

## Pengaruh Infusa Kombinasi Temu Ireng, Jahe, Temulawak, Dan Kencur Terhadap Kadar Hemoglobin *Rattus Norvegicus* Anemia

### *Effect Of A Effect Of A Combination Infusa Of Temu Ireng, Ginger, Curcuma And Sand Ginger On Hemoglobin Levels In Anemia Rattus Norvegicus*

Eko Hidayaturrohman Khumaeni<sup>1\*</sup>, Indira Pipit Miranti<sup>2</sup>, Arinda Nur Cahyani<sup>3</sup>,  
Windy Risa Maghfira<sup>4</sup>

<sup>1,2</sup>Program Studi D3 ANAFARMA, Universitas Ibnu Sina Ajibarang, Ajibarang, Indonesia

<sup>3,4</sup>Program Studi S1 Farmasi, Universitas Ibnu Sina Ajibarang, Ajibarang, Indonesia

Email: <sup>1</sup>[ekohidayatkh@stikes-ibnusina.ac.id](mailto:ekohidayatkh@stikes-ibnusina.ac.id), <sup>2</sup>[indira.pipit@gmail.com](mailto:indira.pipit@gmail.com), <sup>3</sup>[arindacahyani@stikes-ibnusina.ac.id](mailto:arindacahyani@stikes-ibnusina.ac.id), <sup>4</sup>[windi.mhs@stikes-ibnusina.ac.id](mailto:windi.mhs@stikes-ibnusina.ac.id)

#### Abstrak

Anemia ialah keadaan dimana saat tubuh mengalami penurunan kadar hemoglobin dibawah batas normal yang seharusnya. Rimpang temu ireng, jahe, temulawak, dan kencur mempunyai kandungan senyawa yang memiliki aktivitas antioksidan dan antiinflamasi yang dapat mencegah dan memperbaiki kerusakan dari terjadinya stress oksidatif didalam tubuh yang menyebabkan anemia. Tujuan Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dan frekuensi optimal pemberian infusa kombinasi temu ireng, jahe, temulawak, dan kencur terhadap kadar hemoglobin pada *Rattus norvegicus* anemia. Metode yang digunakan yaitu penelitian eksperimental dengan *pre-post test control design*. Hasil Keempat rimpang yang digunakan dalam penelitian ini berkontribusi dalam pengobatan anemia. Kandungan isoflavin pada temu ireng dan kurkumin pada temulawak dapat mencegah kerusakan pada hemoglobin akibat dari stress oksidatif paparan natrium nitrit. Kandungan lainnya seperti Ethyl p-methoxycinnamate pada jahe yang berperan sebagai antiinflamasi dengan mengurangi produksi sitokin IL-1 dan TNF- $\alpha$ . Kemudian kandungan 6-gingerol pada jahe dapat menghentikan pembentukan hepcidin yang menghambat penyerapan zat besi, sehingga proses pembentukan sel darah merah dapat terus berlangsung pada sumsum tulang. Dapat disimpulkan bahwasanya infusa kombinasi temu ireng, jahe, temulawak, dan kencur dapat meningkatkan kadar hemoglobin pada *Rattus norvegicus* anemia. Sedangkan frekuensi optimal dalam meningkatkan kadar hemoglobin terjadi pada kelompok P2 dengan frekuensi pemberian 2 kali sehari.

