

Jumlah eritrosit, hemoglobin dan hematokrit pada tikus (*Rattus norvegicus*) yang diberi seduhan kopi arabika (*Coffea arabica*)

Erythrocytes count, hemoglobin and hematocrit in rats (*Rattus norvegicus*) given brewed arabica coffee (*Coffea arabica*)

Lolita Sintia Dewi*, Dwi Ariani Yulihastuti, I Made Sara Wijana, Inna Narayani

Program Studi Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Udayana

Jl. Raya Kampus Unud Jimbaran Kuta Selatan Badung – Bali 80361 – Indonesia

*Email: dewisintia2@gmail.com

Diterima
15 Agustus 2023

Disetujui
20 Desember 2023

INTISARI

Kopi arabika (*Coffea arabica*) memiliki kandungan tanin dan kafein yang akan mengganggu penyerapan zat besi dan mengakibatkan anemia. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jumlah RBC (*Red Blood Cell*) atau eritrosit kadar hemoglobin darah serta persentase PCV (*Packed Cell Volume*) atau hematokrit pada tikus (*Rattus norvegicus*) yang diberi perlakuan seduhan kopi arabika (*Coffea arabica*). Metode yang digunakan adalah RAL (Rancangan Acak Lengkap) pada 5 kelompok perlakuan dan setiap kelompok berisi 5 ekor tikus. Kelompok 1 sebagai kontrol dengan pemberian 3,6mL aquades. Kelompok 2 sebagai perlakuan pertama (P1) dengan pemberian 3,6mL seduhan bubuk kopi dosis 150mg/200gBB, kelompok 3 sebagai perlakuan kedua (P2) dengan pemberian 3,6mL seduhan bubuk kopidosis 310mg/200gBB, kelompok 4 sebagai perlakuan ketiga (P3) dengan pemberian 3,6mL seduhan dosis 630mg/200gBB dan kelompok 5 sebagai perlakuan keempat (P4) dengan pemberian 3,6mL seduhan bubuk kopi dosis 1.260mg /200gBB. Metode pemberian seduhan kopi dengan oral gavage yaitu menggunakan sonde oral. Data analisis menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA). Hasil yang didapatkan pada penelitian ini adalah bahwa seduhan kopi arabika (*Coffea arabica*) tidak memiliki pengaruh nyata terhadap jumlah eritrosit, persentase hematokrit dan kadar hemoglobin pada tikus (*Rattus norvegicus*) karena kadar kafein dan tanin yang berperan sebagai inhibitor zat besi telah berkurang akibat suhu tinggi pada proses penyangraian. Kadar kafein pada sampel kopi belum mempengaruhi penyerapan zat besi. Cadangan zat besi dalam tubuh masih dalam keadaan normal sehingga tidak mempengaruhi proses eritropoiesis.

Kata kunci: eritrosit, hematokrit, hemoglobin, kopi arabika, tanin

ABSTRACT

Arabica coffee (*Coffea arabica*) contains tannins and caffeine which will interfere with iron absorption and cause anemia. This study aims to determine the number of RBC (Red Blood Cell) or erythrocytes blood hemoglobin levels and the percentage of PCV (Packed Cell Volume) or hematocrit in rats (*Rattus norvegicus*) treated with arabica coffee brew (*Coffea arabica* L). The method used is RAL (Completely Randomized Design) in 5 treatment groups and each group contains 5 rats. Group 1 as control by giving 3,6 mL of distilled water. Group 2 as the first treatment (P1) by giving 3,6mL of brewed coffee powder dose of 150mg/200gBB, group 3 as the second treatment (P2) by giving 3,6mL of brewed coffee powder dose of 310mg/200gBB, group 4 as the third treatment (P3) by giving 3.6mL of brewed coffee powder dose 630mg/200gBB and group 5 as the fourth treatment (P4) by giving 3,6mL of brewed coffee powder dose of 1,260mg/200gBB. The method of steeping coffee with oral gavage is using an oral sonde. Data were analyzed using Analysis of Variance (ANOVA). The results obtained in this study were

that brewed arabica coffee (*Coffea arabica*) did not have a real effect on the number of erythrocytes, hematocrit percentage and hemoglobin levels in rats (*Rattus norvegicus*) because caffeine and tannin levels that act as iron inhibitors have been reduced due to high temperatures in the roasting process. Caffeine levels in coffee samples have not affected iron absorption. Iron reserves in the body are still in a normal state so that they do not affect the process of erythropoiesis.

Keywords: erythrocytes, hematocrit, hemoglobin, arabica coffee, tannin

PENDAHULUAN

Kopi (*Coffea*) merupakan jenis tanaman tropis yang digolongkan dalam famili Rubiaceae dan genus *Coffea* (Andi & Kurniawaty, 2016). Indonesia merupakan salah satu negara dengan konsumsi kopi tertinggi yaitu 98% dalam 10 tahun terakhir. Jenis kopi yang sering dikonsumsi dan memberikan nilai ekonomis yaitu kopi robusta (*Coffea canephora*) dan kopi arabika (*Coffea arabica*) (Farah, 2012). Kopi memiliki sifat antibakteri yang baik sehingga dapat menjaga kesehatan tubuh (Panggabean, 2011). Selain untuk antibakteri, kafein pada kopi juga mampu mencegah kerusakan sel-sel otak seperti mengurangi risiko depresi serta meningkatkan performa otak serta mampu menjaga kesehatan hati seperti mengurangi risiko kanker liver fibrosis dan sirosis (Gardjito & Rahardian, 2011; van Dam et al., 2020). Dibalik manfaat-manfaat baik kopi terhadap tubuh, kopi juga memiliki salah satu senyawa bernama tanin. Tanin merupakan senyawa polifenol yang dikenal sebagai inhibitor penyerapan zat besi yang dapat menyebabkan anemia.

