

## Pengaruh Suplementasi Teh Krokot (*Portulaca oleraceae* L.) Terhadap Penurunan Kadar Sitokin Tikus Rheumatoid Arthritis

Rizqi Nur Azizah<sup>1</sup>, Andi Maulana Kamri<sup>2\*</sup>, Ira Asmaliani<sup>1</sup>, Astuti Karisa<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Profesi Apoteker, Fakultas Farmasi, Universitas Muslim Indonesia

<sup>2</sup>Program Studi Sarjana Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Muslim Indonesia

**Sitasi:** Azizah, R. N., Kamri, A. M., Asmaliani, I., & Karisa, A. (2024). Pengaruh Suplementasi Teh Krokot (*Portulaca oleraceae* L.) Terhadap Penurunan Kadar Sitokin Tikus Rheumatoid Arthritis. *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*, 10(1), 250-258  
<https://doi.org/10.35311/jmpi.v10i1.514>

**Submitted:** 27 Maret 2024

**Accepted:** 31 Mei 2024

**Published:** 30 Juni 2024

\*Penulis Korespondensi:  
**Andi Maulana Kamri**  
Email:  
[andimaulanakamri@gmail.com](mailto:andimaulanakamri@gmail.com)



Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

### ABSTRAK

Tumor Necrosis Factor Alpha (TNF- $\alpha$ ) dan Interleukin-1 (IL-1) merupakan dua sitokin inflamasi utama yang umumnya bekerja secara sinergis untuk memperkuat respon inflamasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh suplementasi teh Krokot (*Portulaca oleraceae* L.) pada kadar Interleukin-1 (IL-1) tikus dengan *Rheumatoid arthritis*. Meskipun pada umumnya masyarakat membuat obat tradisional dalam bentuk ramuan herbal, namun kami ingin memberikan pilihan inovasi baru dengan air panas seperti teh. Metode dalam penelitian kami adalah eksperimental dengan melakukan pengukuran kadar sitokin pada serum darah tikus yang dikondisikan mengalami *Rheumatoid arthritis* menggunakan metode CIA. Rheumatoid faktor dalam serum pasien biasanya ditemukan melalui ekspresi dua sitokin, yaitu TNF- $\alpha$  dan IL-1. Data menunjukkan bahwa pemberian infus teh Krokot 7,5g/L dalam menurunkan kadar TNF- $\alpha$  sebesar 41,0% dan IL-1 sebesar 58,9% serta tidak berbeda nyata dengan Methylprednisolone. Kondisi autoimun yang dikenal sebagai *Rheumatoid arthritis* ditandai dengan peradangan sendi terus-menerus yang dapat membahayakan jaringan sendi. Hal ini terlihat dari peningkatan IL-1 dan TNF- $\alpha$  yang terjadi setelah perlakuan CIA. Pemberian teh krokot menunjukkan adanya penurunan mendekati Methylprednisolone. Hasil penelitian menunjukkan teh Krokot mampu menurunkan kadar TNF- $\alpha$  dan IL-1 pada tikus *Rheumatoid arthritis* dibandingkan dengan kelompok kontrol.

**Kata Kunci:** Teh krokot; TNF- $\alpha$ , IL-1, Arthritis Rheumatoid, Suplementasi Herbal

### ABSTRACT

Tumour Necrosis Factor Alpha (TNF- $\alpha$ ) and Interleukin-1 (IL-1) are prominent inflammatory cytokines that typically function in synergy to enhance inflammatory responses. The objective of the study is to determine the impact of administering Krokot tea (*Portulaca oleraceae* L.) as a supplement on the levels of Interleukin-1 (IL-1) in rats with rheumatoid arthritis. While traditional medications are often prepared using botanical ingredients, we want to provide novel alternatives by utilising hot water, such as tea. Our research employs an experimental approach to measure the amounts of cytokines in the blood serum of rats that have been conditioned with rheumatoid arthritis, utilising the CIA method. The data shown that the administration of a Krokot tea infusion at a concentration of 7,5g/L resulted in a 41,0% reduction in TNF- $\alpha$  levels and a 58,9% reduction in IL-1 levels. These reductions were not substantially different from those observed with Methylprednisolone. Rheumatoid arthritis is an autoimmune disorder that is characterised by persistent inflammation of the joints, which can lead to destruction of the joint tissue. The findings demonstrated that Crocodile tea effectively reduced the levels of TNF- $\alpha$  and IL-1 in rats suffering from rheumatoid arthritis, in comparison to the control group.

