

**PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK ETANOL BUNGA TELANG (*Clitoria ternatea*) TERHADAP KADAR IL-10 (INTERLEUKIN 10)
(Studi Ekperimental pada Tikus putih strain Wistar jantan yang dipapar Asap Rokok)**

Nidya Zaim Ufairoh¹, Eni Widayati²

Mahasiswa Prodi S1 Kedokteran Umum, Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sultan Agung (UNISSULA) Semarang¹

²Bagian Kimia Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sultan Agung (UNISSULA) Semarang²

Email: nidya4002@gmail.com

Informasi	Abstract
Volume : 3 Nomor : 8 Bulan : Agustus Tahun : 2026 E-ISSN : 3062-9624	<i>Cigarette smoke exposure contains toxic substances such as nicotine and various harmful compounds that can induce oxidative stress and disrupt immune regulation. This condition stimulates inflammatory and anti-inflammatory responses, including changes in Interleukin-10 (IL-10) levels. Butterfly pea flower (<i>Clitoria ternatea</i> L.) contains flavonoids and anthocyanins with antioxidant and anti-inflammatory properties that may modulate inflammatory responses caused by cigarette smoke exposure. This study aimed to determine the effect of ethanol extract of butterfly pea flower on IL-10 levels in male Wistar rats exposed to cigarette smoke. This was an experimental study using a post-test only control group design involving 30 male Wistar rats divided into five groups. Treatments were administered for 14 days. On day 15, blood samples were collected and IL-10 levels were measured using ELISA. Data were analyzed using One-Way ANOVA followed by Post-Hoc LSD test. The mean IL-10 levels were 0.350 ng/mL (normal control), 0.818 ng/mL (negative control), 0.566 ng/mL (aspirin), 0.806 ng/mL (200 mg/200gBW), and 0.961 ng/mL (400 mg/200gBW). One-Way ANOVA showed significant differences among groups ($p < 0.05$). The results showed significant differences among groups ($p < 0.05$). It can be concluded that ethanol extract of <i>Clitoria ternatea</i> affects IL-10 levels in male Wistar rats exposed to cigarette smoke.</i> Keyword: Ethanol Extract of <i>Clitoria ternatea</i>, Interleukin-10, Cigarette Smoke Exposure

Abstrak

Paparan asap rokok mengandung zat beracun seperti nikotin dan berbagai senyawa toksik yang dapat meningkatkan stres oksidatif serta mengganggu regulasi sistem imun. Kondisi tersebut menstimulasi respons inflamasi dan antiinflamasi, salah satunya melalui perubahan kadar Interleukin-10 (IL-10). Bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) mengandung flavonoid dan antosianin yang memiliki aktivitas antioksidan dan antiinflamasi sehingga berpotensi memodulasi respons inflamasi akibat paparan asap rokok. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian ekstrak etanol bunga telang terhadap kadar IL-10 pada tikus putih jantan galur Wistar yang dipapar asap rokok. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan rancangan post-test only control group design menggunakan 30 ekor tikus yang dibagi menjadi lima kelompok secara acak, yaitu kelompok kontrol normal, kontrol negatif (paparan asap rokok), kontrol positif (Aspirin 9 mg/200gBB), kelompok ekstrak dosis 200 mg/200gBB, dan kelompok ekstrak dosis 400 mg/200gBB. Perlakuan diberikan selama 14

hari dan pada hari ke-15 dilakukan pengambilan darah untuk pemeriksaan kadar IL-10 menggunakan metode ELISA. Analisis data dilakukan dengan uji One-Way ANOVA dilanjutkan uji Post-Hoc LSD. Hasil penelitian menunjukkan rerata kadar IL-10 pada kelompok kontrol normal sebesar 0,350 ng/mL, kontrol negatif 0,818 ng/mL, kelompok aspirin 0,566 ng/mL, dosis 200 mg/200gBB sebesar 0,806 ng/mL, dan dosis 400 mg/200gBB sebesar 0,961 ng/mL. Uji One-Way ANOVA menunjukkan perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$). Disimpulkan bahwa pemberian ekstrak etanol bunga telang berpengaruh terhadap kadar IL-10 pada tikus putih jantan galur Wistar yang dipapar asap rokok.