Anemia dapat diketahui melalui pemeriksaan hematologi lengkap. Anemia adalah keadaan kadar hemoglobin (Hb) dan jumlah eritrosit dalam tubuh lebih rendah dari normal, sehingga membatasi pertukaran oksigen dan karbon dioksida antara darah dengan jaringan (Raymond & Morrow, 2022). Pemeriksaan hematologi adalah pemeriksaan komponen-komponen darah untuk mengetahui keadaan komponen darah seperti sel-sel darah serta plasma darah. Pemeriksaan hematologi berfungsi sebagai analisis kualitatif dan kuantitatif serta mendeteksi adanya kelainan pada darah. Pemeriksaan hematologi juga berfungsi untuk mendeteksi adanya penyakit perdarahan yang menunjukkan kelainan faal hemostasis (Liswanti, 2014). Pemeriksaan hematologi terdiri dari pemeriksaan kadar hemoglobin (Hb), pemeriksaan jumlah eritrosit, jumlah leukosit dan jumlah trombosit, nilai hematokrit laju endap darah (LED), serta menentukan indeks eritrosit yang terdiri dari MCV (*Mean Cell Volume*), MCH (*Mean Cell Hemoglobin*) dan MCHC (*Mean Cell Hemoglobin Concentration*) (Wu et al., 2015). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dari seduhan kopi arabika (*Coffea arabica*) terhadap jumlah eritrosit, kadar hemoglobin serta nilai hematokrit.

MATERI DAN METODE

Tempat dan waktu penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Fisiologi Hewan dan Laboratorium Biokimia Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Udayana serta Laboratorium Balai Besar Veteriner Denpasar Bali. Waktu penelitian dimulai dari bulan November 2022 sampai Maret 2023.

Bahan dan alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu sampel kopi arabika (*Coffea arabica*) yang diambil dari UPP. Catur Paramitha Desa Catur,

Kabupaten Bangli pada ketinggian 1200 mdpl, 25 ekor hewan coba berupa tikus jantan (*Rattus norvegicus*) berusia 2-3 bulan dengan berat badan \pm 200 g, aquades, 1,5 g kalsium karbonat (CaCO_3), 25 mL kloroform, 0,25 mL reagen folin denis, natrium karbonat (Na_2CO_3), 5% asam tanat, pelet ayam HI-PRO-VITE 594, air bersih, sekam padi, ketamin 100 mg/kgBB, xylazine 10 mg/KgBB.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah sonde lambung tikus, kompor gas, wajan tanah liat, blender, saringan dengan ukuran mesh 70, gelas piala, alat spektrofotometri UV-Vis, rotary evaporator, labu takar, pipet, kotak kandang tikus, kawat penutup kandang tikus, tempat minum tikus, tabung EDTA, *syringe*, pipet kapiler, mesin *hematology analyzer*.

Metode

Pengambilan serta pengolahan sampel kopi arabika

Sampel kopi arabika (*Coffea arabica*) diambil dari UPP. Catur Paramitha Desa Catur Kabupaten Bangli pada ketinggian 1200 mdpl. Biji kopi arabika yang diambil telah melewati proses pemisahan dari buah serta kulit kopi dan dikeringkan selama 3-4 hari pada cuaca cerah. Biji kopi arabika melalui proses penyangraian secara tradisional menggunakan kompor dan wajan tanah liat dengan suhu sekitar 60-240 °C dengan durasi waktu 15-30 menit hingga biji kopi berubah warna menjadi coklat kehitaman. Biji kopi didiamkan sejenak dan selanjutnya dilakukan penggilingan dengan blender hingga menjadi bubuk kopi halus, kemudian dilakukan penyaringan bubuk kopi dengan ukuran mesh 70.

Pemeliharaan hewan

Hewan coba yang digunakan yaitu 25 ekor tikus jantan berusia 2-3 bulan dengan berat badan \pm 200 g secara acak dimasukkan ke dalam lima buah kandang plastik dengan penutup kawat besi. Pemberian pakan berupa pelet ayam HI-PRO-VITE 594 serta pemberian minum secara *ad libitum*.

Pemberian Perlakuan

Pemberian dosis kopi arabika diberikan kepada tikus dengan metode peroral dengan alat sonde oral pada masing-masing tikus jantan sesuai dengan perlakuan. Pemberian perlakuan dilakukan selama 30 hari dengan dosis yang berbeda pada masing-masing kelompok yaitu:

Kontrol (-) : 3,6 mL akuades

Perlakuan 1: 3,6 mL seduhan bubuk kopi arabika dosis 150mg/200gBB

Perlakuan 2: 3,6 mL seduhan bubuk kopi arabika dosis 310mg/200gBB

Perlakuan 3: 3,6 mL seduhan bubuk kopi arabika dosis 630mg/200gBB

Perlakuan 4: 3,6 mL seduhan bubuk kopi arabika dosis 1.260mg/200gBB

Pengambilan sampel dan pengerjaan sampel darah tikus

Tikus yang telah diberi perlakuan selama 30 dilanjutkan dengan pengambilan sampel darah. Tikus terlebih dahulu dibius menggunakan ketamin 100 mg/kgBB dan xylazine 10 mg/KgBB melalui intraperitoneal, kemudian tikus dilakukan dislokasi leher. Sampel darah diambil menggunakan pipet kapiler melalui vena orbitalis. Darah diambil sebanyak 3 cc kemudian darah dimasukkan ke dalam tabung vacuntainer 3 mL yang telah berisi larutan 10 μL EDTA 10%. Sampel dilakukan pemeriksaan menggunakan alat *Hematology Analyzer*.