**Keywords:** Purslane tea, TNF- $\alpha$ , IL-1, Rheumatoid arthritis, Herb Supplementation

## PENDAHULUAN

*Rheumatoid arthritis* adalah penyakit autoimun yang ditandai dengan kerusakan sendi yang progresif, gangguan fungsional, dan manifestasi sistemik. Beberapa penderita rheumatoid arthritis memiliki manifestasi lebih

progresif yang memiliki prognosis buruk (fungsional dan harapan hidup). *Rheumatoid arthritis* merupakan penyakit yang menyerang segala usia, penyakit rheumatoid umumnya menyerang kelompok usia 50-75 tahun. Tanda dan gejala penyakit *Rheumatoid arthritis* yaitu

nyeri sendi, sendi bengkok, kaku, kemerahan, dan panas. Jika *Rheumatoid arthritis* tidak diobati, dapat terjadi erosi, kerusakan tulang, cacat progresif dalam beberapa bulan hingga bertahun-tahun, dan periode kekambuhan yang jelas. Terapi *Rheumatoid arthritis* dalam jangka lama dengan pemberian injeksi khususnya tentu terkadang dapat membuat pasien jenuh bahkan mungkin tidak ingin melanjutkan terapi karena nyeri yang timbul pasca terapi. Selain itu, penggunaan obat *Rheumatoid arthritis* dapat menimbulkan efek samping yang signifikan seperti maag, tukak lambung, dan penyakit ginjal. Oleh karena itu, perlu dikembangkan penggunaan obat herbal sebagai terapi alternatif dalam mencegah berkembangnya penyakit *Rheumatoid arthritis*. Dalam pengobatan klinis, sitokin penting sebagai agen terapeutik dan target antagonis spesifik pada banyak penyakit imun dan inflamasi. *Tumor Necrosis Factor Alpha* (TNF- $\alpha$ ) dan Interleukin-1 (IL-1) merupakan dua sitokin inflamasi utama yang umumnya bekerja secara sinergis untuk memperkuat respons inflamasi (Lanz et al., 2021).

Krokot (*Portulaca oleracea* L.) merupakan salah satu tumbuhan yang banyak terdapat di kepulauan Indonesia sehingga mempunyai potensi sebagai bahan baku obat herbal yang menjanjikan. Namun sejauh ini belum dieksploitasi secara komersial dan masih dianggap sebagai gulma. Tanaman ini berpotensi sebagai tanaman obat karena kandungan senyawa kimia aktif yang mempunyai efek farmakologis, seperti flavonoid, alkaloid, asam lemak omega-3 dan asam fenolik (Husein et al., 2021). Teh krokot (*Portulaca oleracea* L.) disebutkan mengandung sterol, fenol, flavon, tanin, karotenoid, dan zat pereduksi. Flavonoid, alkaloid, terpenoid, dan steroid diduga bertanggung jawab atas aktivitas analgesik yang ditunjukkan oleh teh Krokot (*Portulaca oleracea* L.). Metabolit sekunder tersebut diketahui memiliki aktivitas anti inflamasi. Salah satu bahan kimianya, yaitu flavonoid, diketahui memiliki efek anti inflamasi dengan mekanisme yang diduga menghambat enzim siklooksigenase sehingga

mencegah pembentukan prostaglandin (Andayani et al., 2018).

Penelitian sebelumnya menunjukkan efek imunomodulator ekstrak etanol ramuan Krokot (*Portulaca oleracea* L.) dengan parameter Hipersensitivitas tipe tertunda. Hasil penelitian menunjukkan bahwa teh Krokot mempunyai efek sebagai antirheumatoid dengan menggunakan model *Complete Freud Adjuvant* (CFA) yang diinduksi hewan. Selain itu, pengujiannya juga membuktikan bahwa teh Krokot dapat menurunkan kadar sitokin pada dua hewan uji coba tikus *Rheumatoid arthritis* (Azizah et al., 2019; Putra et al., 2020).

Beberapa penelitian sebelumnya telah berhasil mengungkap potensi ramuan ini sebagai antiobesitas dan antirheumatoid. Walaupun masyarakat pada umumnya membuat obat tradisional dalam bentuk ramuan herbal, namun penelitian ini ingin memberikan terobosan inovasi baru dengan cara penyajian yang diseduh dengan air panas seperti teh. Membuatkan sebuah sediaan yang mudah digunakan untuk masyarakat umum dan berpotensi sebagai sebuah pilihan alternatif terapi maupun *adjuvant* terapi untuk *Rheumatoid arthritis*. Untuk itu, kami mempelajari lebih lanjut efek pemberian suplementasi teh Krokot terhadap penurunan kadar sitokin pada hewan percobaan tikus *Rheumatoid arthritis*.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode eksperimen. Sampel dalam penelitian ini menggunakan tanaman Krokot (*Portulaca oleracea* L.) telah diidentifikasi oleh unit determinasi Fakultas Farmasi Universitas Muslim Indonesia. Penelitian ini telah mendapat persetujuan dari Komite Etik Universitas Muslim Indonesia dengan nomor registrasi 388/A.1/KEPK-UMI/X/2022.

### Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *microplate reader* (bmj Labtech), micropipet (Dragon lab) volume 0,5-10L, micropipet (Human) volume 10-100 L dan 100-1000L, *micropipet* (Accuhanche) volume 50-300 L, *yellow tip* (Onemed), *blue tip* (Onemed), tabung

vial, gelas 100 mL (Pyrex), batang blender (Pyrex), LAF (Laminar Air Flow), sentrifuge (jika jenis 3), dan waterbath (Mettler).

