestari Y, Supriani A, Rosyidah N, Idayanti T, dan Herlina H, 2018. The Effect of Red Sesbania (*Sesbania grandiflora* L.Pers) Leaves Extract Administration on The Decrease of Leukocyte Level in Post-Partum Mice (*Mus Musculus*) Infected With *Streptococcus Agalactiae*. *International Journal of Nursing and Midwifery Science*; 2(1): 6-11.
- Muliawan IKDI, 2019. Efek Pemberian Kombinasi Jus *Aloe vera* dan Glibenklamid terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah pada Model Tikus Diabetes yang Diinduksi dengan Streptozotosin dan Nikotinamid. *Intisari Sains Medis*; 10(2): 527-531.
- Nandi MK, Garabadu D, Krishnamurthy S, Singh TD, dan Singh VP, 2014. Methanolic Fruit Extract of *Sesbania grandiflora* Exhibits Anti-Hyperglycemic Activity in Experimental Type-2 Diabetes Melitus Model. *Ann Biol Res*; 5: 50-8.
- Nusca A, Tuccinardi D, Peralice S, Giannoe S, Carpenito M, Monte L, Watanabe M, Cavallari I, Maddaloni E, Ussia GP, Manfrini S, dan Grigioni F, 2021. Platelet Effects of Anti-diabetic Therapies: New Perspectives in the Management of Patients with Diabetes and Cardiovascular Disease. *Frontiers in Pharmacology*; 12 (670155): 1-18.
- Oktriana NH, dan Nurlaela, 2011. Toksisitas Pemberian Berulang Infusa Pegagan (*Centella asiatica* (L.) Urb.) pada Tikus Jantan Galur *Sprague-Dawley* Tinjauan terhadap Parameter Hematologis. *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi*; ISBN: 978-602-99334-0-6.
- Pankaj PP, dan Varma MC, 2013. Potential Role of *Spirulina Platensis* in Maintaning Blood Parameters in Alloxan Induced Diabetic Mice. *International Journal Pharmaceutical Science*; 5: 450-456.
- Pradawahyuningtyas A, Priastomo M, dan Rijai L, 2020. Aktivitas Antianemia Filtrat Limbah Kentos Kelapa (*Cocos nucifera*) Terhadap Mencit yang Diinduksi Natrium Nitrit. *Ad-Dawaa' Journal of Pharmaceutical Sciences*; 3 (2): 90-96.
- Puspita ND, Langi, Yuanita A, Rotty L, 2015. Hubungan Kadar Trombosit dan Kejadian Kaki Diabetik pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2. *Jurnal e-Clinic (eCl)*; 3(1): 363-367.
- Radhika J, Ruth CC, dan Jothi G, 2014. Effect of The Aqueous Extract of *Sesbania grandiflora* Linn in Alloxan Induced Diabetes in Albino Rats. *World Journal Of Pharmaceutical Research*; 3 (9) : 677-685.
- Restuti ANS, Yulianti A, dan Lindawati D, 2020. Efek Minuman Cokelat (*Theobroma cacao* L.) Terhadap Peningkatan Jumlah Eritrosit dan Kadar Hemoglobin Tikus Putih Anemia. *Jurnal Gizi Indonesia*; 8 (2) 79-84.
- Sangeetha A, Prasath GS, dan Subramanian S, 2014. Antihyperglycemic and Antioxidant Potential Of *Sesbania grandiflora* Leaves Stued in STZ Induced Experimental Diabetic Rats. *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*; 5 (6): 2266-2275.
- Satrianawaty LD, Christela, F, Joshua, AA, dan Prabowo, S, 2019. Pengaruh Ekstrak Daun dan Buah Ketapang Terhadap Malondialdehida Pankreas *Rattus Norvegicus* Jantan yang Diinduksi Aloksan dan Diet Tinggi Lemak. *Hang Tuah Medical Journal*; 17 (1): 44-56.
- Setiawan E, 2018. Kandungan Flavonoid dan Serat *Sesbania grandiflora* pada Berbagai Umur Bunga dan Polong. *J. Hort*; 9 (2): 122-130.
- Utami ET, Risqillah U, dan Fajariah S, 2020. Profil Hematologi Mencit (*Mus musculus* L.) Strain Balb/c Jantan Akibat Paparan Asap Rokok Elektrik. *Jurnal Biologi Udayana*; 24 (2): 116-125.



- Wang ZS, Song ZC, Bai JH, Li F, Wu T, Qi J, dan Hu J, 2013. Red Blood Cell Count as An Indicator of Microvascular Complications in Chinese Patients With Type 2 Diabetes Mellitus. *Vasc Health Risk Manag*; 9:237-43.
- Wijayanti TRA, 2018. Pengaruh Ekstrak Daun Turi Merah terhadap Koloni Bakteri pada Mencit Nifas. *Jurnal Keperawatan Malang (JKM)*; 3 (1): 26-30.
- Yulianti H, Hadju V dan Alasiry E, 2016. Pengaruh Ekstrak Daun Kelor terhadap Peningkatan Kadar Hemoglobin pada Remaja Putri di SMU Muhammadiyah Kupang. *Jurnal Kesehatan*; 6 (3):399-404.
- Zuhriyah AA, Qomariyah N, dan Purnama ER, 2021. Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Jambu Mente (*Anacardium occidentale*) Terhadap Kadar Hemoglobin, Morfologi, dan Morfometri Hepar Mencit Diabetes. *LenteraBio : Berkala Ilmiah Biologi*; 10(3), 275–284.

**Article History:**

*Received:* 4 Juli 2022

*Revised:* 14 Juli 2022

*Available online:* 31 Januari 2023

*Published:* 31 Januari 2023

**Authors:**

Aulya Dzannastia, Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Surabaya, Jalan Ketintang Gedung C3 Lt. 2 Surabaya 60231, Indonesia, email: [aulya.18026@mhs.unesa.ac.id](mailto:aulya.18026@mhs.unesa.ac.id)

Nur Kuswanti, Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Surabaya, Jalan Ketintang Gedung C3 Lt. 2 Surabaya 60231, Indonesia, email: [nurkuswanti@unesa.ac.id](mailto:nurkuswanti@unesa.ac.id)

Erlinx Rakhmad Purnama, Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Surabaya, Jalan Ketintang Gedung C3 Lt. 2 Surabaya 60231, Indonesia, email: [erlixpurnama@unesa.ac.id](mailto:erlixpurnama@unesa.ac.id)

**How to cite this article:**

Dzannastia A, Kuswanti N, dan Purnama ER, 2023. Pengaruh Ekstrak Daun Turi Merah (*Sesbania grandiflora* L.) terhadap Nilai Hematologi pada Mencit Jantan Diabetes. *LenteraBio*; 12(1): 20-28.