**Kata Kunci:** infusa, hemoglobin, anemia.

#### Abstract

*Anemia is a condition in which the body experiences a decrease in hemoglobin levels below the required normal limits. Black turmeric (temu ireng), ginger, Curcuma (temulawak), and aromatic ginger (kencur) contain compounds with antioxidant and anti-inflammatory activities that can prevent and repair damage caused by oxidative stress, which leads to anemia. Objective: This study aims to determine the effect and optimal frequency of administering an infusion combination of black turmeric, ginger, Curcuma, and aromatic ginger on hemoglobin levels in anemic Rattus norvegicus. Methods: This study employed an experimental method with a pre-post test control design. Results: The four rhizomes used in this study contribute to the treatment of anemia. The isoflavone content in black turmeric and curcumin in Curcuma can prevent hemoglobin damage resulting from oxidative stress caused by sodium nitrite exposure. Other components, such as Ethyl p-methoxycinnamate in aromatic ginger, act as an anti-inflammatory by reducing the production of cytokines IL-1 and TNF- $\alpha$ . Furthermore, the 6-gingerol content in ginger can halt the formation of hepcidin, which inhibits iron absorption, allowing the process of red blood cell formation to continue in the bone marrow. Conclusion: It can be concluded that the infusion combination of black turmeric, ginger, Curcuma, and aromatic ginger can increase hemoglobin levels in anemic Rattus norvegicus. The optimal frequency for increasing hemoglobin levels occurred in the P2 group, with an administration frequency of twice daily.*

**Keywords:** infusion, hemoglobin, anemia.

## PENDAHULUAN

Menurut WHO (2011) anemia terjadi ketika konsentrasi hemoglobin dalam darah turun dibawah batas normal. Hemoglobin mempunyai peranan penting dalam menjaga saturasi oksigen dan menyuplai oksigen keseluruh bagian tubuh, termasuk otot dan otak, agar fungsinya dapat berjalan sebagaimana mestinya (Kemenkes RI, 2022). Prevalensi anemia di Indonesia berdasarkan riset kesehatan dasar tahun 2018, menyatakan bahwasanya tercatat sebesar 26,8% anemia terjadi pada tingkatan usia 5-14 tahun dan sebesar 32% terjadi pada tingkatan usia 15-24 tahun. Berdasarkan data tersebut, dapat dilihat bahwasanya anemia paling besar terjadi pada kalangan remaja. Angka kejadian anemia pada remaja cenderung lebih besar terjadi pada remaja perempuan sebesar 22,7% karena mengalami siklus menstruasi setiap bulannya. Anemia pada remaja berpotensi panjang sampai masa kehamilan yang dapat mengganggu pertumbuhan dan perkembangan janin, mengakibatkan berat badan lahir rendah (BBLR), menyebabkan pendarahan saat melahirkan, bahkan menyebabkan kematian ibu dan anak (Kemenkes RI, 2022).

Banyak kebudayaan indonesia yang secara tradisional menggunakan jamu atau tanaman obat sebagai komponen praktik dan budaya pengobatan mereka. Keberadaannya sebagai alternatif pengobatan memberikan solusi bagi banyak kondisi kesehatan yang mempengaruhi masyarakat, termasuk anemia. Salah satu tanaman yang memiliki potensi sebagai antianemia yaitu temu ireng (*Curcuma aeruginosa* Roxb.), dengan kandungan flavonoid golongan isoflavon yang memiliki aktivitas antioksidan dengan berperan dalam stres oksidatif (Yumita et al., 2022). Antioksidan pada flavonoid juga

mempunyai khasiat mempertahankan heme ion dalam bentuk besi yang berperan dalam pembentukan methemoglobin, sehingga dapat digunakan secara efektif dalam pengobatan anemia (Ardiansyah et al., 2022).

Menurut Danarsih et al., (2023) Selain stress oksidatif yang dapat menimbulkan kerusakan pada sel hemoglobin, penurunan kadar hemoglobin dapat disebabkan oleh peradangan atau inflamasi yang mengganggu kemampuan dari sumsum tulang untuk dapat memproduksi sel darah merah secara normal. Tanaman yang memiliki aktivitas antiinflamasi salah satunya yaitu kencur (*Kaempferia galanga* L.). Ethyl p-methoxycinnamate yaitu kandungan yang paling banyak ditemukan pada rimpang kencur dengan aktivitas antiinflamasi (Sandy dan Susilawati, 2021).

