

**SKRIPSI**

**UJI IN-VIVO POTENSI ANTIANEMIA EKSTRAK SARANG  
SEMUT PUTIH (*Myrmecodia tuberosa*) PADA MODEL HEWAN  
UJI MENCIT (*Mus musculus*)**



**Nama : Fadila Alfiah Wasaraka**

**NIM : 144820120083**

**PROGRAM STUDI FARMASI  
FAKULTAS SAINS TERAPAN  
UNIVERSITAS PENDIDIKAN MUHAMMADIYAH SORONG  
SORONG  
2025**

**SKRIPSI**

**UJI IN-VIVO POTENSI ANTIANEMIA EKSTRAK SARANG  
SEMUT PUTIH (*Myrmecodia tuberosa*) PADA MODEL HEWAN  
UJI MENCIT (*Mus musculus*)**

**Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar  
Sarjana Farmasi Pada Fakultas Sains Terapan Universitas Pendidikan  
Muhammadiyah Sorong**

**Nama : Fadila Alfiah Wasaraka  
NIM : 144820120083**

**PROGRAM STUDI FARMASI FAKULTAS SAINS TERAPAN  
UNIVERSITAS PENDIDIKAN MUHAMMADIYAH SORONG  
SORONG  
2025**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**UJI IN-VIVO POTENSI ANTIANEMIA EKSTRAK SARANG  
SEMUT PUTIH (*Myrmecodia tuberosa*) PADA MODEL HEWAN  
UJI MENCIT (*Mus musculus*)**

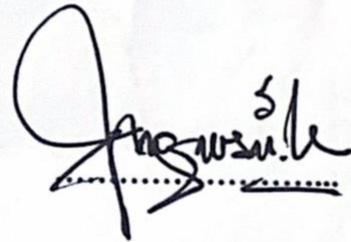
**Nama** : Fadila Alfiah Wasaraka  
**NIM** : 144820120083

**Telah Disetujui Tim Pembimbing**

**Pada, 8 Juli 2025**

**Pembimbing I**

**Dr. apt. Lukman Hardia, M.Si.**  
NIDN. 1419069301



**Pembimbing II**

**A. M. Muslihini, S.Farm., M.Si.**  
NIDN. 1428089501



LEMBAR PENGESAHAN

UJI IN-VIVO POTENSI ANTIANEMIA EKSTRAK SARANG  
SEMUT PUTIH (*Myrmecodia tuberosa*) PADA MODEL HEWAN  
UJI MENCIT (*Mus musculus*)

NAMA : Fadila Alfiah Wasaraka

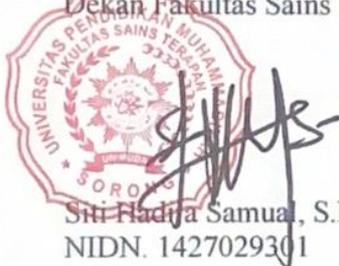
NIM : 144820120083

Skripsi ini telah disahkan oleh dekan Fakultas Sains Terapan

Universitas Pendidikan Muhammadiyah Sorong

Pada 10 Juli 2025

Dekan Fakultas Sains Terapan



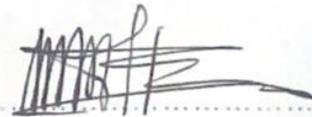
Siti Hadiza Samual, S.P., M.Si.

NIDN. 1427029301

Tim Penguji skripsi

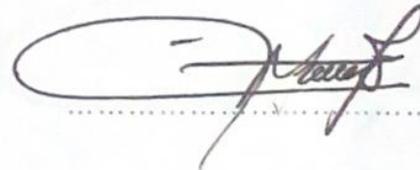
1. apt. Wahyuni Watora, M.Farm.

NIDN 1415028310



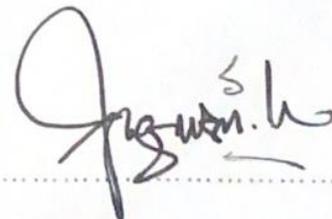
2. A. M Muslihin, S.Farm., M.Si.

NIDN 1428089501



3. Dr. apt. Lukman Hardia, M.Si.

NIDN 1419069301



## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar di perguruan tinggi manapun. Sepanjang pengetahuan saya, tidak ada karya atau terdapat yang pernah ditulis atau disebutkan oleh orang lain kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Sorong, 03 juni 2025



Fadila Alfiah Wasaraka  
NIM. 144820120083

## HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN

### MOTTO

- “Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya Dia mendapat (pahala) dan (kebijakan) yang dikerjakannya dan mendapat (siksa) dari (kejahatan) yang diperbuatnya” (Q.S Al-Baqarah:286)
- Maka sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan. Sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan” (Q.S Al-Insyirah:5-6)

### PERSEMBAHAN

Puji syukur saya panjatkan kepada Allah SWT atas kesehatan, rahmat, dan hidayah-Nya yang telah diberikan kepada saya. Berkat-Nya, saya diberi kesempatan untuk menyelesaikan skripsi ini sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Farmasi (S.Farm.). Meskipun hasilnya jauh dari sempurna, saya sangat bangga telah mencapai titik ini,

Skripsi ini saya persembahkan kepada:

1. Kedua orang tua saya tercintah yaitu bapak Ir. Abdul F. Wasaraka, ST., MT. dan ibu Halwiah, SE. yang telah memberi kasih sayang, nasehat, motivasi, memenuhi kebutuhan penulis, dukungan serta doa yang tiada henti kepada penulis selama melalui proses perkuliahan sampai saat ini. Terimakasih sudah sangat bekerja keras untuk memenuhi segala kebutuhan penulis, harapan yang selalu ada di setiap doa yang penulis panjatkan “semoga segala hal baik selalu berdatangan, untuk semua doa yang diberi nyawa, semoga dihadapi dengan Aamiin yang ramai dan restu semesta”
2. Ketiga saudara kandung saya yaitu Abdul L. Budi Wasaraka, Hajija S. Wasaraka, ST dan Ilham A. Wasaraka, ST. yang telah menemani ketika susah dan senang serta memberi dukungan kepada penulis selama proses perkuliahan.
3. Terakhir Terimakasih kepada wanita sederhana yang memiliki impian

besar, namun terkadang sulit dimengerti isi kepalanya, yaitu penulis diriku sendiri, Fadila Alfiah Wasaraka. Terimakasih telah berusaha keras untuk menyakinkan dan menguatkan diri sendiri bahwa kamu dapat menyelesaikan studi ini sampai selesai. Berbahagialah selalu dengan dirimu sendiri, dila. Rayakan kehadiranmu sebagai berkah dimana pun kamu melangkahkan kaki. Jangan sia-siakan usaha dan doa yang selelu kamu langitkan. Allah selalu merencanakan dan memberikan porsi terbaik untuk perjalanan hidupmu. Semoga langkah kebaikan selalu menyertaimu, dan semoga Allah selalu meridhai setiap langkahmu serta menjagamu dalam lindungan-Nya, Aamiin.

## ABSTRAK

**Fadila Wasaraka/144820120083. UJI IN-VIVO POTENSI ANTIANEMIA EKSTRAK SARANG SEMUT PUTIH (*Myrmecodia tuberosa*) PADA MODEL HEWAN UJI MENCIT (*Mus musculus*) Skripsi.**

Fakultas Sains Terapan. Universitas Pendidikan Muhammadiyah Sorong. Juni 2025.

**Lukman Hardia dan A. M. Muslihin**

Anemia merupakan kondisi tubuh mengalami penurunan kadar hemoglobin dalam darah, flavonoid yang terkandung dalam ekstrak sarang semut putih dapat digunakan sebagai antianemia, tujuan penelitian ini untuk melihat adanya peningkatan hemoglobin dalam darah mencit setelah penggunaan ekstrak sarang semut putih dalam dosis tertentu. Penelitian ini diawali dengan pembuatan ekstrak sarang semut putih dan dilakukan perlakuan kepada hewan uji menggunakan metode eksperimental dengan pendekatan *pre & post test with group control*. Hasil penelitian ini menggunakan metode induksi natrium nitrit selama 7 hari, variasi dosis ekstrak sarang semut putih (*Myrmecodia tuberosa*) yang digunakan yaitu 14 mg/kgBB, 28 mg/kgBB dan 56 mg/KgBB. Analisa data yang digunakan yaitu menggunakan metode *paired samples t-test* dan uji anova LSD. Hasil penelitian yang didapatkan dari uji *paired samples t-test* menunjukkan bahwa setelah perlakuan dapat meningkatkan kadar Hb pada kelompok kontrol positif, dosis ekstrak sarang semut putih (*Myrmecodia tuberosa*) 14 mg/kgBB, 28 mg/KgBB dan 56 mg/KgBB dengan *p-value* = 0,000, sedangkan kontrol negatif tidak mengalami peningkatan yaitu nilai *p-value* (0,923). Dapat disimpulkan bahwa Ekstrak sarang semut putih (*Myrmecodia tuberosa*) efektif sebagai antianemia pada mencit (*Mus musculus*) dengan dosis 14 mg/kgBB, 28 mg/KgBB, dan 56 mg/KgBB. Dosis 56 mg/KgBB ekstrak sarang semut putih (*Myrmecodia tuberosa*) memiliki efek antianemia yang lebih baik dibandingkan dengan dosis ekstrak sarang semut putih (*Myrmecodia tuberosa*) 14 mg/KgBB dan 28 mg/KgBB pada hari ke-15.

**Kata Kunci:** Anemia, ekstrak sarang semut, flavonoid, natrium nitrit, Mencit

## KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan segala puji dan syukur kepada Allah SWT, karena rahmat dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Uji In-Vivo Potensi Antianemia Ekstrak Sarang Semut Putih (*Myrmecodia Tuberosa*) Pada Model Hewan Uji Mencit (*Mus Musculus*)” ini dapat diselesaikan di waktu yang untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan Pendidikan pada jurusan Farmasi Fakultas Sains Terapan Universitas pendidikan muhammadiyah sorong.

Penulis telah melalui perjalanan yang panjang dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini. Banyak rintangan yang dihadapi dalam proses penyusunannya, namun berkat kehendak-Nya penulis berhasil menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, dengan penuh kerendahan hati, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Rustamadji, M.Si. selaku rektor Universitas Pendidikan Muhammadiyah Sorong
2. Ibu Siti Hadija Samual, S.P., M.Si. selaku Dekan Fakultas Sains Terapan Universitas Pendidikan Muhammadiyah Sorong
3. Ibu Ratih Arum Astuti, M.Farm. selaku ketua program studi farmasi Universitas Pendidikan Muhammadiyah Sorong
4. Bapak Dr. apt. Lukman Hardia, M.Si. selaku pembimbing I, yang telah memberikan bimbingan, arahan, saran serta motivasi yang sangat berarti bagi penulis, sehingga bisa menyelesaikan skripsi ini.
5. Bapak A.M. Muslihin, S.Farm., M.Si. selaku pembimbing II, yang telah memberikan bimbingan, arahan, saran serta motivasi yang sangat berarti bagi penulis, sehingga bisa menyelesaikan skripsi ini.
6. Ibu apt. Wahyuni Watora, M.Farm. selaku ketua penguji, yang telah memberikan arahan, saran serta motivasi yang sangat berarti bagi penulis, sehingga bisa menyelesaikan skripsi ini
7. Seluruh dosen program studi farmasi, yang telah memberikan ilmu

yang bermanfaat

8. Keluarga dari bapak Ir. Abdul F. Wasaraka, ST., MT. dan ibu Halwiah, S.E., yang telah memberikan semangat dan motivasi
9. Sahabat yang sudah seperti saudara kandung Dieta Andaristi, Asri, Inda Dwi Yanti, Fauziah Sahlan, Felda Ramadani, Rosa Jumiaty Syafrudin, Nur Indah sari yang telah menjadi tempat keluh kesah, memberi semangat, dukungan serta motivasi.
10. Himpunan Mahasiswa Farmasi (HIMAFAR) yang menjadi tempat mencari ilmu yang tidak di pelajari didalam kelas.
11. Teman-teman angkatan 2020 yang telah saling support, dan memberi semangat
12. Keluarga Mapala Gempa yang telah memberi dukungan dan memberi semangat.

Penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi pembaca dan dapat dijadikan referensi untuk pengembangan yang lebih baik. Kebenaran berasal dari Allah, dan kesalahan adalah dari penulis. Semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan rahmat dan ridha-Nya kepada kita semua.

Sorong, 03 juni 2025

Penullis

Fadila Alfiah Wasaraka

## DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
ABSTRAK .....	vii
KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	4
1.3. Tujuan Penelitian.....	4
1.4. Manfaat Penelitian.....	5
1.5. Hipotesis Penelitian .....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Uraian Tanaman .....	6
2.2 Ekstraksi .....	9
2.3 Eritrosit.....	12
2.4 Hemoglobin .....	15
2.5 Anemia .....	16
2.6 Antioksidan.....	23
2.7 Natrium Nitrit (NaNO <sub>2</sub> ).....	25
2.8 Mencit.....	27
2.9 Penelitian Terdahulu.....	27
BAB III METODE PENELITIAN.....	30
3.1 Jenis Penelitian .....	30
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian .....	30
3.3 Desain Penelitian .....	30
3.4 Variabel penelitian.....	30

3.5	Teknik pengumpulan data .....	30
3.6	Alat dan Bahan .....	31
3.7	Ekstraksi Sarang Semut Putih .....	31
3.8	Pembuatan larutan NaNO <sub>2</sub> .....	31
3.9	Hewan Uji.....	32
3.10	Perhitungan dosis.....	33
3.11	Alur Kerja.....	36
3.12	Analisis data .....	36
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>38</b>
4.1.	Hasil Penelitian.....	38
4.2.	Pembahasan .....	41
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>		<b>50</b>
5.1	Kesimpulan.....	50
5.2	Saran.....	50
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>51</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>57</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu .....	29
Tabel 4. 1 Rendemen Ekstrak Sarang Semut Putih.....	38
Tabel 4. 2 Hasil Pengamatan Aktivitas Antianemia Ekstrak sarang semut putih ( <i>Myrmecodia tuberosa</i> ) Rata-rata Kenaikan Hemoglobin (%) .....	38
Tabel 4. 3 Penurunan Kadar Hemoglobin setelah Induksi Natrium Nitrit.....	39
Tabel 4. 4 Peningkatan kadar hemoglobin sebelum dan sesudah perlakuan .....	40
Tabel 4. 5 Perbandingan perubahan kadar hemoglobin antara kelompok menggunakan uji LSD (least significant different).....	40

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Tanaman Sarang Semut.....	6
Gambar 3. 1 Alur Kerja.....	36
Gambar 4. 1 Bagan Peningkatan Kadar Hb (g/dL) H-1, H-8, dan H-15. Pada setiap kelompok.....	39

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Anemia digambarkan sebagai penurunan volume eritrosit atau konsentrasi hemoglobin (Hb). Anemia bukanlah kondisi yang spesifik tetapi dapat disebabkan oleh berbagai reaksi patologis dan fisiologis (Oktaviani *et al.*, 2021). Anemia merupakan kondisi saat kadar hemoglobin pada darah menurun dan jumlahnya rendah dari normal yaitu <12 g/dL pada wanita dan <13 g/dL pada pria (Utami & Farida, 2022). nilai normal Hb pada wanita adalah 12-14 g/dL (Herman *et al.*, 2019) dan kadar Hb normal pada laki-laki adalah 13-17 g/dL (Gunadi *et al.*, 2016).

Anemia merupakan masalah kesehatan masyarakat terbesar di seluruh dunia terutama di negara-negara berkembang. Salah satu komponen utama yang dibutuhkan tubuh untuk membuat hemoglobin adalah zat besi (Puspikawati *et al.*, 2021). Dikatakan anemia defisiensi besi ketika kadar zat besi dalam tubuh fungsi fisiologi normal darah, otak, dan jaringan otot tidak dapat dipertahankan. Selain itu, menurunnya zat gizi mikro lain seperti vitamin C yang berperan sebagai suplemen nutrisi untuk mencegah pengendapan zat besi di usus adalah penyebab dari anemia defisiensi besi. Oleh karena itu, asupan mikronutrien harus seimbang untuk menghindari anemia defisiensi besi (Oktaviani *et al.*, 2021).

Faktor yang mempengaruhi kurangnya kadar hemoglobin adalah makanan sehari-hari yang dikonsumsi minim mengandung zat besi. Risiko anemia defisiensi besi dapat menyebabkan rendahnya produktivitas kerja, menurunnya daya tahan tubuh, rendahnya kemampuan belajar anak sekolah, dan rendahnya berat badan ibu hamil (Nursucihta *et al.*, 2014). Selain masalah cakupan dan kepatuhan terhadap program suplementasi zat besi dan asam folat, alasan penting kegagalan mengurangi prevalensi anemia adalah karena banyak program dirancang dengan asumsi bahwa satu-satunya penyebab anemia adalah kekurangan zat besi (Van Zutphen *et al.*, 2021).

Secara umum anemia bisa disebabkan oleh meningkatnya kerusakan eritrosit misalnya dalam gangguan sistem kekebalan tubuh dan thalasemia.

Menurunnya produksi eritrosit misalnya pada anemia aplastik dan gizi buruk, kurangnya banyak darah misalnya pada perdarahan akut, perdarahan kronik, menstruasi (Prihardini dan Basuki, 2019). Anemia adalah masalah kesehatan dunia di mana 30% penduduk dunia mengalami anemia terutama di negara maju. Anemia hampir selalu terjadi di masyarakat terutama kalangan remaja dan ibu hamil (Anisa Yulianti *et al.*, 2024). Prevalensi anemia pada wanita (23,90%) lebih tinggi dibandingkan pria (18,40%). Prevalensi anemia pada kalangan remaja putri usia 13 sampai 18 tahun sebanyak 22,7% (Fauziah dan Rahayu, 2020). Hasil penelitian (Yuanti dan Rusmiati, 2021) menunjukkan bahwa pada masa nifas 53,8% ibu yang menderita anemia sedikit lebih banyak dibandingkan dengan ibu yang tidak penderita penyakit tersebut.

Berdasarkan data WHO pada tahun 2005, bahwa setiap tahunnya wanita meninggal dunia mencapai lebih dari 500.000 orang. Menurut Survey Demografi Kesehatan Indonesia (SDKI) pada tahun 2008 Angka Kematian Ibu (AKI) di Indonesia yaitu 228/100.000 kelahiran hidup. Data dari Badan Kesehatan Dunia 20% dari 515.000 kematian di seluruh dunia disebabkan oleh anemia. Lebih jauh, anemia pada masa kehamilan dapat menyebabkan risiko kematian ibu dan bayi, kelahiran prematur, berat bayi lahir rendah (BBLR), serta stunting pada anak (Sinaga *et al.*, 2025).

Tablet suplemen zat besi yang direkomendasikan *World Health Organization* (WHO) oleh dengan dosis 30-60 mg zat besi dan 0,4 mg asam folat dapat mencegah dan mengobati masalah anemia defisiensi besi (WHO, 2017). Suplemen zat besi ini memiliki efek samping jika digunakan terus-menerus yaitu sembelit yang akan mengakibatkan rasa tidak nyaman (WHO, 2017). Penanganan anemia defisiensi besi dalam kasus ini adalah dengan meningkatkan kadar hemoglobin darah selain menggunakan obat-obatan sintetis dapat juga dilakukan dengan menggunakan obat tradisional.

Indonesia sering melakukan pengobatan selain pengobatan farmakologis pengobatan tradisional seperti minuman herbal masih banyak dipraktikkan dan dipelihara oleh masyarakat dipedesaan dan diperkotaan. Pengobatan tradisional ini adalah peninggalan budaya bangsa dan prinsip *back to nature* menciptakan

metode pengobatan ini semakin digemari (Marjoni, 2018). Hidup lebih sehat dengan bahan-bahan alami dan perkembangan teknologi kedokteran mempengaruhi masyarakat beralih ke pengobatan tradisional. Perkembangan pengobatan tradisional pada saat ini semakin melambung seiring dengan ditemukannya permasalahan-permasalahan baru akibat pemakaian obat-obatan kimia yang paling utama dari segi efek samping (Marjoni, 2018).

Indonesia memiliki sekitar 30.000 macam tanaman dan 940 diantaranya merupakan tanaman kesehatan. Kekayaan alam inilah yang mengangkat Indonesia menjadi sumber tumbuhan obat terbanyak di dunia dan iklim tropis Indonesia memungkinkan tanaman ini tumbuh subur (Marjoni, 2018).

Tanaman obat sudah lama digunakan masyarakat Indonesia untuk meningkatkan kesehatan, memulihkan kesehatan, mencegah penyakit dan pengobatan oleh masyarakat Indonesia. Indonesia mempunyai keanekaragaman hayati yang beragam oleh karena itu Indonesia berlimpah dengan sumber bahan obat alami dan tradisional yang dimanfaatkan untuk pengobatan herbal tradisional secara budaya (Yuliani *et al.*, 2022). Salah satu yang sering dimanfaatkan adalah sarang semut putih (*Myrmecodia tuberosa*). Tumbuhan sarang semut putih (*Myrmecodia tuberosa*) adalah tanaman asli Indonesia yang sejak dahulu kala sudah dimanfaatkan secara tradisional oleh masyarakat asli Papua dan Kalimantan untuk mengobati berbagai penyakit Menurut (Firdausy *et al.*, 2016) sarang semut putih (*Myrmecodia tuberosa*) juga banyak dimanfaatkan sebagai obat herbal oleh masyarakat Papua untuk sasaran pengobatan seperti nyeri akibat rematik, TBC, penyakit sistem imun, kanker, serta kerap dimanfaatkan sebagai obat tradisional seperti suplemen kesehatan untuk pemulihan ibu menyusui melahirkan maupun saat menyusui.