Uji kafein menggunakan Spektrofotometri UV-Vis

Bubuk kopi sebanyak 1 g dimasukkan ke dalam gelas piala kemudian ditambahkan 150 ml akuades panas sambil diaduk. Larutan kopi akan disaring menggunakan kertas saring. Kalsium karbonat (CaCO_3) sebanyak 1,5 g dan larutan kopi dimasukkan ke dalam corong terpisah dan diekstraksi sebanyak 4 kali dengan masing-masing corong ditambahkan 25 mL kloroform. Larutan kemudian diuapkan dengan alat *rotary evaporator*. Ekstrak kafein dimasukkan ke dalam labu takar 100 mL dan diencerkan dengan akuades hingga pada garis tabung kemudian dihomogenkan. Penentuan kadar kafein dengan alat spektrofotometri UV-Vis dengan panjang gelombang 275 nm (Arwangga et al., 2016).

Uji tanin menggunakan Spektrofotometri UV-Vis

Sampel kopi 0,1 g diekstrak dengan 10 mL aquades panas. Sampel kemudian dihomogenkan dan disentrifugasi 3000 rpm selama 15 menit. Supernatan kemudian disaring. Filtrat diencerkan hingga volume 10 mL ($0,1\text{g}/10\text{mL} = 100 \text{ mg/mL}$). Filtrat diambil sebanyak 0,25 mL menggunakan pipet. Asam tanat sebanyak 0,01 g diencerkan menjadi 100 mL (100 mg/L) dengan akuades. Asam tanat dibuat seri pengenceran sebanyak masing-masing 5 mL. Larutan asam tanat diambil masing-masing 0,25 mL menggunakan pipet. Larutan asam tanat dan filtrat kopi dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan ditambahkan 0,25 mL reagen folin denis dan divorteks. Natrium karbonat (Na_2CO_3) 5% ditambahkan ke dalam tabung larutan dan diinkubasi selama 30 menit. Penentuan kadar tanin dengan spektrofotometri UV-Vis panjang gelombang 725 nm (Pratiwi et al., 2021).

Analisis data

Data yang didapatkan kemudian diuji menggunakan sidik ragam (ANOVA) *software* IBM SPSS versi 20. Apabila terjadi perbedaan nyata maka dilanjutkan dengan uji Duncan untuk mengetahui pengaruh perbedaan pemberian seduhan biji kopi arabika dari masing-masing dosis yang digunakan.

HASIL

Hasil pengujian spektrofotometri.

Pengujian spektrofotometri pada bubuk kopi arabika (*Coffea arabica*) yang digunakan pada penelitian ini adalah untuk mengetahui kadar senyawa kimia di dalam bubuk kopi terutama kadar dari kafein dan tanin. Hasil pengujian ditampilkan pada Tabel 1. Data hasil dari uji spektrofotometri pada sampel bubuk kopi arabika (*Coffea arabica*) yang telah disangrai menunjukkan jumlah kadar kafein yaitu 0,09% dan kadar tanin yaitu 0,66%. Kadar kafein pada bubuk kopi arabika 0,09% menunjukkan data lebih rendah daripada kadar kafein pada biji kopi arabika sebelum disangrai yaitu 0,8-1,5% (Chismirina et al., 2014). Kadar tanin pada bubuk kopi arabika 0,66% menunjukkan data lebih rendah daripada biji kopi arabika yang belum disangrai yaitu 2,1-2,9% (Mulyani, 2012) (Tabel 1).

Tabel 1. Hasil pengujian spektrofotometri pada bubuk kopi arabika (*Coffea arabica*) setelah disangrai

Parameter	Hasil (%)
Kafein	0,09
Tanin	0,66

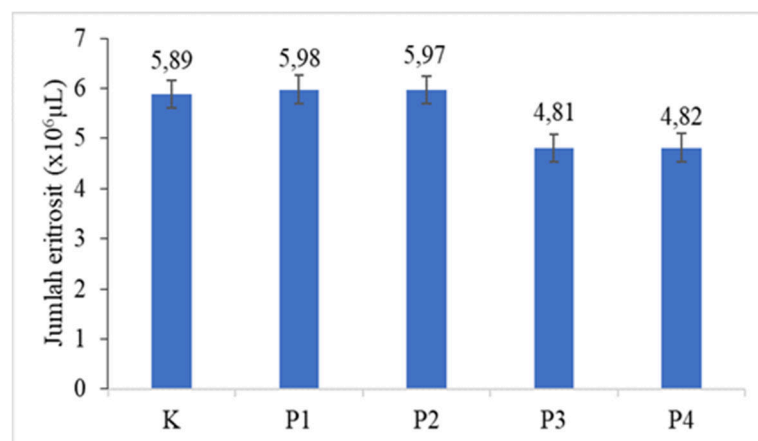
Hasil jumlah eritrosit, hematokrit dan hemoglobin

Hasil pengamatan jumlah eritrosit atau RBC (*Red Blood Cells*), hematokrit dan hemoglobin dari kelompok kontrol dan empat kelompok dosis perlakuan pemberian seduhan kopi arabika menunjukkan bahwa pengaruh pemberian bubuk kopi arabika tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah eritrosit dalam darah. Rerata jumlah eritrosit tikus disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rerata jumlah eritrosit, hematokrit dan hemoglobin pada tikus diberi perlakuan seduhan kopi arabika (*Coffea arabica*)

Perlakuan	Jumlah eritrosit ($\times 10^6 \mu\text{L}$)	Hematokrit (%)	Hemoglobin (g/dL)
Nilai Normal	5,67-9,2	37,2-50,6	11,1-18
K	5,89 \pm 0,78a	38,4 \pm 2,41a	17,9 \pm 1,55a
P1	5,98 \pm 1,01a	37,6 \pm 2,88a	17,1 \pm 1,45a
P2	5,97 \pm 1,31a	39,2 \pm 6,10a	17,2 \pm 2,27a
P3	4,81 \pm 0,90a	36,4 \pm 10,36a	17,2 \pm 1,83a
P4	4,82 \pm 0,72a	35,4 \pm 6,35a	17,1 \pm 1,15a

