

 <p>UNIVERSITAS ABDURRAB</p>	<p>Klinikal Sains 11 (1) (2023)</p> <p>JURNAL ANALIS KESEHATAN</p> <p>KLINIKAL SAINS</p> <p>http://jurnal.univrab.ac.id/index.php/klinikal</p>	
<p>UJI IN VIVO TIKUS WISTAR DENGAN BIT MERAH (<i>Beta vulgaris L</i>) UNTUK PERBAIKAN KELAINAN PROFIL DARAH AKIBAT PAPARAN PESTISIDA</p> <p>Kartika Ikawati</p> <p>Program Studi D III Analis Kesehatan Akademi Analis Kesehatan 17 Agustus 1945 Semarang Jl. Jend. Sudirman 350 Semarang Telp.024 (7608694) kartika.ikawati56@gmail.com</p>		
<p>Info Artikel</p> <hr/> <p><i>Sejarah Artikel:</i></p> <p>Diterima Januari 2023</p> <p>Disetujui Mei 2023</p> <p>Dipublikasikan Juni 2023</p> <hr/> <p><i>Keywords:</i> Bit Merah (<i>Beta vulgaris L</i>), Profil Darah, Pestisida</p> <hr/> <p><i>Keyword:</i> Red Beet (<i>Beta vulgaris L</i>), Blood Profile, Pesticides</p> <hr/>	<p>Abstrak</p> <hr/> <p>Pestisida meningkatkan jumlah radikal bebas, memicu <i>stress oksidatif</i> penyebab inflamasi dan abnormalitas profil darah seperti anemia, agranulocytosis, neutropenia dan thrombopenia. Salah satu tanaman yang kaya antioksidan dan zat gizi pembentuk sel darah adalah bit merah (<i>Beta vulgaris L</i>). Tujuan penelitian ini untuk mengetahui kemampuan bit merah (<i>Beta vulgaris L</i>) terhadap perbaikan kelainan profil darah akibat paparan pestisida melalui uji in vivo tikus jantan galur Wistar. Penelitian ini berjenis eksperimental laboratorik dengan rancangan <i>post test only randomized control group design</i>. Sampel penelitian sebanyak 25 tikus jantan galur Wistar yang dibagi secara random menjadi 5 kelompok perlakuan. Tikus diberi paparan pestisida 140 ml/hari dan ekstrak etanol bit merah berbagai dosis selama 14 hari. Profil darah yang diperiksa adalah kadar hemoglobin, hematokrit, jumlah eritrosit dan jumlah leukosit. Pemeriksaan parameter profil darah dengan cara manual dan otomatis. Analisis data dengan uji ANOVA dan <i>Post Hoc</i>. Hasil penelitian membuktikan ekstrak etanol bit merah mampu memperbaiki kelainan profil darah akibat paparan pestisida berupa peningkatan yang bermakna terhadap kadar hemoglobin, nilai hematokrit, jumlah eritrosit dan menurunkan jumlah leukosit total dari leukositosis dengan ($P < 0.05$). Dosis optimal ekstrak etanol bit merah adalah 400 mg/kgBB. Bit merah mampu memperbaiki kelainan profil darah akibat paparan pestisida. Bit merah direkomendasikan sebagai alternatif non farmakologi untuk memperbaiki kelainan profil darah akibat paparan pestisida</p> <p>Kata Kunci : Bit Merah (<i>Beta vulgaris L</i>), Profil Darah, Pestisida</p> <p>Abstract</p> <p>Pesticides increase the number of free radicals, triggering oxidative stress causing inflammation and blood profile abnormalities such as anemia, agranulocytosis, neutropenia and thrombopenia. One of the plants that is rich in antioxidants and</p>	

	<p>nutrients to form blood cells is red beet (<i>Beta vulgaris</i> L). The purpose of this study was to determine the ability of red beet (<i>Beta vulgaris</i> L) to improve blood profile abnormalities due to pesticide exposure through in vivo test of Wistar male rats. This research is a laboratory experimental type with a Post Test Only Randomized Control Group Design. The sample of the study was 25 male Wistar rats which were randomly divided into 5 different treatment groups. Mice were exposed to 140 ml/day of pesticides and various doses of red beet ethanol extract for 14 days. The blood profile parameters examined were hemoglobin level, hematocrit, erythrocyte count and leukocyte count. Examination of blood profile parameters manually and automatically. Data analysis with ANOVA and Post Hoc tests. The results of the study proved that the ethanol extract of red beetroot was able to improve blood profile damage due to pesticide exposure in the form of a significant increase in hemoglobin levels, hematocrit values, erythrocyte counts and reduced leukocyte counts from leukocytosis ($P < 0.05$). The optimal dose of red beet ethanol extract is 400 mg/kgBB. Red beets are able to improve blood profile abnormalities due to exposure to pesticides. Red beets are recommended as a non-pharmacological alternative to improve blood profile abnormalities due to exposure to pesticides.</p> <p>Keyword : Red Beet (<i>Beta vulgaris</i> L), Blood Profile, Pesticides.</p> <p style="text-align: right;">© 2023 Universitas Abdurrah</p>
<p>✉ Alamat korespondensi : Jl. Durian Raya, Perum Vila Durian No 56 Srandol Wetan, Banyumanik Semarang.</p> <p>E-mail: kartika.ikawati56@gmail.com</p>	<p>ISSN 2338-4921</p>

PENDAHULUAN

Penggunaan pestisida oleh petani di Indonesia sudah dalam taraf menguatirkan. Dinas Pertanian menyebutkan pemakaian pestisida oleh petani di Brebes meduduki peringkat tertinggi se-Asia Tenggara (Detik News, 2017). Pestisida memiliki sifat hematotoksik dan dapat menyebabkan anemia aplastic, agranulositosis, neutropenia dan trombopenia. Paparan akut dan kronis dosis toksik pestisida dapat menyebabkan kelainan hematologi, kongenital dan thalasemia. Pestisida akan meningkatkan jumlah radikal bebas, memicu stress oksidatif pada sel yang menyebabkan inflamasi serta memicu abnormalitas profil darah (Odoh, 2012).