Tanaman obat lainnya yang berpotensi sebagai antianemia yaitu temulawak dengan kandungan utamanya berupa kurkumin. Kandungan kurkumin dari tanaman rimpang temulawak (*Curcumin Xanthorrhiza* Roxb.) juga memiliki aktivitas antioksidan (Fadila et al., 2024). Kandungan kurkumin dalam temulawak terutama gugus hidroksi fenolik dan  $\beta$  diketon memiliki kemampuan untuk melindungi hemoglobin dan oksihemoglobin dengan cara menghambat aksi radikal bebas dalam sel darah merah (Fadila et al., 2024). Pada temu ireng juga terdapat senyawa kurkumin yang lebih berperan dalam meningkatkan daya tahan tubuh. Peran kurkumin dalam meningkatkan daya tahan tubuh yaitu dengan bekerja dalam peningkatan pembuatan antibodi dan sitotoksitas sel (Puspita et al., 2023). Selain dari ketiga tanaman tersebut, rimpang jahe (*Zingiber officinale* Rosc.) juga berpotensi sebagai antianemia dengan kandungan 6-gingerol

yang merupakan senyawa paling aktif secara farmakologis dengan aktivitas antioksidan dan antiinflamasi. Jahe juga dilaporkan dapat meningkatkan bioaksesibilitas zat besi (Ooi et al., 2022).

## **BAHAN DAN METODE**

### **Bahan**

Rimpang temu ireng, temulawak, kencur dan jahe yang didapat dari Desa Bantarbarang, Kecamatan Rembang, Kabupaten Purbalingga, kemudian dideterminasi di Laboratorium Biologi Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Purwokerto. Tikus putih betina galur wistar (*Rattus norvegicus*) dengan umur 4-8 minggu (stadium muda-pradewasa) dan berat 150-200 gram. Alkohol 70%, NaNO<sub>2</sub> (Merck), vacutainer EDTA (GP).

### **Alat**

Peralatan yang diburuhkan yaitu timbangan, pisau, beaker glass (HERMA), corong gelas (HERMA), erlenmeyer (HERMA), batang pengaduk, aluminium foil, kain flanel, kandang tikus, sonde oral (OBSIDI MEDICA), holder tikus, pisau scalpel, sarung tangan (SafeGlove), hematology analyzer (Sysmex XT-1800i).

### **Metode**

#### **Aklimatisasi hewan uji**

Hewan uji terlebih dahulu diaklimatisasi sebelum diberikan perlakuan untuk membantu hewan uji melakukan penyesuaian terhadap kondisi lingkungan atau tempat tinggal baru. Aklimatisasi ini dilakukan di Laboratorium Farmakologi STIKes Ibnu Sina Ajibarang. Tahapan ini dilakukan selama 7 hari dengan tujuan menghindari terjadinya stress pada hewan uji. Hewan uji diberi makan berupa palet yang dicampur dengan air dan botol minum yang digantung. Hewan uji ditempatkan dalam kandang yang terbuat dari plastik, ventilasi udara yang cukup, dilengkapi

dengan alas berupa serabut kayu yang secara rutin diganti.

### **Preparasi sampel**

Sebanyak 1kg dari masing-masing rimpang dibersihkan dari sisa kotoran yang menempel dan disimpan dalam wadah yang kering.

### **Pembuatan infusa**

Rimpang yang akan digunakan dibersihkan terlebih dahulu dari sisa kotoran yang terbawa, kemudian dipotong dan ditimbang sesuai dengan larutan stok yang akan dibuat yaitu 5,4 gram dan dipanaskan menggunakan pelarut air sebanyak 10ml. Pemanasan dilakukan selama 15 menit dengan suhu air 90°C. Ketika pemanasan berlangsung, dilakukan pengadukan sesekali untuk memudahkan pelarutan senyawa yang terkandung dalam rimpang. Selanjutnya dilakukan penyaringan infusa dengan kain flanel, dan dilakukan penambahan pelarut air panas melalui ampas hingga volume yang diinginkan terpenuhi (Nugroho et al., 2020).