Kata Kunci : Ekstrak Etanol Bunga Telang, Interleukin-10, Paparan Asap Rokok

A. PENDAHULUAN

Asap rokok mengandung nikotin dan berbagai zat toksik yang dapat menyebabkan berbagai gangguan fungsi di organ tubuh, utamanya paru-paru, jantung, pembuluh darah, ginjal, dan otak. Paparan asap rokok diketahui berkontribusi terhadap peningkatan angka kesakitan dan angka kematian pada manusia (Li & Hecht, 2022). Asap rokok berisi berbagai kandungan berbahaya dan memiliki sifat toksisitas, karsinogenik, dan mutagenik, serta mengandung spesies oksigen reaktif (Reactive Oxygen Species / ROS) baik dalam bentuk gas maupun partikel yang berpotensi menyebabkan kerusakan biologis melalui mekanisme oksidatif.

Setiap batang rokok mengandung lebih dari ribuan senyawa kimia, di antaranya karbon monoksida (CO), karbon dioksida (CO₂), nitrogen oksida (N₂O), hidrokarbon, tar, dan nikotin. Paparan zat-zat tersebut dapat meningkatkan produksi ROS dalam tubuh. ROS akan menyebabkan stres oksidatif, dimana terjadi ketidakseimbangan produksi radikal bebas dan kemampuan dari istem antioksidan tubuh dalam menetralsirnya. Stres oksidatif yang berlangsung lama memicu peradangan kronis serta menyebabkan kerusakan sel dan jaringan (Susantiningih, 2015).

ROS terutama diproduksi melalui aktivitas respirasi mitokondria dan beberapa sistem enzim, seperti NADPH oksidase (NOX), Xantin Oksidase (XO), serta uncoupled Nitric Oxide Synthase (NOS). Ketika jumlah ROS yang melebihi kapasitas antioksidan endogen, maka akan terjadi stres oksidatif yang berperan penting dalam patogenesis berbagai penyakit inflamasi.

Stres oksidatif akibat paparan asap rokok juga dapat mempengaruhi regulasi sistem imun, khususnya keseimbangan sitokin proinflamasi dan antiinflamasi. Salah satu sitokin antiinflamasi utama adalah Interleukin-10 (IL-10). IL-10 berperan dalam mengendalikan respon imun dengan menekan reaksi inflamasi berlebihan, melindungi jaringan inang, serta berperan dalam penyembuhan luka, autoimunitas, kanker, dan menjaga homeostasis imun.

Respons antiinflamasi yang dimediasi oleh IL-10 merupakan mekanisme penting untuk menjaga keseimbangan antara respons imun yang efektif dan pencegahan kerusakan jaringan.

Kebiasaan merokok masih menjadi masalah kesehatan global. Secara global, jumlah perokok mencapai sekitar 1,3 miliar orang, dengan mayoritas adalah laki-laki berusia di atas 15 tahun (Drope et al., 2018). Indonesia merupakan negara dengan jumlah perokok terbanyak di kawasan ASEAN, dengan prevalensi perokok usia 25–64 tahun sebesar 36,3%, terdiri dari 66% laki-laki dan 6,7% perempuan (Lian & Dorthoe, 2018). Selain itu, Indonesia juga merupakan negara penghasil tembakau terbesar ke-5 di dunia, dengan produksi tembakau yang tinggi dan konsumsi rokok yang masih dominan di kalangan masyarakat (Kementerian Kesehatan RI, 2018).

Tingginya paparan asap rokok meningkatkan kebutuhan akan agen terapeutik yang mampu menekan stres oksidatif dan peradangan. Salah satu sumber antioksidan alami yang potensial merupakan bunga telang (*Clitoria ternatea* L.), diketahui terkandung senyawa bioaktif, seperti flavonoid, antosianin, flavonol glikosida, kaempferol glikosida, dan mirisetin glikosida yang memiliki aktivitas antioksidan dan antiinflamasi (Kazuma et al., 2013).