Komponen utama darah yaitu plasma darah dan bagian korpuskuli yang terdiri dari sel darah merah (eritrosit) yang mengandung hemoglobin, sel darah putih (lekosit) dan trombosit. Profil darah menggambarkan kondisi eritrosit, leukosit dan trombosit baik dari sisi kuantitas (jumlah) maupun kualitas/morfologi. Harga normal kadar hemoglobin/Hb perempuan 12-16 g/dl dan laki-laki 14 – 18 gr/dl. Nilai normal hematokrit perempuan 37-43

vol% dan laki-laki 40-48 vol %. Jumlah eritrosit normal untuk perempuan 4.0 – 5.5 juta/ μ l dan laki-laki 4.5 – 6.0 juta/ μ l. Sedangkan jumlah lekosit normal 4.000 -10.000 sel/ μ l. Anemia adalah kondisi yang ditandai dengan penurunan kadar hemoglobin/Hb, hematokrit dan jumlah eritrosit. Lekositosis ditandai dengan peningkatan jumlah lekosit total (Hoffbrand, 2016)

Penggolongan pestisida secara umum dibagi menjadi 4 yaitu ; insektisida, herbisida, fungisida dan nematosida. Diantara 4 jenis pestisida tersebut yang paling sering digunakan oleh petani adalah insektisida (Soemirat, 2014). Prosentase penggunaan golongan piretiroid (41%), organofosfat (jenis klorpirifos) 14%, karbamat (10%) dan untuk fungisida jenis mancozeb (dithiocarbamat). Pestisida tersebut bertanggung jawab atas keracunan manusia dan diduga dapat mengganggu proses pembentukan sel darah dan *system immune* (Kemenkes RI, 2017).

Hasil penelitian yang pernah dilakukan oleh peneliti sebelumnya terhadap 32 petani pengguna pestisida di desa Gelonggong Brebes, mendapatkan adanya eosinophilia pada semua responden (Ikawati, 2018). Marinajati (2012), melakukan penelitian pada petani di tiga desa Kabupaten Brebes mendapatkan hasil adanya peningkatan terhadap jenis sel monosit (Marinajati, 2012). Sedangkan penelitian Hikmawanti mendapatkan adanya penurunan yang signifikan pada hemoglobin, indeks eritrosit dan peningkatan jumlah lekosit pada petani yang terpapar pestisida (Hikmawanti, 2021).

Salah satu tanaman yang mengandung zat gizi pembentuk sel darah adalah umbi bit merah (*Beta vulgaris L*). Bit merah mengandung vitamin, karbohidrat 6,99%, protein 1,35%, lemak dan minyak 0.3% (Odoh, 2012). Bit merah mengandung pigmen betalain yang merupakan kombinasi pigmen ungu betasianin dan pigmen kuning betaxantin (Carrillo *et al.*, 2019). Pigmen betalain merupakan antioksidan yang mampu melindungi gangguan akibat stres oksidatif penyebab abnormalitas profil darah (Kumar, 2015). Bit merah kaya mineral seperti Iron atau zat besi, Natrium, Zink, Calcium, Potassium, Magnesium dan Phosphorus. Bit merah kaya serat, vit C, vit K vit E, B dan asam folat yang berfungsi menumbuhkan dan mengganti sel yang rusak (Odoh, 2012). Berdasarkan studi Phytochemical terbukti bahwa akar bubuk *Beta vulgaris L* juga mengandung alkaloid, flavonoid, dan fenol. Kandungan flavonoid dalam beet merah memiliki efek perlindungan terhadap eritrosit pada kondisi anemia. Sedangkan menurut Hikmawanti (2021), ekstrak etanol bit merah memiliki potensi sebagai agen hemopoitik yang alami.

Penelitian Indhumathi (2012) mendapatkan hasil, hewan coba yang diberi asupan 400 mg/kgBB ekstrak methanol *Beta vulgaris* menunjukkan hitung eritrosit, kadar hemoglobin dan indeks eritrosit lebih tinggi dibanding yang diberi asupan 100 dan 200 mg/kgBB.

Penelitian pengaruh bit merah yang pernah dilakukan terhadap perbaikan profil eritrosit pada 30 mahasiswa anemia dengan memberikan 200 gram buah bit dalam bentuk jus selama 7 hari, menunjukkan adanya peningkatan kadar hemoglobin, hematokrit dan jumlah eritrosit (Ikawati K.,2018). Ekstrak etanol bit 96% dengan dosis 200 mg mampu meningkatkan hemoglobin dan eritrosit yang diinduksi fenilhidrasin (Jaiswal, 2014).