Menurut penelitian skrining fitokimia dalam ekstrak sarang semut putih (*Myrmecodia tuberosa*) yang sudah dilakukan oleh (Nugroho *et al.*, 2019) tumbuhan sarang semut putih memiliki beberapa senyawa bioaktif yaitu senyawa alkaloid, flavonoid, tanin, saponin. Senyawa flavonoid dapat bermanfaat sebagai antianemia. Berdasarkan penelitian sebelumnya flavonoid adalah zat fitokimia yang bisa mendukung peningkatan jumlah eritrosit dan kadar hemoglobin dalam

tikus yang diinduksi NaNO<sub>2</sub> (Prihardini dan Basuki, 2019). Resiko penyakit kronis semacam stroke, kardiovaskular dan jenis kanker tertentu juga dapat disembuhkan dengan bahan obat yang mengandung flavonoid (Ola, 2020). Suatu golongan zat kimia polifenol yang dikenal sebagai flavonoid sangat penting bagi fungsi antioksidan. Zat ini merangsang sistem kekebalan tubuh dan digunakan untuk meningkatkan eritropoiesis atau produksi eritrosit di sumsum tulang belakang. Karena kemampuannya untuk mempertahankan ion heme dalam bentuk zat besi, antioksidan flavonoid dapat membantu mengobati anemia dengan mengikat sintesis methemoglobin (Ardiansyah *et al.*, 2022). Alkaloid memiliki sifat yang membuatnya berguna sebagai agen antihiperlipidemia, agen antibakteri, agen antidiabetik, dan agen antivirus (Tanfil. T *et al.*, 2023). Karena kualitas antimikrobanya tanin dapat digunakan dalam pengolahan makanan untuk mengawetkan makanan. Selain efek fisiologis tersebut tanin juga menyebabkan nekrosis hati, menurunkan tekanan darah, menurunkan kadar kolesterol serum, mempercepat pembekuan darah, dan memodulasi respons imunologis. Tanin adalah nama lain dari molekul antioksidan yang larut dalam air (Ola, 2020).

## **1.2 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Apakah ekstrak sarang semut putih (*Myrmecodia tuberosa*) dapat memberikan efek antianemia pada mencit (*Mus musculus*)?
2. Apakah pemberian dengan variasi dosis yang berbeda ekstrak sarang semut putih (*Myrmecodia tuberosa*) dapat memberikan perbedaan efek antianemia pada mencit?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

1. Untuk mengetahui potensi efek antianemia ekstrak sarang semut putih (*Myrmecodia tuberosa*) pada mencit (*Mus musculus*).
2. Untuk mengetahui efek antianemia ekstrak sarang semut putih (*Myrmecodia tuberosa*) pada mencit (*Mus musculus*) dengan dosis yang berbeda yaitu 14 mg/kg BB, 28 mg/kg BB, dan 56 mg/kg BB.

#### **1.4 Manfaat Penelitian**

1. Sebagai pengembangan ilmu pengetahuan, Untuk memperoleh data ilmiah tentang ekstrak etanol sarang semut putih (*Myrmecodia tuberosa*) sebagai antianemia.
2. Untuk memberikan informasi mengenai pengembangan obat bahan alam.

#### **1.5 Hipotesis Penelitian**

1. Adanya potensi aktivitas antianemia ekstrak sarang semut putih (*Myrmecodia tuberosa*).
2. Adanya perbedaan aktivitas antianemia ekstrak sarang semut putih (*Myrmecodia tuberosa*) pada mencit (*Mus musculus*) dengan dosis yang berbeda yaitu 14 mg/kg BB, 28 mg/kg BB, dan 56 mg/kg BB.

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Uraian Tanaman

#### 2.1.1. Definisi

Tanaman sarang semut adalah tanaman obat potensial dari Papua yang telah terbukti menurut empiris berkhasiat dalam menyembuhkan berbagai jenis penyakit (Mardany *et al.*, 2016). Tanaman sarang semut telah menjadi pilihan umum dalam mengobati berbagai penyakit namun dukungan ilmiah terhadap pemanfaatannya sebagai tanaman obat masih terbatas. Sifatnya sebagai epifit memberikan keuntungan untuk digunakan sebagai obat tradisional karena tidak menimbulkan kerusakan pada ekosistem. Sarang semut dapat ditemukan secara luas mulai dari hutan bakau dan pepohonan pesisir hingga ketinggian 2.400 meter (Febryanto, 2017).

#### 2.1.2. Klasifikasi Sarang Semut Putih



**Gambar 2. 1** Tanaman Sarang Semut

Kingdom : *Plantae*  
Phylum : *Streptophyta*  
kelas : *Equisetopsida*  
Subkelas : *Magnoliidae*  
Ordo : *Gentianales*  
keluarga : *Rubiaceae*  
Genus : *Myrmecodia*  
Spesies : *Myrmecodia tuberosa*

(Trans, 2013)

(Sumber : Dokumentasi pribadi)

#### 2.1.3. Morfologi Tumbuhan

Di Indonesia, sarang semut memiliki berbagai nama. Di Papua yaitu nongon, di Jawa yaitu urek-urek polo, dan di Sumatera yaitu kepala beruk atau rumah semut. Daun, batang, umbi, dan bunga itu merupakan bagian utama dari tanaman sarang semut.

Adapun secara morfologi, sarang semut memiliki ciri-ciri sebagai berikut (Febryanto, 2017) :

#### **2.1.3.1 Batang**

Tanaman sarang semut sering kali memiliki tangkai tunggal yang kuat dengan ruas-ruas kecil dan tebal yang hampir tidak pernah bercabang. Ujung tanaman sarang semut terdiri daun-daun yang tebal dan batang bagian bawah membengkak secara progresif berupa umbilikalis atau hipokotil (caudex) (Mardany *et al.*, 2016).

#### **2.1.3.2 Bunga**

Ketika beberapa bunga tumbuh di batang menandakan sarang semut mulai berkembang. Sarang semut menghasilkan bunga berwarna putih yang melakukan penyerbukan sendiri dan buah yang matang berwarna merah atau oranye. Sarang semut tahan kekeringan karena merupakan tanaman sukulen yang mampu menahan air di jaringannya (Mardany *et al.*, 2016).

#### **2.1.3.3 Umbi**

Umbi sarang semut ini permukaannya bertekstur untuk melindungi dari hewan herbivora, rata-rata berdiameter 25 cm dan tinggi 45 cm dengan terdapat labirin pada tengah sarang semut yang dihuni oleh semut dan jamur. Terdapat labirin di dalamnya karena dihuni oleh berbagai jenis semut yang menjadikan keunikan dari tanaman ini. Di habitat aslinya, tumbuhan sarang semut dihuni oleh beragam jenis semut terutama *Ochetellus sp.* Koloni semut banyak yang bersarang didalam tubuh sarang semut karena keseimbangan suhu yang stabil. Molekul yang dibuat semut dan zat yang ditemukan pada tumbuhan mengalami interaksi kimia spontan dalam jangka panjang. Campuran ini dipercaya dapat memberikan kemampuan sarang semut dalam melawan berbagai penyakit (Mardany *et al.*, 2016).

#### **2.1.4. Manfaat Tumbuhan**

Tanaman sarang semut yang terdapat di Papua ini secara empiris telah terbukti memiliki potensi sebagai obat untuk mengatasi berbagai jenis penyakit. Dalam praktik etnofarmakologi masyarakat pedalaman Papua telah lama

memanfaatkan tanaman ini sebagai obat antara lain untuk meredakan radang, meningkatkan kekebalan tubuh, mengurangi nyeri otot, membantu mengatasi gangguan jantung, wasir, rematik, stroke, masalah pencernaan, gangguan fungsi ginjal dan sebagainya. serta meningkatkan peredaran darah (Mardany *et al.*, 2016). Sarang semut juga sering digunakan sebagai obat tradisional seperti suplemen kesehatan untuk pemulihan ibu setelah melahirkan dan selama menyusui seperti anemia (Firdausy *et al.*, 2016).

### **2.1.5 Kandungan Kimia Tumbuhan**

Sarang semut mengandung senyawa fenolik yang dapat berfungsi sebagai antioksidan yang memiliki daya kerja efektif. Berdasarkan hasil pemeriksaan fitokimia yang dilakukan pada tumbuhan sarang semut teridentifikasi senyawa kimia berupa alkaloid, saponin, flavonoid, dan tanin (Mardany *et al.*, 2016).

#### **2.1.5.1 Flavonoid**

Kelas bahan kimia fenolik tertinggi yang ditemukan di alam disebut flavonoid. Berbagai tingkat hidrosilasi, alkoksilasi, dan glikosilasi yang terjadi pada struktur molekul flavonoid menyebabkan kelimpahan senyawa flavonoid. Kerangka karbon dasar flavonoid terdiri dari 15 atom karbon yang tersusun dalam konfigurasi C<sub>6</sub>-C<sub>3</sub>-C<sub>6</sub> (Julianto, 2019)

Flavonoid juga salah satu golongan senyawa fenolik alami yang berfungsi sebagai pigmen pada tumbuhan. Flavonoid yang terdapat pada tanaman sarang semut ampuh untuk antioksidan karena kemampuannya dalam menyediakan hidrogen atau elektron sehingga radikal bebas antar lain tidak berubah. Pada antioksidan senyawa flavonoid merupakan golongan senyawa polifenol terbesar yang berperan penting. Meningkatkan pembentukan eritrosit (eritropoiesis) pada sumsum tulang belakang dan memiliki efek stimostimulan adalah kegunaan senyawa flavonoid. Antioksidan flavonoid ini mempunyai sifat yang dapat melindungi ion heme berupa zat besi yang kemudian berkaitan dengan cara produksi methemoglobin sehingga dapat berperan dalam mengatasi anemia (Ardiansyah *et al.*, 2022).

### **2.1.5.2 Tanin**

Tanin merupakan campuran berbagai polifenol yang memiliki jumlah gugus fenol lebih banyak dibandingkan dengan berat molekul tanin. Butiran berwarna kuning, merah, atau coklat merupakan ciri-ciri dari tanin jika dilihat dari mikroskop. Tanin memiliki kemampuan untuk mengatur pertumbuhan jaringan. Tanin juga dapat berkhasiat dalam mengendapkan protein dari campuran tersebut karena mengandung protein yang kuat (Febryanto, 2017).

Tanin merupakan antioksidan pada tumbuhan yang memiliki sifat sepat dan rasa pahit. Tanin memiliki efek koagulasi pada protein yang memungkinkannya mengikat dan mengendapkan protein. Tumbuhan sarang semut mengandung senyawa antioksidan, yaitu tokoferol (Vitamin E) dan mineral yang penting bagi tubuh, seperti kalsium, natrium, kalium, seng, zat besi, fosfor, dan magnesium (Febryanto, 2017).

### **2.1.5.3 Saponin**

Senyawa ini memberikan efek pembentukan bekuan darah permanen jika dikocok dengan air. Senyawa saponin memiliki aktivitas ekspektoran dan anti-inflamasi. saponin juga menyebabkan hemolisis pada eritrosit. Contoh senyawa glikosida saponin seperti liquorice (Julianto, 2019).

## **2.2 Ekstraksi**

Ekstraksi adalah proses penarikan senyawa kimia yang dapat larut sehingga pelarut cair dapat dipisahkan dari bahan tidak larut. Ekstraksi dapat dilakukan dengan berbagai metode tergantung pada tujuan ekstraksi, jenis pelarut yang digunakan, dan senyawa yang diinginkan (Karomah, 2019).

Ekstraksi merupakan proses pemisahan senyawa dari matriks atau obat sederhana dengan menggunakan pelarut yang sesuai. Teknik ekstraksi seperti fraksinasi dan pemurnian digunakan pada setiap tahap proses analisis fitokimia oleh karena itu ekstraksi memainkan peran penting dalam analisis fitokimia. Istilah ekstraktan (yaitu pelarut yang digunakan untuk ekstraksi), raffinat (yaitu larutan senyawa atau bahan yang akan diekstraksi) dan linarut (yaitu senyawa atau zat yang diinginkan yang terlarut dalam rafinat) adalah beberapa istilah yang

digunakan dalam proses ekstraksi. Jenis, karakteristik fisik, dan sifat kimia senyawa yang akan diekstraksi menentukan teknik ekstraksi yang akan digunakan (Hanani, 2015).

### **2.2.1 Metode Ekstraksi**

Ekstraksi bertujuan untuk mengekstrak atau memisahkan bahan kimia dari campuran atau obat-obatan. Ada banyak teknik ekstraksi yang sudah dikenal dimana Setiap pendekatan memiliki kelebihan dan kekurangan. Pemilihan metode dilakukan dengan membedakan antara sifat senyawa, pelarut yang digunakan, dan alat yang tersedia. Selama proses ekstraksi yang harus diperhatikan adalah suhu, tekanan, dan struktur setiap bahan kimia (Hanani, 2015).

#### **2.2.1.1 Ekstraksi dengan menggunakan pelarut**

Ada dua pendekatan untuk ekstraksi pelarut yaitu menggunakan metode dingin dan metode panas:

##### 1) Ekstraksi dengan menggunakan pelarut berdasarkan cara dingin

###### a. Maserasi

Cara maserasi dilakukan dengan serbuk simplisia disimpan dalam wadah tertutup dan diberikan pelarut yang sesuai dan dibiarkan selama jangka waktu yang ditentukan dengan sesekali dilakukan pengadukan. Metode ini paling baik digunakan untuk senyawa yang tidak tahan panas (Julianto, 2019).

Maserasi merupakan metode paling umum dilakukan dalam ekstraksi. Dengan menggunakan metode ini, pelarut dan serbuk disimpan pada suhu kamar dalam wadah tertutup. Setelah zat dan pelarut berada pada konsentrasi atau keseimbangan yang tepat maka proses ekstraksi dapat dihentikan. Jika maserasi telah selesai maka akan dilakukan penyaringan untuk mendapatkan ekstrak. Setiap metode ekstraksi ada kelemahan dan kelebihan pada metode ini memiliki kelemahan yaitu memerlukan waktu yang cukup lama, pelarut yang cukup banyak dan juga sebagian senyawa akan hilang. Selain itu, adapun beberapa senyawa yang sulit di ekstraksi pada suhu

ruang akan tetapi metode ini bisa menghindari kerusakan senyawa yang bersifat termolabil (Mukhtarini, 2014).

b. Perkolasi

Sama halnya dengan maserasi perkolasi merupakan metode ekstraksi yang umum dengan menggunakan alat perkolator. Perkolator memiliki bejana sempit yang berbentuk kerucut terbuka di kedua ujungnya. Proses perkolasi adalah dengan sampel tanaman di masukkan dan dibasahi dengan pelarut dengan jumlah pelarut yang sesuai kemudian dibiarkan selama 4 jam dalam keadaan tertutup jumlah pelarut yang digunakan harus merendam sampel tersebut. Pelarut bisa ditambahkan sesuai kebutuhan hingga ukuran perkolat sekitar tiga perempat dari volume produk akhir yang dibutuhkan (Julianto, 2019).

2) Ekstraksi dengan menggunakan pelarut berdasarkan cara panas

a. Refluks

Refluks merupakan ekstraksi dengan pelarut pada titik didihnya dalam waktu yang relatif konstan dan jumlah pelarut yang terbatas dengan adanya pendinginan balik. Pada dasarnya, proses refluks hanya dilakukan tiga hingga lima kali pada residu pertama atau hingga mencapai level yang mencakup proses ekstraksi. Metode ini dilakukan dengan cara sampel dimasukkan pada labu dan disusul dengan pelarut dimana labu telah dihubungkan pada kondensor, lalu dipanaskan sampai titik didih yang telah sesuai. Uap yang dihasilkan akan dikondensasikan dan kembali ke dalam labu begitu seterusnya (Mukhtarini, 2014).

b. Soxhlet

Sokletasi adalah teknik atau prosedur yang mengisolasi semua komponen yang diperlukan dari zat padat dengan mengekstraksi komponen yang berbeda secara berulang dengan pelarut tertentu. Penambahan pelarut dan lamanya proses ekstraksi merupakan dua variabel yang memengaruhi sokletasi. Manfaat sistem ini adalah

ekstraksi dilakukan di dalam wadah yang memungkinkan pelarut terkondensasi terus menetes dan membasahi sampel tanaman sambil memindahkan komponen yang terlarut ke dalam botol pengumpulan. Cara ini tidak dapat digunakan untuk senyawa yang bersifat termolabil karena pemanasan yang terlalu lama dapat menyebabkan degradasi senyawa. (Julianto, 2019).

c. Infusa

Infus adalah teknik ekstraksi yang menggunakan pelarut air dan berlangsung selama 15 hingga 20 menit pada suhu 96 hingga 98. Air direndam dalam bejana infus. (Hanani, 2015).

d. Dekokta

Metode ekstraksi dekokta identik dengan metode infusa dimana satu-satunya perbedaan adalah bahwa suhu harus dinaikkan ke titik didih air dan periode ekstraksi harus diperpanjang hingga 30 menit (Hanani, 2015).

### 2.2.1.2 Destilasi Uap

Minyak atsiri sering diekstraksi melalui distilasi uap. Uap mengembun selama proses pemanasan dan distilat (telah dibagi menjadi dua bagian yang tidak dapat bercampur) kemudian dimasukkan ke dalam wadah dan dihubungkan ke kondensor. Kerugian dari kedua cara ini adalah senyawa termolabil bisa terdegradasi (Mukhtarini, 2014).

## 2.3 Eritrosit

Komponen terbesar sel darah adalah eritrosit. Eritrosit memainkan peran penting dalam aliran darah dengan mengangkut oksigen. Pada pria dewasa yang sehat terdapat sekitar 5,4 juta eritrosit per mikroliter darah tetapi pada wanita dewasa yang sehat terdapat sekitar 4,8 juta sel per mikroliter darah. (Rosita *et al.*, 2019).

Menurut (Rosita *et al.*, 2019) Eritrosit merupakan bagian sel darah yang dapat menjalankan fungsinya tanpa harus keluar dari pembuluh darah. Eritrosit berbentuk cakram bikonkaf dengan diameter sekitar 7,5  $\mu\text{m}$ , tebal sekitar 2,6  $\mu\text{m}$

di bagian tepi dan 0,75  $\mu\text{m}$  di bagian tengah. Karena ukuran dan bentuknya relatif seragam dan hampir semua jaringan tubuh mengandung eritrosit, ahli histologi sering menggunakan eritrosit sebagai parameter untuk memperkirakan ukuran sel lain di dekatnya.

Struktur eritrosit sangat sesuai dengan tujuannya khususnya pengangkutan oksigen. Karena eritrosit tidak memiliki mitokondria maka sintesis ATP intraseluler terjadi dalam lingkungan anaerobik (tanpa oksigen) dan tidak memanfaatkan oksigen yang diambil oleh sel untuk metabolisme. Sejumlah enzim glikolitik yang merupakan satu-satunya sumber ATP bagi sel dan menjalankan proses glikolisis yang ditemukan dalam sitoplasma eritrosit. Enzim glikolitik juga berfungsi sebagai jalur transpor aktif melintasi membran sel menjaga konsentrasi ion intraseluler (Rosita *et al.*, 2019).

Mengangkut darah kaya oksigen ( $\text{O}_2$ ) dari paru-paru ke seluruh jaringan tubuh merupakan tugas utama eritrosit. Hemoglobin (Hb) adalah komponen eritrosit yang meliputi heme dan globin berfungsi membantu eritrosit menjalankan perannya. Untaian besi protoporfirin yang membentuk rantai heme adalah yang memberi warna dan protein bebas pada hemoglobin serta fungsinya dalam pengangkutan oksigen ( $\text{O}_2$ ).

Eritropoiesis adalah istilah lain untuk proses Pembentukan eritrosit yang terjadi di sumsum tulang. Pematangan sel memakan waktu sekitar 7 hari, dengan umur setelah dilepaskan dari sumsum tulang sekitar 120 hari (Rosita *et al.*, 2019).

Eritropoiesis adalah istilah lain untuk proses yang menghasilkan produksi eritrosit. Eritropoietin adalah hormon glikoprotein yang mengendalikan produksi eritrosit. Sel pertama yang diketahui terlibat dalam eritropoiesis adalah eritroblas yang terbentuk dari sel induk CFU-E. Setelah sel eritroblas terbentuk, mereka membelah berkali-kali. Eritrosit basofilik adalah nama yang diberikan untuk generasi awal sel yang membelah karena kemampuannya untuk diwarnai dengan warna primer. Hemoglobin sangat sedikit dalam sel-sel ini (Rosita *et al.*, 2019).

Akan ada lebih banyak Hb yang dihasilkan pada pembelahan berikutnya daripada yang sebelumnya. Pada tahap ini, sel-sel dikenal sebagai eritroblas

polikromatik. Sel-sel akan berubah menjadi merah pada tahap berikutnya karena tingginya konsentrasi Hb yang telah dihasilkan. Dikenal sebagai eritroblastosis ortologis. Pada generasi selanjutnya, sel terisi Hb hingga mencapai konsentrasi 34%, inti sel menjadi lebih encer dan sisanya akhirnya diserap dan dikeluarkan dari sel. Pada saat yang sama reabsorpsi terjadi melalui retikulum endoplasma. Sel-sel yang terlibat dalam proses ini disebut retikulosit karena masih mengandung sejumlah kecil basofil termasuk sisa-sisa badan Golgi, mitokondria, dan beberapa organel sitoplasma lainnya (Rosita *et al.*, 2019).

Retikulositosis adalah proses saat sel-sel melewati pori-pori membran kapiler memasuki kapiler sumsum tulang. Setelah menghilang selama 1 atau 2 hari, bahan basofilik yang masih ada dalam retikulosit berubah menjadi eritrosit dewasa pada hari ketujuh. Karena umur retikulosit yang pendek konsentrasinya di semua sel darah biasanya kurang dari 1% (Rosita *et al.*, 2019).