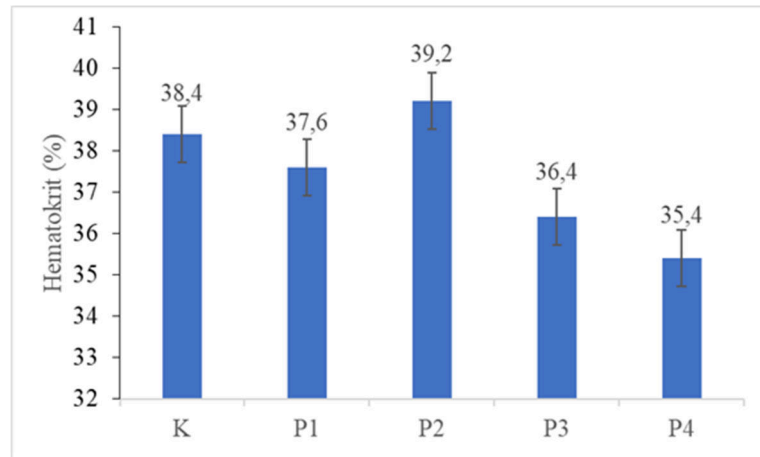
Berdasarkan data hasil pengamatan jumlah eritrosit setiap perlakuan (Tabel 2) yang telah diberi perlakuan seduhan kopi arabika diperoleh hasil rerata jumlah eritrosit yang disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Jumlah eritrosit pada tikus (*Rattus norvegicus*) yang telah diberi perlakuan seduhan kopi arabika (*Coffea arabica*)

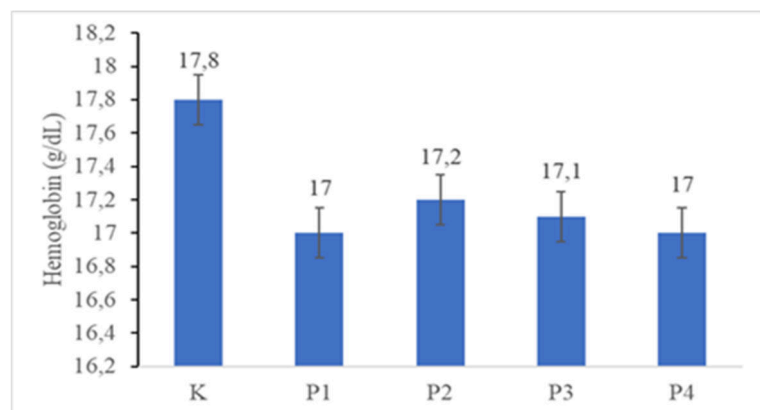
Rerata jumlah eritrosit pada perlakuan pemberian seduhan kopi berkisar 4,81-5,98 $\times 10^6 \mu\text{L}$. Pemberian seduhan kopi arabika pada masing-masing perlakuan tidak berbeda nyata. Jumlah eritrosit meningkat pada P1 yaitu 5,98 \pm 1,01 $\times 10^6 \mu\text{L}$ dan P2 yaitu 5,97 \pm 1,31 $\times 10^6 \mu\text{L}$ dibandingkan dengan kontrol yaitu 5,89 \pm 0,78 $\times 10^6 \mu\text{L}$ dan masih dalam jumlah eritrosit normal namun terlihat pada P3 yaitu 4,81 \pm 0,90 $\times 10^6 \mu\text{L}$ dan P4 yaitu 4,82 \pm 0,72 $\times 10^6 \mu\text{L}$ dosis 630mg/200grBB dan 1.260mg/200grBB menghasilkan jumlah eritrosit paling rendah (Tabel 2).

Hasil pengamatan pada persentase hematokrit setiap perlakuan (Tabel 2) yang telah diberi perlakuan seduhan kopi arabika diperoleh hasil persentase hematokrit yang disajikan pada Gambar 2. Data rerata persentase hematokrit darah pada tikus yang diberikan perlakuan seduhan kopi yaitu berkisar 35,4-39,2 %. Pemberian perlakuan seduhan kopi arabika pada persentase hematokrit menunjukkan pengaruh tidak berbeda nyata. Persentase hematokrit pada P1 $37,6 \pm 2,88$ % dan P2 yaitu $39,2 \pm 6,10$ % meningkat lebih tinggi daripada perlakuan kontrol yaitu $38,4 \pm 2,41$ % namun masih dalam batas hematokrit normal yaitu 37,2-50,6 %. Namun terjadi penurunan persentase pada P3 yaitu $36,4 \pm 10,36$ % dan P4 $35,4 \pm 6,35$ % lebih rendah daripada persentase hematokrit kontrol dan hematokrit normal (Tabel 2).



Gambar 2. Persentase hematokrit pada tikus (*Rattus norvegicus*) yang telah diberi perlakuan seduhan kopi arabika (*Coffea arabica*)

Hasil pengamatan pada kadar hemoglobin setiap perlakuan (Tabel 2) yang telah diberi perlakuan seduhan kopi arabika diperoleh hasil kadar hemoglobin yang disajikan pada Gambar 3. Data rerata untuk kadar hemoglobin darah tikus berkisar 17,1-17,9 g/dL. Pemberian perlakuan seduhan kopi arabika pada kadar hemoglobin darah tikus menunjukkan pengaruh tidak berbeda nyata. Kadar hemoglobin pada semua perlakuan masih dalam jumlah normal. Kadar hemoglobin tertinggi yaitu pada perlakuan kontrol yaitu $17,9 \pm 1,55$ g/dL yang kemudian menurun pada P1 yaitu $17,1 \pm 1,45$ g/dL dan meningkat kembali pada P2 yaitu $17,2 \pm 2,27$ g/dL selanjutnya terjadi penurunan secara berurutan pada P3 dan P4 yaitu $17,2 \pm 1,83$ g/dL dan $17,1 \pm 1,15$ g/dL (Tabel 2)



Gambar 3. Kadar hemoglobin pada tikus (*Rattus norvegicus*) yang telah diberi perlakuan seduhan kopi arabika (*Coffea arabica*)