Penelitian ini dilakukan dengan pemberian ekstrak etanol bit merah pada tikus galur Wistar yang dipapar 3 jenis pestisida selama 14 hari. Pigmen betasianin dalam bit merah sebesar 37,64 mg/100g, dengan aktivitasnya sebagai antioksidan sebesar 79,73 bpj akan mampu memperbaiki kerusakan sel darah akibat pestisida (Novatama, 2016). Ekstrak etanol mampu mengekstrak flavonoid dan zat besi yang baik dari buah bit (Tiwari, 2011). Oleh karena itu, penelitian kemampuan bit merah untuk memperbaiki kerusakan profil darah perlu dilakukan sebagai upaya non farmakologi yang lebih aman.

Permasalahan yang dirumuskan adalah ; Bagaimana kemampuan bit merah (*Beta vulgaris L*) terhadap perbaikan kerusakan profil darah akibat paparan pestisida ?. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui kemampuan bit merah (*Beta vulgaris L*) terhadap perbaikan kelainan profil darah akibat paparan pestisida melalui uji *invivo* tikus jantan galur Wistar.

METODE

Jenis penelitian yang digunakan adalah eksperimental laboratorik dengan rancangan *post test only randomized control group design*. Eksperimen ini telah mendapat persetujuan dari Komisi Bioetik UNISSULA Semarang dan didanai dengan dana hibah PDP Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi tahun 2019. Hewan uji menggunakan tikus jantan galur Wistar yang berumur 2-3 bulan dengan berat badan 100 -150 g. Sampel penelitian sebanyak 25 tikus yang dihitung dengan rumus Federer dan dibagi secara random menjadi 5 kelompok perlakuan yang berbeda.

Variabel dependen profil darah meliputi kadar hemoglobin, nilai hematokrit, jumlah eritrosit dan jumlah leukosit total. Variabel independen adalah paparan pestisida dan asupan ekstrak etanol bit merah. Diterminasi tanaman dan perlakuan terhadap tikus dilakukan pada bulan Mei 2019 di Laboratorium F.MIPA Universitas Negeri Semarang.

Pembuatan ekstrak etanol bit merah dilakukan dengan metode remaserasi dengan etanol di Laboratorium Kimia AKFAR 17 Agustus 1945 Semarang. Pemeriksaan profil darah dilakukan di laboratorium Hematologi AAK 17 Agustus 1945 Semarang dan Balai Laboratorium Kesehatan

(BLK) Jawa Tengah. Paparan pestisida terhadap tikus dilakukan di ruang dengan luas 9 m². Setelah dikonfersi terhadap pemakaian/ha sawah, didapatkan dosis 140 ml untuk 9 m² yang dipaparkan dengan alat sprayer.

Lokasi pengambilan darah untuk pemeriksaan profil darah di *plexsus retro orbitalis*. Profil darah diperiksa dengan cara manual dan otomatis untuk selanjutnya nilai-nilai *post test* dibandingkan guna menentukan efektivitas perlakuan. Metode yang digunakan untuk pemeriksaan kadar hemoglobin cyanmethemoglobin, hematokrit mikrometode dan untuk hitung sel darah menggunakan bilik hitung. Sebagai baku emas dan *in duplo* tes digunakan alat *otomatic hematology mindray*. Data yang terkumpul selanjutnya dianalisis dengan uji ANOVA menggunakan aplikasi SPSS versi 25. Perbandingan antar kelompok diketahui lewat uji *Post Hoc*. Perbedaan signifikan dapat diterima pada $P < 0.05$.

INSTRUMEN DAN BAHAN

Alat dan bahan yang digunakan untuk pemeliharaan hewan yaitu ; kandang hewan, sonde lambung, pakan standard pellet AIN-93, air minum. Alat dan bahan untuk pembuatan ekstrak umbi bit yaitu umbi bit, penumbuk, evaporator, oven, etanol, shaker, kertas wattman no. 1. Pemeriksaan profil darah memerlukan alat spuit disposable, botol penampung darah, K3EDTA, alkohol 70%, mikropipet, obyek glass, spreader, rak pengecatan, reagen drabkin, kit reagen hitung sel darah, metanol, buffer pH 6,8, giemsa, mikroskop, oil imersi. Sedangkan alat dan bahan untuk penyemprotan pesetisida yaitu sprayer pestisida, pestisida Dursband 200EC (organofosfat), Antracol 70WP, Mancozeb (karbamat). Tiga jenis pestisida tersebut, dicampur menjadi satu dan dilarutkan dengan air sesuai dosis yang tertera di label.

PROSEDUR KERJA

1. Pembuatan Ekstrak Umbi Bit

Pembuatan ekstrak umbi bit dilakukan dengan metode remaserasi. Prosedur pembuatan yaitu, umbi bit dikupas dan daging umbi dipotong - potong. Kemudian dikeringkan dengan pengering kabinet selama 24 jam dan diolah menjadi bubuk powder. Bubuk powder, ditimbang 300g dan dimaserasi dengan 500 ml etanol 95% dalam shaker selama 2 hari pada suhu ruang. Hasil maserasi disaring dengan kertas saring wattman no 1 dan diuapkan dengan *rotary evaporator* suhu 40°C sampai tidak terdapat tetesan pelarut sehingga diperoleh ekstrak kental umbi bit. Selanjutnya sesuai konsentrasi ekstrak kemudian dibuat dengan pengenceran dengan disuling air menjadi 100 mg/kg, 200 mg/kg, dan 400

mg/kg masing-masing dan diberikan kepada hewan uji (Indhumathi, 2015). Prosedur pencampuran pestisida dilakukan dengan cara, 3 jenis pestisida dicampur dan diencerkan ke dalam 1 L air dengan dosis sesuai yang tertera pada label yaitu 3ml Dursband, 29 ml Antracol dan 4g Mancozeb.