Eritrosit memiliki masa hidup normal selama 120 hari saat berada dalam aliran darah. Saat eritrosit yang lebih tua dipaksa melewati arteri darah yang menyempit akan menjadi lebih rapuh dan terpecah. Setengah dari eritrosit terperangkap saat melewati pulpa merah limpa sehingga hancur di limpa. Setengahnya lagi dipecah di hati. Sel makrofag memecah hemoglobin yang dilepaskan oleh eritrosit terutama yang ditemukan di limpa, hati dan sumsum tulang belakang. Hati mengubah hemoglobin menjadi pigmen empedu, atau bilirubin yang kemudian disimpan di kantong empedu. Bilirubin memiliki kemampuan untuk mewarnai tinja. Hemoglobin mengandung zat besi yang dibawa, dilepaskan, dan diangkut ke sumsum tulang tempat zat besi tersebut disimpan sebagai feritin di hati dan jaringan lain atau digunakan dalam produksi eritrosit baru (Rosita *et al.*, 2019).

Eritrosit juga mengandung karbonat anhidrase yang memfasilitasi konversi karbon dioksida dan air menjadi asam karbonat yang terdisosiasi menjadi  $H^+$  dan  $HCO_3^-$ . Sekitar 70% karbon dioksida dibawa oleh darah dalam bentuk ion bikarbonat terlarut dalam plasma sebagai hasil dari proses reversibel ini. Lebih jauh lagi, ion  $H^+$  dan  $HCO_3^-$  darah berfungsi sebagai penyangga untuk cairan ekstraseluler interstisial selain menjaga pH darah pada tingkat yang ideal dan

konstan (Rosita *et al.*, 2019).

## 2.4 Hemoglobin

Protein yang dikenal sebagai globin yang terdiri dari empat rantai polipeptida, merupakan komponen hemoglobin. Keempat polipeptida tersebut terdiri dari dua rantai globin beta dan dua rantai globin alfa. Pigmen non-protein yang dikenal sebagai heme terdapat di setiap rantai polipeptida. Bagian tengah heme mengandung ion besi ( $\text{Fe}_2^+$ ) yang dapat bergabung secara reversibel dengan oksigen. Karena oksigen memiliki kelarutan yang rendah dalam plasma, 98,5% jumlah oksigen yang dibawa darah terikat pada hemoglobin. Hemoglobin merupakan pigmen protein yang berubah warna menjadi merah jika bercampur dengan oksigen dan berubah menjadi kebiruan jika kekurangan oksigen. Akibatnya, darah arteri akan berwarna merah jika mengandung banyak oksigen sedangkan darah vena akan berwarna biru jika mengandung sedikit oksigen. (Rosita *et al.*, 2019).

Sebuah molekul hemoglobin dapat mengikat empat molekul oksigen dengan empat ion besi yang terletak di tengah setiap rantai penyusunnya. Ketika darah mengalir dari jantung ke paru-paru melalui arteri pulmonalis terjadi proses pengikatan oksigen oleh hemoglobin yang dibawa dalam aliran darah menuju jantung dan kemudian didistribusikan ke seluruh tubuh. Setelah mencapai kapiler terjadi reaksi yang melepaskan oksigen dari ion besi ( $\text{Fe}_2^+$ ) yang berdifusi dari eritrosit ke dalam cairan interstitial dan menembus seluruh sel tubuh (Rosita *et al.*, 2019).

Sekitar 280 juta molekul hemoglobin ditemukan dalam setiap eritrosit. Selain membawa oksigen hemoglobin juga bertanggung jawab atas sekitar 23% pengangkutan karbon dioksida ke dalam darah yang dilarutkan dalam plasma dan diangkut sebagai ion bikarbonat. Ketika darah melewati kapiler dan melepaskan oksigen dari hemoglobin terjadi reaksi antara karbon dioksida dan beberapa asam amino dalam rantai hemoglobin yang menyusun hemoglobin (Rosita *et al.*, 2019).

Selain berperan dalam pengangkutan  $\text{O}_2$  dan  $\text{CO}_2$ , hemoglobin juga berperan penting dalam mengatur tekanan darah dan aliran darah. Hormon gas yang disebut oksida nitrat atau natrium monoksida (NO) ditemukan di dalam

darah dan diproduksi oleh sel endotel yang melapisi pembuluh darah. Hemoglobin mengikat hormon gas natrium monoksida. Hemoglobin terkadang dapat mengeluarkan natrium monoksida yang mengakibatkan vasodilatasi H. Sel otot polos di dinding pembuluh darah mengembang sebagai respons terhadap peningkatan diameter pembuluh darah. Vasodilatasi mengakibatkan peningkatan aliran darah yang disertai dengan peningkatan laju penyerapan oksigen oleh sel-sel tubuh di sekitar pelepasan natrium monoksida (Rosita *et al.*, 2019).

## **2.5 Anemia**

### **2.5.1. Definisi Anemia**

Anemia adalah suatu kondisi ketika kadar hemoglobin (Hb) seseorang <13g/dL pada pria atau <12g/dL pada wanita (Nugraha dan Yasa, 2022). Anemia adalah gangguan medis yang diidentifikasi dengan kurangnya jumlah eritrosit yang mengandung hemoglobin dimana penting untuk membawa oksigen ke semua jaringan tubuh (Wahyuni, 2023).

### **2.5.2. Gejala**

Anemia didiagnosis ketika kadar hemoglobin turun di bawah batas yang ditentukan. Hemoglobin dengan kadar yang rendah dapat mengganggu kemampuan darah untuk membawa oksigen ke jaringan sehingga menimbulkan gejala seperti kelelahan, berkurangnya kapasitas kerja fisik, dan sesak napas (WHO, 2017).

Kekuatan berolahraga menurun, mudah lelah, pusing, jantung berdetak lebih kencang dari biasanya, vertigo, sesak napas, merasa nyeri pada dada adalah gejala neurologis yang muncul pada kekurangan B12 (Maknun, 2019).

### **2.5.3. Etiologi (penyebab)**

Pada tingkat biologis, anemia terjadi karena ketidakseimbangan antara kehilangan eritrosit dibandingkan dengan produksinya. hal ini dapat dikarenakan oleh eritropoiesis yang tidak efektif atau tidak memadai (misalnya karena kekurangan gizi, pembengkakan, atau kelainan genetik Hb) dan/atau kekurangan eritrosit yang berlebihan (akibat hemolisis, kekurangan darah, atau keduanya). Anemia sering dikelompokkan berdasarkan mekanisme penyebab biologis

(misalnya IDA, anemia hemolitik, dan anemia peradangan (AI)) dan/atau morfologi eritrosit (Chaparro dan Suchdev, 2019)

Defisiensi zat besi merupakan penyebab anemia yang paling sering terjadi. Hal ini terjadi karena tubuh membutuhkan lebih banyak zat besi meski tidak memproduksinya sendiri. Oleh karena itu, zat besi harus diserap dari makanan dan minuman. Kekurangan zat besi membuat tubuh kesulitan membuat eritrosit. Oleh karena itu, eritrosit yang terbentuk tidak akan cocok atau menjadi lebih kecil dan cerah. Penurunan kadar hemoglobin ini membuat pasokan oksigen tidak terdistribusi dengan baik ke seluruh jaringan tubuh (Pradawahyuningtyas *et al.*, 2020)

Tiga mekanisme utama yang menyebabkan anemia adalah eritropoiesis yang tidak efektif (ketika tubuh hanya memproduksi sedikit eritrosit), hemolisis (ketika eritrosit rusak), dan kekurangan darah. Penyebab paling umum dari anemia adalah malnutrisi, penyakit, dan kelainan genetik hemoglobin. Defisiensi zat besi, hemoglobinopati, dan malaria dianggap sebagai tiga penyebab utama anemia di seluruh dunia. Anemia seringkali bersifat fungsional dan berdasarkan penyebabnya (seperti anemia nutrisi atau anemia hemolitik) namun dapat juga dibedakan berdasarkan ukuran, bentuk, dan warna eritrosit. Misalnya, anemia mikrositik seperti anemia defisiensi besi, mengalami penurunan jumlah hemoglobin per eritrosit, sehingga eritrosit menjadi lebih kecil dari biasanya. Anemia defisiensi besi juga tergolong anemia hipokromik karena eritrosit tidak berwarna. Anemia megaloblastik (eritrosit lebih besar dari biasanya) adalah ciri kekurangan asam folat atau vitamin B12 (WHO, 2017).

#### **2.5.4. Patofisiologi Anemia Akibat Radikal Bebas**

Berkurangnya hemoglobin dalam darah yang bertugas mengantarkan oksigen ( $O_2$ ) ke jaringan mengakibatkan anemia. Ia kemudian mengembalikannya ( $CO_2$ ) dan proton ke paru-paru. Defisiensi hemoglobin disebabkan oleh pelepasan spesies oksigen reaktif atau *Reactive Oxygen Species* (ROS) yang sangat reaktif dan menyebabkan stres oksidatif sehingga menyebabkan hilangnya cairan dan melemahnya lipid peroksida dalam membran eritrosit sehingga mengakibatkan penurunan kadar hemoglobin. Kelompok masyarakat yang paling rentan adalah

anak-anak di bawah usia 5 tahun, terutama bayi dan anak di bawah 2 tahun, remaja, wanita usia subur (15-49 tahun), dan ibu hamil. Kelompok risiko lainnya adalah lansia, meskipun prevalensi dan etiologi anemia pada lansia masih belum dipahami dengan jelas (Kasmi ati et al., 2023).

#### **2.5.5. Kelompok Rentan**

Anak-anak di bawah usia lima tahun (terutama bayi baru lahir dan anak kecil di bawah usia dua tahun), remaja, wanita usia subur (15–49 tahun), dan wanita hamil merupakan kelompok demografi yang paling rentan terhadap anemia. Lansia merupakan kelompok risiko lainnya meskipun tidak jelas seberapa sering dan apa yang menyebabkan anemia pada rentang usia ini. (WHO, 2017).

#### **2.5.6. Penentu biologis anemia**

Anemia diakibatkan oleh berbagai faktor biologis seperti nutrisi, pertumbuhan fisik, proses fisiologis (misalnya, kehamilan, menstruasi, menyusui), jenis kelamin, usia, dan ras. Anemia terjadi ketika produksi eritrosit melebihi penghancuran atau kehilangannya. Dengan demikian, faktor-faktor yang dapat memengaruhi perkembangan anemia adalah dengan mengurangi produksi eritrosit atau meningkatkan penghancuran atau kehilangannya, atau dalam beberapa kasus keduanya (WHO, 2017).

##### **2.5.5.1 Defisiensi Nutrisi**

Menurunnya zat besi merupakan kekurangan gizi yang paling umum yang menyebabkan anemia. Kekurangan gizi lain yang juga dapat menyebabkan anemia meliputi kekurangan vitamin A, B6, B12, C, D, dan E, folat, riboflavin, dan tembaga, walaupun beberapa kekurangan ini tidak sering terjadi dan mungkin tidak berperan signifikan dalam beban anemia global (WHO, 2017).

Walaupun asupan makanan yang tidak memadai merupakan penyebab utama anemia, anemia nutrisi juga dapat disebabkan oleh meningkatnya kekurangan zat gizi (misalnya kehilangan darah akibat parasit, pendarahan saat melahirkan, atau kehilangan banyak darah saat menstruasi, yang semuanya menyebabkan kekurangan zat besi), terdapat masalah penyerapan (misalnya kekurangan faktor intrinsik yang membantu penyerapan vitamin B12 atau asupan

tinggi anti-nutrisi seperti fitat, yang mendukung penyerapan zat besi), dan perubahan metabolisme nutrisi (misalnya kekurangan vitamin A yang memengaruhi mobilisasi simpanan zat besi) (WHO, 2017).

Anemia defisiensi zat besi juga merupakan jenis anemia yang disebabkan oleh kurangnya ketersediaan zat besi dalam tubuh. Hal ini menyebabkan zat besi yang dibutuhkan untuk sintesis hemoglobin menjadi tidak mencukupi. Proses anemia defisiensi besi diawali dengan defisiensi besi yang sering disebut sebagai tahap defisiensi besi. Biasanya tidak ada gejala pada tahap ini. Cadangan zat besi sumsum tulang pada tahap ini sedang menurun. Peningkatan penyerapan zat besi di mukosa usus juga mengakibatkan penurunan konsentrasi feritin serum. Sebagai responnya, hati melakukan kompensasi dengan meningkatkan sintesis transferin sehingga terjadi peningkatan kapasitas pengikatan besi total atau *Total Iron Binding Capacity* (TIBC) (Afriandi dan Aktalina, 2023).

#### 1) Zat Besi

Zat besi merupakan nutrisi utama untuk hemoglobin yang juga untuk membentuk eritrosit. Zat besi adalah komponen penting dari molekul hemoglobin. Kondisi yang memerlukan perkembangan eritrosit misalnya perkembangan massa jaringan bayi selama kehamilan atau perkembangan janin selama kehamilan meningkatkan kebutuhan zat besi (WHO, 2017).

Jika asupan zat besi dari makanan tidak mencukupi untuk memenuhi kebutuhan maka kekurangan zat besi dapat terjadi (misalnya malnutrisi atau penyerapan yang kurang tepat karena tingginya asupan fitat atau senyawa fenolik) terutama pada saat kebutuhan zat besi sangat tinggi (misalnya pada masa bayi dan mengandung) atau kehilangan zat besi melebihi asupan zat besi (misalnya karena kehilangan darah akibat parasit, melahirkan atau menstruasi) semasa periode waktu tertentu. Anemia kekurangan zat besi ditandai dengan anemia hipokromik mikrositer (WHO, 2017).

Kekurangan zat besi diperkirakan berpartisipasi terhadap sekitar 50% dari seluruh kasus anemia pada wanita hamil maupun tidak hamil dan 42% kasus pada anak di bawah usia 5 tahun. Namun, tinjauan sistematis dari survei representatif yang melaporkan prevalensi kekurangan zat besi antara anak-anak prasekolah dan wanita usia subur yang tidak hamil dari negara-negara yang berada di peringkat rendah, sedang dan tinggi pada Indeks Pembangunan menunjukkan bahwa proporsi anemia yang disebabkan oleh kekurangan zat besi lebih rendah di negara-negara tersebut prevalensi anemianya >40% terutama pada populasi pedesaan. Ini menunjukkan bahwa proporsi anemia yang terkait dengan kekurangan zat besi mungkin lebih rendah daripada yang sebelumnya diasumsikan sebesar 50% di negara-negara yang berada di peringkat rendah, sedang atau tinggi pada Indeks Pembangunan. Selain itu, di beberapa negara seperti Kamboja telah disarankan bahwa tingginya prevalensi anemia pada wanita dan anak-anak tidak dapat dijelaskan hanya oleh kekurangan zat gizi mikro dan kelainan hemoglobin (WHO, 2017).

Peran zat besi pada kasus anemia berat lebih besar (>50% pada anak-anak dan wanita tidak hamil, dan >60% pada wanita hamil). Oleh karena itu, meskipun dalam banyak kasus anemia defisiensi besi dan anemia dianggap sama penting untuk diingat bahwa sekitar sebagian dari kasus anemia tidak disebabkan oleh defisiensi zat besi dan juga tidak dapat diperbaiki dengan pemberian zat besi tambahan (WHO, 2017).

## 2) Vitamin A

Beberapa mekanisme telah didokumentasikan terkait peran defisiensi vitamin A dalam perkembangan anemia. Retinoid telah terbukti memodulasi eritropoiesis dan defisiensi vitamin A karena perannya yang penting dalam fungsi imun dan dapat berkontribusi terhadap perkembangan anemia akibat infeksi pada individu yang kekurangan vitamin A. Limpa dan hati adalah tempat vitamin A disimpan. Kekurangan zat besi dapat terjadi akibat defisit vitamin A. Menurunkan mobilisasi zat besi dapat mempengaruhi metabolisme zat besi. Hal ini juga dapat

menyebabkan timbulnya anemia defisiensi besi yang ditandai dengan penurunan cadangan zat besi (penurunan feritin serum). Di sisi lain, peningkatan cadangan zat besi di hati dan limpa serta peningkatan konsentrasi feritin serum merupakan indikasi anemia defisiensi vitamin A. (WHO, 2017).

Kekurangan vitamin A umum terjadi di negara-negara berpendapatan rendah dan menengah, terutama pada remaja, ibu hamil, dan wanita usia produktif. Pada tahun 2013, prevalensi kekurangan vitamin A pada anak usia 6 hingga 59 bulan di negara berpendapatan rendah dan menengah adalah 29% (WHO, 2017).

Pada tahun 2013, prevalensi defisiensi tertinggi terdapat di Afrika Sub-Sahara (48%) dan Asia Selatan (44%). Suplementasi vitamin A telah terbukti meningkatkan konsentrasi hemoglobin dalam berbagai situasi dan populasi termasuk bila diberikan tanpa suplementasi zat besi (WHO, 2017).

### 3) Vitamin B (Riboflavin, B12, Folat, B6)

Perkembangan anemia akan terganggu lewat efeknya pada metabolisme zat besi seperti penurunan mobilisasi zat besi dari simpanan, penurunan penyerapan zat besi, dan peningkatan kehilangan zat besi, serta gangguan produksi globin itu semua disebabkan oleh kekurangan riboflavin (vitamin B12). Penelitian menunjukkan bahwa penambahan riboflavin pada suplemen zat besi meningkatkan konsentrasi hemoglobin lebih banyak daripada penggunaan suplemen zat besi saja. Kekurangan riboflavin sangat umum terjadi di daerah dengan asupan daging dan susu/produk olahan susu yang rendah dan telah dilaporkan terjadi pada wanita hamil dan menyusui, bayi, anak usia sekolah, dan orang tua (WHO, 2017).

Kekurangan vitamin B12 (kobalamin) dan folat bisa menyebabkan anemia makrositik (megaloblastik), hal ini karena kekurangan nutrisi ini mengganggu sintesis DNA, pembelahan sel, dan eritrosit. defisiensi vitamin B12 seiring kali disebabkan oleh kurangnya asupan nutrisi, terutama

ketika asupan makanan hewani yang dikonsumsi rendah tetapi juga bisa disebabkan oleh malabsorpsi terutama pada orang lanjut usia yang sering menderita atrofi lambung (WHO, 2017).

Demikian pula, defisiensi folat diperkirakan berdampak signifikan pada kesehatan masyarakat di enam dari delapan negara berdasarkan data nasional. Defisiensi folat cenderung lebih umum terjadi pada populasi yang bergantung pada gandum atau beras yang tidak difortifikasi sebagai makanan pokok dan juga mengonsumsi sedikit kacang-kacangan dan sayuran berdaun hijau. Wanita hamil, bayi prematur, dan individu yang tinggal di daerah endemis malaria juga berisiko lebih tinggi mengalami defisiensi folat (WHO, 2017).

Namun, kontribusi kekurangan vitamin B12 dan folat terhadap insiden anemia global diperkirakan minimal kecuali pada wanita, bayi, dan anak-anak yang mengonsumsi makanan vegetarian yang kekurangan vitamin B12. Tinjauan bukti tentang kekurangan vitamin B12 dan folat serta anemia menunjukkan bahwa prevalensi tinggi kekurangan vitamin B12 atau folat tidak selalu berkorelasi dengan prevalensi tinggi jenis anemia ini (WHO, 2017).

Vitamin B6 sangat penting untuk sintesis heme dan dapat menyebabkan anemia mikrositer, hipokromik seperti kekurangan zat besi, serta anemia normositer atau sideroblastik. Kekurangan vitamin B6 jarang terjadi dan dampaknya terhadap anemia belum sepenuhnya dipahami (WHO, 2017)

#### 4) Vitamin C, D, dan E

Vitamin C diketahui memengaruhi metabolisme zat besi khususnya meningkatkan penyerapan zat besi non-heme tetapi juga meningkatkan mobilisasi zat besi dari simpanan. Kekurangan vitamin C juga bisa menyebabkan hemolisis melewati kerusakan oksidatif pada eritrosit dan pendarahan kapiler yang menyebabkan kekurangan darah. Orang yang berisiko mengalami kekurangan vitamin C meliputi perokok, orang lanjut usia, ibu hamil, dan bayi yang hanya diberi susu sapi. Telah dibuktikan

bahwa pemberian suplemen vitamin C kepada ibu dan anak yang tidak hamil meningkatkan konsentrasi feritin dan hemoglobin serum mereka (WHO, 2017).

Kadar vitamin D yang rendah berhubungan dengan anemia pada anak-anak dan orang dewasa di Amerika Serikat dan pada pasien dengan kondisi penyakit ginjal kronis, gagal jantung stadium akhir, dan diabetes tipe 2 di beberapa negara. Mekanisme yang menghubungkan kekurangan vitamin D dengan penurunan konsentrasi hemoglobin belum sepenuhnya dipahami tetapi ada bukti bahwa jumlah kadar vitamin D yang rendah dapat menyebabkan penurunan produksi kalsitriol lokal di sumsum tulang yang dapat membatasi eritropoiesis (WHO, 2017).

Anemia yang disebabkan oleh kekurangan vitamin E dikenal sebagai anemia hemolitik arena dampak pengawetan vitamin E pada asam lemak tak jenuh ganda dalam membran eritrosit. Karena vitamin E berlimpah dalam makanan, terutama minyak nabati dan biji-bijian, kekurangan vitamin E diperkirakan hanya terjadi pada bayi prematur, bayi dengan berat badan lahir rendah, dan bayi dengan sindrom malabsorpsi patologis. Vitamin E secara rutin diberikan kepada bayi prematur/berat badan lahir rendah di negara-negara berpenghasilan tinggi untuk mencegah "anemia prematuritas" (WHO, 2017).