### Bahan

Bahan yang digunakan adalah ELISA rat kit TNF- (Lab tech bioassay), ELISA kit rat IL-1 (Lab tech bioassay) dan serum darah tikus.

### Persiapan Teh Krokot

Tanaman Krokot (*Portulaca oleracea*) dikumpulkan dari kota Makassar, Provinsi Sulawesi Selatan. Pembuatan teh Krokot (*Portulaca oleracea* L.) dilakukan dengan menyiapkan sampel sebanyak 50 g yang dipotong kecil-kecil. Kemudian sampel dipanaskan dalam oven sampai suhu 60°C selama 3 jam. Sehingga menghasilkan sampel kering yang bisa langsung dimasukkan ke dalam blender hingga berbentuk bubuk. Kemudian ambil 1,5 g sampel dan larutkan dalam 200 ml air (Azizah, 2023a; Azizah, 2023b).

### Persiapan Model Hewan Arthritis Reumatoid

Dibuat dengan metode *Collagen Induksi Arthritis* (CIA). Induksi dilakukan dalam dua tahap, yaitu tahap imunisasi dan tahap booster. Pada hari ke-1, setiap hewan uji diinduksi dengan emulsi kolagen (imunisasi) pada pangkal ekor. Selanjutnya pada hari ke 7 dilakukan fase booster dengan menyuntikkan bahan pengemulsi kolagen (booster) pada pangkal ekor tikus 1-2 cm di bawah tempat penyuntikan. Setelah itu diamati bintil-bintil dan pembengkakan pada telinga, ekor dan tungkai baik kaki depan maupun belakang. Pada hari ke-21, saat arthritis mencapai puncaknya, dilakukan pengobatan sesuai kelompok uji selama 25 hari (Asmaliani & Iwo, 2016). Kelompok uji terdiri dari 3 kelompok yaitu terdiri dari kelompok kontrol induksi aquadest, kelompok induksi Metylprednisolon, dan kelompok induksi teh Krokot. Ketiga kelompok uji ini dirasa cukup untuk merepresentasikan perbandingan antara teh Krokot dengan senyawa kimia obat dan larutan pembawa.

### Pengukuran sitokin (TNF- $\alpha$ dan kadar IL-1 beta) pada Tikus Rheumatoid Arthritis

Masing-masing larutan standar disalurkan sebanyak 50  $\mu$ L, kemudian

dituangkan ke dalam sumur standar dan larutan sampel (serum) disalurkan masing-masing 40  $\mu$ L, kemudian dituangkan ke dalam sumur sampel. Setelah itu, ditambahkan 10  $\mu$ L antibodi antiTNF- $\alpha$  ke dalam sampel sumur, kemudian ditambahkan larutan Streptavidin-HRP sebanyak 50  $\mu$ L baik pada standar sumur maupun sumur. Tutup sumuran dan inkubasi selama 1 jam pada suhu 37°C.

Cuci piring setelah inkubasi dengan menuangkan larutan ke setiap lubang di atas kertas penyerap bersih dengan cara yang dapat direndam. Setelah itu, *wash buffer* sebanyak 300  $\mu$ L disalurkan ke masing-masing sumur, kemudian direndam selama 30 detik hingga 1 menit dan larutan dari masing-masing sumur dibuang kembali. Kemudian dicuci kembali sebanyak lima kali. Substrat A dan Substrat B masing-masing sebanyak 50  $\mu$ L ditambahkan ke seluruh sumur, kemudian sumur ditutup dan diinkubasi selama 10 menit pada suhu 37°C. Jadi ada perubahan warna biru menjadi kuning. Kemudian ditentukan nilai *Optical Density* (OD) dengan menggunakan *microplate reader* pada panjang gelombang 450 nm.

### Analisis data

Data penelitian berupa pengukuran kadar *Tumor Necrosis Factor Alpha* (TNF- $\alpha$ ) dan Interleukin-1 (IL-1) secara semi kuantitatif menggunakan *microplate reader*, kemudian dianalisis menggunakan uji korelasi Pearson. Dari data tersebut kemudian dibuat pembahasan serta ditarik kesimpulan. Persen penurunan kadar TNF- $\alpha$  dan IL-1 dapat dihitung dengan rumus:

$$\% \text{ Penurunan} = \frac{\text{Kontrol} - \text{Perlakuan}}{\text{Kontrol}} \times 100$$