Berdasarkan kandungan bioaktif tersebut, ekstrak etanol bunga telang berpotensi berperan dalam menekan stres oksidatif dan memodulasi respons imun, khususnya dengan mempengaruhi kadar IL-10. Dengan demikian, maka dilakukannya penelitian ini yang mana pengaruh pemberian ekstrak etanol bunga telang terhadap kadar Interleukin-10 (IL-10) ke tikus putih jantan galur Wistar yang diberikan paparan asap rokok, sebagai upaya dalam mengevaluasi potensi bunga telang sebagai agen antiinflamasi alami.

Clitoria ternatea berasal dari salah satu dari 60 spesies *Clitoria* yang tersebar di dunia (Kosai et al., 2015). Kembang telang didapati mampu berkembang di daerah dengan hujan yang curahnya tinggi hingga kering dan dapat memperbaiki unsur N hingga dapat tahan pada lingkungan yang ekstrem dan banyak penyebab penyakit.

Bunga telang di Indonesia umumnya dimanfaatkan untuk pewarna makanan atau juga untuk merebus bunga dengan langsung sebagai obat herbal hingga tak terlalu populer dikalangan masyarakat apabila jadi produk lanjutan. Sejauh ini, penelitian tentang pengembangan bunga telang tak banyak dikarenakan pengetahuan masyarakat mengenai manfaatnya bunga telang masih terbatas. Di berbagai negara, bunga telang sudah dimanfaatkan pada sektor pangan. Dengan warna khas biru alamnya sendiri digunakan untuk pewarna pada ketan di Malaysia. Sementara itu, di Kerala (India) dan Filipina dikonsumsi sebagai sayuran.

B. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan studi eksperimental dengan rancangan post-test only control group design untuk mengevaluasi pengaruh pemberian ekstrak etanol bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) terhadap kadar Interleukin-10 (IL-10) pada tikus jantan putih galur Wistar yang dipapar asap rokok. Sampel penelitian terdiri dari 30 ekor tikus berusia 2–3 bulan dengan berat badan 180–200 gram yang dipilih berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi.

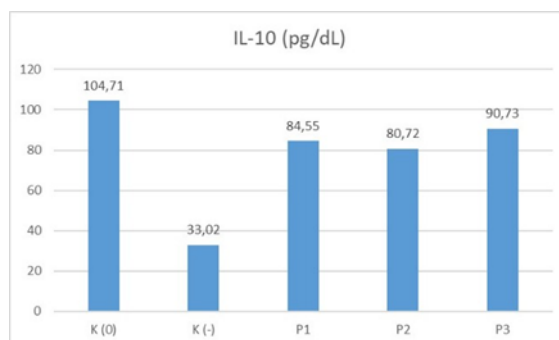
Hewan coba dipelihara di Pusat Studi Pangan dan Gizi Universitas Gadjah Mada dengan kondisi suhu, ventilasi, dan pencahayaan yang terkontrol serta diberikan pakan standar dan air minum secara ad libitum. Ekstraksi bunga telang dilakukan menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 96%. Penentuan jumlah sampel menggunakan rumus Frederer sehingga diperoleh 5 kelompok perlakuan dengan total 30 ekor tikus.

Tikus dibagi menjadi lima kelompok, yaitu kontrol normal, kontrol negatif (paparan asap rokok), kontrol positif (Aspirin 9 mg/200gBB), ekstrak dosis 200 mg/kgBB, dan ekstrak dosis 400 mg/kgBB. Seluruh perlakuan diberikan selama 14 hari sesuai prosedur penelitian.