## **2.6 Antioksidan**

Senyawa asing yang dikenal sebagai radikal bebas dapat masuk ke dalam tubuh dan membahayakan sistem kekebalan tubuh. Radikal bebas tersebut dapat dihasilkan oleh berbagai proses kimia kompleks di dalam tubuh, pencemaran lingkungan, radiasi bahan kimia, racun, dan makanan yang instan atau digoreng dengan suhu tinggi. Penggunaan radikal bebas yang berlebihan dapat menyebabkan konsekuensi patologis. Radikal bebas yang berlebihan dapat merusak segalanya terutama radikal yang rapuh seperti lipid dan protein kemudian bisa memengaruhi timbulnya sejumlah penyakit degeneratif. Oleh karena itu,

antioksidan harus digunakan untuk menghentikan atau mengurangi produksi radikal bebas (Hasanuddin *et al.*, 2023).

Senyawa antioksidan yang bisa menghilangkan, membersihkan, dan menahan efek radikal bebas disebut juga antioksidan. Mengisi kekurangan elektron yang dimiliki oleh kebebasan radikal dan menghalang terjadinya reaksi berantai dari pembentukan kebebasan radikal itu adalah cara antioksidan menstabilkan kebebasan radikal. Selain itu, Antioksidan juga membantu mengendalikan proses oksidasi tubuh yang sedang berlangsung. Jadi antioksidan cukup penting untuk menjaga sistem imun dalam tubuh agar tetap terjaga (Hasanuddin *et al.*, 2023).

Antioksidan adalah senyawa yang mempunyai kemampuan dalam menyerap atau menetralsir radikal bebas sehingga dapat mencegah terjadinya penyakit degeneratif seperti penyakit kardiovaskular, karsinogenesis, dan lain-lain. Tubuh membutuhkan zat kimia antioksidan untuk menangkal kerusakan akibat radikal bebas dan menghentikannya terjadi pada sel, protein, dan lipid yang sehat. Struktur kimia zat-zat ini memungkinkan mereka untuk memutus reaksi berantai molekul radikal bebas dan memberikan elektron kepada molekul radikal bebas tanpa mengganggu kemampuan mereka untuk beroperasi (Hasanuddin *et al.*, 2023).

Kandungan senyawa yang ditemukan dalam sarang semut putih menunjukkan bahwa sarang semut putih berpotensi untuk dikembangkan sebagai solusi masalah anemia dengan cara menghilangkan radikal bebas dengan senyawa antioksidan. Antioksidan bertugas untuk membatasi reaksi radikal bebas sehingga terciptalah radikal bebas yang dapat menimbulkan stres oksidatif dengan cara mendonorkan elektronnya kepada radikal bebas sehingga sel dapat terlindungi dari kerusakan (Utami & Farida, 2022). Hubungan antioksidan dengan penderita anemia adalah menjaga dan memperkuat dinding eritrosit yang mudah melemah akibat agresi radikal bebas. Antioksidan dapat membantu meremajakan eritrosit dan melindunginya dari stres oksidatif melindungi peroksidasi lipid dan dapat menurunkan aktivitas superoksida dismutase (SOD). Jika radikal bebas menyerang membran eritrosit maka konsentrasi cairan intraseluler akan terganggu

dan akan terjadi lisis (penghancuran eritrosit) sampai kematian sel yang dapat menyebabkan perubahan pada total eritrosit dan kadar hemoglobin. Hal ini mungkin menunjukkan bahwa antioksidan berperan dalam meningkatkan eritrosit dan hemoglobin pada penderita anemia (Utami & Farida, 2022).

## **2.7 Natrium Nitrit (NaNO<sub>2</sub>)**

### **2.7.1. Definisi Natrium Nitrit (NaNO<sub>2</sub>)**

Natrium nitrit adalah bahan tambahan makanan yang mengawetkan daging dengan mencegah pertumbuhan bakteri *clostridium botulinum*. Ia juga menambah rasa pada daging dan membantunya mempertahankan warna merahnya yang indah. Penggunaan natrium nitrit yang berlebihan dapat merugikan kesehatan seseorang karena dapat bereaksi dengan amina sekunder dan tersier untuk menghasilkan nitrosamin yang merupakan zat yang menyebabkan kanker (Habibah *et al.*, 2018).

Konsentrasi nitrit yang tinggi dalam darah bisa menyebabkan nitrit bereaksi dengan hemoglobin membentuk methemoglobin dengan mengoksidasi Fe(II) dalam hemoglobin menjadi Fe(III). Methemoglobinemia adalah istilah untuk kondisi ini. Ini adalah kondisi yang sangat berisiko terutama bagi anak kecil. Tidak seperti hemoglobin, methemoglobin diketahui tidak mempunyai kemampuan untuk membawa oksigen (Habibah *et al.*, 2018).

Salah satu bahan pengawet yang dapat menyebabkan eritrosit mengalami hemolisis dan menghasilkan nitrosamin karsinogenik adalah natrium nitrit. Kemampuan eritrosit untuk membawa oksigen akan terpengaruh oleh nitrit yang masuk ke dalam tubuh. Bila hemoglobin dalam eritrosit berikatan dengan NO, terbentuklah nitrosohemoglobin yang melemahkan kemampuan eritrosit untuk mengikat oksigen. Kaitan antara nitrit dan Hb dapat menginduksi terbentuknya *Reactive Oxygen Spesies* (ROS) yang mengakibatkan stres oksidatif pada membran sel eritrosit yang berkapasitas menyebabkan eritrosit pecah (hemolisis). Kurangnya kadar hemoglobin dan kadar eritrosit menunjukkan anemia (Ardiansyah *et al.*, 2022)

### 2.7.2. Uraian bahan (Widyastuti *et al.*, 2018)

Nama resmi	: Natrium Nitrite
Nama lain	: Natrium Nitrite, NaNO <sub>2</sub>
RM/BM	: NaNO <sub>2</sub> / 69.00 (F1 LV:1184)
Pemerian	: Granul, berwarna putih kuningan.
Kelarutan	: larut didalam 1,5 bagian air, agak sukar larut Pada larutan Methanol (95%) Pa.
Kegunaan	: Untuk larutan baku
Penyimpanan	: Dalam tempat/ wadah tertutup rapat

### 2.7.3. Natrium Nitrit sebagai Penginduksi Anemia

Eritrosit dapat kemampuannya membawa oksigen dikarenakan adanya bahan pengawet NaNO<sub>2</sub>. Hal ini yang menyebabkan anemia dan pembentukan nitrosamin bersifat karsinogenik berikutnya (Basuki *et al.*, 2023).

Nitrit yang sampai ke dalam tubuh dapat mempengaruhi kekuatan eritrosit dalam mengangkut oksigen. Karena Hb dalam eritrosit mengikat NO untuk menghasilkan nitrosohemoglobin mengakibatkan kapasitas eritrosit untuk mengangkut oksigen berkurang. Kaitan antara nitrit dan Hb dapat memicu terbentuknya *Reactive Oxygen Spesies* (ROS) dan membuat stres oksidatif pada membran sel eritrosit sehingga eritrosit mengalami hemolisis (Basuki *et al.*, 2023).

Penelitian sebelumnya yang menunjukkan penurunan jumlah eritrosit dan Hb sebagai akibat dari penggunaan nitrit yang berlebihan dan menunjukkan juga bahwa nitrit dapat menyebabkan anemia. Meningkatnya pembentukan *Reactive Oxygen Spesies* (ROS) yang menyebabkan stres oksidatif akan menyebabkan beragam kerusakan hati yang merupakan target utama *Reactive Oxygen Spesies* (ROS) (Basuki *et al.*, 2023).

Kadar eritropoietin turun sebagai akibat dari stress oksidatif dalam eritrosit yang juga mencegah pembentukan Hb. Lebih jauh, integritas eritrosit menjadi rapuh karena stress oksidatif membuatnya sangat rentan dan mudah mengalami

lisis. Dinyatakan anemia jika kadar hemoglobin kurang dari 10,7 g/dL karena nilai hemoglobin normal pada anemia adalah 10,7-11,5 g/dL (Basuki *et al.*, 2023).

## 2.8 Mencit

Mencit adalah salah satu model laboratorium yang telah digunakan dalam 40% penelitian. Mencit sering digunakan pada penelitian laboratorium yang berkaitan dengan bidang fisiologi, farmakologi, toksikologi, patologi, histopatologi, dan psikiatri. Selain itu, mencit sering digunakan karena kelebihanannya seperti rentang hidup yang pendek, angka kelahiran yang tinggi, mudah ditangani, ciri reproduksi yang mirip dengan hewan lain, dan kemiripan anatomi, fisiologi, dan genetik dengan manusia (Mutiarahmi *et al.*, 2021).

Penilaian penerapan pertimbangan kesejahteraan hewan dilakukan terhadap tiga puluh peneliti Indonesia yang menggunakan tikus sebagai subjek uji untuk penelitian mereka Bergantung pada penelitiannya, beberapa rentang usia mencit yang akan digunakan dari mencit berusia 30 hari hingga tikus berusia 120 hari. Banyak ilmuwan bekerja dengan tikus yang beratnya berkisar antara 20 hingga 30 gram (Mutiarahmi *et al.*, 2021).

kadar hemoglobin normal pada mencit usia 3 bulan yakni 13-16 gram/dL. Kriteria anemia pada mencit adalah anemia ringan jika kadar hemoglobin 10-11g/dl, anemia sedang 8,2-10g/dl, dan anemia berat jika <8g/dl (Azkiyah *et al.*, 2021)..

## 2.9 Penelitian Terdahulu

Judul	Metode penelitian	Sampel	Hasil
Uji Aktivitas Antioksidan Tanaman Sarang Semut (Hydnophytum formicarum Jack) dengan Metode ABTS dan Identifikasi Senyawa Aktif Menggunakan LC-MS Mellova Amir, Asabella	Metode ABTS dan Identifikasi Senyawa Aktif Menggunakan LC-MS	Sarang semut (Hydnophytum formicarum Jack)	Uji aktivitas antioksidan memberikan nilai IC50 masing-masing sebesar 28,5863 µg/ml, 99,8980 µg/ml, 117,2372 µg/ml, dan 7,411 µg/ml untuk etanol 96%, etil asetat, heksana, dan vitamin C. Berdasarkan data

Ullu, dan Kusmiati (Amir et al., 2020)		IC50 yang menunjukkan dampak antioksidan yang sangat kuat adalah ekstrak etanol 96%.
Uji Aktivitas Antioksidan Tiga Spesies Tanaman Sarang Semut (Famili: Rubiaceae) Asal Kabupaten Merauke, Papua Septriyanto Dirgantara, As'ari Nawawi, Dan Muhamad Insanu.	Metode DPPH  Sarang semut (Famili: Rubiaceae)	Hasil perhitungan diperoleh nilai IC50 tanaman sarang semut <i>M. beccarii</i> , <i>Myrmecodia</i> sp., dan <i>Hydnophytum</i> sp. berturut-turut adalah 8,18 ppm, 21,79 ppm, 25,31 ppm sedangkan Vitamin C sebagai kontrol positif IC50 adalah 7,85 ppm. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa dari kedua spesies lainnya, tanaman sarang semut <i>M. beccarii</i> mempunyai aktivitas antioksidan tertinggi dan mendekati nilai IC50 vitamin C.
Uji Aktivitas Antihiperurisemia Ekstrak Etanol 70% Sarang semut ( <i>Myrmecodia pendens</i> Merr. & Perry) Pada Tikus Putih Jantan Galur Wistar Hiperurisemia	Induksi kalium oksalat  Tikus putih jantan galur wistar	Dari hasil penelitian ini menunjukkan bahwa dosis 100 mg/kgBB aktivitasnya lebih kecil dibandingkan dengan allopurinol sebagai penmbanding dan ekstrak 70% sarang semut dosis 200 mg/kgBB. Akan tetapi allopurinol sebagai pembanding memiliki aktivitas yang lebih kecil dari aktivitas sarang semut dosis 200

					mg/kgBB.
Ekstrak dari sarang semut mampu menyembuhkan kerusakan pada jaringan ginjal pada tikus putih	Induksi menggunakan Streptozotocin mg/kg BB dan Nicotinamide mg/kg intraperitoneal.	DM 65 dan 230 BB	Tikus putih	Hasil penelitian ini adalah ekstrak umbi sarang semut dengan dosis 90 dan 180 mg/kgBB lebih lama menurunkan glukosa darah dibandingkan dengan dosis 360 mg/kgBB yang lebih cepat menurunkan glukosa darah.	
Perubahan Histopatologi Ginjal Tikus Putih Diberikan Ekstrak Sarang Semut Diinduksi Parasetamol Dosis Toksik	Diinduksi Paracetamol dosis toksik pembuatan preparat histopatologi dengan pewarnaan menggunakan metode Hematoxylyin-Eosin.		Tikus	Hasil penelitian ini adalah ekstrak sarang semut dengan dosis 250 mg/kgBB dapat memperbaiki kerusakan jaringan ginjal dan kerusakan ginjal dapat disebabkan oleh paracetamol dengan dosis 250 mg/kgBB.	

**Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu**

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Jenis Penelitian**

Metode penelitian yang digunakan ialah kuantitatif.

#### **3.2 Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian ini di lakukan pada bulan oktober-november 2024,,  
ilaboratorium farmasi Universitas Pendidikan Muhammadiyah sorong.

#### **3.3 Desain Penelitian**

Dalam penelitian ini desain yang digunakan adalah *true experimental design* dengan pendekatan *pre and post test with group control*. Dalam desain ini terdapat 5 kelompok, yaitu kelompok kontrol positif Tablet suplemen (Fe), kelompok kontrol negatif Na-CMC 1%, kelompok perlakuan dosis 14 mg/kgBB, 28 mg/kgBB, dan 56 mg/kgBB.

#### **3.4 Variabel penelitian**

##### **3.4.1 Variabel bebas**

Perlakuan dengan ekstrak sarang semut putih yang dibuat dengan etanol 70% yang diberikan kepada mencit dengan dosis yang berbeda merupakan variabel bebas dalam penelitian ini.

##### **3.4.2 Variabel terikat**

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kadar penurunan Hb pada mencit

##### **3.4.3 Variabel terkendali**

Variable terkendali dalam penelitian ini adalah Kesehatan hewan uji, perlakuan, lingkungan, dan makanan.

#### **3.5 Teknik pengumpulan data**

Pengumpulan data akan dilakukan dengan mengamati dan mencatat penurunan kadar Hb pada hewan uji yang telah diberikan ekstrak sarang semut putih pada hari ke-1, ke-8, dan ke-15.

### 3.6 Alat dan Bahan

#### 3.6.1 Alat penelitian

alat ukur Hb (Hb test meter), aluminium foil, corong (pyrex), Erlenmeyer (pyrex iwaki), gelas ukur (pyrex iwaki), hot plate, oven (Kenton), *water bath* (memmer).

#### 3.6.2 Bahan penelitian

Eksrak sarang semut putih, etanol 70%, aquadest, CMC Na 1%, Tablet tambah darah, dan strip Hb test.

### 3.7 Ekstraksi Sarang Semut Putih

Metode yang diterapkan untuk mengekstraksi adalah melalui proses ekstraksi dingin dengan menggunakan metode maserasi. Simplisia yang telah halus dimasukkan ke dalam toples dan direndam dalam pelarut etanol 70%. Maserasi berlangsung selama 3x24 jam dan dilakukan remaserasi 2x24 jam, maserasi dan re-maserasi dilakukan pengadukan setiap 24 jam sekali. Setelah proses maserasi dan re-maserasi selesai, selanjutnya dilakukan penyaringan menggunakan kertas saring agar memisahkan antara filtrat dengan residu. Filtrat atau ekstrak cair yang dihasilkan selanjutnya diuapkan menggunakan waterbath untuk mendapatkan ekstrak kental. Kemudian dilakukan perhitungan yield, perhitungan yield ditentukan diawal yang diperoleh setelah setiap proses ekstraksi bertingkat dan proses penguapan selesai dengan membandingkan berat akhir dan berat awal sampel dan diinterpretasikan dalam bentuk presentase (%) (saputra *et al.*, 2021).

$$\text{Rendamen} = \frac{\text{berat ekstrak (gr)}}{\text{berat simplisia (gr)}} \times 100\% = \dots$$

### 3.8 Pembuatan larutan NaNO<sub>2</sub>

Pembuatan larutan NaNO<sub>2</sub> yang memiliki rata-rata penentuan (LD50) sebesar 250 mg/kgBB bila diberikan secara oral kepada tikus sebagai terapi anemia patologis. Dengan menggunakan tikus seberat 20 g, konsentrasi efektif NaNO<sub>2</sub> untuk anemia patologis per ekor pada penelitian ini adalah 2,5 mg/mL aquades dengan total bubuk NaNO<sub>2</sub> sebanyak 62,5 mg. (Pradawahyuningtyas *et*

*al.*, 2020b). Dosis yang diinduksikan sebanyak 0,4 ml/20g BB/hari (Hamidah *et al.*, 2017)

### 3.9 Hewan Uji

Mencit dengan berat rata-rata antara 20 dan 30gram digunakan sebagai subjek uji dalam penelitian ini. Tikus tersebut berusia 2-3 bulan dimana total yang digunakan adalah 25 hewan uji. Hewan uji diadaptasi selama 7 hari. Setelah itu, mereka ditimbang dan dibagi menjadi lima kelompok yaitu kelompok kontrol positif Tablet suplemen (Fe), kelompok kontrol negatif Na-CMC 1%, kelompok perlakuan dosis 14 mg/kgBB, 28 mg/kgBB, dan 56 mg/kgBB.

Pengambilan darah dilakukan melewati ekor mencit untuk mengukur kadar Hb awal. Setelah itu dilakukan penginduksian pada mencit dengan menggunakan natrium nitrit ( $\text{NaNO}_2$ ) dengan dosis 250 mg/KgBB, karena berat masing-masing mencit adalah 20 gram, maka konsentrasi natrium nitrit yang efektif digunakan untuk membuat mencit anemia adalah 2,5 mg/ml, kemudian, setelah mencit diberi perlakuan natrium nitrit darah diambil pada hari ke-1 untuk mengevaluasi kadar Hb. Cara menentukan apakah hewan uji mengalami peningkatan kadar hemoglobin dengan terlebih dahulu menentukan kadar hemoglobin dasar dan diikuti dengan induksi natrium nitrit ( $\text{NaNO}_2$ ) 250 mg/kgBB, kadar hemoglobin normal pada mencit usia 3 bulan yakni 13-16 gram/dL. Dengan demikian, kadar hemoglobin mencit setelah diinduksi natrium nitrit dibawah normal yang artinya mencit tersebut dalam keadaan anemia (Azkiyah *et al.*, 2021). kemudian mengamati hasil pemeriksaan hemoglobin komparatif hewan uji.

Jumlah sampel pengulangan dihitung dengan rumus Federer, (1955):

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

keterangan : T = jumlah perlakuan

$$(5-1) (n-1) \geq 15$$

n = jumlah replikasi

$$(4) (n-1) \geq 15$$

$$(4n) (4) \geq 15$$

$$4n \geq 19$$

$$N \geq 4,75$$

Jadi, jumlah sampel per kelompok adalah 5 ekor mencit

### 3.10 Perhitungan dosis

#### 3.10.1 Na-CMC 1%

Na-CMC 1% disiapkan sebagai berikut: 1 gram Na-CMC dicampur dengan 100 ml akuades panas untuk membuat larutan koloid yang kemudian dihomogenisasi dan mencit diberi 0,6 ml Na-CMC 1% sebagai kontrol negatif per 20 gram berat tubuh mencit (Rusdi *et al.*, 2018)

#### 3.10.2 Perhitungan Dosis Ekstrak Sarang Semut Putih

Perhitungan dosis yang digunakan didasarkan pada penelitian sebelumnya yaitu pada dosis 200 mg Ekstrak dari sarang semut menunjukkan aktivitas antihiperurisemia pada tikus hiperurisemia (Inayati, 2018). Faktor perbedaan antara tikus dan mencit adalah 0,14 (Martina *et al.*, 2019). kemudian volume maksimal pemberian sediaan secara oral untuk mencit adalah 1 ml (Bpom, 2019)

Dosis ekstrak sarang semut yang dapat diberikan pada mencit adalah:

Diketahui:

- Dosis ekstrak sarang semut untuk tikus standar (300 gr) = 200 mg
- Faktor konversi tikus ke mencit = 0,14
- Berat standar mencit = 30 gr

Penyelesaian:

$$\begin{aligned} \text{Dosis mencit} &= \text{Dosis tikus} \times \text{faktor konversi tikus ke mencit} \\ &= 200 \text{ mg} \times 0,14 \\ &= 28 \text{ mg/kg BB} \end{aligned}$$

Dalam penelitian ini, akan menggunakan tiga dosis yang berbeda, yaitu :

$$\begin{aligned} \text{Dosis rendah} &= 14 \text{ mg/kg BB} \\ \text{Dosis sedang} &= 28 \text{ mg/kg BB} \\ \text{Dosis tinggi} &= 56 \text{ mg/kg BB} \\ \text{BB standar mencit} &= 30 \text{ g} \end{aligned}$$

Dit. Konsentrasi yang digunakan

Penyelesaian :

Dosis I : 14 mg/kgBB

Dosis II : 28 mg/kgBB

Dosis III : 56 mg/kgBB

BB standar mencit : 30 gr

Konsentrasi ekstrak yang akan di gunakan adalah

**a. Dosis I (14 mg/kgBB)**

$$= \frac{14 \text{ mg}}{1000 \text{ g}} \times 30 \text{ g}$$

$$= \frac{0,014 \text{ g}}{1000 \text{ g}} \times 30 \text{ g}$$

$$= \mathbf{0,00042 \text{ g} = 0,42 \text{ mg}}$$

Volume terbesar yang diberikan untuk mencit 30 g = 1ml

Volume yang di buat 100 ml

Jumlah ekstrak etanol sarang semut putih yang ditimbang:

$$= \frac{100 \text{ ml}}{1 \text{ ml}} \times 0,42 \text{ mg}$$

$$= 42 \text{ mg} \rightarrow \mathbf{0,042 \text{ g}}$$

Selanjutnya disuspensikan dalam 100 ml Na-CMC 1% dalam gelas kimia dan diaduk hingga tercampur sempurna (Rusdi *et al.*, 2018).