#### Keterangan:

Kontrol = Rata-rata kadar nilai TNF- $\alpha$  dan IL-1 kontrol negatif

Perlakuan = Kadar TNF- $\alpha$  dan IL-1 kelompok perlakuan

% Penurunan = Penurunan kadar TNF- $\alpha$  dan IL-1

### HASIL DAN PEMBAHASAN

*Rheumatoid arthritis* (RA), mono, dan/atau poliarthritis, tergantung pada jumlah sendi yang terkena dan merupakan penyakit inflamasi autoimun sistem kekebalan tubuh

yang menyerang dan menghancurkan sendi. Kerusakan sendi disebabkan oleh peradangan pada membran sinovial yang menyebabkan tulang rawan artikular dan erosi tulang. Akibatnya, nyeri hebat berujung pada hilangnya pergerakan sendi hingga hampir tidak bisa digerakkan. Faktor reumatoid sering ditemukan dalam serum pasien yang ditandai terutama oleh ekspresi dua sitokin, yaitu *Tumor Necrosis Factor Alpha* (TNF- $\alpha$ ) dan Interleukin-1 (IL-1). Kondisi autoimun yang dikenal sebagai Rheumatoid arthritis ditandai dengan peradangan sendi terus-menerus yang dapat membahayakan jaringan di sekitarnya serta

sendi itu sendiri. Dua sitokin yang penting terhadap etiologi atau perkembangan penyakit ini adalah IL-1 dan TNF- $\alpha$  (Clarke et al., 2021; Dargham et al., 2018; Jhun et al., 2020; Kamri et al., 2023; Maccora et al., 2022).

Arthritis yang diinduksi kolagen (CIA) pada tikus merupakan model eksperimental poliartritis yang telah banyak digunakan untuk uji praklinis berbagai agen antiremik yang sedang dalam penelitian praklinik atau klinis atau saat ini digunakan sebagai terapi penyakit (Jhun et al., 2020).

Tabel 1. Uji Korelasi TNF- $\alpha$  dan IL-1  $\pm$  SD tiap kelompok perlakuan

| No. | Kelompok Perlakuan          | Rata-rata kadar TNF- $\alpha$ (pg/mL) | Rata-rata kadar IL-1 (pg/mL) | p-value |
|-----|-----------------------------|---------------------------------------|------------------------------|---------|
| 1   | Na-CMC 0,3%                 | 4,24 $\pm$ 0,94                       | 42,71 $\pm$ 0,49             | <0.001  |
| 2   | Metilprednisolon 0,41 mg/kg | 1,83 $\pm$ 0,56                       | 13,28 $\pm$ 2,13             |         |
| 3   | Teh Krokot 7,5 g/L          | 2,50 $\pm$ 0,76                       | 17,55 $\pm$ 0,61             |         |

Keuntungan dari model ini adalah permulaan dan perkembangan peradangan poliartikular yang kuat dan mudah diukur, kerusakan tulang rawan yang nyata terkait dengan pembentukan panus dan reabsorpsi tulang ringan hingga sedang serta proliferasi

tulang periosteal. Hewan uji tikus yang diinduksi CIA ini memberikan kondisi arthritis yang lebih mirip dengan manusia (Choi et al., 2020). Persentase penurunan kadar sitokin masing-masing kelompok dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Analisis Chi-Square penurunan kadar TNF- $\alpha$  dan IL-1 tiap kelompok perlakuan

| No. | Kelompok Perlakuan          | TNF- $\alpha$ | IL-1  | p-value |
|-----|-----------------------------|---------------|-------|---------|
| 1   | Na-CMC 0,3%                 | 0 %           | 0 %   | <0.001  |
| 2   | Metilprednisolon 0,41 mg/kg | 56.83%        | 68.9% |         |
| 3   | Teh Krokot 7,5 g/L          | 41.0 %        | 58.9% |         |

Pada tabel 2 analisis Chi-Square menunjukkan bahwa kapasitas teh Krokot 7,5g/L dalam menurunkan kadar TNF- $\alpha$  sebesar 41,0% dan IL-1 sebesar 58,9% dan tidak berbeda signifikan dengan Methylprednisolone. IL-1 merupakan keluarga sitokin yang terdiri dari dua tipe utama, IL-1 $\alpha$  dan IL-1 $\beta$ . Dengan p-value <0.001 menunjukkan

adanya perbedaan bermakna secara klinis. Mereka diproduksi oleh berbagai jenis sel, terutama sel imun seperti makrofag dan monosit, dan berperan dalam merangsang respons inflamasi. Terlibat dalam berbagai proses biologis, termasuk respon imun, diferensiasi sel, dan pertumbuhan (Shan et al., 2019).

*Tumor Necrosis Factor Alpha* (TNF- $\alpha$ ) adalah sitokin yang diproduksi oleh berbagai jenis sel, terutama oleh makrofag dalam konteks respon inflamasi. Seperti IL-1, TNF- $\alpha$  berperan dalam merangsang peradangan dan dapat memberikan efek sitotoksik pada sel tumor. Terlibat dalam berbagai proses biologis, termasuk regulasi respon imun, proliferasi sel, dan kematian sel. TNF- $\alpha$  juga terlibat dalam berbagai kondisi patologis, seperti rheumatoid arthritis dan penyakit radang usus. IL-1 dan TNF- $\alpha$  dapat menyebabkan berbagai kondisi medis, termasuk penyakit inflamasi kronis dan penyakit autoimun. Penghambatannya dapat menjadi target dalam pengembangan obat untuk mengatasi kondisi ini (Keystone et al., 2018).