2. Perlakuan Hewan Uji

Perlakuan hewan uji sebagai berikut ; 1). Tikus jantan galur Wistar dengan BB 100-150 gram diaklimatisasi selama 7 hari untuk membiasakan pada lingkungan percobaan dan diberi pakan standart. 2). Tikus dipuasakan 60 menit sebelum penelitian. Selanjutnya dikelompokkan menjadi 5 kelompok, masing- masing kelompok terdiri dari 5 tikus. Selanjutnya masing-masing kelompok diberi perlakuan berbeda. Kelompok I (Kontrol negative/*base line*) diberi pakan pellet standart dan air minum saja. Kelompok II (Kontrol positif) diberi pakan pellet, air mimun dan paparan pestisida tetapi tidak diberi ekstrak bit merah. Kelompok III diberi pakan pellet, air minum, paparan pestisida, ekstrak etanol bit 100mg/Kg BB. Kelompok IV diberi pakan pellet, air minum, paparan pestisida, ekstrak etanol bit 200 mg/KgBB. Kelompok V diberi pakan pellet, air minum, paparan pestisida, ekstrak etanol bit 400 mg/KgBB. 3). Pada hari ke 1-7 semua kelompok tikus diaklimatisasi. Pada hari ke 8-21 semua kelompok kecuali kelompok kontrol *base line* diberi paparan pestisida selama 2 menit/hari. Pada hari 8-21 kelompok 3,4 dan 5 diberi asupan estrak etanol *Beta vulgaris L* per oral dengan interval 24 jam. Pada hari ke 22 semua tikus diambil darahnya.

3. Persiapan Spesimen

Darah diambil melalui *plexus retro orbitalis* sebanyak 0,5 – 1 cc dan ditampung di dalam wadah yang sudah diberi antikoagulan K3-EDTA.

4. Pemeriksaan Profil Darah

Darah yang diperoleh diperiksa kadar hemoglobin, hematokrit, hitung jumlah lekosit, eritrosit dengan menggunakan alat otomatis hematologi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

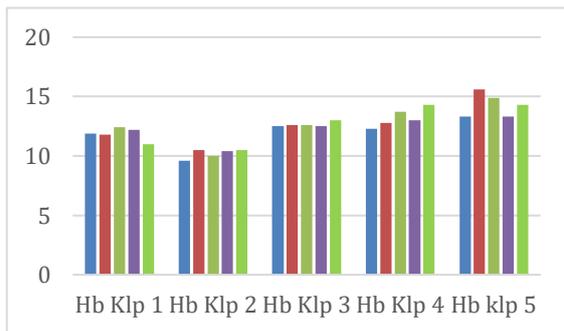
Hasil pemeriksaan kadar hemoglobin, nilai hematokrit, jumlah eritrosit dan jumlah lekosit dapat dilihat pada tabel 1 berikut ini :

Tabel 1. Deskripsi Hasil Profil Darah pada Kelompok Hewan Uji

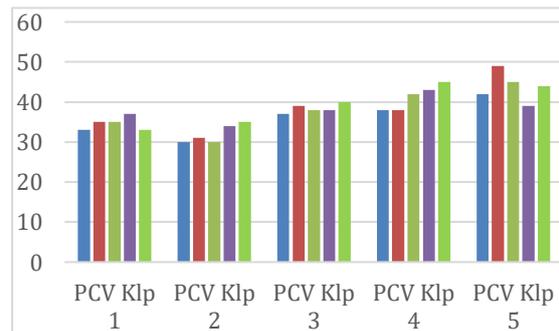
Parameter	Mean ± SD				
	Kelompok 1	Kelompok 2	Kelompok 3	Kelompok 4	Kelompok 5
HB (g/dL)	11,9 ± 0,54	10, 2 ± 0,41	12,7 ± 0,20	13,2 ± 0,79	14,3 ± 1,03
PCV (%)	34,6 ± 1,67	32 ± 2,35	38,4 ± 1,14	41,2 ± 3,11	43,80 ± 3,70
RBC (X10 ⁶)/μL	3,712 ± 0,26	3,548 ± 0,25	4,440 ± 0,20	4,644 ± 0,59	4,914 ± 0,68
WBC (X10 ³)/μL	6,187 ± 0,53	10,010 ± 0,75	6,448 ± 0,62	6,236 ± 0,66	6,384 ± 1,23

Keterangan : Hb=Hemoglobin, PCV=*Packed Cells Volume*/Hematokrit, RBC=*Red Blood Cells*/jumlah eritrosit, WBC=*White Blood Cells* /jumlah lekosit total.