**b. Dosis II (28 mg/kgBB)**

$$= \frac{28 \text{ mg}}{1000 \text{ g}} \times 30 \text{ g}$$

$$= \frac{0,028 \text{ g}}{1000 \text{ g}} \times 30 \text{ g}$$

$$= \mathbf{0,00084 \text{ g} = 0,84 \text{ mg}}$$

Volume terbesar yang diberikan untuk mencit 30 g= 1ml

Volume yang di buat 100 ml

Jumlah ekstrak etanol sarang semut putih yang ditimbang:

$$= \frac{100 \text{ ml}}{1 \text{ ml}} \times 0,84 \text{ mg}$$

$$= \mathbf{84 \text{ mg} \rightarrow 0,084 \text{ g}}$$

**c. Dosis III (56 mg/kgBB)**

$$\begin{aligned}
 &= \frac{56 \text{ mg}}{1000 \text{ g}} \times 30 \text{ g} \\
 &= \frac{0,056 \text{ g}}{1000 \text{ g}} \times 30 \text{ g} \\
 &= \mathbf{0,00168 \text{ g} = 1,68 \text{ mg}}
 \end{aligned}$$

Volume terbesar yang diberikan untuk mencit 30g= 1ml

Volume yang di buat 100 ml

Jumlah ekstrak etanol sarang semut putih yang ditimbang:

$$\begin{aligned}
 &= \frac{100 \text{ ml}}{1 \text{ ml}} \times 1,68 \text{ mg} \\
 &= \mathbf{168 \text{ mg} \rightarrow 0,168 \text{ g}}
 \end{aligned}$$

#### d. Dosis Suplemen (Fe)

Dosis suplemen (Fe) yang di berikan adalah hasil konversi dosis manusia ke mencit yaitu 0,0026 g.

$$\text{Fe (30g)} = 0,0026 \times 60 \text{ mg} = \mathbf{0.156 \text{ mg/30g}}$$

Jumlah suplemen (Fe) akan di berikan dengan volume yang dibuat 20 ml adalah:

$$\begin{aligned}
 &= \frac{20 \text{ ml}}{1 \text{ ml}} \times 0.156 \text{ mg} \\
 &= \mathbf{3,12 \text{ mg} = 0,00312 \text{ g}}
 \end{aligned}$$

#### e. Dosis Volume Pemberian (BB= 20g)

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\text{BB mencit}}{\text{BB standar mencit}} \times \text{volume pemberian maksimal} \\
 &= \frac{20 \text{ g}}{30 \text{ g}} \times 1 \text{ ml} \\
 &= \mathbf{0,6 \text{ ml}}
 \end{aligned}$$

#### f. Dosis NaNO<sub>2</sub>

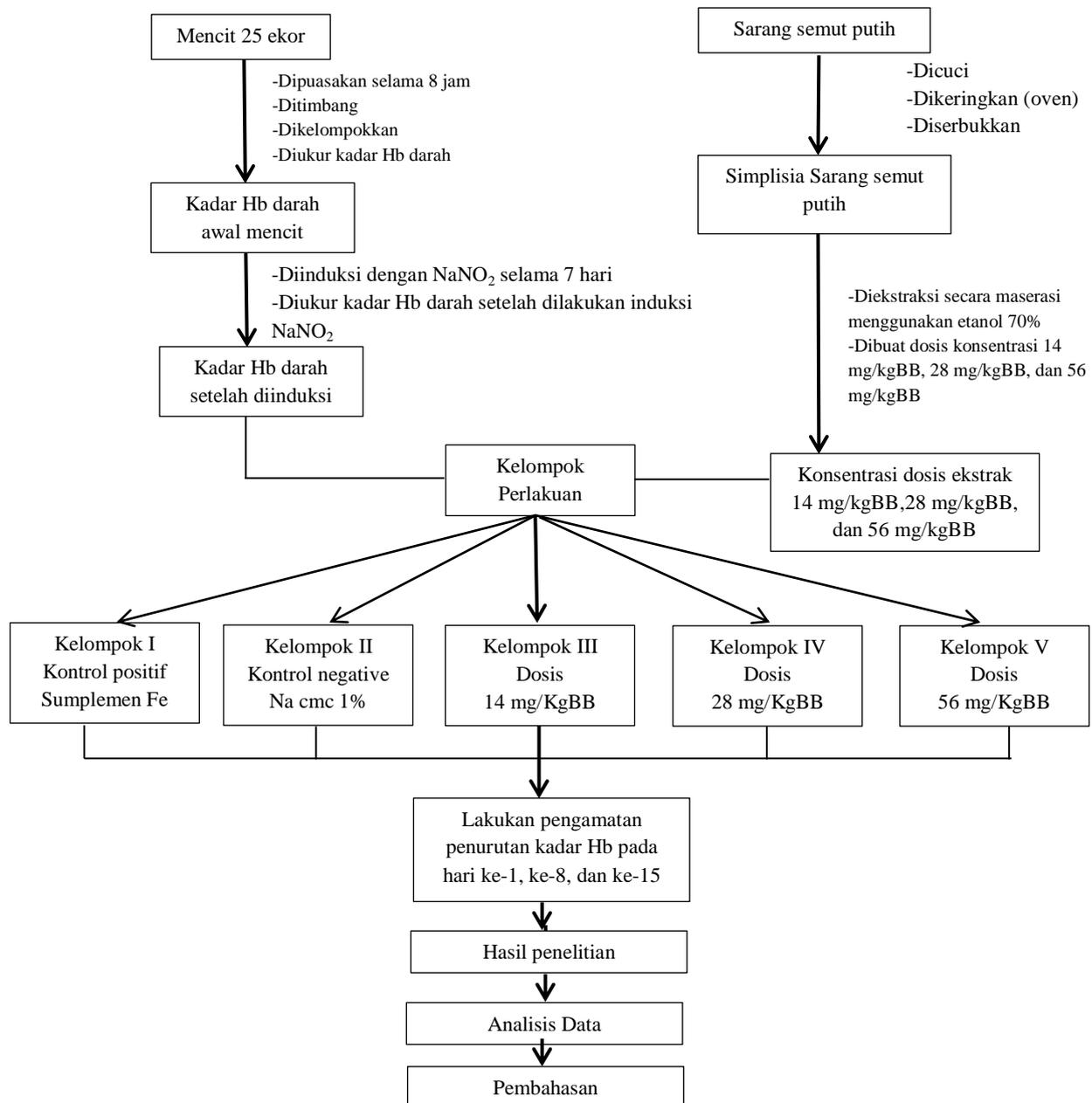
Berdasarkan penelitian (Pradawahyuningtyas *et al.*, 2020b) Dosis yang diberikan biasanya 0,4 ml/20g BB/hari. Konsentrasi efektif NaNO<sub>2</sub> untuk anemia patologis per kepala adalah 2,5 mg/mL akuades dengan jumlah serbuk NaNO<sub>2</sub> 62,5 mg dalam 25 ml.

Dengan menginduksikan NaNO<sub>2</sub> selama 7 hari, pada 25 hewan uji mencit :

$$= \frac{100 \text{ ml}}{25 \text{ ml}} \times 62,5 \text{ mg}$$

$$= 250 \text{ mg} = 0.25 \text{ g}$$

### 3.11 Alur Kerja



Gambar 3. 1 Alur Kerja

### **3.12 Analisis data**

Analisa Data Diuji Secara analitik, Uji *paired sampels t-test* untuk menentukan perbedaan *pre dan post* test kemudian uji anova dan dilanjutkan dengan uji LSD untuk perbandingan hasil pengujian tiap kelompok.

**BAB IV**  
**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**4.1. Hasil Penelitian**

**4.1.1. Rendemen ekstrak sarang semut**

**Tabel 4. 1 Rendemen Eksrak Sarang Semut Putih**

Sampel	Berat simplisia (g)	Berat ekstrak (g)	Rendemen (%)
Sarang semut	85	24,2	28,47

Sebanyak 85 g simplisia sarang semut digunakan untuk ekstraksi dengan metode maserasi selama 3 hari, diikuti dengan remaserasi selama 2 hari. Hasil ekstraksi yang diperoleh adalah sebanyak 24,2 g dan rendemen sebanyak 28,47%

**4.1.2. Hasil Pengujian Potensi Antianemia**

**Tabel 4. 2 Hasil Pengamatan Aktivitas Antianemia Ekstrak sarang semut putih (*Myrmecodia tuberosa*) Rata-rata Kenaikan Hemoglobin (%)**

Kelompok	Replikasi					jumlah	Rata-rata (%)
	1	2	3	4	5		
K+	35.66	28.97	19.54	43.63	30.96	149.76	29.95%
K-	9	5.66	2.5	0.77	6	23.93	4.78%
F1	16.78	12.23	33.66	9.16	21.95	79.46	15.89%
F2	22.22	21.6	11.63	29.05	21.95	106.45	21.29%
F3	56.52	51.72	53.71	39	21	222.15	42.97%
<b>jumlah</b>						581.76	111.81

ket: K+ : kelompok kontrol positif

K- : kelompok kontrol negative

F1 : Dosis ekstrak sarang semut putih (*Myrmecodia tuberosa*) 14 mg/kgBB

F2 : Dosis ekstrak sarang semut putih (*Myrmecodia tuberosa*) 28 mg/kgBB

F3 : Dosis ekstrak sarang semut putih (*Myrmecodia tuberosa*) 56 mg/kgBB

Presentase peningkatan kadar hemoglobin disajikan pada Tabel 4.2, yang menunjukkan bahwa pemberian ekstrak sarang semut (*Myrmecodia tuberosa*)

dosis 56 mg/kgBB dapat meningkatkan presentase Hb tertinggi (42,97%), lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol +

**Tabel 4. 3 Penurunan Kadar Hemoglobin setelah Induksi Natrium Nitrit**

Kelompok	N (25)	Pre-test	Post-test	$\Delta$ (selisih pre-post)	P Value
K+	5	15,720 $\pm$ 1,534	12,840 $\pm$ 1,464	2,880 $\pm$ 2,465	0,059
K-	5	15,900 $\pm$ 0,707	12,340 $\pm$ 1,719	3,580 $\pm$ 2,116	0,019
F1	5	16,000 $\pm$ 2,155	10,920 $\pm$ 0,853	5,080 $\pm$ 2,625	0,012
F2	5	13,920 $\pm$ 1,115	11,800 $\pm$ 0,663	2,120 $\pm$ 1,434	0,030
F3	5	13,160 $\pm$ 1,021	12,120 $\pm$ 0,672	1,240 $\pm$ 0,862	0,032

ket: K+ : kelompok kontrol positif

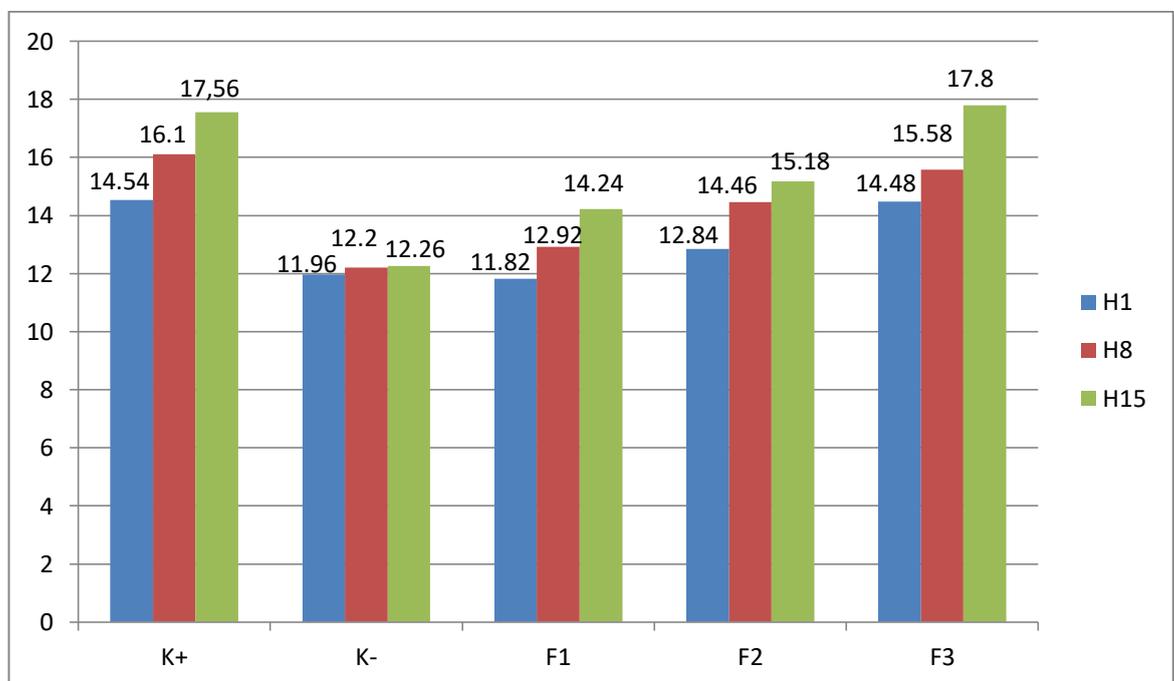
K- : kelompok kontrol negative

F1 : Dosis ekstrak sarang semut putih (*Myrmecodia tuberosa*) 14 mg/kgBB

F2 : Dosis ekstrak sarang semut putih (*Myrmecodia tuberosa*) 28 mg/kgBB

F3 : Dosis ekstrak sarang semut putih (*Myrmecodia tuberosa*) 56 mg/kgBB

Penurunan kadar hemoglobin disajikan pada Tabel 4.3, yang menunjukkan bahwa pemberian natrium nitrit dapat menurunkan kadar Hb pada kelompok kontrol negatif, F1, F2, dan F3 sedangkan penurunan kadar Hb pada kelompok kontrol positif mengalami penurunan hanya saja tidak maksimal dengan nilai p value (0,059)



**Gambar 4. 1 Bagan Peningkatan Kadar Hb (g/dL) H-1, H-8, dan H-15. Pada setiap kelompok**

ket: K+ : kelompok kontrol positif

K- : kelompok kontrol negative

F1 : Dosis ekstrak sarang semut putih (*Myrmecodia tuberosa*) 14 mg/kgBB

F2 : Dosis ekstrak sarang semut putih (*Myrmecodia tuberosa*) 28 mg/kgBB

F3 : Dosis ekstrak sarang semut putih (*Myrmecodia tuberosa*) 56 mg/kgBB

Peningkatan kadar hemoglobin pada setiap hari pengecekan yaitu hari ke-1, hari ke-8 dan hari ke-15 disajikan pada bagan 4.1, yang menunjukkan bahwa pemberian ekstrak sarang semut (*Myrmecodia tuberosa*) dosis 56 mg/kgBB dapat memiliki peningkatan Hb tertinggi pada hari ke-15 (17.8) lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol +

**Tabel 4. 4 Peningkatan kadar hemoglobin sebelum dan sesudah perlakuan**

Kelompok	N (25)	Pre-test	Post-test	$\Delta$ (selisih ost-pre)	P Value
Kelompok kontrol positif	5	12,840 $\pm$ 1,464	17,560 $\pm$ 1,026	4,720 $\pm$ 0,838	0,000
Kelompok kontrol negatif	5	12,340 $\pm$ 1,719	12,260 $\pm$ 0,688	-0,800 $\pm$ 1,297	0,923
F1	5	10,920 $\pm$ 0,853	14,240 $\pm$ 1,019	3,320 $\pm$ 1,612	0,010
F2	5	11,800 $\pm$ 0,663	15,180 $\pm$ 0,719	3,380 $\pm$ 1,228	0,004
F3	5	12,120 $\pm$ 0,672	17,800 $\pm$ 0,510	5,880 $\pm$ 0,687	0,000

ket: K+ : kelompok kontrol positif

K- : kelompok kontrol negative

F1 : Dosis ekstrak sarang semut putih (*Myrmecodia tuberosa*) 14 mg/kgBB

F2 : Dosis ekstrak sarang semut putih (*Myrmecodia tuberosa*) 28 mg/kgBB

F3 : Dosis ekstrak sarang semut putih (*Myrmecodia tuberosa*) 56 mg/kgBB

Peningkatan kadar hemoglobin disajikan pada Tabel 4.4, yang menunjukkan bahwa setelah perlakuan dapat meningkatkan kadar Hb pada kelompok kontrol positif, F1, F2, dan F3, dimana dosis ekstrak sarang semut putih (*Myrmecodia tuberosa*) 56mg/kgBB mengalami peningkatan yang sama dengan kelompok kontrol positif yaitu nilai p value (0,000) sedangkan peningkatan kadar Hb pada kelompok kontrol negatif tidak mengalami peningkatan dengan nilai p value (0,923)

**Tabel 4. 5 Perbandingan perubahan kadar hemoglobin antara kelompok menggunakan uji LSD (least significant different)**

Parameter	Kelompok	Mean $\pm$ Sd	95% Ci	Sig.	
<b>Kadar Hb H-1</b>	K+	K-	2,5800* $\pm$ ,5979	1,696 $\pm$ 3,464	0,000
		F1	2,7200* $\pm$ 1,2913	1,836 $\pm$ 3,604	0,000
		F2	1,7000* $\pm$ 0 ,9361	0,816 $\pm$ 2,584	0,001
		F3	0,0600 $\pm$ 0 ,8464	-0,824 $\pm$ 0,944	0,889
	K-	F1	,1400 $\pm$ 1,2913	-0,744 $\pm$ 1,024	0,744
		F2	-0,8800 $\pm$ 0,9361	-1,764 $\pm$ 0,004	0,051
		F3	-2,5200* $\pm$ ,8464	-3,404 $\pm$ -1,636	0,000

<b>Kadar Hb H-8</b>	F1	F2	$-1,0200^* \pm 1,2113$	$-1,904 \pm -0,136$	0,026
		F3	$-2,6600^* \pm 1,3967$	$-3,544 \pm -1,776$	0,000
	F2	F3	$-1,6400^* \pm 1,0690$	$-2,524 \pm -0,756$	0,001
	K+	K-	$3,9000^* \pm 1,4945$	$2,872 \pm 4,928$	0,000
		F1	$3,1800^* \pm 1,4366$	$2,152 \pm 4,208$	0,000
		F2	$1,6400^* \pm 1,4845$	$0,612 \pm 2,668$	0,003
K-	F3	$,5200 \pm 1,3474$	$-0,508 \pm 1,548$	0,304	
	F1	$-,7200 \pm ,9829$	$-1,748 \pm 0,308$	0,160	
	F2	$-2,2600^* \pm 1,1099$	$-3,288 \pm -1,232$	0,000	
<b>Kadar Hb H-15</b>	F1	F3	$-3,3800^* \pm 1,4627$	$-4,408 \pm -2,352$	0,000
		F2	$1,5400^* \pm ,9871$	$0,512 \pm 2,568$	0,005
	F2	F3	$-1,1200^* \pm 1,4547$	$-2,148 \pm -0,092$	0,034
	K+	F3	$1,1200^* \pm 1,3978$	$0,092 \pm 2,148$	0,034
		K-	$5,3000^* \pm 1,9209$	$4,222 \pm 6,378$	0,000
		F1	$3,3200^* \pm 2,0416$	$2,242 \pm 4,398$	0,000
K-	F2	$2,3800^* \pm 1,6816$	$1,302 \pm 3,458$	0,000	
	F3	$-,2400 \pm 1,6831$	$-1,318 \pm 0,838$	0,648	
	F1	$-1,9800^* \pm 1,2573$	$-3,058 \pm -0,902$	0,001	
F1	F2	$-2,9200^* \pm ,8993$	$-3,998 \pm -1,842$	0,000	
	F3	$-5,5400^* \pm 1,6263$	$-6,618 \pm -4,462$	0,000	
	F2	$-,9400 \pm 1,0967$	$-2,018 \pm 0,138$	0,084	
F2	F3	$-3,5600^* \pm 1,7813$	$-4,638 \pm -2,482$	0,000	
	F3	$-2,6200^* \pm 1,2987$	$-3,698 \pm -1,542$	0,000	

ket: K+ : kelompok kontrol positif

K- : kelompok kontrol negatif

F1 : Dosis ekstrak sarang semut putih (*Myrmecodia tuberosa*) 14 mg/kgBB

F2 : Dosis ekstrak sarang semut putih (*Myrmecodia tuberosa*) 28 mg/kgBB

F3 : Dosis ekstrak sarang semut putih (*Myrmecodia tuberosa*) 56 mg/kgBB

Hasil analisa menggunakan uji LSD menunjukkan selisih kadar hemoglobin pada hari ke-8 dan hari ke-15 dilihat dari perbandingan kontrol negatif yang dibandingkan dengan dosis ekstrak sarang semut putih (*Myrmecodia tuberosa*) 56 mg/kgBB menunjukkan nilai sig. <0,05 yaitu 0,000. Nilai tersebut menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan.

#### 4.2. Pembahasan

Penelitian ini menggunakan tumbuhan sarang semut putih yang di ambil dari kampung Folley, Distrik Misool Timur, Kabupaten Raja Ampat, Papua Barat Daya. Bagian yang digunakan adalah umbi sarang semut. Pemilihan

sampel sarang semut berdasarkan sifat empiris pada masyarakat Papua tentang penggunaan sarang semut sebagai antianemia.