Respon IL-1 pada *Rheumatoid arthritis* bersifat inflamasi. IL-1, terutama IL-1 $\beta$ , merangsang peradangan pada persendian dengan memicu pelepasan sitokin proinflamasi lainnya dan merangsang sel-sel yang terlibat dalam respon imun. Kerusakan sendi: IL-1 juga dapat menyebabkan kerusakan pada tulang rawan dan tulang sendi, serta mendorong resorpsi tulang (Argañaraz et al., 2020; Davidson et al., 2015; Keam et al., 2020; Rodgers et al., 2019; Zhao et al., 2018).

Hubungan TNF- $\alpha$  pada *Rheumatoid arthritis* adalah peradangan sendi. TNF- $\alpha$  berkontribusi signifikan terhadap peradangan pada persendian. Produksi TNF- $\alpha$  yang berlebihan dapat menyebabkan peningkatan peradangan dan kerusakan sendi. Aktivasi sel inflamasi: TNF- $\alpha$  merangsang aktivasi sel inflamasi, seperti makrofag dan sinoviosit, yang dapat menghasilkan lebih banyak sitokin proinflamasi. Kerusakan tulang dan jaringan terjadi ketika TNF- $\alpha$  dapat menstimulasi osteoklas, sel yang bertanggung jawab untuk mengusir kembali tulang, sehingga berkontribusi terhadap kerusakan tulang pada RA. Pentingnya penghambatan IL-1 dan TNF- $\alpha$  dalam pengobatan RA. Terapi biologis: Inhibitor IL-1 dan TNF- $\alpha$ , seperti anakinra untuk IL-1, dan Infliximab, Etanercept, dan Adalimumab untuk TNF- $\alpha$ , telah dikembangkan sebagai terapi biologis untuk RA (Haflidadottir et al., 2020; Helmy et al., 2017;

Lanz et al., 2021; Newell-Fugate et al., 2017; Tsai & Hsu, 2017).

Pengurangan peradangan terjadi ketika penghambatan IL-1 dan TNF- $\alpha$  dapat membantu mengurangi peradangan pada sendi, mengurangi gejala, dan memperlambat perkembangan kerusakan sendi. Peningkatan kualitas hidup dari penggunaan terapi ini terbukti efektif dalam meningkatkan kualitas hidup pasien RA dan menurunkan angka kecacatan akibat penyakit tersebut. Penting untuk dicatat bahwa meskipun terapi biologis ini dapat memberikan manfaat yang signifikan, respons terhadap pengobatan dapat bervariasi antar individu, dan pilihan terapi harus disesuaikan dengan kebutuhan klinis setiap pasien (Ahmed et al., 2022; López-Estebarez et al., 2018; Sakakibara & Tosato, 2014; Tsou et al., 2022; Zhou et al., 2016).

Teh Krokot mengurangi kadar TNF- $\alpha$  dan Interleukin-1 (IL-1) pada tikus Rheumatoid arthritis. Ekstrak herba krokot menurunkan kadar dan kadar IL-1 pada tikus Rheumatoid arthritis serta mencegah peradangan pembuluh darah yang disebabkan oleh TNF- $\alpha$ . Penelitian lain menunjukkan bahwa teh Krokot memiliki efek antiradang sendi. Khasiat teh Krokot (*Portulaca oleraceae* L.) sebagai antireumatoid arthritis diduga dari salah satu kandungan kimianya yaitu flavonoid. Teh krokot mengandung flavonoid yang diketahui memiliki efek anti inflamasi dengan cara menghambat enzim siklooksigenase sehingga menghambat pembentukan prostaglandin (Azizah et al., 2019).

Secara khusus, TNF- $\alpha$ , IL-6, dan IL-1 $\beta$  termasuk di antara sitokin pro-inflamasi yang juga ditekan oleh ekstrak Purslane. Pada konsentrasi tinggi, ramuan Krokot menunjukkan efek penghambatan yang lebih besar dan/atau sebanding dengan sulfasalazine (Kim et al., 2018). Pengobatan dengan teh krokot terbukti mengurangi peradangan dan akumulasi kadmium, meningkatkan aktivitas enzim antioksidan, meningkatkan bakteri baik, dan mengurangi produksi sitokin inflamasi seperti TNF- $\alpha$ , IL-6, IL-1 $\beta$ , dan IFN- $\gamma$  di usus besar (Tian et al., 2021). Konsumsi krokot dapat meningkatkan respon imun tertentu dengan

meningkatkan regulasi gen imun tertentu. Tingkat ekspresi mRNA Interleukin 1-beta (IL-1 $\beta$ ), interleukin 10 (IL-10), dan tumor necrosis factor alpha (TNF- $\alpha$ ) menunjukkan bahwa IL-1 $\beta$  meningkat secara nyata (Sourani et al., 2023).