PEMBAHASAN

Hasil pengujian spektrofotometri

Uji spektrofotometri pada kafein dilakukan dengan menambahkan kalsium karbonat (CaCO_3) sebagai pemisah antara ikatan kafein dengan senyawa lain yang terdapat dalam bubuk kopi (Meliala, 2020), kemudian dilakukan proses ekstraksi dengan pelarut kloroform untuk memisahkan komponen solut pada sampel. Pada proses ekstraksi, zat dalam sel tumbuhan akan keluar akibat pemecahan dinding sel oleh pelarut karena adanya perbedaan tekanan antara dalam dan luar sel (Novitasari & Putri, 2016). Uji spektrofotometri pada kafein pada bubuk kopi arabika menunjukkan kadar kafein dalam kopi arabika yang digunakan untuk penelitian ini adalah 0,09 % (Tabel 1). Kadar kafein pada kopi arabika setelah disangrai yaitu 0,09 % lebih rendah daripada kopi arabika hijau atau belum disangrai yaitu 0,8-1,5 % (Chismirina et al., 2014). Menurut Suaniti et al. (2022) bahwa suhu tinggi akan menyebabkan kadarkafein menurun karena pada proses penyangraian akan terjadi penguapan terhadap zat-zat yang mudah menguap salah satunya kadar air dan kafein. Kafein hanya bertahan hingga pada suhu 178 °C. Kadar kafein pada kopi arabika termasuk rendah daripada kadar kafein pada jenis kopi lainnya. Menurut Aprilia et al. (2018) kandungan kafein pada kopi arabika $\pm 0,97$ % sedangkan pada kopi robusta yaitu $\pm 1,42$ %.

Uji spektrofotometri pada tanin menggunakan metode folin denis. Penambahan reagen folin denis berfungsi sebagai oksidator tanin dengan mengubah fosfomolibdat dalam reagen folin denis menjadi fosfomolibdenim dan menghasilkan warna biru sehingga menyerap sinar pada daerah panjang gelombang ultraviolet. Sedangkan natrium karbonat (Na_2CO_3) memudahkan reduksi reagen folin denis dengan mengubah suasana basa pada ekstrak (Hartati & Noer, 2020). Uji spektrofotometri pada tanin menunjukkan kadar tanin dalam kopi arabika yang digunakan untuk penelitian ini adalah 0,66 % (Tabel 1). Kadar tanin yang didapatkan lebih rendah daripada kadar tanin pada biji kopi arabika hijau atau belum disangrai 2,1 % (Mulyani, 2012). Tanin akan pecah menjadi *pyrogallol*, *pyrocatechol* dan *phloroglucinol* jika dipanaskan melebihi 101 °C. Pecahnya tanin menjadi 3 senyawa tersebut karena tanin hanya dapat bertahan di suhu optimal 80 °C hingga 100 °C (de Hoyos Martinez et al., 2019; Datu et al., 2021).

Biji kopi sebelum dikonsumsi akan melewati proses penyangraian atau *roasting*. Suhupenyangraian tradisional yaitu pada 60 °C hingga 240 °C dengan durasi waktu 15-30 menit sedangkan pada proses *roasting* menggunakan mesin *roasting* dibagi menjadi 3 tingkatan yaitu light pada suhu 193 °C, medium pada suhu 203 °C dan dark pada suhu 213 °C (Panggabean, 2011; Poerwanti et al., 2020).

Jumlah eritrositi, hematokrit dan hemoglobin

Jumlah rerata eritrosit pada P1 $5,98 \pm 1,01 \times 10^6$ μL dan P2 $5,97 \pm 1,31 \times 10^6$ μL diatas jumlah rerata eritrosit kontrol namun masih dalam jumlah normal eritrosit pada tikus yaitu $5,67-9,2 \times 10^6$ μL . Kenaikan jumlah eritrosit pada P1 dan P2 namun masih dalam batas normal karena jumlah zat besi dalam tubuh masih cukup untuk proses eritropoiesis. Penelitian ini sejalan dengan Silvério et al. (2021) bahwa kafein pada kopi tidak mempengaruhi profil jumlah eritrosit. Dosis pada P1 dan P2 setara dengan 1-2 cangkir kopi per hari dan masih dalam batas kafein normal yaitu kurang dari 300 mg. Penelitian ini sejalan dengan penelitian Ojeh et al. (2012) bahwa konsumsi kopi tidak memiliki pengaruh

nyata terhadap parameter hematologi. Meskipun pemberian seduhan kopi tidak berpengaruh nyata, namun pada perlakuan P3 yaitu $4,81 \pm 0,90 \times 10^6 \mu\text{L}$ dan P4 yaitu $4,82 \pm 0,72 \times 10^6 \mu\text{L}$ memiliki jumlah eritrosit lebih rendah daripada jumlah eritrosit normal yaitu $5,67-9,2 \times 10^6 \mu\text{L}$ (Tabel 2). Penurunan eritrosit pada P3 dan P4 disebabkan oleh dosis kopi yang meningkat. Kafein memiliki efek mempercepat peningkatan asam lambung (HCl) yang kemudian mengubah pepsinogen menjadi pepsin. HCl dan pepsin merupakan zat iritan yang dapat mengikis mukosa lambung. Pepsin akan merangsang pelepasan histamin dari sel mast ke dalam kapiler darah menyebabkan permeabilitas kapiler darah meningkat dan menimbulkan kerusakan kapiler sehingga terjadi pendarahan di dalam lambung (Selviana, 2015). Kafein memiliki efek peningkatan asam lambung yang merupakan zat iritan pada mukosa lambung sehingga menimbulkan tukak lambung (*gastritic*). Jaringan yang meradang akibat tukak lambung akan merangsang pelepasan histamin yang menyebabkan edema dan kerusakan kapiler sehingga menimbulkan pendarahan pada lambung (Al Rajab, 2021). Menurut Purwaningtyas (2022) bahwa konsumsi kopi arabika berlebihan mengakibatkan perubahan struktur pada histologi dinding lambung seperti sel radang kronik, edema serta erosi pada mukosalambung, juga terjadi pelebaran pembuluh darah (aneurisma) yang akan menyebabkan pecahnya pembuluh darah. Kafein dan tanin merupakan zat yang dapat menghambat penyerapan zat besi di dalam tubuh dan berpengaruh terhadap pembentukan sel darah merah. Kafein dapat menyebabkan berkurangnya nutrisi penting, seperti vitamin B6, dan mengganggu penyerapan nutrisi mineral penting, termasuk kalsium, zat besi, magnesium, dan vitamin B (Wolde, 2014). Hal inilah yang dapat menyebabkan seseorang yang mengonsumsi kopi dapat mengalami anemia defisiensi besi.