### **Pemeriksaan kadar hemoglobin**

Darah diambil pada bagian ekor melalui vena lateral dengan cara disayat menggunakan pisau scalpel dan darah ditampung pada tabung EDTA. Sebelum pengambilan darah, bulu pada bagian ekor dicukur terlebih dahulu menggunakan pisau cukur dan dibersihkan menggunakan alkohol untuk mempermudah pengambilan sampel darah (BPOM, 2021). Pemeriksaan darah dilakukan menggunakan alat hematology analyzer dan dilakukan 3 kali pengambilan pada waktu yang berbeda (Aklimatisasi (Hari ke-0) dilakukan pengambilan sampel darah sebelum diinduksi natrum nitrit; Pretest (Hari ke-16) dilakukan pengambilan sampel darah setelah diinduksi natrium nitrit selama 15 hari; Posttest (Hari ke-24) dilakukan

pengambilan sampel darah setelah diberikan infusa kombinasi temu ireng, jahe, temulawak, dan kencur selama 7 hari).

### Pembuatan natrium nitrit (NaNO<sub>2</sub>)

Natrium nitrit sebanyak 3mg/200gBB dilarutkan dalam 3ml aquadest dan diberikan selama 15 hari secara oral.

### Perlakuan hewan uji

Tikus dikelompokkan menjadi 4 kelompok yang terdiri dari 5 ekor tikus setiap kelompoknya dan 2 ekor tikus cadangan. Sehingga total tikus yang

digunakan yaitu 28 ekor. Setelah tikus diaklimatisasi, kemudian diberikan natrium nitrit selama 15 hari dan dilanjutkan dengan pemberian infusa kombinasi dengan frekuensi yang berbeda (P0 : aquadest; P1 : infusa kombinasi dengan frekuensi pemberian 1 kali sehari; P2 : infusa kombinasi dengan frekuensi pemberian 2 kali sehari; P3 : infusa kombinasi dengan frekuensi pemberian 3 kali sehari).

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian kadar hemoglobin pada tikus putih betina tahap aklimatisasi disajikan pada tabel 1.

**Tabel 1. Rata-Rata Kadar Hemoglobin Tikus Putih Betina Tahap Aklimatisasi, Pretes, dan Postest.**

No	Kelompok pengamatan	Rata-rata Kadar Hemoglobin ±SD		
		Aklimatisasi (Hari ke-0)	Pretest (Hari ke-16)	Postest (Hari ke-24)
1	P0	11,63±0,32	7,16±1,02	7,36±0,93
2	P1	12,14±0,48	7,46±0,99	10,26±1,44
3	P2	11,8±0,90	6,78±0,86	12,0±0,55
4	P3	12,0±0,53	7,47±1,56	12,52±0,08

Ket :

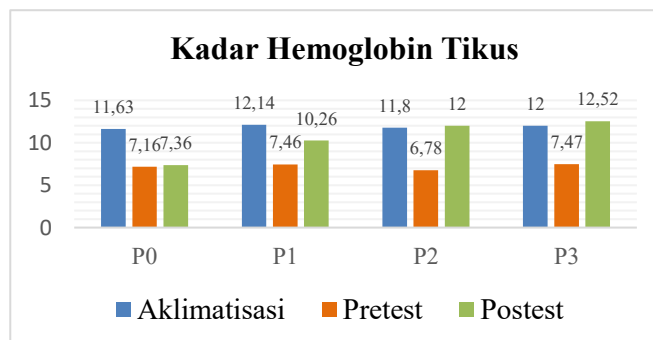
SD : Standar deviasi

P0 : Kontrol Negatif (Aquadest)

P1 : Infusa kombinasi temu ireng, temulawak, kencur, dan jahe dengan frekuensi pemberian 1 kali sehari