Dalam penelitian lain menunjukkan bahwa senyawa jenis diterpenoid portulene dalam teh krokot juga mampu menurunkan kadar hidrosiprolin yang berperan dalam peradangan dan perlindungan kerusakan hati. Oleh karena itu, pemberian oral direkomendasikan sebagai pengobatan pada cedera hati kolestatik. Meskipun teh Krokot tidak memiliki dampak nyata pada tingkat penanda stres oksidatif di jaringan hati, teh Krokot secara dramatis mengurangi kadar aminotransferase dan alkali fosfatase dalam plasma (Moslemi et al., 2021). Kualitas antioksidan dan anti-inflamasi Krokot dapat berkontribusi terhadap efek antinositifnya (Forouzanfar et al., 2019; Miao et al., 2019).

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian tersebut disimpulkan bahwa teh Krokot (*Portulaca oleraceae* L.) dengan dosis 7,5g/100 ml mampu menurunkan kadar Tumor Necrosis Factor Alpha (TNF- $\alpha$ ) pada tikus rheumatoid arthritis dengan persentase penurunan kadar TNF- $\alpha$  sebesar 41,0% dibandingkan kontrol kelompok. Teh krokot pada dosis 7,5g/100 ml mampu menurunkan kadar Interleukin 1 (IL-1) pada mencit rheumatoid arthritis, dengan laju penurunan kadar IL-1 sebesar 58,9% jika dibandingkan dengan kelompok kontrol.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Rektor Universitas Muslim Indonesia atas hibah Penelitian Unggulan Fakultas tahun pendanaan 2023 (No.Kontrak 1037/A.03/LP2S-UMI/VII/2023) serta ucapan terimakasih kepada Laboratorium Farmakologi Biofarmasi dan Laboratorium Investigasi Penelitian atas segala peralatannya sehingga penelitian ini dapat terlaksana.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ahmed, S. A., Shaker, S. E., & Shawky, H. (2022). Solvent polarity dictates the anti-inflammatory potency and mechanism of two purslane (*Portulaca oleracea*) seed extracts. *Journal of Food Biochemistry*, 46(10), e14281. <https://doi.org/10.1111/jfbc.14281>
- Andayani, D., Suprihartini, E., & Astuti, M. (2018). Efek Antiinflamasi Ekstrak Etanol Krokot (*Portulaca oleracea*, L.) pada Udem Tikus yang di Induksi Karagenin. *JPSCR: Journal of Pharmaceutical Science and Clinical Research*, 3(1), 43. <https://doi.org/10.20961/jpscr.v3i1.15108>
- Argañaraz, G. A., Palmeira, J. da F., & Argañaraz, E. R. (2020). Phosphatidylserine inside out: a possible underlying mechanism in the inflammation and coagulation abnormalities of COVID-19. *Cell Communication and Signaling: CCS*, 18(1), 190. <https://doi.org/10.1186/s12964-020-00687-7>
- Asmaliani, I., & Iwo, M. I. (2016). The effect from methanol extract of jackfruit leaves (*Artocarpus heterophyllus* Lam) in rheumatoid arthritis rat induced collagen type II. *Der Pharmacia Lettre*, 8(18), 180–184.
- Azizah, Rizqi Nur. (2023a). Krokot (*Portulaca oleracea* L.) Minuman Herbal Kekinian: Peluang Usaha UMKM. Solok: Yayasan Pendidikan Cendekia Muslim.
- Azizah, Rizqi Nur. (2023b). Potensi Tanaman Krokot (*Portulaca oleraceae*) sebagai Bahan Obat Antiobesitas. Solok: Yayasan Pendidikan Cendekia Muslim.
- Azizah, R. N., Asmaliani, I., Putra, B., & Riskiwati. (2019). Antirheumatoid Arthritis Effect of Purslane Herb Extract (*portulaca oleracea* L.) to Rat (*rattus norvegicus*) Induced by Complete Freuds Adjuvant. *Journal of Global Pharma Technology*, 11(4), 314–319.
- Choi, D. H., Lee, D., Jo, B. S., Park, K.-S., Lee, K. E., Choi, J. K., Park, Y. J., Lee, J.-Y., & Park, Y. S. (2020). A Synthetic Cell-Penetrating Heparin-Binding Peptide Derived from