Persentase hematokrit pada P2 yaitu $39,2 \pm 6,10$ % terjadi kenaikan lebih tinggi dari persentase hematokrit kontrol K yaitu $38,4 \pm 2,41$ % namun masih dalam persentase hematokrit normal. Selanjutnya pada perlakuan P3 dan P4 yaitu $36,4 \pm 10,36$ % dan $35,4 \pm 6,35$ % menunjukkan penurunan di bawah persentase hematokrit normal yaitu $37,2-50,6$ %. Nilai hematokrit memiliki korelasi dengan jumlah eritrosit dalam darah. Naik turunnya hematokrit tergantung pada volume sel-sel darah yang dibandingkan dengan volume sel darah (Selan et al., 2021), maka dapat disebutkan bahwa nilai hematokrit dan eritrosit saling berkaitan, jika jumlah eritrosit meningkat, maka nilai hematokrit juga meningkat begitu pula sebaliknya (Aditomo, 2019). Menurut Selan et al. (2021) nilai hematokrit sangat bergantung pada jumlah eritrosit karena eritrosit merupakan massa sel darah terbesar dalam darah. Namun dalam penelitian ini menunjukkan data bahwa seduhan bubuk kopi arabika tidak berpengaruh nyata terhadap persentase hematokrit. Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang telah dilaksanakan oleh Rahmadani et al. (2023) bahwa jika tanin dan kafein tidak memberi pengaruh nyata terhadap eritrosit maka hal itu juga berlaku pada hematokrit.

Kadar hemoglobin darah menunjukkan pada perlakuan P4 memiliki kadar hemoglobin paling rendah yaitu $17,1 \pm 1,15$ g/dL namun masih dalam jumlah normal yaitu $11,1-18$ g/dL (Wahdaningsih et al., 2020) (Tabel 2). Penurunan hemoglobin P1, P2, P3, dan P4 lebih rendah daripada kontrol namun masih dalam kadar normal. Menurut Pitriana (2022) konsumsi kopi tidak mempengaruhi kadar hemoglobin. Kadar hemoglobin pada responden masih dalam kadar normal. Penurunan kadar hemoglobin pada P1, P2, P3 dan P4 lebih kecil dari perlakuan kontrol K namun masih dalam kadar yang normal. Hal ini menunjukkan bahwa kadar tanin pada bubuk kopi arabika yang telah disangrai yaitu $0,66$ % (Tabel 2) masih dapat mengikat zat besi yang masuk ke

dalam tubuh meskipun dalam jumlah yang kecil. Zat besi yang terikat dengan tanin akan ikut terbuang oleh feses dan serapan zat besi masih berlangsung dengan baik. Cadangan zat besi dalam tubuh masih dalam keadaan normal sehingga tidak mempengaruhi kadar hemoglobin dalam darah (Hilwa et al., 2020; Kurniati, 2020).

Anemia defisiensi adalah anemia yang diakibatkan oleh berkurangnya zat besi dalam tubuh yang dibutuhkan untuk proses eritropoesis sehingga proses eritropoesis terganggu. Eritropoesis yang terganggu akan ditandai dengan penurunan kadar hemoglobin yang menyebabkan penurunan jumlah eritrosit dan terbentuk eritrosit hipokrom-mikrositer. Penurunan jumlah eritrosit akan mempengaruhi persentase hematokrit karena eritrosit merupakan massa sel terbesar dalam darah (Laposata, 2019; Selan et al., 2021). Dalam penelitian ini pada perlakuan P3 dosis 630mg/200gBB dan P4 1.260mg/200gBB terjadi penurunan jumlah eritrosit dan hematokrit di bawah kisaran normal namun kadar hemoglobin masih dalam kisaran normal (Tabel 2). Dosis perlakuan P3 dan P4 jika dikonversikan maka setara dengan 4 cangkir per hari. Namun konsumsi kafein yang dianjurkan yaitu tidak melebihi 3 cangkir per hari sesuai dengan SNI 01-7152-2006 (Kesumawati & Wijaya, 2022). Konsumsi kafein berlebihan akan mengakibatkan penurunan jumlah eritrosit dan hematokrit. Kafein memiliki efek mempercepat peningkatan asam lambung (HCl) serta mengubah pepsinogen menjadi pepsin. HCl dan pepsin merupakan zat iritan yang dapat mengikis mukosa lambung sehingga menyebabkan tukak lambung (gastric). Pepsin akan merangsang pelepasan histamin dan sel mast yang dapat menyebabkan peningkatan permeabilitas kapiler darah dan menimbulkan kerusakan kapiler darah sehingga menimbulkan pendarahan di dalam lambung. Penurunan jumlah eritrosit disertai dengan penurunan persentase hematokrit disebabkan oleh kafein pada kopi arabika yang dapat meningkatkan HCl sehingga menimbulkan *gastritic* dan pendarahan dalam saluran cerna (Selviana, 2015 ; Al Rajab, 2021).