P2 : Infusa kombinasi temu ireng, temulawak, kencur, dan jahe dengan frekuensi pemberian 2 kali sehari

P3 : Infusa kombinasi temu ireng, temulawak, kencur, dan jahe dengan frekuensi pemberian 3 kali sehari



**Gambar 1. Diagram Rerata Kadar Hemoglobin Tikus**

### Analisis Data

Hasil dari uji Paired t-test, kelompok kontrol negatif dengan nilai  $p > 0,05$  sehingga tidak ada perbedaan yang signifikan antara kadar hemoglobin tikus anemia sebelum dan sesudah posttest. Sedangkan kelompok P1, P2 dan P3 menunjukkan nilai  $p < 0,05$ , sehingga terdapatnya perbedaan yang signifikan antara kadar hemoglobin tikus anemia sebelum dan sesudah posttest atau pemberian infusa kombinasi.

Setelah data hemoglobin dinyatakan terdistribusi normal dan homogen, kemudian dapat dilanjutkan dengan uji One Way ANOVA, dan didapatkan nilai  $p = 0,000$  ( $p < 0,05$ ). Dari hasil tersebut menunjukkan bahwasanya terdapat perbedaan nilai rerata kadar hemoglobin yang bermakna pada beberapa kelompok perlakuan. Analisis data dilanjutkan dengan uji Post-hoc LSD yang dapat dilihat pada tabel 2.

**Tabel 2 Uji Post-hoc LSD HGB**

No	Kelompok	P0	P1	P2	P3
1	P0	-	0,000*	0,000*	0,000*
2	P1	0,000*	-	0,008*	0,001*
3	P2	0,000*	0,008*	-	0,378
4	P3	0,000*	0,001*	0,378	-

Ket :

\* : Terdapat perbedaan bermakna ( $p < 0,05$ )

P0 : Kontrol Negatif (Aquadest)

P1 : Infusa kombinasi temu ireng, temulawak, kencur, dan jahe dengan frekuensi pemberian 1 kali sehari

P2 : Infusa kombinasi temu ireng, temulawak, kencur, dan jahe dengan frekuensi pemberian 2 kali sehari

P3 : Infusa kombinasi temu ireng, temulawak, kencur, dan jahe dengan frekuensi pemberian 3 kali sehari

Didapatkan hasil dengan nilai  $p = 0,000$  ( $p < 0,05$ ) pada uji one way ANOVA. Hasil tersebut menunjukkan bahwasanya terdapat perbedaan nilai rerata yang bermakna diantara kelompok hewan uji yang diberikan infusa kombinasi. Jika dilihat dari frekuensi pemberian dan kenaikan rerata kadar hemoglobin pada masing-masing kelompok hewan uji, semakin sering infusa kombinasi diberikan maka kenaikan yang terjadi juga semakin tinggi. Kenaikan rerata kadar hemoglobin yang paling tinggi yaitu pada kelompok P2 dengan frekuensi pemberian 2 kali sehari dan kelompok P3 dengan frekuensi pemberian 3 kali sehari.

Akan tetapi dari hasil uji Post-hoc LSD yang telah dilakukan, kelompok P2

dan P3 tidak memiliki perbedaan bermakna ( $p > 0,05$ ). Dimana hal tersebut menunjukkan kenaikan yang terjadi anantara kelompok P2 dan P3 tidak berbeda jauh. Sehingga dapat dikatakan bahwasanya frekuensi optimal pemberian infusa kombinasi dalam meningkatkan kadar hemoglobin terjadi pada kelompok P2. Karena pada kelompok P2 dengan frekuensi pemberian cukup 2 kali sehari dapat memiliki efek yang optimal dalam menaikkan kadar sampai pada batas normal.

Pengambilan darah dilakukan melalui ekor tikus dengan cara disayat, kemudian darah ditampung menggunakan tabung EDTA dan dialirkan melalui dinding tabung untuk mencegah terjadinya kerusakan pada hemoglobin.