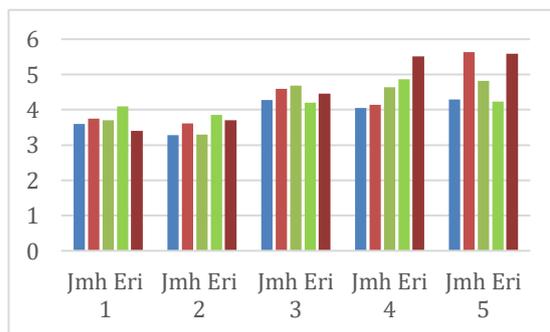
Berdasarkan tabel 1 terlihat bahwa rerata kadar hemoglobin, hematokrit dan jumlah eritrosit pada kelompok 2 lebih rendah dibanding kelompok 1. Sedangkan jumlah lekosit total mengalami peningkatan. Hasil pemeriksaan kadar Hb, hematokrit, hitung jumlah eritrosit pada kelompok 3,4 dan 5 terjadi peningkatan dan jumlah lekosit total menurun. Perbedaan hasil antar kelompok dapat dilihat pada grafik berikut ini :



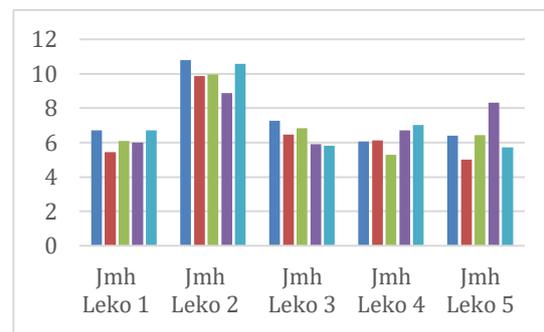
Grafik 1. Kadar Hemoglobin (g/dL)



Grafik 2. Nilai Hematokrit (vol %)



Grafik 3. Jumlah eritrosit (x10⁶ sel/μL)



Grafik 4. Jumlah lekosit (x10³ sel/μL)

Berdasarkan tabel 1, diketahui bahwa rerata kadar Hb kelompok 1 (*base line*) 11,9 g/dl. Rerata kadar Hb kelompok 2 setelah dipapar pestisida turun menjadi 10,2 gr/dL atau lebih rendah 1,7 g/dl dibanding kelompok 1. Kadar Hb pada tikus kelompok 3, 4 dan 5 setelah diberi ekstrak buah bit 100 mg/Kg BB, 200 mg/Kg BB dan 400 mg/Kg BB meningkat menjadi 12,7 g/dL, 13,2 g/dL dan 14,3 g/dL. Jika dibandingkan kelompok 1, maka kadar Hb kelompok 3,4 dan 5 meningkat berturut-turut sebesar 0,8 g/dL (6,7%), 1,3 g/dL (10,9%) dan 2,4 g/dL (20,1%). Sedangkan jika dibandingkan kelompok 2 terjadi peningkatan yang lebih besar yaitu 2,5 g/dL (24,5%), 3 g/dL (29,4%) dan 4,1 g/dL (40,2%).

Rerata nilai hematokrit kelompok 1 dan 2 yaitu 34,6 vol % dan 32 %. Setelah pemberian ekstrak bit merah nilai hematokrit kelompok 3, 4 dan 5 berturut-turut naik menjadi 38,4 vol%, 41,2 vol% dan 43,80 vol%. Jika dibandingkan kelompok 1 maka rerata nilai hematokrit pada kelompok 2 lebih rendah 2,6 vol % (7,5%) sedangkan nilai hematokrit pada kelompok 3,4 dan 5 mengalami peningkatan berturut-turut 3,8 vol% (11 %), 6,6 vol% (19%) dan 9,2 vol % (26,6%). Jika dibandingkan dengan kelompok 2, nilai hematokrit kelompok 3,4 dan 5 mengalami peningkatan berturut-turut 6,4 (20 %), 9,2 vol% (28,8%) dan 11,8 vol% (36,9%).

Kadar hemoglobin, hematokrit dan jumlah eritrosit dalam keadaan normal saling bersesuaian. Ketika kadar hemoglobin naik, maka jumlah eritrosit dan hematokrit juga naik. Tabel 1 menunjukkan rerata jumlah eritrosit kelompok 1 sebanyak $3,712 \times 10^6$ sel/ μ , kelompok 2 turun $3,548 \times 10^6$ sel/ μ L. Setelah diberi asupan ekstrak bit merah, jumlah eritrosit pada kelompok 3, 4 dan 5 naik menjadi 4.440×10^6 sel/ μ L kemudian $4,644 \times 10^6$ sel/ μ L dan $4,914 \times 10^6$ sel/ μ L. Jika dibandingkan kelompok 1 rerata jumlah eritrosit kelompok 2 lebih rendah 164.000 sel/ μ L (4,42%). Sedangkan jumlah eritrosit pada kelompok 3, 4 dan 5 setelah diberi asupan ekstrak bit merah kembali meningkat. Jumlah peningkatan berturut-turut 728.000 sel/ μ L (19,6%), 932.000 sel/ μ L (25,1%) dan 1.202.000 sel/ μ L (32,4%). Jika dibandingkan dengan kelompok 2 terjadi peningkatan yang lebih tinggi yaitu sebesar 892.000 sel/ μ L (25,1%), 1.096.000 (30,9%) dan 1.366.000 sel/ μ L (38,5%).