Dalam penelitian ini menunjukkan bahwa jumlah eritrosit, hematokrit dan hemoglobin pada tikus yang diberikan perlakuan seduhan kopi arabika (*Coffea arabica*) tidak memiliki pengaruh nyata. Faktor yang menyebabkan tidak berpengaruhnya profil hematologi (jumlah eritrosit, hematokrit dan hemoglobin) setelah perlakuan adalah suhu tinggi dalam proses penyangraian dan jenis kopi yang digunakan. Kadar tanin dan yang berperan sebagai inhibitor zat besi telah berkurang akibat suhu tinggi pada proses penyangraian pada kopi. Zat besi yang tersimpan dalam tubuh masih cukup untuk terjadinya proses eritropoesis. Jenis kopi juga arabika memiliki jumlah tanin dan kafein lebih rendah daripada jenis kopi robusta. Kandungan tanin kopi arabika adalah 2,1 % sedangkan kopi robusta adalah 3,1 %. Sedangkan kandungan kafein pada kopi arabika adalah 0,8-1,5 % sedangkan pada kopi robusta adalah 1,6-2,5 % (Mulyani, 2012; Chismirina et al., 2014). Perbedaan kadar kafein disebabkan karena beberapa faktor yaitu massa sampel, suhu, campuran kopi dan waktu sangrai (Aryadi et al., 2020).

SIMPULAN

Seduhan kopi arabika (*Coffea arabica*) tidak berpengaruh terhadap jumlah eritrosit, persentase hematokrit dan kadar hemoglobin. Hasil pengujian spektrofotometri menyatakan bahwa jenis kopi arabika memiliki kadar kafein dan tanin yang lebih rendah daripada jenis kopi lainnya. Kadar kafein dan tanin yang berperan sebagai inhibitor zat besi telah berkurang akibat suhu tinggi pada proses penyangraian. Kadar kafein pada sampel kopi belum mempengaruhi

penyerapan zat besi. Cadangan zat besi dalam tubuh masih dalam keadaan normal sehingga tidak mempengaruhi proses eritropoiesis.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Dr. A. A. Sg. Alit Sukmaningsih K., M.Repro dan ibu Prof. Dr. Ni Luh Suriani, S.Si, M.Si yang telah memberikan saran dan masukan kepada penulis.

KEPUSTAKAAN

- Aditomo MHR. 2019. Gambaran Jumlah Trombosit dan Hematokrit Pada Pasien dengan Diagnosa Anemia di RSUD Bangli Pasuruan. *Thesis*. Universitas Muhammadiyah Surabaya.
- Al Rajab M. 2021. The Relationship Of Coffee Consumption With The Event Of Gastritis Return In Wajo Puskesmas Murhum District Baubau City In 2020. *Jurnal Kesehatan STIKES*. **16(1)**: 1-6.
- Andi NM, Kurniawaty E. 2016. Pengaruh Kopi Terhadap Hipertensi. *Majority* **5(2)**: 6-10.
- Aprilia FA, Ayuliansari Y, Putri T, Azis MY, Camelina DW, dan Putra RM. 2018. Analisis Kandungan Kafein pada Kopi Tradisional Gayo dan Kopi Lombok menggunakan HPLC dan Spektrofotometer UV-Vis. *Biotika* **16(2)**: 23-36.
- Arwangga, Ida A, Wayang. 2016. Analisis Kandungan Kafein pada Kopi di Desa Sesaot Narmada Menggunakan Spektrofotometri Uv-Vis. *Jurnal Kimia* **10(1)**: 110-114.
- Aryadi MI, Febrina A, Muhammad RH. 2020. Literature Review : Perbandingan Kadar Kafein Dalam Kopi Robusta (*Coffea canephora*), Kopi Arabika (*Coffea arabica*) Dan Kopi Liberika (*Coffea liberica*) Dengan Metode Spektrofotometri Uv-Vis. *AMINA Ar-Raniry Chemistry Journal* **2(2)**: 64-70.
- Chismirina S, Andayani R, Ginting R. 2014. Pengaruh Kopi Arabika (*Coffea arabica*) Dan Kopi Robusta (*Coffea canephora*) Terhadap Viskositas Saliva Secara In Vitro. *Cakradonya Dental Journal*. **6(2)**: 678-744.
- Datu F, Hasri DEP, Pratiwi DE. 2021. Identifikasi dan Uji Kestabilan Tanin dari Daging Biji Pangi (*Pangium edule* Reinw.) Sebagai Bahan Pewarna Alami. *Jurnal Chemical* **22(1)**: 29-34.
- De Hoyos Martínez PL, Merle J, Labidi J, Charrier–El Bouhtoury F. 2019. Tannin Extraction: a Key Point for Valorization and Cleaner Production. *Journal of Cleaner Production* **206(1)**: 1138-1155.
- Farah A. 2012. *Coffee: Emerging Health Effects and Disease Prevention First Edition*. Wiley-Blackwell Publishing Ltd. John Willey dan Sons Inc and Institute of Food Technologist: USA.
- Gardjito M, Rahadian D. 2011. *Kopi*. Kanisius: Yogyakarta
- Hartati M, Noer S. 2020. Penetapan kadar senyawa tanin ekstrak etanol kulit bawang merah (*Allium ascalonicum* L.). *Seminar Nasional Sains* **1(1)**: 165-168.
- Hilwa NS, Rachmiyani I, Pramana C. 2020. Hubungan Anemia Pada Ibu Hamil dengan Antropometri Bayi Baru Lahir. *Jurnal Kesehatan Reproduksi* **7(2)**: 67-72.
- Kesumawati K, Wijaya MA. 2022. Perbandingan Kadar akafein dalam Kopi Robusta Takengon dan Tangase Sesuai SNI 01-7152-2006 Menggunakan Spektrofotometri UV-Vis. *Journal of Healthcare Technology and Medicine* **8(2)**: 1014-1026.
- Kosasih EN, Kosasih AS. 2008. *Tafsiran Hasil Pemeriksaan Laboratorium Klinik*. Karisma Publishing Group: Tangerang.
- Kurniati I. 2020. Anemia Defisiensi Zat Besi (Fe). *Jurnal Kedokteran Universitas Lampung* **4(1)**: 18-33.
- Laposata M. 2019. *Laposata's Laboratory Medicine: Diagnosis of Disease in the Clinical Laboratory, 3e*. McGraw Hill: USA
- Liswanti Y. 2014. Gambaran Laju Endap Darah (Metode Sedimat) Menggunakan Natrium Sitrata 3,8% dan Edta Yang Ditambah NaCl 0,85%. *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada* **12(1)**: 226-235.
- Meliala DIP. 2020. Penetapan Kadar Kafein Pada Bubuk Teh Hitam Yang Beredar Di Pasar Deli Tua Menggunakan Spektrofotometri UV. *Jurnal Penelitian Farmasi dan Herbal* **3(1)**: 21-28.
- Mulyani D. 2012. Penetrasi Minuman Kopi Ulee Kareng dan Elemen Gigi Tiruan Resin Akrilik. *Skripsi*. Program Studi Kedokteran Gigi. Fakultas Kedokteran. Universitas Syiah Kuala.