Pada hari ke-15 dilakukan pengambilan darah melalui sinus orbitalis untuk pemeriksaan kadar IL-10 menggunakan metode ELISA dan dianalisis dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 546 nm. Data dianalisis menggunakan uji Shapiro-Wilk, uji Levene, One-Way ANOVA, dan dilanjutkan uji Post-Hoc LSD dengan tingkat signifikansi $p < 0,05$.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Pusat Studi Pangan dan Gizi Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, untuk mengevaluasi pengaruh ekstrak etanol bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) terhadap kadar Interleukin-10 (IL-10) pada tikus jantan galur Wistar yang dipapar asap rokok. Sebanyak 25 ekor tikus dibagi menjadi lima kelompok, yaitu kontrol normal (K0), kontrol negatif (K-) yang dipapar asap rokok 3 batang/hari, perlakuan aspirin (P1), ekstrak dosis 200 mg/kgBB (P2), dan ekstrak dosis 400 mg/kgBB (P3). Perlakuan diberikan selama 14 hari, dan pada hari ke-15 dilakukan pengukuran kadar IL-10 yang kemudian dianalisis menggunakan uji normalitas, homogenitas varians, dan One-Way ANOVA.



Gambar 4. 1 Diagram Rerata Kadar Interleukin-10 Antar Kelompok (pg;mL)

Berdasarkan Gambar 4.1, kadar IL-10 pada kelompok kontrol normal lebih tinggi dibandingkan kontrol negatif, menunjukkan bahwa paparan asap rokok menurunkan kadar IL-10. Urutan rerata kadar IL-10 dari tertinggi ke terendah adalah K0, P3, P1, P2, dan K-. Pemberian aspirin serta ekstrak etanol bunga telang pada kedua dosis mampu meningkatkan kadar IL-10 dibandingkan kontrol negatif, namun belum mencapai kadar kelompok normal.

Tabel 4. 1 Hasil analisis rerata kadar Interleukin-10, Uji Normalitas, Homogenitas, dan Uji ANOVA

Kelompok	Mean $\pm$ SD	p-values		
		Shapiro Wilk	Levene	One-Way ANOVA
K (0)	104,7133 $\pm$ 3,26361	0,350		
K (-)	33,0217 $\pm$ 2,97060	0,818		
P1	84,5550 $\pm$ 3,71873	0,566	0,390	0,000
P2	80,7217 $\pm$ 3,11366	0,806		
P3	90,3750 $\pm$ 1,59020	0,961		

Tabel 4.1 menunjukkan nilai signifikansi (p-value) sebesar 0,390) dan uji Levene menunjukkan varians homogen ($p = 0,60$). Hal ini menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan secara statistik pada rerata kadar IL-8 antar kelompok perlakuan. Selanjutnya, perbedaan antar masing-masing kelompok dianalisis dengan uji lanjut Post-Hoc Least Significant Difference (LSD) dan diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 4. 2 Hasil Uji Post Hoc LSD rerata kadar Interleukin-10

Kelompok		p-value Uji LSD Post-Hoc
K(0)	K(-)	0,000
	P1	0,000
	P2	0,000
	P3	0,000
K(-)	P1	0,000
	P2	0,000
	P3	0,000
P1	P2	0,037
	P3	0,003
P2	P3	0,000

Hasil uji lanjut LSD menunjukkan bahwa seluruh pasangan kelompok memiliki nilai $p < 0,05$, sehingga terdapat perbedaan rerata yang signifikan antar semua kelompok. Kelompok kontrol negatif berbeda signifikan dibandingkan seluruh kelompok perlakuan (P1, P2, dan P3) dengan $p = 0,000$, yang menunjukkan bahwa intervensi memberikan efek bermakna terhadap kadar IL-10. Selain itu, perbandingan antar kelompok perlakuan juga menunjukkan perbedaan signifikan, yaitu antara P1 dan P2 ($p = 0,037$), P1 dan P3 ($p = 0,003$), serta P2 dan P3 ($p = 0,000$). Secara keseluruhan, setiap dosis atau jenis perlakuan memiliki efektivitas yang berbeda secara signifikan dalam mempengaruhi parameter penelitian.

PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa paparan asap rokok selama 14 hari menyebabkan perubahan kadar IL-10 secara signifikan pada tikus putih jantan galur Wistar. Kelompok kontrol negatif (K-) memiliki kadar IL-10 yang lebih rendah dibandingkan kelompok kontrol normal (K0) ($p < 0,05$), menunjukkan bahwa paparan asap rokok menurunkan kadar IL-10. Kondisi ini berkaitan dengan kandungan nikotin dan komponen kimia dalam asap rokok yang memicu pembentukan Reactive Oxygen Species (ROS) (Nugroho, 2017). Peningkatan ROS menyebabkan stres oksidatif, hiperinflamasi, serta kerusakan DNA yang dapat menimbulkan patologi paru (Imdad et al., 2025).

Pemberian aspirin menunjukkan peningkatan kadar IL-10 secara signifikan dibandingkan kontrol negatif ($p < 0,05$), meskipun belum mencapai kadar kelompok normal. Aspirin sebagai obat antiinflamasi non-steroid bekerja dengan menghambat enzim siklooksigenase (COX), sehingga menekan proses inflamasi (Kata, D., et al., 2017). Efek antiinflamasi aspirin sejalan dengan perannya sebagai AINS dalam meningkatkan sitokin antiinflamasi (Fathia Faza Rahmadinata et al., 2019). Mekanisme ini serupa dengan flavonoid

yang bertindak sebagai antioksidan dalam mengurangi kerusakan akibat ROS (Putri et al., 2024).

Pemberian ekstrak etanol bunga telang pada dosis 200 mg/kgBB (P2) dan 400 mg/kgBB (P3) juga meningkatkan kadar IL-10 secara signifikan dibandingkan kontrol negatif ($p < 0,05$). Peningkatan ini menunjukkan bahwa efek penurunan IL-10 akibat paparan radikal bebas dapat dicegah melalui aktivitas antioksidan ekstrak bunga telang. Bunga telang diketahui mengandung flavonoid, tanin, flobatanin, karbohidrat, saponin, triterpenoid, flavanol glikosida, protein, alkaloid, antrakuinon, dan antosianin (Budiasih, 2017; Falakh Noferyana Hartania Wati et al., 2024). Senyawa flavonoid berperan sebagai antiinflamasi dengan menghambat enzim COX-2 pada jalur metabolisme asam arakidonat (Kuswindayanti, 2020).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dosis 400 mg/kgBB memberikan peningkatan kadar IL-10 yang lebih tinggi dibandingkan dosis 200 mg/kgBB, dan bahkan lebih efektif dibandingkan aspirin dalam mempertahankan kadar IL-10. Hal ini diduga karena kandungan antioksidan yang lebih besar seiring peningkatan dosis, sehingga radikal bebas dapat dinetralkan lebih optimal (Kamelnia et al., 2023). Temuan ini juga sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa ekstrak etanol bunga telang dosis 200 mg/kgBB memiliki efek antiinflamasi pada model edema tikus (Sukmawati et al., 2018b).

Meskipun demikian, kadar IL-10 pada kelompok perlakuan belum sepenuhnya mencapai kondisi normal. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh dosis maupun lama pemberian ekstrak yang belum optimal, sehingga antioksidan bunga telang belum sepenuhnya mampu menetralkan radikal bebas akibat paparan asap rokok (Mustiqawati et al., 2022). Secara keseluruhan, hasil penelitian ini membuktikan bahwa paparan asap rokok menurunkan kadar IL-10 secara signifikan, dan pemberian ekstrak etanol bunga telang—terutama dosis 400 mg/kgBB—memberikan efektivitas lebih tinggi dalam mempertahankan kadar IL-10 dibandingkan dosis 200 mg/kgBB maupun aspirin.

D. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa pemberian ekstrak etanol bunga telang (*Clitoria ternatea L.*) berpengaruh terhadap kadar Interleukin-10 (IL-10) pada tikus jantan putih galur Wistar yang dipapar asap rokok. Kelompok kontrol negatif menunjukkan kadar IL-10 terendah, sedangkan pemberian aspirin dan ekstrak etanol bunga telang mampu meningkatkan kadar IL-10 secara signifikan. Dosis 400 mg/kgBB menunjukkan efektivitas

yang lebih tinggi dibandingkan dosis 200 mg/kgBB dalam mempertahankan kadar IL-10, meskipun belum mencapai kondisi kelompok normal.