Peningkatan jumlah lekosit absolut menandakan adanya infeksi. Pada tabel 1 diketahui rerata jumlah lekosit kelompok 1 sebanyak $6,187 \times 10^3/\mu$ L, kelompok 2 naik $10,010 \times 10^3/\mu$ L, kelompok 3 : $6,448 \times 10^3/\mu$ L, kelompok 4 : $6,236 \times 10^3/\mu$ L dan kelompok 5 : $6,384 \times 10^3/\mu$ L. Tikus kelompok 2 setelah dipapar pestisida mengalami luka pada kulit kaki, ekor dan anus. Kelompok ini tidak diberi asupan ekstrak bit merah. Jumlah lekosit pada tikus kelompok ini, mengalami peningkatan hingga diatas normal yaitu leukositosis ringan. Jika dibandingkan dengan

kelompok 1, jumlah lekosit pada kelompok 2 naik sebesar $3,823 \times 10^3 \text{ sel}/\mu\text{L}$. Setelah diberi ekstrak buah bit, jumlah lekosit total kelompok 3,4 dan 5 kembali menurun. Meskipun pada kelompok 3,4 dan 5 dipapar pestisida namun dengan pemberian ekstrak bit merah mampu menurunkan jumlah lekosit menjadi normal. Kondisi tikus yang diberi paparan pestisida nampak pada gambar dibawah ini :



Gb 1 Kelompok 1



Gb 2. Kelompok 2



Gb 3. Kelompok 3

Gambar 1 adalah kelompok tikus yang hanya diberi pakan standard, nampak kondisi badan yang baik dan tidak menunjukkan adanya luka/inflamasi. Gambar 2 adalah kelompok tikus yang diberi paparan pestisida tetapi tanpa diberi asupan bit merah. Pada kelompok ini tikus mengalami luka atau inflamasi. Sedangkan pada gambar 3 yaitu kelompok tikus yang diberi paparan pestisida dan ekstrak bit merah, tikus nampak sehat serta tidak didapatkan luka pada bagian tubuhnya. Pada kelompok 2 tikus mengalami peningkatan jumlah lekosit. Peningkatan jumlah lekosit tersebut kemungkinan karena infeksi/inflamasi akibat paparan pestisida. Pestisida mampu meningkatkan jumlah radikal bebas, memicu stress oksidatif pada sel dan menyebabkan inflamasi. Respon inflamasi dari endotel pembuluh darah membuat endotel mengekspresikan mediator inflamasi seperti *Intercellular Adhesion Molecule* (ICAM). Peningkatan ICAM-1 akan mengundang monosit, leukosit dan bioaktif darah lainnya menuju tempat lesi (Ambali *et al.*, 2010).

Pada kelompok 3,4 dan 5 tikus tidak mengalami luka/infeksi dan jumlah lekositnya kembali turun. Meskipun diberi paparan pestisida tetapi pada kelompok tersebut diberi asupan ekstrak etanol bit merah yang kaya antioksidan betasianin dan vit C. Vit C dan pigmen betasianin berguna sebagai *radical scavenging*, perlindungan terhadap gangguan akibat stres oksidatif, membersihkan racun kimia, memproduksi sel, mengobati infeksi dan anti inflamasi (Kumar, 2015). Antioksidan akan menghambat terjadinya reaksi berantai dari pembentukan radikal bebas yang dapat menimbulkan *stress oksidatif*. Sebelum dilakukan analisis komparasi dilakukan uji

normalitas dan homogenitas. Hasil uji normalitas dan homogenitas dapat dilihat pada tabel 2 berikut ini ;

Tabel 2. Uji Normalitas, Homogenitas Data dan Uji ANOVA

Parameter	Uji Normalitas Data (sig)					Uji Homogenitas (sig)	Uji Anova
	Klp 1	Klp 2	Klp 3	Klp 4	Klp 5		
Hemoglobin g/dL	0,481	0,139	0,047	0,852	0,475	0,044	0.000
Hematokrit %	0,314	0,154	0,814	0,332	0,958	0,156	0.000
RBC (X10 ⁶) / μ L	0,807	0,4	0,715	0,621	0,174	0,021	0.000
WBC (X10 ³) / μ L	0,385	0,617	0,636	0,8	0,57	0,744	0.000
PLT (X10 ³) / μ L	0,973	0,292	0,835	0,386	0,128	0,491	0.000

Pada tabel 2 diketahui distribusi data kadar hemoglobin tikus kelompok 3 tidak normal ($p < 0.05$). Sedangkan dari hasil uji homogenitas didapatkan kadar hemoglobin dan jumlah sel darah merah tidak homogen ($P < 0.05$). Data dengan distribusi tidak normal dan tidak homogen dilakukan upaya transformasi dengan *Reciprocal* ($1/n$). Selanjutnya dilakukan analisis perbedaan dengan uji ANOVA dan *Post Hoc*. Hasil uji ANOVA terhadap kadar hemoglobin, hematokrit, jumlah eritrosit, leukosit didapatkan $P < 0.05$, yang berarti terdapat perbedaan bermakna setidaknya pada dua kelompok data. Selanjutnya dilakukan uji *Post Hoc* untuk mengetahui perbedaan antar kelompok.

Berdasarkan hasil uji *Post Hoc* diketahui bahwa kadar hemoglobin menurun secara signifikan pada kelompok 2 ($P < 0.05$). Tikus kelompok 2 mendapat paparan pestisida 140 ml/hari selama 14 hari dan tanpa asupan ekstrak bit merah. Paparan pestisida 140 ml/hari selama 14 hari terbukti dapat menurunkan secara signifikan rata-rata kadar Hb sebesar 1,7 g/dl (14,3%). Hasil ini sejalan dengan penelitian Norsita Agustina (2018) yang berjudul “Paparan Pestisida terhadap Kejadian Anemia pada Petani Hortikultura” yang mendapatkan hasil ; paparan pestisida berhubungan secara bermakna terhadap kejadian anemia, dengan $P = 0,029$.