- BMP4 with Anti-Inflammatory and Chondrogenic Functions for the Treatment of Arthritis. *International Journal of Molecular Sciences*, 21(12). <https://doi.org/10.3390/ijms21124251>
- Clarke, B., Yates, M., Adas, M., Bechman, K., & Galloway, J. (2021). The safety of JAK-1 inhibitors. *Rheumatology (Oxford, England)*, 60(Suppl 2), ii24–ii30. <https://doi.org/10.1093/rheumatology/kea895>
- Dargham, S. R., Zahirovic, S., Hammoudeh, M., Emadi, S. Al, Masri, B. K., Halabi, H., Badsha, H., Uthman, I., Mahfoud, Z. R., Ashour, H., Haq, W. G. El, Bayoumy, K., Kapiri, M., Saxena, R., Plenge, R. M., Kazkaz, L., & Arayssi, T. (2018). Epidemiology and treatment patterns of rheumatoid arthritis in a large cohort of Arab patients. *PLoS ONE*, 13(12), 1–12. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0208240>
- Davidson, S., Maini, M. K., & Wack, A. (2015). Disease-promoting effects of type I interferons in viral, bacterial, and coinfections. *Journal of Interferon & Cytokine Research: The Official Journal of the International Society for Interferon and Cytokine Research*, 35(4), 252–264. <https://doi.org/10.1089/jir.2014.0227>
- Forouzanfar, F., Hosseinzadeh, H., Khorrami, M. B., Asgharzade, S., & Rakhshandeh, H. (2019). Attenuating Effect of Portulaca oleracea Extract on Chronic Constriction Injury Induced Neuropathic Pain in Rats: An Evidence of Anti-oxidative and Anti-inflammatory Effects. *CNS & Neurological Disorders Drug Targets*, 18(4), 342–349. <https://doi.org/10.2174/1871527318666190314110528>
- Haflidadottir, S., Matthews, I. L., & Almaas, R. (2020). Cytokine profile in children with food allergy following liver transplantation. *Pediatric Transplantation*, 24(2), e13657. <https://doi.org/10.1111/petr.13657>
- Helmy, H. S., El-Sahar, A. E., Sayed, R. H., Shamma, R. N., Salama, A. H., & Elbaz, E. M. (2017). Therapeutic effects of lornoxicam-loaded nanomicellar formula in experimental models of rheumatoid arthritis. *International Journal of Nanomedicine*, 12, 7015–7023. <https://doi.org/10.2147/IJN.S147738>
- Husein, S. G., Sundalian, M., & Husna, N. (2021). Review: Analisis Komponen Senyawa Kimia Krokot (Portulaca oleraceae L. dan Portulaca grandiflora Hook.). *Jurnal Sains Dan Kesehatan*, 3(2), 317–327. <https://doi.org/10.25026/jsk.v3i2.278>
- Jhun, J., Moon, J., Ryu, J., Shin, Y., Lee, S., Cho, K.-H., Kang, T., Cho, M.-L., & Park, S.-H. (2020). Liposome/gold hybrid nanoparticle encoded with CoQ10 (LGNP-CoQ10) suppressed rheumatoid arthritis via STAT3/Th17 targeting. *PLoS ONE*, 15(11). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0241080>
- Kamri, A. M., Azizah, R. N., & Avista, V. (2023). Effectiveness and Side Effects of Using Methotrexate and Adalimumab in the Treatment of Rheumatoid Arthritis Patients. *International Journal of Applied Pharmaceutics*, 15(2), 117–122. <https://doi.org/10.22159/ijap.2023v15i2.46158>
- Keam, S., Megawati, D., Patel, S. K., Tiwari, R., Dhama, K., & Harapan, H. (2020). Immunopathology and immunotherapeutic strategies in severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 infection. *Reviews in Medical Virology*, 30(5), e2123. <https://doi.org/10.1002/rmv.2123>
- Keystone, E. C., Breedveld, F. C., Kupper, H., Li, Y., Florentinus, S., & Sainsbury, I. (2018). Long-term use of adalimumab as monotherapy after attainment of low disease activity with adalimumab plus methotrexate in patients with rheumatoid arthritis. *RMD Open*, 4(1). <https://doi.org/10.1136/rmdopen-2017->