Pengerigan sarang semut menggunakan oven dengan suhu 50°C-55°C, pemilihan pengeringan menggunakan oven dikarenakan suhu dan waktu yang bisa di kontrol (suhu yang stabil membantu menjaga kualitas sampel) dan kebersihan lebih higienis (melindungi bahan dari kontaminasi luar, seperti debu, serangga atau kotoran) (Wahyuni *et al.*, 2014).

Metode ekstraksi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu ekstraksi maserasi dengan menggunakan pelarut etanol 70%. Pemilihan ekstraksi maserasi di karenakan metode ekstraksi maserasi menggunakan peralatan sederhana dan tidak melibatkan pemanasan, sehingga kandungan metabolit sekunder tetap utuh. Selain itu, ekstraksi maserasi dilakukan dengan cara perendaman, yang menyebabkan pemecahan dinding dan membran sel akibat perbedaan tekanan antara dalam dan luar sel, sehingga metabolit sekunder dalam sitoplasma dapat terlarut dalam pelarut organik (Putri, 2020).

Penggunaan etanol 70% untuk ekstraksi ini merupakan pelarut yang cukup efektif untuk mengekstraksi senyawa-senyawa polar seperti alkaloid dan flavonoid. Selain itu, konsentrasi etanol yang relatif rendah (70%) memungkinkan pelarut ini untuk mengakses senyawa-senyawa yang mungkin sulit larut dalam pelarut yang lebih polar atau lebih non-polar. Di samping itu, etanol pada konsentrasi 70% memiliki sifat antimikroba yang membantu mencegah pertumbuhan mikroorganisme selama proses ekstraksi (Hernández *et al.*, 2021).

Ekstrak yang telah di dapatkan kemudian dihitung % rendemen ekstrak kental yang didapatkan seberat 24,2 gram dengan presentase rendemen sebesar 28,47% dari simplisia sarang semut 85 gram. Perhitungan % rendemen bertujuan untuk mengetahui berapa banyak ekstrak yang didapatkan dari simplisia segar yang digunakan (Febryanto, 2017). Menurut (Maulana *et al.*, 2024) Hasil skrining fitokimia ekstrak sarang semut yang dilakukan menunjukkan bahwa ekstrak sarang semut memiliki beberapa senyawa seperti flavonoid, alkaloid, dan

tanin. Senyawa flavonoid dapat bermanfaat sebagai antianemia. Berdasarkan penelitian sebelumnya flavonoid adalah zat fitokimia yang bisa mendukung peningkatan jumlah eritrosit dan kadar hemoglobin dalam tikus yang diinduksi natrium nitrit (Prihardini dan Basuki, 2019).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas antianemia dari sarang semut terhadap hewan uji yang diberikan natrium nitrit. Anemia bisa disebabkan oleh meningkatnya kerusakan eritrosit misalnya dalam gangguan sistem kekebalan tubuh dan thalasemia. Menurunnya produksi eritrosit misalnya pada anemia aplastik dan gizi buruk, kurangnya banyak darah misalnya pada perdarahan akut, perdarahan kronik, menstruasi (Prihardini dan Basuki, 2019). Hewan coba yang digunakan pada penelitian ini yaitu mencit. Pemilihan mencit jantan sebagai subjek penelitian dikarena memiliki kondisi hormonal yang lebih stabil dari pada mencit betina sedangkan pada mencit betina banyak faktor yang berpengaruh, seperti faktor kehamilan (yang akan berpengaruh pada penggunaan obat dan juga akan berpengaruh pada efek yang dihasilkan) (Handajani, 2021). Metode uji efektivitas antianemia ekstrak sarang semut pada mencit ini menggunakan metode induksi natrium nitrit. Parameter yang diperoleh dari metode ini adalah peningkatan kadar Hb pada hewan uji. Pengamatan respon hewan uji terhadap pemberian ekstrak sarang semut dilakukan selama 15 hari dimana pengecekan kadar Hb dilakukan di hari ke-1, ke-8 dan ke-15 (Azizah, 2022).

Hewan uji yang digunakan pada penelitian ini berjumlah 25 ekor mencit jantan, Pemilihan mencit jantan sebagai subjek penelitian dikarena memiliki kondisi hormonal yang lebih stabil dari pada mencit betina sedangkan pada mencit betina banyak faktor yang berpengaruh, seperti faktor kehamilan (yang akan berpengaruh pada penggunaan obat dan juga akan berpengaruh pada efek yang dihasilkan) (Handajani, 2021). Hewan uji diadaptasikan selama 7 hari dan kemudian diinduksi natrium nitrit selama 7 hari untuk mendapatkan hewan uji mencit mengalami anemia, natrium nitrit merupakan pengawet yang bisa mempengaruhi kemampuan eritrosit dalam membawa oksigen sehingga dapat

menyebabkan anemia dan dapat membentuk nitrosamine yang sifatnya karsinogenik (Basuki et al., 2023). Menurunnya kemampuan ini disebabkan oleh ikatan antara hemoglobin Hb dalam eritrosit dengan nitrogen oksida (NO) yang membentuk nitrosohemoglobin. Nitrit dan Hb yang terdapat ikatan ini dapat memicu terbentuknya ROS, yang mengarah pada stress oksidatif pada membrane sel eritrosit dan menyebabkan hemolysis pada eritrosit. Nitrit juga dapat menimbulkan terjadinya anemia sebagaimana yang sudah dibuktikan oleh peneliti sebelumnya bahwa penurunan jumlah eritrosit dan kadar Hb merupakan akibat dari konsumsi nitrit yang berlebihan. ROS yang meningkat bisa saja menimbulkan stress oksidatif yang ujungnya menyebabkan berbagai kerusakan pada hati, organ utama yang paling rentan terhadap ROS (Basuki et al., 2023). Salah satu penyebab anemi juga adalah keberadaan radikal bebas yang dapat memicu adanya stress oksidatif yang pada akhirnya menurunkan kadar Hb dalam darah. Kurangnya hemoglobin yang mengangkut oksigen ke jaringan tubuh serta membawa kembali karbon dioksida dan ion hydrogen bisa menjadi penyebab anemia. Radikal bebas terkhususnya reactive oxygen species (ROS) merupakan pemicu penurunan Hb. Akibatnya, terjadi penurunan kelenturan serta peningkatan kerapuhan membrane eritrosit akibat peroksida lipid, sehingga kadar Hb menjadi rendah, sebagaimana dijelaskan oleh (Kasmiati et al., 2023).

Hasil penelitian (Amir et al., 2020) menyatakan bahwa ekstrak sarang semut memiliki senyawa yang efek antioksidannya kuat, dimana senyawa flavonoid ini bekerja menangkap radikal bebas sehingga melindungi eritrosit dari hemolysis dan mendukung keberlangsungan sel darah merah didukung juga dengan Hasil penelitian (Nurmlasari et al., 2021) menyatakan pemberian senyawa flavonoid tanaman herbal mampu meningkatkan kadar Hb pada hewan anemia. Dengan demikian peneliti berpendapat bahwa efek peningkatan Hb yang diamati dalam penelitian ini adanya senyawa flavonoid dan antioksidan dalam ekstrak sarang semut putih yang bekerja secara sinergis dapat meningkatkan eritropoiesis dan mengurangi stress oksidatif yang dapat merusak sel darah merah.

Kemampuan flavonoid sebagai antioksidan, antioksidan merupakan senyawa yang dapat menghilangkan, menghentikan dan menahan efek radikal bebas.

Radikal bebas yang berlebihan dapat menyebabkan konsekuensi patologis dan juga merusak segalanya terutama radikal rapuh seperti lipid dan protein (Hasanuddin *et al.*, 2023). Jika radikal bebas menyerang membrane eritrosit maka konsentrasi cairan intra seluler akan terganggu dan akan terjadi lisis (penghancur eritrosit) sampai kematian sel yang dapat menyebabkan perubahan kadar eritrosit dan kadar hemoglobin. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan flavonoid sebagai antioksidan berperan dalam meningkatkan eritrosit dan hemoglobin pada penderita anemia (Utami & Farida, 2022).

Dalam penelitian ini, kadar Hb pada mencit diukur sebanyak 5 kali, yaitu pada saat kondisi normal sebelum induksi (pre-induksi) yaitu mencit masih dalam kondisi sehat, setelah induksi natrium nitrit (post-induksi) setelah mencit anemia, serta pada hari ke-1, hari ke-8 dan hari ke-15 setelah perlakuan yaitu pemberian 3 dosis ekstrak sarang semut putih, serta 2 kelompok kontrol yaitu kontrol positif dan kontrol negatif. Pengukuran kadar Hb dilakukan menggunakan Hb meter. Sebelum perlakuan kadar Hb Mencit (*Mus Musculus*) Normal sebagaimana yang terdapat pada **lampiran 4** di **Tabel 1**.

Hewan uji yang telah diinduksi natrium nitrit selama 7 hari mengalami anemia dimana mencit dianggap mengalami anemia jika kadar Anemia Ringan 10-11 g/dl, Anemia Sedang 8,2-10 g/dl, Anemia Berat < 8 g/dl dimana kategori ini digunakan untuk melihat tingkatan Anemia pada hewan uji mengingat nilai normal Hb mencit adalah >11 g/dl (Heryanita *et al.*, 2018). Hasil penurunan kadar Hb dapat dilihat pada **lampiran 5** di **tabel 4** dimana penurunan kadar Hb disajikan dalam tabel yang menunjukkan bahwa pemberian natrium nitrit dapat menurunkan kadar Hb pada kelompok kontrol positif, F1, F2 dan F3 dengan nilai ketiga kelompok tersebut (<0,05) sedangkan penurunan kadar Hb pada kelompok kontrol positif mengalami penurunan hanya saja tidak maksimal dengan nilai p value (0,059). Penelitian ini juga di dukung dari hasil penelitian (Basuki *et al.*, 2023) yang menyatakan mencit mengalami menurunkan kadar Hb setelah perlakuan natrium nitrit karena terjadi kerusakan atau pemecahan sel darah merah dalam tubuh akibat pemberian natrium nitrit.

Hewan uji yang telah diinduksi selama 7 hari di bagi menjadi lima kelompok yaitu kelompok kontrol positif, kelompok kontrol negatif, kelompok dosis ekstrak sarang semut putih (*Myrmecodia tuberosa*) 14 mg/kgBB, dosis ekstrak sarang semut putih (*Myrmecodia tuberosa*) 28 mg/kgBB dan dosis ekstrak sarang semut putih (*Myrmecodia tuberosa*) 56mg/kgBB yang masing-masing kelompok memiliki 5 ekor hewan uji. Perlakuan dilakukan selama 15 hari dan dilakukan pengecekan di hari ke-1, hari ke-8, dan hari ke-15, pengecekan dilakukan 7 hari sekali dikarenakan menurut kesrianti dalam (Yusrin et al., 2023). Mengatakan bahwa Proses eritropoiesis memerlukan waktu 5-9 hari yang terjadi pembentukan Hb di sumsum tulang yang sebelumnya di transfer dari plasma yang membebaskan besi melalui stadium pematangan. di dukung juga dengan guyton dalam (Yusrin et al., 2023), Menyatakan proses pembentukan eritrosit memerlukan waktu 7-10 hari hingga Hb menjadi matang dan siap diedarkan ke seluruh tubuh bersama sel darah merah, rata- rata usia eritrosit adalah 120 hari karena hemoglobin berada dalam sel darah merah yang masa hidupnya pun sejalan dengan umur sel darah merah, setelah 3 bulan eritrosit akan berubah menjadi sel usung dan akan dihancurkan oleh sel retikulo-endotelial, terutama didalam organ hati dan limfa, kandungan globin dari hemoglobin akan dipecah menjadi asam amino yang akan digunakan sebagai protein untuk disebarkan ke jaringan dan zat besi didalam heme dari hemoglobin akan dikeluarkan untuk proses pembentukan sel darah merah lagi, sisa proses tersebut adalah haem yang diubah menjadi bilirubin ( pigmen kuning ) dan billiverdin (kehijau-hijauan) yang dapat dijadikan indikator warna hemoglobin yang rusak pada luka (Indricuan et al., 2020).

Hasil pengujian potensi antianemia ekstrak sarang semut putih dari 5 kelompok yang diamati selama 15 hari. Data yang diperoleh, selanjutnya dianalisa dengan Uji normalitas terlebih dahulu dan dilanjutkan dengan uji homogenitas untuk melihat apakah data yang diperoleh normal dan homogen, dan hasil dari pengujian normalitas dan homogenitas tersebut signifikan kerana nilai p value ( $>0,05$ ) dapat dilihat di **lampiran 3** di **tabel 1** dan **Tabel 2**, setelah dilakukan dua uji tersebut dapat dilanjutkan dengan uji *paired sample t-test* untuk melihat

peningkatan kadar Hemoglobin (Hb) pada Mencit (*Mus Musculus*) yang telah Anemia sesudah perlakuan. Peningkatan kadar hemoglobin disajikan pada **lampiran 5 di tabel 4** menunjukkan bahwa setelah perlakuan dapat meningkatkan kadar hemoglobin pada kelompok kontrol positif, kelompok dosis ekstrak sarang semut putih (*Myrmecodia tuberosa*) 14 mg/kgBB, dosis ekstrak sarang semut putih (*Myrmecodia tuberosa*) 28 mg/kgBB dan dosis ekstrak sarang semut putih (*Myrmecodia tuberosa*) 56mg/kgBB yang dimana dosis ekstrak sarang semut putih (*Myrmecodia tuberosa*) 56mg/kgBB mengalami peningkatan yang sama dengan kelompok kontrol positif yaitu nilai p value (0,000) sedangkan kelompok kontrol negatif tidak mengalami peningkatan dengan nilai p value (0,923). Hal ini didukung oleh (Yusrin et al., 2023) bahwa proses pembentukan hemoglobin membutuhkan 7-10 hari atau membutuhkan waktu 5-9 hari hingga menjadi matang dan siap di sebarakan ke jaringan tubuh. berdasarkan hasil penelitian ini pengukuran kadar Hb (*posttest*) setiap 7 hari sangat efektif karena sesuai dengan literatur sehingga mendapatkan hasil yang cukup baik pada penelitian ini.

Proses pembentukan sel darah merah (eritropoiesis) pada mencit yang mengalami anemia akan mengalami perubahan. Pada hari ke-1, sel darah merah akan berkurang jumlahnya, dan sumsum tulang akan meningkatkan produksi sel darah merah untuk mengkompensasi kehilangan tersebut. Pada hari ke-8, produksi sel darah merah akan mulai meningkat, meskipun masih di bawah normal. Pada hari ke-14, jumlah sel darah merah diharapkan akan meningkat lebih jauh, mendekati normal. Sehingga pada penelitian ini dibutuhkan waktu selama 14 hari atau dua minggu untuk melihat perubahan kadar hemoglobin pada hewan mencit. Waktu 14 hari perlakuan digunakan karena fase 50 pemberian regimen terapi pada kasus anemia pada tablet tambah darah normalnya adalah 14-30 hari. respon cepat dalam pengobatan sering terlihat dalam 14 hari, hal ini ditunjukkan dengan peningkatan pada kadar hemoglobin (Govindappagari S, Burwick RM., 2019).

Berdasarkan hasil data uji anova pada **lampiran 5 di tabel 6** menunjukkan perbedaan yang signifikan 0.000 sehingga dapat dikatakan bahwa adanya peningkatan kadar hemoglobin secara signifikan antara kelompok perlakuan

terhadap uji antianemia. Untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan pada tiap perlakuan dan dosis yang efektif dari setiap perlakuan, maka perlu dilakukan uji lanjut dengan menggunakan uji LSD pada taraf signifikansi  $<0,05$  seperti yang terdapat pada **lampiran 5** di **tabel 7**. Berdasarkan hasil uji LSD diatas, menunjukkan bahwa terjadi perbedaan yang nyata antara kontrol dengan perlakuan pada masing-masing dosis pada peningkatan kadar Hb Mencit Anemia.

Hasil uji LSD dapat dilihat pada **lampiran 5** di **tabel 7** untuk melihat nilai signifikan mana yang berbeda antar kelompok. Hasil uji LSD menunjukkan bahwa pada hari ke-1 dosis 14 mg/kgBB dan 28 mg/kgBB tidak terdapat perbedaan dengan kontrol negatif yang berarti belum terdapat peningkatan kadar pada dosis tersebut, akan tetapi dosis 56 mg/kgBB menunjukkan tidak memiliki perbedaan nyata dengan kontrol positif yang berarti memiliki peningkatan kadar hemoglobin yang sama dengan kontrol positif pada hari ke-1. Pada hari ke-8 hanya dosis 14 mg/kgBB yang tidak memiliki perbedaan nyata dengan kontrol negatif. Pada hari ke-15 dosis 14 mg/kgBB, 28 mg/kgBB dan 56 mg/kgBB menunjukkan perbedaan nyata dengan kontrol negatif yang berarti ke tiga dosis tersebut memiliki peningkatan kadar hemoglobin akan tetapi dari ketiga dosis tersebut dosis 56 mg/kgBB lah yang memiliki peningkatan kadar hemoglobin yang paling signifikan.

Kelompok kontrol positif menunjukkan peningkatan kadar Hb yang signifikan, dengan peningkatan tertinggi, hal ini disebabkan oleh pemberian dosis Tablet Fe yang terbukti dapat meningkatkan kadar Hb secara klinis dan dapat dijadikan pengobatan untuk penderita anemia. Kemudian diikuti dengan peningkatan kadar Hb yang cukup baik pada perlakuan pemberian dosis ekstrak sarang semut putih (*Myrmecodia tuberosa*) 14 mg/kgBB dan Na CMC 1% karena dosis ekstrak paling rendah, sedangkan kontrol negatif menggunakan CMC Na 1% tidak mengalami peningkatan disebabkan karena pada perlakuan ini hanya diberikan CMC Na 1% tanpa dosis untuk pengobatan anemia sehingga banyak terjadi pemecahan sel eritrosit akibat penginduksian natrium nitrit. Sedangkan pada perlakuan pemberian dosis ekstrak sarang semut putih (*Myrmecodia*

*tuberosa*) 56 mg/kgBB terjadi peningkatan kadar Hb yang nilai p value sama dengan kotrol positif karena merupakan dosis ekstrak yang paling tinggi dan paling efektif dalam mengobati anemia.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Ekstrak sarang semut putih (*Myrmecodia tuberosa*) efektif sebagai antianemia pada mencit (*mus musculus*) dengan dosis 14 mg/KgBB, 28 mg/KgBB, dan 56 mg/KgBB. Dosis 56 mg/KgBB ekstrak sarang semut putih (*Myrmecodia tuberosa*) memiliki efek antianemia yang lebih baik dibandingkan dengan dosis ekstrak sarang semut putih (*Myrmecodia tuberosa*) 14 mg/KgBB dan 28 mg/KgBB pada hari ke-15.

#### **5.2 Saran**

Disarankan kepada peneliti selanjutnya untuk melakukan penelitian lanjutan mengenai pengujian ekstrak sarang semut putih terhadap efek farmakologi lainnya sehingga dapat diketahui manfaat lainnya sebagai antianemia dan disarankan dapat melanjutkan formulasi atau perbedaan metode pengujian antianemia yang lain dari ekstrak sarang semut putih.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afriandi, D., & Aktalina, L. (2023). Konsumsi Vitamin C Dan Zat Besi Pada Anemia Defisiensi Besi. *Majalah Ilmiah Methoda*, 13(3), 242–247. <https://doi.org/10.46880/methoda.Vol13No3.pp242-247>
- Amir, M., Ullu, A., & Kusmiati, D. (2020). Uji Aktivitas Antioksidan Tanaman Sarang Semut (*Hydnophytum formicarum* Jack) dengan Metode ABTS dan Identifikasi Senyawa Aktif Menggunakan LC-MS Antioxidant Activity of “Sarang semut” (*Hydnophytum formicarum* Jack) with ABTS Method and Identification of Ac. *Archives Pharmacia ISSN*, 2(1), 43.
- Anisa Yulianti, Siti Aisyah, & Sri Handayani. (2024). Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Anemia pada Remaja Putri. *Lentera Perawat*, 5(1), 10–17. <https://doi.org/10.52235/lp.v5i1.276>
- Ardiansyah, S., Sielvi, H., Handayani, L., & Wulandari, F. E. (2022). Effect Of Infused White Dragon Fruit (*Hylocereus undatus*) Pell On Hemoglobin Level, Eritrosit Count, And Hematocrit Levels In Anemia White Rats. *Medicra (Journal of Medical Laboratory Science/Technology)*, 5(2), 98–103. <https://doi.org/10.21070/medicra.v5i2.1643>
- Azkiyah, S. Z., Rahmaniyah, D. N. K., Istiana, & Wafiyah, I. (2021). Pengaruh Pemberian Vitamin C terhadap Absorpsi Besi (Fe) pada Mencit (*Mus musculus*) Anemia dengan Induksi Natrium Nitrit The effect of Giving Vitamin C on the Iron (Fe) Absorption of Anemic Mice (*Mus musculus*) by Sodium Nitrite Induction. *Jurnal Farmasi Tinctura*, 2(2), 79–86.
- Basuki, D. R., Prihardini, & Hesturini, R. J. (2023). Aktivitas Antianemia Ekstrak Etanol Daun Bayam Merah (*Amaranthus Tricolor* L .) Pada Mencit Yang Diinduksi NaNO<sub>2</sub>. *Jurnal Sintesis*, 4(1), 16–25.
- Bpom. (2019). Rancangan Peraturan BPOM (Badan Pengawasan Obat dan Makanan) tahun 2022 Tentang Pedoman Uji Farmakodinamik Praklinik Obat Tradisional. *Peraturan BPOM*, November.
- Chaparro, C. M., & Suchdev, P. S. (2019). Anemia epidemiology, pathophysiology, and etiology in low- and middle-income countries. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1450(1), 15–31. <https://doi.org/10.1111/nyas.14092>
- Fauziyah, S. H., & Rahayu, N. S. (2020). Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Status Anemia Pada Remaja Putri Di Kampung Cariu Tangerang. *Arsip Gizi dan Pangan*., 6(1), 21–32. <https://doi.org/10.22236/argipa.v6i1.6502>
- Febryanto, M. A. (2017). *Studi Ekstraksi Dengan Metode Soxhletasi Pada Bahan Organik Umbi Sarang Semut (Myrmecodia pendans) Sebagai Inhibitor Organik*.