Hasil pengujian *Post Hoc* membuktikan bahwa setelah diberi asupan ekstrak bit, kadar Hb pada kelompok 3,4 dan 5 meningkat secara signifikan ($P < 0.05$). Nampak bahwa besarnya peningkatan kadar Hb pada kelompok tersebut seiring dengan peningkatan pemberian ekstrak bit merah 100mg/Kg BB, 200mg/Kg BB dan 400mg/Kg BB. Pemberian ekstrak bit merah 400 mg/Kg BB meningkatkan kadar Hb 40,2%. Semakin tinggi dosis pemberian ekstrak bit merah maka kenaikan kadar Hb semakin tinggi. Hasil ini sejalan dengan penelitian Indah R (2021) yang

mendapatkan hasil adanya peningkatan kadar Hb secara bermakna pada ibu hamil setelah pemberian jus buah bit ($P=0.000$). Penelitian Hikmawanti (2021), mendapatkan peningkatan Hb 24.95% setelah asupan ekstrak bit 200mg/KgBB selama 21 hari.

Sel darah merah mempunyai protein utamanya hemoglobin. Hemoglobin merupakan pigmen berwarna merah pembawa oksigen pada eritrosit, dibentuk oleh eritrosit yang berkembang dalam sumsum tulang dan merupakan hemoprotein yang mengandung empat gugus hem dan globin serta mempunyai kemampuan oksigenasi reversibel. Pestisida berpengaruh terhadap penurunan kadar Hemoglobin, hal ini dapat dijelaskan bahwa pestisida mengandung bahan kimia yang dapat menghancurkan sel darah merah. Pestisida menghambat pembentukan methemoglobin dalam sel darah merah sehingga menyebabkan kadar hemoglobin tidak normal (Rangan, 2013).

Hematokrit adalah volume semua eritrosit/100 ml darah. Nilai Hematokrit biasanya 3 kali kadar hemoglobin. Nilai hemtokrit juga mencerminkan jumlah eritrosit. Pada penelitian ini didapatkan nilai hematokrit kelompok 2 turun 2,6 vol % (7,5%) dan jumlah eritrosit turun sebesar 164.000 sel/ μ L (4.42%) jika dibandingkan kelompok 1. Pada pengujian ANOVA didapatkan adanya penurunan bermakna tetapi pada analisis *Pot Hoc* antar kelompok tidak didapatkan adanya perbedaan bermakna ($p>0.05$). Sedangkan antara kelompok 1 dengan 3,4 dan 5 dan antara kelompok 2 dengan 3,4 dan 5 didapatkan adanya peningkatan yang bermakna. Setelah diberikan ekstrak bit 400 mg/Kg BB nilai hemtokrit naik 36,9% dan jumlah eritrosit naik 38.5%. Hasil penelitian Hikmawati (2021) mendapatkan peningkatan Jumlah eritrosit 41,49 %, setelah pemeberian 200 mg/Kg BB ekstrak etanol bit yang diekstraksi dengan alkohol 70% selama 21 hari. Hasil ini juga sejalan dengan penelitan Anupam Jaiswal (2014), yang menyimpulkan ekstrak bit secara efektif meningkatkan kadar hemoglobin dan jumlah eritrosit dengan dosis 200 mg/Kg.

Setelah diberi paparan pestisida jumlah lekosit total pada tikus kelompok 2 meningkat bermakna, namun kembali turun hingga level normal setelah diberi ekstrak bit merah. Hasil ini sedikit berbeda dengan penelitian Indhumathi dan Kannikaparameswari. Penelitian tersebut mendapatkan hasil tikus yang diobati ekstrak akar metanol *Beta vulgaris* mencatat adanya peningkatan signifikan jumlah limfosit total dan trombosit seiring kenaikan dosis ($P<0.05$). Pada penelitian ini mendapatkan hasil jumlah lekosit yang berbeda jika dibanding penelitian lainnya, hal ini dimungkinkan karena tikus dipapar pestisida.

Paparan pestisida berdampak pada gangguan profil darah seperti eritrosit, lekosit dan trombosit. Pestisida meningkatkan jumlah radikal bebas, memicu *stress oksidatif* pada sel,

menyebabkan inflamasi dan memicu abnormalitas profil darah berupa penurunan kadar hemoglobin, hematokrit, sel darah merah, trombosit, serta peningkatan jumlah leukosit. Pestisida juga menghambat aktivitas enzim kolinesterase, biosintesis hemoglobin, penghancuran eritrosit dan menyebabkan anemia (Ramsingh, 2010 & Al-Sarar, 2009).

Berdasarkan studi Phytochemical terbukti bahwa akar bubuk *Beta vulgaris L* mengandung alkaloid, flavonoid, fenol. Bit juga merupakan sumber serat dan bahan pembentuk sel darah. Pigmen betasianin buah bit banyak dimanfaatkan karena kegunaannya sebagai *radical scavenging*, perlindungan terhadap gangguan akibat *stress oksidatif*, membersihkan racun kimia, memproduksi sel, mengobati infeksi, anti inflamasi dan anti kanker (Kumar Y., 2015). Antioksidan betasianin dalam buah bit akan menghambat terjadinya reaksi berantai dari radikal bebas yang dapat menimbulkan *stress oksidatif*. Flavonoid merupakan senyawa aktif polifenol yang berperan sebagai antioksidan yang dapat meningkatkan eritropoiesis atau pembentukan eritrosit di sumsum tulang dan memiliki efek imunostimulan. Sifat antioksidan dapat mempertahankan sisa zat besi/heme dalam bentuk ferro yang terkait dengan produksi methemoglobin. Flavonoid mampu mencegah setengah dari molekul oxyhaemoglobin teroksidasi menjadi methemoglobin. Hemoglobin masih tetap berfungsi mengikat oksigen karena terdapat dalam bentuk oksihemoglobin (Hikmawanti, 2021). Demikian juga dengan kandungan vitamin C dalam buah bit dapat menambah keasaman sehingga dapat membantu penyerapan zat besi di dalam lambung. Vitamin C akan memberikan dampak nyata berupa kenaikan status zat besi, jika diberikan pada subyek penderita anemia (Ridwan, 2012). Dari hasil penelitian ini dapat dibuktikan bahwa bit merah mampu memperbaiki kelainan profil darah akibat paparan pestisida.