- Novitasari AE, Putri DZ. 2016. Isolasi dan identifikasi saponin pada ekstrak daun mahkota dewa dengan ekstraksi maserasi. *Jurnal Sains* **6(12)**:10-14.
- Ojeh GC, Ajugwo AO, Adejumo BI, Ukaji DC, Mokogwu T, Abouo AM. 2012. Effect of Daily Intake of Coffee on Haematological Parameter of Some University Students. *Journal of Biotechnol and Allied Sci.* **7(2)**:979-983.
- Panggabean E. 2011. *Buku Pintar Kopi*. PT Agro Media: Jakarta.
- Pitriana UR. 2022. Gambaran Kadar Hemoglobin Pada Pengkonsumsi Kopi. *Thesis Universitas Bakti Tunas Usaha*. Tasikmalaya.
- Poerwanti H, Nildayanti S, Thamrin AN, Fadilah Alfian. 2020. Pengaruh Suhu dan Lama Penyangraian Terhadap Total Asam Kopi Arabika. *Jurnal Agroplantae* **9(2)**: 76-81.
- Pratiwi RIH, Arpiwi NL, Wahyuni IGAS . 2021. Formulasi Serum Ekstrak Buah Malaka (*Phyllanthus emblica*) Sebagai Anti Aging. *Journal of Buiological Science* **8(2)**: 284-290.
- Purwaningtyas DA, Prabowo H, Napitupulu TA, Purwandari B. 2022. The integration of augmented reality and virtual laboratory based on the 5E model and vark assessment: a conceptual. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia* **11(3)**: 449-460
- Rahmadhani E, Wibawan IWT, Ekastuti DR, Tarigan R, Achmadi P, Santoso K, Satyaningtijas A. 2023. Profil eritrosit, hemoglobin, dan nilai hematokrit luwak Jawa (*Paradoxurus hemaphroditus*) pemakan dan tidak pemakan buah kopi. *ARSHI Veterinary Letters* **7(1)**: 15-16.
- Raymond JL, Morrow K. 2022. *Krause's Food dan Nutrition Care Process 16th Edition*. Elsevier: Canada.
- Selan E, Jelantik IGN, Nikolaus TT. 2021. Pengaruh Pemberian Silase Campuran Rumput Kume (*Shorgum plumosum* Var. Timorensis) dan Daun Markisa Hutan (*Passiflora foetida*) Terhadap Profil Darah Kambing Kacang. *Jurnal Peternakan Lahan Kering*. **3(3)**:1579-1586
- Selviana Berta Y. 2015. Effect of Coffee and Stress With The Incidence of Gastritis. *J. Majority*. **4(2)**: 1-5.
- Silvério ADSD, Pereira RGFA, Duarte SM, Figueiredo SA, Paula FB, Araújo TH, Ferreira C, SallesBCC, Viana ALM, Ferreira EB, Rodrigues MR. 2021. Coffee intake (*Coffea arabica* L.) reduces advanced glycation end product (ages) formation and platelet aggregation in diabetic rats. *Revistade Ciencias Farmaceuticas Basica e Aplicada* **42(1)**: 1-14
- Suaniti NM, Saraswati AASD, Putra AAB. 2022. Analisis Kafein Dalam Kopi Arabika (*Coffea arabica* L.) Pada Berbagai Suhu Penyangraian dengan Metode Spektrofotometer UV-Vis dan GC-MS. *Jurnal Kimia* **16(1)**: 115-121.
- Van Cuong T, Ling LH, Quan GK, Tiep TD, Nan X, Qing CX, Le Linh T. 2014. Effect of Roasting Condition on Several Chemical Constituents of Vietnam Robusta Coffee. *The Annals of the University Dunarea de Jos of Galati Fascicle VI – Food Technology* **38(2)**: 43-56.
- Van Dam RM, Hu FB, Willett WC. 2020. Coffee Caffeine and Health. *New England Journal of Medicine* **383(4)**: 369–378.
- Wahdaningsih S, Untari EK, Robiyanto R. 2020. Hematologi pada Tikus Putih (*Rattus norvegicus* L.) Galur Wistar Setelah Pemberian Ekstrak Etanol Daun Bawang Dayak (*Eleutherine americana*(Aubl.) Merr. Ex K. Heyne). *Pharmacy: Jurnal Farmasi Indonesia* **17(2)**: 332-342.
- Wijana IMS, Suranjaya I, Setyawati I. 2018. Kopi Dapat Menurunkan Aktivitas ALT dan AST Serum Darah Tikus Wistar Alkoholik. *Symbiosis* **6(2)**: 56-59
- Wolde T. 2014. Effects of caffeine on health and nutrition: A Review. *Food Science and Quality Management. IISTE News* **30**: 59-65.
- Wu X, Zhao M, Pan B, Zhang J, Peng M, Wang L. 2015. Complete Blood Count Reference Interval for Healthy Han Chinese Adults. *Public Library of Science* **10(3)**: 1-15.