Untuk menghomogenkan darah dengan pereaksi yang ada didalam tabung, maka dilakukan homogenisasi dengan gerakan seperti angka delapan sebanyak 8-10 kali. Fungsi dari penggunaan EDTA merupakan sebagai antikoagulan untuk menghindari terjadinya pembekuan darah dengan mekanisme mengikat ion kalsium sehingga terbentuk garam kalium yang tidak larut. Penggunaan EDTA juga dianjurkan dalam pemeriksaan hematologi lengkap karena tidak mempengaruhi morfologi dari komponen darah (Syuhada et al., 2021). Dilanjutkan dengan pengecekan sampel darah untuk mengetahui kadar hemoglobin menggunakan alat hematology analyzer.

Hasil pengukuran darah pada tahap aklimatisasi menunjukkan bahwasanya semua kelompok hewan uji berada dalam keadaan sehat dan tidak mengalami anemia. Hal tersebut ditunjukkan dengan pengukuran kadar hemoglobin yang berada dalam kondisi yang normal. Sedangkan hasil pengukuran pada tahap pretest atau pemberian natrium nitrit sebanyak 3mg/200gBB selama 15 hari menunjukkan terjadinya penurunan kadar hemoglobin (Gambar 1).

Pemberian natrium nitrit dapat menyebabkan pembentukan gugus Spesies Oxygen Reactive (ROS) pada hemoglobin. Natrium nitrit akan memasuki sel darah merah melalui anion transpost dan sebagai lainnya melalui difusi, yang mengakibatkan penurunan fungsi membran dan oksidasi hemoglobin. Sehingga stress oksidatif dapat meningkat dan mempermudah proses oksidasi dari hemoglobin menjadi methemoglobin (Setyarini et al., 2023). Pembentukan methemoglobin didalam darah tentunya akan menurunkan kadar hemoglobin normal. Dimana kadar hemoglobin normal pada tikus putih betina berkisar antara 11,12g/dL-13,44g/dL (Fitria et al., 2020). Methemoglobin yang berada dalam

bentuk ferric Fe<sup>3+</sup> tidak dapat lagi mengikat oksigen, sehingga tidak dapat menyuplai kebutuhan oksigen dalam tubuh dengan baik

## KESIMPULAN

Dapat disimpulkan bahwasanya infusa kombinasi temu ireng, jehe, temulawak, dan kencur dapat meningkatkan kadar hemoglobin pada *Rattus norvegicus* anemia dengan nilai  $p=0,00$  ( $p<0,05$ ). Sedangkan frekuensi optimal dalam meningkatkan kadar hemoglobin terjadi pada kelompok P2 dengan frekuensi pemberian 2 kali sehari.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada seluruh jajaran pihak STIKes Ibnu Sina Ajibarang yang telah memberikan fasilitas lengkap, memadai dan mendanai penelitian ini, sehingga proses penelitian dapat terlaksana dan dapat berjalan dengan lancar serta penyusunan artikel ilmiah dapat diselesaikan sesuai dengan target waktu yang telah ditentukan.

## REFERENSI

- Ardiansyah, S., Sielvi, H., Handayani, L., dan Wulandari, F. (2022) 'Pengaruh Infusa Kulit Buah Naga Putih (*Hylocereus undatus*) Terhadap Kadar Hemoglobin, Jumlah Eritrosit, dan Kadar Hematokrit Tikus Putih Anemia', *Medicra (Journal of Medical Laboratory Science/Technology)*, Vol.5(2), pp. 98–103.
- Asif Syed, M. et al. (2021) 'Pesticides and chemicals as potential risk factors of aplastic anemia: A case-control study among a pakistani population', *Clinical Epidemiology*, 13, pp. 469–475.
- BPOM (2021) 'Peraturan badan pengawas obat dan makanan nomor 18 tahun 2021 tentang pedoman uji farmakodinamik praklinik obat