- Firdausy, A. F., Nurlaila, & Sasmito, E. (2016). Acute toxicity of non-hexane fraction of ethanolic extract of ant-plant (*Myrmecodia tuberosa* (Jack) Bl.) hypocotyls in rats. *International Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*, 8(1), 6–9.
- Gunadi, V. I. ., Mewo, Y. M., & Tiho, M. (2016). Gambaran kadar hemoglobin pada pekerja bangunan. *Jurnal e-Biomedik*, 4(2), 2–7. <https://doi.org/10.35790/ebm.4.2.2016.14604>
- Habibah, N., Dhyana Putri, I. G. A. S., Karta, I. W., & Dewi, N. N. A. (2018). Analisis Kuantitatif Kadar Nitrit dalam Produk Daging Olahan di Wilayah Denpasar Dengan Metode Griess Secara Spektrofotometri. *International Journal of Natural Science and Engineering*, 2(1), 1. <https://doi.org/10.23887/ijnse.v2i1.13907>
- Hamidah, A., Anggereini, E., & Nurjanah, N. (2017). Effect of Carica papaya Leaf Juice on Hematology of Mice (*Mus musculus*) with Anemia. *Biosaintifika: Journal of Biology & Biology Education*, 9(3), 417. <https://doi.org/10.15294/biosaintifika.v9i3.11427>
- Hanani, E. (2015). Analisa Fitokimia. In *Jakarta* (EGG).
- Hasanuddin, A. R. P., Yusran, Islawati, & Artati. (2023). Analisis Kadar Antioksidan Pada Ekstrak Daun Binahong Hijau *Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis. *Jurnal Biologi Makassar*, 7168(August 2022), 66–74.
- Herman, S., Studi, P., Mesin, T., Mesin, J. T., Teknik, F., Sriwijaya, U., Saputra, R. A., IRLANE MAIA DE OLIVEIRA, Rahmat, A. Y., Syahbanu, I., Rudiyanasyah, R., Sri Aprilia and Nasrul Arahman, Aprilia, S., Rosnelly, C. M., Ramadhani, S., Novarina, L., Arahman, N., Aprilia, S., Maimun, T., ... Jihannisa, R. (2019). Pengaruh Pemberian Suplemen Besi (Fe) Berbagai Dosis Terhadap Kondisi Makroskopis Lambung Tikus Putih (*Rattus Norvegicus*) Strain Wistar Bunting. In *Jurusan Teknik Kimia USU* (Vol. 3, Nomor 1).
- Heryanita, Y., Rusli, R., Rosmaidar, R., Zuraidawati, Z., Rinidar, R., Asmiliana, N., & Jalaluddin, M. (2018). 4. The Value of Erythrocytes, Hemoglobin, and Hematocrit of Mice (*Mus musculus*) Exposed to Cigarette Smoke and Given Red Watermelon Extract (*Citrullus vulgaris*). *Jurnal Medika Veterinaria*, 12(1), 24–31. <https://doi.org/10.21157/j.med.vet..v12i1.4106>
- Inayati, F. (2018). *Uji Aktivitas Antihiperurisemia Ekstrak Etanol 70% Sarang semut (Myrmecodia pendens Merr. & Perry) Pada Tikus Putih Jantan Galur Wistar Hiperurisemia*.
- Indricuan, C., Sincu Gunawan, L., & Prasetya, E. (2020). Korelasi Antara Kadar Hemoglobin dengan Indeks Produksi Retikulosit Correlation Between Hemoglobin Level and Reticulocyte Production Indeks. *Program Studi D4 Analisis Kesehatan Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Setia Budi*

Surakarta, 64–68.

- Julianto, T. S. (2019). Fitokimia Tinjauan Metabolit Sekunder dan Skrining fitokimia. In *Jakarta penerbit buku kedokteran EGC* (Vol. 53, Nomor 9).
- Karomah, S. (2019). Uji Ekstrak Tumbuhan Sirih Cina (*Peperomia pellucida* L.) Sebagai Antibakteri Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* Dan *Staphylococcus epidermidis*. *Skripsi*, 1–37.
- Kasmiasi, Sumarni, Metasari, A. R., Sasmita, A., Fhirawati, Sriwidyastuti, Fauziah, A., Mulfiyanti, D., Susilawati, Ramadani, F., & Bintang, A. (2023). *Pengantar ilmu Kesehatan Masyarakat*.
- Maknun, L. L. (2019). Studi Penggunaan Antianemia Pasien Gagal Ginjal Kronik Yang Menjalani Hemodialisa Di Unit Hemodialisa Rsud Dr.Iskak Tulungagung Periode Januari – Maret 2018. *Rabit : Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Univrab*, 1(1), 2019.
- Mardany, M. P., Chrystomo, L. Y., & Karim, A. K. (2016). Skrining Fitokimia dan Uji Aktivitas Sitotoksik dari Tumbuhan Sarang Semut ( *Myrmecodia beccarii* Hook . f . ) Asal Kabupaten Merauke. *Jurnal Biologi Papua*, 8(1), 13–22.
- Marjoni, M. R. (2018). Uji Efek Analgetik Ekstrak Metanol Daun Mangga Arum Manis (*Mangifera indica* L. Var. Arum Manis) Terhadap Mencit Putih Betina. *Jurnal Ipteks Terapan*, 12(1), 41. <https://doi.org/10.22216/jit.2018.v12i1.2202>
- Martina, S. J., Ramar, L. A. P., Silaban, M. R. I., Luthfi, M., & Govindan, P. A. P. (2019). Antiplatelet effectivity between aspirin with honey on cardiovascular disease based on bleeding time taken on mice. *Open Access Macedonian Journal of Medical Sciences*, 7(20), 3416–3420. <https://doi.org/10.3889/oamjms.2019.431>
- Maulana, F., Hardia, L., & Budiyanto, A. B. (2024). *Analgesic Effectiveness of ant Nest Ethanol Extract ( Myrmecodia Pendens ) on white Mice ( Mus Musculus )*. 5, 1093–1098. <https://doi.org/10.56338/ijhess.v6i4.5901>
- Mukhtarini. (2014). Ekstraksi, Pemisahan Senyawa, dan Identifikasi Senyawa Aktif. *J. Kesehat.*, VII(2), 361. <https://doi.org/10.1007/s11293-018-9601-y>
- Mutiarahmi, C. N., Hartady, T., & Lesmana, R. (2021). Use of Mice As Experimental Animals in Laboratories That Refer To the Principles of Animal Welfare: a Literature Review. *Indonesia Medicus Veterinus*, 10(1), 134–145. <https://doi.org/10.19087/imv.2020.10.1.134>
- Nugraha, P. A., & Yasa, A. A. G. W. P. (2022). Anemia Defisiensi Besi: Diagnosis Dan Tatalaksana. *Ganesha Medicine*, 2(1), 49–56. <https://doi.org/10.23887/gm.v2i1.47015>

- Nugroho, R. A., Hardi, E. H., Sari, Y. P., Aryani, R., & Rudianto, R. (2019). Growth performance and blood profiles of striped catfish (*Pangasianodon hypophthalmus*) fed leaves extract of *Myrmecodia tuberosa*. *Nusantara Bioscience*, *11*(1), 89–96. <https://doi.org/10.13057/nusbiosci/n110115>
- Nurmlasari, Y., Rafie, R., Warganegara, E., & Wahyuni, L. (2021). Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) Terhadap Kadar Hemoglobin Pada Tikus Putih (*Rattus Norvegicus*) Galur Wistar Jantan. *5*(1), 63–71.
- Nursucihta, S., Thai'in, H. A., Putri, M. D., Utami, D. N., & Ghani, A. P. (2014). Antianemia Activity Of *Parkia speciosa* Hassk Seed Ethanolic Extract. *Traditional Medicine Journal*, *19*(May), 49–54.
- Oktaviani, I., Rahmawati, D., & Kana, Y. N. R. (2021). Prevalensi dan Faktor Risiko Anemia pada Anak di Negara Maju. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Indonesia*, *16*(4), 218. <https://doi.org/10.26714/jkmi.16.4.2021.218-226>
- Ola, A. T. R. (2020). Identifikasi Senyawa yang Terkandung pada Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera*). *Indonesian Journal of Fundamental Sciences*, *6*(2), 63–70.
- Pradawahyuningtyas, A., Priastomo, M., & Rijai, L. (2020a). Antianemic Activity of Coconut (*Cocos nucifera*) Haustorium Waste Filtrate in Mice Induced by Sodium Nitrite. *ad-Dawaa' Journal of Pharmaceutical Sciences*, *3*(2). <https://doi.org/10.24252/djps.v3i2.16477>
- Pradawahyuningtyas, A., Priastomo, M., & Rijai, L. (2020b). Uji Aktivitas Antianemia Filtrat Limbah Kentos Kelapa (*Cocos nucifera* Haustorium) Terhadap Mencit Yang Diinduksi Natrium Nitrit Anti-anemic Activity of Coconut (*Cocos nucifera*) Haustorium Waste Filtrate In Mice Induced by Sodium Nitrite. *2*(2), 16–29.
- Prihardini, & Basuki, D. R. (2019). Uji Aktivitas Antianemia Ekstrak Etanol dan Perasan Rimpang Kunyit (*Curcuma Longa* Linn.) Ditinjau Dari Peningkatan Kadar Haemoglobin dan Eritrosit Pada Tikus Galur Wistar Dengan Penginduksi NaNO<sub>2</sub> Secara In Vivo Antian. *Jurnal Wiyata: Penelitian Sains dan Kesehatan*, *6*(2), 117–127. <https://ojs.iik.ac.id/index.php/wiyata/article/view/296>
- Puspikawati, S. I., Sebayang, S. K., Dewi, D. M. S. K., Fadzilah, R. I., Alfayad, A., Wrdoyo, D. A. H., Pertiwi, R., Adnin, A. B. A., Devi, S. I., Manggali, T. R., Septiani, M., & Yunita, D. (2021). Pendidikan Gizi tentang Anemia pada Remaja di Kecamatan Banyuwangi Jawa Timur. *Media Gizi Kesmas*, *10*(2), 278–283.
- Rosita, L., Cahya, A. A., & Arfira, F. athiya R. (2019). Hematologi Dasar. In *Universitas Islam Indonesia*.

- Rusdi, M., Mukhriani, M., & Paramitha, A. T. (2018). Uji Penurunan Kolesterol Pada Mencit (*Mus musculus*) Secara In-Vivo Menggunakan Ekstrak Etanol Akar Parang Romang (*Boehmeria virgata* (Forst.) Guill). *Jurnal farmasi UIN Alauddin Makassar*, 6(1), 39–46.
- saputra, reza, Diharmi, A., & Edison. (2021). *Teknik Ekstraksi Maserasi Secara Bertingkat Anggur Laut (Caulerpa lentillifera)*. 6.
- Sinaga, E., Kristina, Y., Tianingsih, Y., & Sinaga, E. (2025). *My Plate ' s Nourishment to Prevent Malnutrition ( Anemia ) and Stunting Kuah Kuning : Isi Piringku untuk Cegah Kurang Gizi ( Anemia ) dan Stunting*. 9(1), 1–7.
- Tanfil. T, A., Wiwin Alfianna, & Ing Mayfa Br Situmorang. (2023). Alkaloid : Golongan Senyawa Dengan Segudang Manfaat Farmakologis. *Jurnal Ilmiah PANNMED (Pharmacist, Analyst, Nurse, Nutrition, Midwifery, Environment, Dentist)*, 18(1), 37–42. <https://doi.org/10.36911/panmed.v18i1.1533>
- Trans, L. (2013). *myrmecodia tuberosa jack*. royal botanic gardens Kew. plants of the world online. <https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:757002-1>
- Utami, N. A., & Farida, E. (2022). Kandungan Zat Besi, Vitamin C dan Aktivitas Antioksidan Kombinasi Jus Buah Bit dan Jambu Biji Merah sebagai Minuman Potensial Penderita Anemia. *Indonesian Journal of Public Health and Nutrition*, 2(3), 372–260. <https://doi.org/10.15294/ijphn.v2i3.53428>
- van Zutphen, K. G., Kraemer, K., & Melse-Boonstra, A. (2021). Knowledge Gaps in Understanding the Etiology of Anemia in Indonesian Adolescents. *Food and Nutrition Bulletin*, 42(1\_suppl), S39–S58. <https://doi.org/10.1177/0379572120979241>
- Wahyuni, S. (2023). Pada Ibu Hamil Trimester III Dengan Anemia Di Desa Heuleut Leuwimunding Kabupaten Majalengka Corresponding Author. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Bangsa*, 1(9), 1718–1724. <https://jurnalpengabdianmasyarakatbangsa.com/index.php/jpmba/index>
- WHO. (2017). Nutritional Anaemias : Tools for Effective Prevention. In *World Health Organization*.
- Yuanti, Y., & Rusmiati, D. (2021). Kontribusi jenis persalinan terhadap kejadian anemia pada ibu post partum. *Seminar Nasional Hasil Riset dan Pengabdian Ke-III (SNHRP-III 2021)*, 4, 28–35. <https://snhrp.unipasby.ac.id>
- Yuliani, D., Keumala Dewi, I., & Marhamah, S. (2022). Efektivitas Ekstrak Daun Sirih Cina (*Peperomia Pellucida*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Propionibacterium Acnes* dan Tinjauannya Menurut Pandangan Islam. *Jurnal Sosial Sains*, 2(1), 173–181. <https://doi.org/10.59188/jurnalsosains.v2i1.333>

Yusrin, nur aziza, Ananti, Y., & Merida, Y. (2023). Efektivitas Seduhan Daun Labu Siam dan Daun Salam Terhadap Peningkatan Kadar Hemoglobin pada Remaja Putri Nur. *Journal of Health (JoH)*, 1(2), 177–185.

## LAMPIRAN

### Lampiran 1. Perhitungan dosis

Perhitungan dosis yang digunakan didasarkan pada penelitian sebelumnya yaitu pada dosis 200 mg Ekstrak dari sarang semut menunjukkan aktivitas antihiperurisemia pada tikus hiperurisemia (Inayati, 2018). Faktor perbedaan antara tikus dan mencit adalah 0,14 (Martina *et al.*, 2019). kemudian volume maksimal pemberian sediaan secara oral untuk mencit adalah 1 ml (Bpom, 2019)

Dosis ekstrak sarang semut yang dapat diberikan pada mencit adalah:

Diketahui :

- Dosis ekstrak sarang semut untuk tikus standar (300 gr) = 200 mg
- Faktor konversi tikus ke mencit = 0,14
- Berat standar mencit = 30 gr

Penyelesaian:

$$\begin{aligned} \text{Dosis mencit} &= \text{Dosis tikus} \times \text{faktor konversi tikus ke mencit} \\ &= 200 \text{ mg} \times 0,14 \\ &= 28 \text{ mg/kg BB} \end{aligned}$$

Dalam penelitian ini, akan menggunakan tiga dosis yang berbeda, yaitu :

$$\begin{aligned} \text{Dosis rendah} &= 14 \text{ mg/kg BB} \\ \text{Dosis sedang} &= 28 \text{ mg/kg BB} \\ \text{Dosis tinggi} &= 56 \text{ mg/kg BB} \\ \text{BB standar mencit} &= 30 \text{ g} \end{aligned}$$

Dit. Konsentrasi yang digunakan

Penyelesaian :

$$\begin{aligned} \text{Dosis I} &: 14 \text{ mg/kgBB} \\ \text{Dosis II} &: 28 \text{ mg/kgBB} \\ \text{Dosis III} &: 56 \text{ mg/kgBB} \\ \text{BB standar mencit} &: 30 \text{ gr} \end{aligned}$$

Konsentrasi ekstrak yang akan di gunakan adalah

**a. Dosis I (14 mg/kgBB)**

$$= \frac{14 \text{ mg}}{1000 \text{ g}} \times 30 \text{ g}$$

$$= \frac{0,014 \text{ g}}{1000 \text{ g}} \times 30 \text{ g}$$

$$= \mathbf{0,00042 \text{ g} = 0,42 \text{ mg}}$$

Volume terbesar yang diberikan untuk mencit 30 g = 1ml

Volume yang di buat 100 ml

Jumlah ekstrak etanol sarang semut putih yang ditimbang:

$$= \frac{100 \text{ ml}}{1 \text{ ml}} \times 0,42 \text{ mg}$$

$$= \mathbf{42 \text{ mg} \rightarrow 0,042 \text{ g}}$$

Selanjutnya disuspensikan dalam 100 ml Na-CMC 1% dalam gelas kimia dan diaduk hingga tercampur sempurna (Rusdi et al., 2018).

**b. Dosis II (28 mg/kgBB)**

$$= \frac{28 \text{ mg}}{1000 \text{ g}} \times 30 \text{ g}$$

$$= \frac{0,028 \text{ g}}{1000 \text{ g}} \times 30 \text{ g}$$

$$= \mathbf{0,00084 \text{ g} = 0,84 \text{ mg}}$$

Volume terbesar yang diberikan untuk mencit 30 g= 1ml

Volume yang di buat 100 ml

Jumlah ekstrak etanol sarang semut putih yang ditimbang:

$$= \frac{100 \text{ ml}}{1 \text{ ml}} \times 0,84 \text{ mg}$$

$$= \mathbf{84 \text{ mg} \rightarrow 0,084 \text{ g}}$$

**c. Dosis III (56 mg/kgBB)**

$$= \frac{56 \text{ mg}}{1000 \text{ g}} \times 30 \text{ g}$$

$$= \frac{0,056 \text{ g}}{1000 \text{ g}} \times 30 \text{ g}$$

$$= \mathbf{0,00168 \text{ g} = 1,68 \text{ mg}}$$

Volume terbesar yang diberikan untuk mencit 30g= 1ml

Volume yang di buat 100 ml

Jumlah ekstrak etanol sarang semut putih yang ditimbang:

$$= \frac{100 \text{ ml}}{1 \text{ ml}} \times 1,68 \text{ mg}$$

$$= \mathbf{168 \text{ mg} \rightarrow 0,168 \text{ g}}$$

**d. Dosis Suplemen (Fe)**

Dosis suplemen (Fe) yang di berikan adalah hasil konversi dosis manusia ke mencit yaitu 0,0026 g.

$$\text{Fe (30g)} = 0,0026 \times 60 \text{ mg} = \mathbf{0.156 \text{ mg/30g}}$$

Jumlah suplemen (Fe) akan di berikan dengan volume yang dibuat 20 ml adalah:

$$= \frac{20 \text{ ml}}{1 \text{ ml}} \times 0.156 \text{ mg}$$

$$= \mathbf{3,12 \text{ mg} = 0,00312 \text{ g}}$$

**e. Dosis Volume Pemberian (BB= 20g)**

$$= \frac{\text{BB mencit}}{\text{BB standar mencit}} \times \text{volume pemberian maksimal}$$

$$= \frac{20 \text{ g}}{30 \text{ g}} \times 1 \text{ ml}$$

$$= \mathbf{0,6 \text{ ml}}$$

**f. Dosis NaNO<sub>2</sub>**

Berdasarkan penelitian (Pradawahyuningtyas *et al.*, 2020b) Dosis yang diberikan biasanya 0,4 ml/20g BB/hari. Konsentrasi efektif NaNO<sub>2</sub> untuk anemia patologis per kepala adalah 2,5 mg/mL akuades dengan jumlah serbuk NaNO<sub>2</sub> 62,5 mg dalam 25 ml.