000637

- Kim, Y., Lim, H. J., Jang, H.-J., Lee, S., Jung, K., Lee, S. W., Lee, S.-J., & Rho, M.-C. (2018). Portulaca oleracea extracts and their active compounds ameliorate inflammatory bowel diseases in vitro and in vivo by modulating TNF- $\alpha$ , IL-6 and IL-1 $\beta$  signalling. *Food Research International (Ottawa, Ont.)*, 106, 335–343. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2017.12.058>
- Lanz, S., Seidel, G., & Skrabl-Baumgartner, A. (2021). Golimumab in juvenile idiopathic arthritis-associated uveitis unresponsive to Adalimumab. *Pediatric Rheumatology Online Journal*, 19(1), 132. <https://doi.org/10.1186/s12969-021-00630-1>
- López-Estebarez, J. L., de la Cueva-Dobao, P., de la Torre Fraga, C., Galán Gutiérrez, M., González Guerra, E., Mollet Sánchez, J., & Belinchón Romero, I. (2018). Management of Moderate to Severe Psoriasis in Routine Clinical Practice in Spanish Hospitals. *Actas Dermo-Sifiliograficas*, 109(7), 631–642. <https://doi.org/10.1016/j.ad.2018.02.015>
- Maccora, I., Lombardi, N., Crescioli, G., Bettiol, A., Bonaiuti, R., Pagnini, I., Maniscalco, V., Marrani, E., Mastrolia, M. V., Ravaldi, C., Consolini, R., Cattalini, M., Vannacci, A., & Simonini, G. (2022). OBSIDIAN - real-world evidence of originator to biosimilar drug switch in juvenile idiopathic arthritis. *Rheumatology (Oxford, England)*, 61(4), 1518–1528. <https://doi.org/10.1093/rheumatology/kea b572>
- Miao, L., Tao, H., Peng, Y., Wang, S., Zhong, Z., El-Seedi, H., Dragan, S., Zengin, G., Cheang, W. S., Wang, Y., & Xiao, J. (2019). The anti-inflammatory potential of Portulaca oleracea L. (purslane) extract by partial suppression on NF- $\kappa$ B and MAPK activation. *Food Chemistry*, 290, 239–245. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2019.04.005>
- Moslemi, Z., Bahrami, M., Hosseini, E., Mansourian, M., Daneshyar, Z., Eftekhari, M., Shakerinasab, N., Asfaram, A., Panahi Kokhdan, E., Barmoudeh, Z., & Doustimotlagh, A. H. (2021). Portulaca oleracea methanolic extract attenuate bile duct ligation-induced acute liver injury through hepatoprotective and anti-inflammatory effects. *Heliyon*, 7(7), e07604. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e07604>
- Newell-Fugate, A. E., Lenz, K., Skenandore, C., Nowak, R. A., White, B. A., & Braundmeier-Fleming, A. (2017). Effects of coconut oil on glycemia, inflammation, and urogenital microbial parameters in female Ossabaw mini-pigs. *PLoS ONE*, 12(7). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0179542>
- Putra, B., Azizah, R. N., & Nopriyanti, E. M. (2020). Efek Imunomodulator Ekstrak Etanol Herba Krokot (Portulaca oleracea L.) terhadap Tikus Putih (Rattus norvegicus) Jantan dengan Parameter Delayed Type Hypersensitivity (DTH). *Jurnal Farmasi Galenika (Galenika Journal of Pharmacy) (e-Journal)*, 6(1), 20–25. <https://doi.org/10.22487/j24428744.2020.v6.i1.14106>
- Rodgers, J., Steiner, I., & Kennedy, P. G. E. (2019). Generation of neuroinflammation in human African trypanosomiasis. *Neurology(R) Neuroimmunology & Neuroinflammation*, 6(6). <https://doi.org/10.1212/NXI.0000000000000610>
- Sakakibara, S., & Tosato, G. (2014). Contribution of viral mimics of cellular genes to KSHV infection and disease. *Viruses*, 6(9), 3472–3486. <https://doi.org/10.3390/v6093472>
- Shan, Q.-Q., Jiang, X.-J., Wang, F.-Y., Shu, Z.-X., & Gui, S.-Y. (2019). Cubic and hexagonal liquid crystals as drug carriers for the transdermal delivery of triptolide. *Drug Delivery*, 26(1), 490–498.

- <https://doi.org/10.1080/10717544.2019.1602796>
- Sourani, Z., Shirian, S., Shafiei, S., Mosayebi, N., & Nematollahi, A. (2023). Modulation of Immune-Related Gene Expressions in Zebrafish (*Danio rerio*) by Dietary Purslane (*Portulaca oleracea*) Extract. *Marine Biotechnology (New York, N.Y.)*, 25(1), 214–221. <https://doi.org/10.1007/s10126-022-10195-z>
- Tian, X., Ding, Y., Kong, Y., Wang, G., Wang, S., & Cheng, D. (2021). Purslane (*Portulacae oleracea* L.) attenuates cadmium-induced hepatorenal and colonic damage in mice: Role of chelation, antioxidant and intestinal microecological regulation. *Phytomedicine: International Journal of Phytotherapy and Phytopharmacology*, 92, 153716. <https://doi.org/10.1016/j.phymed.2021.153716>
- Tsai, H.-F., & Hsu, P.-N. (2017). Modulation of tumor necrosis factor-related apoptosis-inducing ligand (TRAIL)-mediated apoptosis by *Helicobacter pylori* in immune pathogenesis of gastric mucosal damage. *Journal of Microbiology, Immunology, and Infection = Wei Mian Yu Gan Ran Za Zhi*, 50(1), 4–9. <https://doi.org/10.1016/j.jmii.2016.01.002>
- Tsou, A., Chen, P.-J., Tsai, K.-W., Hu, W.-C., & Lu, K.-C. (2022). TH $\alpha\beta$  Immunological Pathway as Protective Immune Response against Prion Diseases: An Insight for Prion Infection Therapy. *Viruses*, 14(2). <https://doi.org/10.3390/v14020408>
- Zhao, Z.-G., Wang, H.-F., Wang, Y.-W., Li, J., Li, Y.-X., Xin, H., Liu, J.-J., & Guan, X.-M. (2018). The mechanisms of Ang II-induced hypertensive vascular remodeling under suppression of CD68 in macrophages. *European Review for Medical and Pharmacological Sciences*, 22(18), 6093–6099. [https://doi.org/10.26355/eurev\\_201809\\_15948](https://doi.org/10.26355/eurev_201809_15948)
- Zhou, C.-X., Tang, T.-T., Huang, L.-J., Lin, X.-L., Chen, M., Bian, L.-J., Chen, Q.-K., & Jiang, S.-P. (2016). Methylprednisolone combined with low-dose indomethacin treating acute fibrinous and organizing pneumonia after a surgical resection of rectal adenocarcinoma: a case report and literature review. *European Review for Medical and Pharmacological Sciences*, 20(10), 2077–2089.