- tradisional’, *Badan Pengawas Obat dan Makanan RI*, (1), pp. 15–24.
- Danarsih, D. E., Kusumawardani, A. M. and Ariningtyas, R. E. (2023) ‘Hubungan Antara Indeks Massa Tubuh dan Kadar Hemoglobin pada Remaja Putri’, *Jurnal Indonesia Sehat*, 2(2), pp. 53–58.
- Fadila, R. I. *et al.* (2024) ‘Analisis Aktivitas Antioksidan Pada Temulawak ( *Curcuma xanthorrhiza* Roxb .) Dan Jahe Merah ( *Zingiber officinale* var *Rubrum* ) : Kajian Mendalam Antioxidant Activity Analysis Of Temulawak ( *Curcuma xanthorrhiza* Roxb .) And Red Ginger ( *Zingiber officinale*’, *Medula*, 14(April), pp. 719–724.
- Fitria, L. Sarto, M. (2020) ‘Profil Hematologi Tikus (*Rattus norvegicus* Berkenhout, 1769) Galur Wistar Jantan dan Betina Umur 4, 6, dan 8 Minggu’, *Biogenesis: Jurnal Ilmiah Biologi*, 2(2), pp. 94–100.
- Kemenkes, R. (2017) *Formularium Ramuan Obat Tradisional Indonesia*, *Kemenkes RI*. Jakarta: Kemenkes RI.
- Kemenkes, R. (2022) *Laporan Kinerja Tahun 2022*. Jakarta: Kemenkes RI.
- Ooi, S. L. *et al.* (2022) ‘Polyphenol-Rich Ginger (*Zingiber officinale*) for Iron Deficiency Anaemia and Other Clinical Entities Associated with Altered Iron Metabolism’, *Molecules*, 27(19).
- Puspita, R., Harnis, Z.E., Harahap, N. (2023) ‘Penyuluhan Pemanfaatan Tanaman Obat Keluarga (Temu Hitam) Yang Mengandung Antioksidan Untuk Meningkatkan Daya Tahan Tubuh Masyarakat Simalingkar’, *Jurnal Pengabdian Masyarakat Putri Hijau*, 3(1), pp. 47–50.
- Ramos-González, E. J. *et al.* (2024) ‘Relationship between inflammation and oxidative stress and its effect on multiple sclerosis’, *Neurologia*, 39(3), pp. 292–301.
- Sandy, P., dan Susilawati, Y. (2021) ‘Review Artikel: Manfaat Empiris dan Aktivitas Farmakologi Jahe Merah (*Zingiber officinale* Roscoe), Kunyit (*Curcuma domestica* Val.) dan Kencur (*Kaempferia galanga* L.)’, *Farmaka*, 19(2), pp. 36–47.
- Setyarini, E. *et al.* (2023) ‘Pengaruh Pemberian Ekstrak Okra (*Abelmoschus Esculentus*) terhadap Peningkatan Jumlah Eritrosit dan Kadar Hemoglobin (Hb) Darah Tikus Putih Jantan (*Rattus Norvegicus*) Anemia yang Diinduksi Natrium Nitrit ( $\text{NaNO}_2$ )’, *ARTERI: Jurnal Ilmu Kesehatan*, 4(3), pp. 133–137.
- Taherkhani, S., Suzuki, K. and Castell, L. (2020) ‘A short overview of changes in inflammatory cytokines and oxidative stress in response to physical activity and antioxidant supplementation’, *Antioxidants*, 9(9), pp. 1–18.
- Yumita, A., Dwitiyanti, D. and Ermawati, P. (2022) ‘Aktivitas Antikonvulsan Rimpang Temu Ireng (*Curcuma aeruginosa* Roxb.) Pada Tikus Putih Jantan Menggunakan Elektrokonvulsiometer’, *Jurnal Ilmiah Farmasi Farmasyifa*, 5(1), pp. 41–51.