Dengan menginduksikan NaNO<sub>2</sub> selama 7 hari, pada 25 hewan uji mencit :

$$= \frac{100 \text{ ml}}{25 \text{ ml}} \times 62,5 \text{ mg}$$

$$= \mathbf{250 \text{ mg} = 0.25 \text{ g}}$$

## Lampiran 2. Kode Etik Penelitian Menggunakan Hewan



**KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN  
SEKOLAH TINGGI ILMU FARMASI MAKASSAR**  
THE HEALTH RESEARCH ETHICS COMMITTEE  
SEKOLAH TINGGI ILMU FARMASI MAKASSAR

**SURAT KETERANGAN**  
ETHICAL APPROVAL  
Nomor: 05.112/KOMETIK/STIFA/V/2025

Komisi Etik Penelitian Kesehatan Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi Makassar, menyatakan dengan ini bahwa penelitian dengan judul:  
*The Health Research Ethical Committee of Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi Makassar states hereby that the following proposal:*

“Uji In-Vivo Potensi Anti Anemia Ekstrak Sarang Semut Putih (*Myrmecodia tuberosa*) pada Model Hewan Uji Mencit (*Mus musculus*)”

Nomor Protokol <i>Protocol number</i>	: 122505112
Lokasi Penelitian <i>Location</i>	: Laboratorium Farmakologi dan Toksikologi Farmasi Universitas Pendidikan Muhammadiyah Sorong
Waktu Penelitian <i>Time schedule</i>	: 10 Mei - 31 Juni 2025 10 <sup>th</sup> May until 31 <sup>th</sup> June 2025
Responden/Subyek Penelitian <i>Respondent/Research Subject</i>	: Mencit ( <i>Mus musculus</i> )
Peneliti Utama <i>Principal Investigator</i>	: Fadila Alfiah Wasaraka Mahasiswa Program Studi Farmasi, Fakultas Sains Terapan, Universitas Pendidikan Muhammadiyah Sorong NIM: 144820120083

**Telah melalui prosedur kaji etik dan dinyatakan layak untuk dilaksanakan**

Demikianlah surat keterangan lolos kaji etik ini dibuat untuk diketahui dan dimaklumi oleh yang berkepentingan dan berlaku sejak tanggal 28 Mei 2025 sampai dengan 28 Mei 2026  
*This ethical approval is issued to be used appropriately and understood by all stakeholders and valid from the 28<sup>th</sup> May 2025 until 28<sup>th</sup> May of 2026.*

Makassar, May 28<sup>th</sup> 2025  
Chairman,

Signed by LUKMAN (1301101010)  
Signed at May 28, 2025

apt. Lukman, M.Farm.  
NIDN 0913078704

Bersama ini menyatakan bahwa dengan dikeluarkannya surat lolos etik dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan STIFA Makassar, maka saya **berkewajiban**:

1. Menyerahkan Laporan hasil penelitian **dan atau** Publikasi dari hasil penelitian
2. Menyerahkan laporan *Serious Adverse Event* (SAE) ke komisi etik dalam 27 jam dan dilengkapi dalam 7 hari serta laporan *Suspected Unexpected Serious Adverse Reaction* (SUSAR) dalam 72 jam setelah peneliti utama menerima laporan.
3. Melaporkan penyimpangan dari protokol yang telah disetujui (*Protocol deviation/violation*)
4. Mematuhi semua peraturan yang berlaku



### Lampiran 3. Dokumentasi penelitian



**Gambar 3.1** Penimbangan Bahan



**Gambar 3.1** Perajangan Sampel



**Gambar 3.3** Pengeringan Sampel Sarang Semut



**Gambar 3.4** Simplisia Sarang Semut Putih



**Gambar 3.5** Ekstraksi



**Gambar 3.6** Penguapan Ekstrak



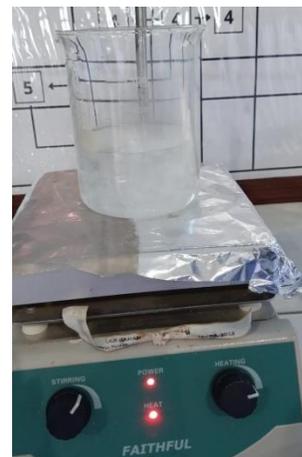
**Gambar 3.7** Ekstrak Kental



**Gambar 3.8** Adaptasi Hewan Uji



**Gambar 3.8** Menimbang Bahan



**Gambar 3.9** pembuatan Suspensi



**Gambar 3.10** Suspensi K+, K-, F1, F2 dan F3



**Gambar 3.11** Alat Hb Test



**Gambar 3.12** Mencit Anemia



**Gambar 3.13** Mencit dengan Hb Normal



**Gambar 3.12** Pemberian Suspensi

#### Lampiran 4. Analisa data

**Tabel 1 Data Pengukuran Kadar Hb pada Mencit (*Mus musculus*)**

Klp	replikasi	pre_induksi	Post_induksi	kadar Hb Post_perlakuan (hari)		
				H-1	H-7	H-15
<b>K+</b>	1	16	15	15.1	18	20.5
	2	13.9	12.5	13.4	15.5	17.6
	3	15.3	13.3	14.2	15.3	15.9
	4	18.1	11	13.7	14.7	15.8
	5	15.3	12.4	13.7	14.4	15.6
<b>K-</b>	1	15.9	15.4	15.1	14.8	15.5
	2	16.5	10.6	13.4	12	11.1
	3	15.1	12	14.2	14.8	15
	4	16.7	12.9	13.7	13	13
	5	15.3	15	13.7	14.3	15.9
<b>F1</b>	1	14.8	14.3	15.4	14.9	16.7
	2	19.5	13.9	11.6	13.6	15.6
	3	15.2	10.1	11.5	12.6	13.5
	4	16.5	12	12.1	13	13.1
	5	14	12.1	14.1	14.3	14.1
<b>F2</b>	1	13.3	11.7	13.2	14.3	14.3
	2	14.1	12.5	11.6	14.9	15.2
	3	15.3	14.6	13.1	14.8	16.3
	4	12.4	11.7	12.1	12	15.1
	5	14.5	12.3	13.5	13.1	15
<b>F3</b>	1	13	11.5	14.2	15.6	18
	2	12	11.6	15.6	15.8	17.6
	3	14.7	12.1	14.6	17.4	18.6
	4	13.5	12.5	13	14.1	17.4
	5	12.6	11.9	12.4	13.4	14.4

ket: K+ : kelompok kontrol positif

K- : kelompok kontrol negative

F1 : Dosis ekstrak sarang semut putih (*Myrmecodia tuberosa*) 14 mg/kgBB

F2 : Dosis ekstrak sarang semut putih (*Myrmecodia tuberosa*) 28 mg/kgBB

F1 : Dosis ekstrak sarang semut putih (*Myrmecodia tuberosa*) 56 mg/kgBB

**Tabel 2. Rata-rata Kenaikan Hemoglobin (%)**

Kelompok	Replikasi					Jumlah	Rata-rata
	1	2	3	4	5		
K+	36,66	28,97	19,54	43,63	20,96	149,76	29,95
K-	9	4,71	0	0,77	6	20,48	4,09
F1	16,78	12,23	33,66	9,16	7,63	79,46	15,89
F2	22,22	21,6	11,63	29,05	21,95	106,45	21,29
F3	56,52	51,72	53,71	39,2	21	222,15	42,97
<b>Jumlah</b>						578,3	114,19

ket: K+ : kelompok kontrol positif

K- : kelompok kontrol negative

F1 : Dosis ekstrak sarang semut putih (*Myrmecodia tuberosa*) 14 mg/kgBB

F2 : Dosis ekstrak sarang semut putih (*Myrmecodia tuberosa*) 28 mg/kgBB

F3 : Dosis ekstrak sarang semut putih (*Myrmecodia tuberosa*) 56 mg/kgBB

**Tabel 3. Urutan nilai rata-rata kadar glukosa darah mencit jantan (*Mus musculus*) dari yang terkecil ke terbesar**

Diperoleh	1	2	3	4	5
Perlakuan	K+	K-	F1	F2	F3
Rata-rata	29,9	4,09	15,89	21,29	42,97
	5				

ket: K+ : kelompok kontrol positif

K- : kelompok kontrol negative

F1 : Dosis ekstrak sarang semut putih (*Myrmecodia tuberosa*) 14 mg/kgBB

F2 : Dosis ekstrak sarang semut putih (*Myrmecodia tuberosa*) 28 mg/kgBB

F3 : Dosis ekstrak sarang semut putih (*Myrmecodia tuberosa*) 56 mg/kgBB

## Lampiran 5. Analisa Statistik

**Tabel 1. uji Shapiro wilk**

Tujuannya untuk mengetahui kenormalan suatu data sebagai syarat uji ANOVA

Jika nilai sig. <0,05 berkesimpulan data tidak terdistribusi secara normal

Jika nilai sig. >0,05 berkesimpulan data terdistribusi secara normal

		Tests of Normality					
Perlakuan		Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
Kelompok Uji		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
<b>Kadar Hb H1</b>	Kontrol Positif	,233	5	,200*	,952	5	,748
	Kontrol Negatif	,221	5	,200*	,971	5	,879
	Dosis 14 mg/kg BB	,386	5	,014	,668	5	,004
	Dosis 28 mg/kg BB	,278	5	,200*	,851	5	,197
	Dosis 56 mg/kg BB	,197	5	,200*	,943	5	,685
<b>Kadar Hb H7</b>	Kontrol Positif	,386	5	,014	,707	5	,011
	Kontrol Negatif	,182	5	,200*	,974	5	,903
	Dosis 14 mg/kg BB	,207	5	,200*	,917	5	,513
	Dosis 28 mg/kg BB	,302	5	,155	,789	5	,066
	Dosis 56 mg/kg BB	,228	5	,200*	,967	5	,857
<b>Kadar Hb H15</b>	Kontrol Positif	,261	5	,200*	,837	5	,156
	Kontrol Negatif	,208	5	,200*	,951	5	,742
	Dosis 14 mg/kg BB	,242	5	,200*	,829	5	,137
	Dosis 28 mg/kg BB	,289	5	,200*	,918	5	,515
	Dosis 56 mg/kg BB	,253	5	,200*	,854	5	,207

Kesimpulan: nilai sig. >0,05 maka data terdistribusi secara normal

**Tabel 3 uji levene**

Tujuannya untuk mengetahui kehomogen suatu data sebagai syarat uji ANOVA

Jika nilai sig. <0,05 berkesimpulan data tidak terdistribusi secara homogen

Jika nilai sig. >0,05 berkesimpulan data terdistribusi secara homogen

Test of Homogeneity of Variances				
	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
<b>Kadar Hb H1</b>	,666	4	20	,623
<b>Kadar Hb H8</b>	,642	4	20	,639
<b>Kadar Hb H15</b>	,691	4	20	,607

**Tabel 4. paired samples test**

Tujuannya untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan rata-rata antar kelompok

Jika nilai sig. (2-tailed) <0,05 terdapat perbedaan yang signifikan

Jika nilai sig. (2-tailed) >0,05 tidak terdapat perbedaan yang signifikan

		Paired Samples Test					t	d	f	Sig. (2 tailed)
		Paired Differences								
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference					
					Lower	Upper				
K+	Pre induksi – post induksi	2.8800	2.4652	1.1025	-.1809	5.9409	2.612	4	.059	
	pre_intervensi - H1_intervensi	-1.7000	1.2104	.5413	-3.2029	-.1971	-3.141	4	.035	
	pre_intervensi- H8_intervensi	-3.2600	1.1480	.5134	-4.6855	-1.8345	-6.350	4	.003	
	pre_intervensi- H15_intervensi	-4.7200	.8379	.3747	-5.7603	-3.6797	-12.597	4	.000	
K-	Pre induksi – post induksi	3.5800	2.1159	.9463	.9528	6.2072	3.783	4	.019	
	pre_intervensi - H1_intervensi	.3600	1.4893	.6660	-1.4892	2.2092	.541	4	.618	
	pre_intervensi- H8_intervensi	.1200	1.3646	.6102	-1.5743	1.8143	.197	4	.854	
	pre_intervensi- H15_intervensi	.0600	1.2973	.5802	-1.5508	1.6708	.103	4	.923	
F1	Pre induksi – post induksi	5.0800	2.6253	1.1741	1.8203	8.3397	4.327	4	.012	
	pre_ekstrak - H1_ekstrak	-.9000	.6205	.2775	-1.6704	-.1296	-3.243	4	.032	
	pre_ekstrak - H8_ekstrak	-2.0000	1.0794	.4827	-3.3402	-.6598	-4.143	4	.014	
F2	pre_ekstrak - H15_ekstrak	-3.3200	1.6115	.7207	-5.3210	-1.3190	-4.607	4	.010	
	Pre induksi – post induksi	2.1200	1.4342	.6414	.3392	3.9008	3.305	4	.030	
	pre_ekstrak - H1_ekstrak	-1.0400	1.1824	.5288	-2.5081	.4281	-1.967	4	.121	
F3	pre_ekstrak - H8_ekstrak	-2.6600	.8355	.3736	-3.6974	-1.6226	-7.119	4	.002	
	pre_ekstrak - H15_ekstrak	-3.3800	1.2276	.5490	-4.9043	-1.8557	-6.157	4	.004	
	Pre induksi – post induksi	1.2400	.8620	.3855	.1697	2.3103	3.217	4	.032	
F3	pre_ekstrak - H1_ekstrak	-2.5600	.7470	.3341	-3.4875	-1.6325	-7.663	4	.002	
	pre_ekstrak - H8_ekstrak	-3.6600	1.3903	.6218	-5.3863	-1.9337	-5.886	4	.004	
	pre_ekstrak - H15_ekstrak	-5.8800	.6870	.3072	-6.7331	-5.0269	-19.138	4	.000	

ket: K+ : kelompok kontrol positif

K- : kelompok kontrol negative

F1 : Dosis ekstrak sarang semut putih (*Myrmecodia tuberosa*) 14 mg/kgBB

F2 : Dosis ekstrak sarang semut putih (*Myrmecodia tuberosa*) 28 mg/kgBB

F3 : Dosis ekstrak sarang semut putih (*Myrmecodia tuberosa*) 56 mg/kgBB

**Tabel 5. Uji deskriptif**

		Descriptive Statistics				
		N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
<b>K+</b>	pre	5	13.9	18.1	15.720	1.5336
	post	5	11.0	15.0	12.840	1.4639
	H1	5	13.4	16.0	14.540	.9476
	H8	5	15.5	17.2	16.100	.6782
	H15	5	16.7	19.3	17.560	1.0262
	Valid N (	5				
<b>K-</b>	Pre	5	15.1	16.7	15.900	.7071
	Post	5	10.6	15.0	12.340	1.7199
	H1	5	11.1	13.0	11.960	.7021
	H8	5	11.2	13.0	12.200	.6671
	H15	5	11.2	13.0	12.260	.6877
	Valid N	5				
<b>F1</b>	Pre	5	14.0	19.5	16.000	2.1552
	Post	5	10.0	12.0	10.920	.8526
	H1	5	11.5	12.2	11.800	.3240
	H8	5	12.3	13.6	12.920	.4970
	H15	5	13.1	15.6	14.240	1.0188
	Valid N	5				
<b>F2</b>	Pre	5	12.4	15.3	13.920	1.1145
	Post	5	10.8	12.5	11.800	.6633
	H1	5	11.6	13.5	12.840	.7369
	H8	5	13.4	14.9	14.460	.6427
	H15	5	14.3	16.3	15.180	.7190
	Valid N	5				
<b>F3</b>	Pre	5	12.0	14.7	13.160	1.0213
	Post	5	11.5	13.1	12.120	.6723
	H1	5	14.0	15.2	14.480	.4604
	H8	5	14.1	17.4	15.580	1.2133
	H15	5	17.4	18.6	17.800	.5099
	Valid N	5				

ket: K+ : kelompok kontrol positif

K- : kelompok kontrol negative

F1 : Dosis ekstrak sarang semut putih (*Myrmecodia tuberosa*) 14 mg/kgBB

F2 : Dosis ekstrak sarang semut putih (*Myrmecodia tuberosa*) 28 mg/kgBB

F1 : Dosis ekstrak sarang semut putih (*Myrmecodia tuberosa*) 56 mg/kgBB

**Tabel 6. uji Anova**

Tujuannya untuk mengetahui pengaruh terhadap parameter yang diukur dan untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan antara rata-rata berbeda jika nilai sig. <0,05.

ANOVA						
		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
<b>Kadar Hb H1</b>	Between Groups	34,898	4	8,725	19,449	,000
	Within Groups	8,972	20	,449		
	Total	43,870	24			
<b>Kadar Hb H8</b>	Between Groups	56,034	4	14,009	23,063	,000
	Within Groups	12,148	20	,607		
	Total	68,182	24			
<b>Kadar Hb H15</b>	Between Groups	108,394	4	27,099	40,555	,000
	Within Groups	13,364	20	,668		
	Total	121,758	24			

**Tabel 7. Uji LSD (*Least Significance Different*)**

Perbandingan							
Dependent Variable:							
LSD							
(I) Perlakuan Kelompok Uji	(J) Perlakuan Kelompok Uji	Mean Difference (I-J)	Std. Deviation	Sig.	95% Confidence Interval		
					Batas Bawah	Batas Atas	
Kadar Hb H1	Kontrol Negatif	2,5800*	,5979	,000	1,696	3,464	
	Dosis 14 mg/kg BB	2,7200*	1,2913	,000	1,836	3,604	
	Kontrol Positif	Dosis 28 mg/kg BB	1,7000*	,9361	,001	,816	2,584
	Dosis 56 mg/kg BB	,0600	,8464	,889	-,824	,944	
	Kontrol Positif	Dosis 14 mg/kg BB	-2,5800*	,5979	,000	-3,464	-1,696
	Kontrol Negatif	Dosis 14 mg/kg BB	,1400	1,2913	,744	-,744	1,024

	Dosis 28 mg/kg BB	-,8800	,9361	,051	-1,764	,004	
	Dosis 56 mg/kg BB	-2,5200*	,8464	,000	-3,404	-1,636	
Dosis ekstrak sarang semut 14 mg/kg BB	Kontrol Positif	-2,7200*	1,2913	,000	-3,604	-1,836	
	Kontrol Negatif	-,1400	1,2913	,744	-1,024	,744	
	Dosis 28 mg/kg BB	-1,0200*	1,2113	,026	-1,904	-,136	
	Dosis 56 mg/kg BB	-2,6600*	1,3967	,000	-3,544	-1,776	
Dosis ekstrak sarang semut 28 mg/kg BB	Kontrol Positif	-1,7000*	,9361	,001	-2,584	-,816	
	Kontrol Negatif	,8800	,9361	,051	-,004	1,764	
	Dosis 14 mg/kg BB	1,0200*	1,2139	,026	,136	1,904	
	Dosis 56 mg/kg BB	-1,6400*	1,0690	,001	-2,524	-,756	
Dosis ekstrak sarang semut 56 mg/kg BB	Kontrol Positif	-,0600	,8464	,889	-,944	,824	
	Kontrol Negatif	2,5200*	,8464	,000	1,636	3,404	
	Dosis 14 mg/kg BB	2,6600*	1,0690	,000	1,776	3,544	
	Dosis 28 mg/kg BB	1,6400*	1,2967	,001	,756	2,524	
Kadar Hb H8	Kontrol Negatif	3,9000*	1,4945	,000	2,872	4,928	
	Dosis 14 mg/kg BB	3,1800*	1,4366	,000	2,152	4,208	
	Kontrol Positif	Dosis 28 mg/kg BB	1,6400*	1,4845	,003	,612	2,668
	Dosis 56 mg/kg BB	,5200	1,3474	,304	-,508	1,548	
Kadar Hb H8	Kontrol Positif	-3,9000*	1,4945	,000	-4,928	-2,872	
	Dosis 14 mg/kg BB	-,7200	,9829	,160	-1,748	,308	
	Kontrol Negatif	Dosis 28 mg/kg BB	-2,2600*	1,1099	,000	-3,288	-1,232
	Dosis 56 mg/kg BB	-3,3800*	1,4627	,000	-4,408	-2,352	
Dosis ekstrak sarang semut 14	Kontrol Positif	-3,1800*	1,4366	,000	-4,208	-2,152	
	Kontrol Negatif	,7200	,9829	,160	-,308	1,748	

	mg/kg BB	Dosis 28 mg/kg BB	-1,5400*	,9871	,005	-2,568	-,512
		Dosis 56 mg/kg BB	-2,6600*	1,3978	,000	-3,688	-1,632
	Dosis ekstrak sarang semut 28 mg/kg BB	Kontrol Positif	-1,6400*	1,4845	,003	-2,668	-,612
		Kontrol Negatif	2,2600*	1,1099	,000	1,232	3,288
		Dosis 14 mg/kg BB	1,5400*	,9871	,005	,512	2,568
		Dosis 56 mg/kg BB	-1,1200*	1,4547	,034	-2,148	-,092
	Dosis ekstrak sarang semut 56 mg/kg BB	Kontrol Positif	-,5200	1,3743	,304	-1,548	,508
		Kontrol Negatif	3,3800*	1,4627	,000	2,352	4,408
		Dosis 14 mg/kg BB	2,6600*	1,4547	,000	1,632	3,688
		Dosis 28 mg/kg BB	1,1200*	1,3978	,034	,092	2,148
	Kontrol Positif	Kontrol Negatif	5,3000*	1,9209	,000	4,222	6,378
		Dosis 14 mg/kg BB	3,3200*	2,0416	,000	2,242	4,398
		Dosis 28 mg/kg BB	2,3800*	1,6816	,000	1,302	3,458
		Dosis 56 mg/kg BB	-,2400	1,6831	,648	-1,318	,838
	Kontrol Negatif	Kontrol Positif	-5,3000*	1,9209	,000	-6,378	-4,222
		Dosis 14 mg/kg BB	-1,9800*	1,2573	,001	-3,058	-,902
		Dosis 28 mg/kg BB	-2,9200*	,8993	,000	-3,998	-1,842
		Dosis 56 mg/kg BB	-5,5400*	1,6263	,000	-6,618	-4,462
	Dosis ekstrak sarang semut 14 mg/kg BB	Kontrol Positif	-3,3200*	1,9209	,000	-4,398	-2,242
		Kontrol Negatif	1,9800*	1,2573	,001	,902	3,058
		Dosis 28 mg/kg BB	-,9400	1,0967	,084	-2,018	,138
		Dosis 56 mg/kg BB	-3,5600*	1,7813	,000	-4,638	-2,482
	Dosis ekstrak sarang semut 28 mg/kg BB	Kontrol Positif	-2,3800*	1,6816	,000	-3,458	-1,302
		Kontrol Negatif	2,9200*	,8993	,000	1,842	3,998

mg/kg BB	Dosis 14 mg/kg BB	,9400	1,0967	,084	-,138	2,018
	Dosis 56 mg/kg BB	-2,6200*	1,2987	,000	-3,698	-1,542
	Kontrol Positif	,2400	1,6831	,648	-,838	1,318
	Kontrol Negatif	5,5400*	1,6263	,000	4,462	6,618
Dosis ekstrak sarang semut 56 mg/kg BB	Dosis 14 mg/kg BB	3,5600*	1,7813	,000	2,482	4,638
	Dosis 28 mg/kg BB	2,6200*	1,3521	,000	1,542	3,698