SARAN

Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengeksplorasi variasi dosis dan durasi pemberian ekstrak etanol bunga telang yang lebih luas guna menentukan dosis optimal dalam mempertahankan kadar IL-10, serta menambahkan parameter inflamasi lain dan melakukan uji fitokimia untuk mengidentifikasi senyawa aktif yang berperan dalam efek imunomodulatornya.

E. DAFTAR PUSTAKA

- Hati, N.M. et al., 2024. Penelusuran potensi antioksidan dalam beragam ekstrak daun tanaman obat di Indonesia. *Medula*, 14(5), pp.876–884.
- Imdad, B. et al., 2025. Higher reactive oxygen species and cellular aging in oral mucosal cells of young smokers: a comparative analytical study. *Frontiers in Oral Health*, 6.
- Indraswari, N. and Sujatmiko, B., n.d. Gambaran kebiasaan merokok di Indonesia berdasarkan Indonesia Family Life Survey 5 (IFLS 5). *EKI*, 7(1). Available at: <https://doi.org/10.7454/eki.v7i1.5394>.
- Iyer, S. S., & Cheng, G. (2012). Role Of Interleukin 10 Transcriptional Regulation In Inflammation And Autoimmune Disease. *Critical Reviews In Immunology*, 32(1), pp.23-63. <https://doi.org/10.1615/CRITREVIMMUNOL.V32.I1.30>
- Krishnamurthy, P. et al., 2009. IL-10 inhibits inflammation and attenuates left ventricular remodeling after myocardial infarction via activation of STAT3 and suppression of HuR. *Circulation Research*, 104, pp.e9–e18.
- Lobo, V. et al., 2010. Free radicals, antioxidants and functional foods: impact on human health. *Pharmacognosy Reviews*, 4(8), pp.118–126. Available at: <https://doi.org/10.4103/0973-7847.70902>.
- O'Garra, A., Barrat, F.J., Castro, A.G., Vicari, A. and Hawrylowicz, C., 2008. Strategies for use of IL-10 or its antagonists in human disease. *Immunological Reviews*, 223, pp.114–131.
- Park, H.S. et al., 2024. Cigarette smoke impairs the hematopoietic supportive property of mesenchymal stem cells via the production of reactive oxygen species and NLRP3 activation. *Stem Cell Research & Therapy*, 15(1), p.145.
- Purba, E.C., n.d. Kembang telang (*Clitoria ternatea* L.): pemanfaatan dan bioaktivitas. *Jurnal Edumatsains*, 4(2), pp.111–124.

- Rahmadanita, F.F. and Sumarno, 2020. Kajian pustaka efek samping aspirin: aspirin-exacerbated respiratory disease (AERD). *Pharmaceutical Journal of Indonesia*, 5(1), pp.1–5.
- Saraiva, M., Vieira, P. and O'Garra, A., 2019. Cytokines: biology and therapeutic potential of interleukin-10. *Journal of Experimental Medicine*. Available at: <https://doi.org/10.1084/jem.20190418>.
- Wati, F.N.H., 2023. Uji aktivitas ekstrak etanol bunga telang (*Clitoria ternatea*) sebagai antiinflamasi pada tikus putih yang diinduksi karagenan. Skripsi. Jember: Universitas dr. Soebandi.
- Widianingrum, R.A., n.d. Kerusakan struktur DNA akibat paparan asap rokok.
- Yuan. J.M., & Watson, C. H. (2017). Tobacco-Specific Nitrosamines In The Tobacco And Mainstream Smoke Of U.S. Commercial Cigarettes. *Chemical Research In Toxicology*, 30(2), 540–551. <https://doi.org/10.1021/acs.chemrestox.6b00268>