SIMPULAN

Bit merah dapat memperbaiki kelainan profil darah akibat paparan pestisida. Bit merah direkomendasikan sebagai alternatif non farmakologi untuk perbaikan kerusakan profil darah akibat paparan pestisida

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih diberikan kepada :Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi RI, Fakultas MIPA Universitas Negeri Semarang , Komisi Bioetik UNISSULA Semarang, Akademi Analis Kesehatan 17 Agustus 1945 Semarang, AKFAR 17 Agustus 1945 Semarang

DAFTAR PUSTAKA

Ambali, S. F. *et al.* (2010) 'Chlorpyrifos-induced alteration of hematological parameters in wistar rats: Ameliorative effect of zinc', *Research Journal of Environmental Toxicology*. doi: 10.3923/rjet.2010.55.66.

Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kemenkes RI. (2017) *No Title Riset Khusus Pencemaran Lingkungan Kawasan Pertanian Hortikultura Kota Batu Propinsi Jawa Timur (Laporan Penelitian)*. Jawa Timur. Available at: <http://repository.litbang.kemkes.go.id/448/>.

Carrillo, C. *et al.* (2019) 'Organic versus conventional beetroot. Bioactive compounds and antioxidant properties', *Lwt*, 116(December 2018), p. 108552. doi: 10.1016/j.lwt.2019.108552.

Detik News (2017) 'Brebes Menjadi Pengguna Pestisida Tertinggi di Asean.'

Hikmawanti, N. P. E., Dwita, L. P. and Zahra, D. A. (2021) 'Beetroot extracts as haematopoietic agents on rats', *Indonesian Journal of Pharmacy*, 32(2), pp. 175–178. doi: 10.22146/ijp.1132.

Hoffbrand, A.V and Moss, A. H. (2016) *Hoffbrand's Essential Haematology*. 7th edn. Jakarta: Penerbit buku kedokteran EGC.

Ikawati, K, R. (2018) 'Pengaruh Buah Bit (*Beta vulgaris*) Terhadap Indeks Eritrosit pada Remaja putri dengan Anemia', *Journal of Nursing and Public Health*, 6(2), pp. 60–66. Available at: <https://jurnal.unived.ac.id/index.php/jnph/article/view/659/570>.

Ikawati, K. and Rokhana (2018) 'Pengaruh Buah Bit (*Beta vulgaris*) Terhadap Indeks Eritrosit pada Remaja Putri dengan Anemia', *Journal of Nursing and Public Health*, 6(2), pp. 60–66. Available at: <https://jurnal.unived.ac.id/index.php/jnph/article/view/659/570>.

Indhumathi, T. and Kannikaparameswari, K. (2012) 'Hematopoietic study of the methanolic root extract of *Beta vulgaris* on albino rats - An in vivo study', *International Journal of Pharma and Bio Sciences*.

Jaiswal, A., Ganeshpurkar, A., Awasthi, A., Bansal, D. and Dubey, N. (2014) 'Protective effects of beetroot extract against phenyl hydrazine induced anemia in rats', *Pharmacognosy Journal*, 6(5). Available at: <https://doi.org/10.5530/pj.2014.5.1>.

Kumar, Y. (2015) 'Beetroot: A Super Food', *Internal Journal of Engineering Studies and Technical Approach*.

Marinajati, D., Wahyuningsih, N. E. and Suhartono (2012) 'Hubungan Riwayat Paparan Pestisida Dengan Profil Darah Pada Wanita Usia Subur di Daerah Pertanian Cabai Dan Bawang Merah', *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*.

Novatama S.M., Kusumo, E, S. (2016) 'Identifikasi Betasianin Dan Uji Antioksidan Ekstrak Buah Bit Merah (*Beta vulgaris* L)', *Indonesian Journal of Chemical Science*.

Odoh, U. E., & Okoro, E. C. (2012) 'Quantitative phytochemical, proximate/nutritive composition analysis of *Beta vulgaris* linnaeus (chenopodiaceae)', *International Journal of Current Research*, 5(12), pp. 3723–3728. doi: DOI:10.1055/S-0032-1320803.

Ridwan, E. (2012) 'Kajian Interaksi Zat Besi Dengan Zat Gizi Mikro Lain Dalam Suplementasi (Review of Interactions Between Iron and Other Micronutrients in Supplementation)', *Penel Gizi Makan*, 35(1), pp. 49–54.

Soemirat, J. (no date) *Kesehatan Lingkungan*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

Tiwari, P., Kumar, B., Kaur, M., Kaur, G., & Kaur, H. (2011) 'No Title', *Phytochemical screening and Extraction: A Review. Internationale Pharmaceutica Scientia*, 1(1), pp. 98–106.