

Development of Deep Eutectic Solvents for Extraction of Xanthorrhizol from *Curcuma xanthorrhiza* Roxb and Evaluation of Its Antifatigue Activities = Pengembangan Deep Eutectic Solvent untuk Ekstraksi Xanthorrhizol dari *Curcuma xanthorrhiza* Roxb. dan Evaluasi Aktivitas Antilelah

Simamora, Adelina, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920567342&lokasi=lokal>

Abstrak

Curcuma xanthorrhiza, tanaman obat asli Indonesia, telah dikenal memiliki berbagai manfaat kesehatan, seperti antioksidan, antikanker, dan antiinflamasi. Namun, efek antilelah dari *C. xanthorrhiza* belum pernah diteliti. Berbagai bioaktivitas *C. xanthorrhiza* dikaitkan dengan metabolit utamanya, yaitu xanthorrhizol (XTZ). Karenanya, diperlukan ekstraksi XTZ yang berkelanjutan dan selektif. Dalam penelitian ini, natural deep eutectic solvent (NADES) digunakan sebagai alternatif pelarut hijau untuk ekstraksi XTZ dari *C. xanthorrhiza*. Penelitian ini juga bertujuan untuk menyelidiki efek antilelah ekstrak NADES *C. xanthorrhiza*. Enam jenis NADES disintesis terdiri dari kombinasi kolin klorida (CC) dan glukosa (Glu) sebagai akseptor ikatan hidrogen dan asam organik (asam laktat, asam malat, dan asam sitrat) sebagai donor ikatan hidrogen. Efek antilelah ekstrak CC-Sukrosa dari minyak *C. xanthorrhiza* dievaluasi menggunakan mencit. Ikatan hidrogen antar komponen NADES dikonfirmasi dengan analisis FTIR dan Nuclear Overhauser Effect Spectroscopy (NOESY). Analisis kuantitatif menggunakan metode HPLC-UV yang valid mendapatkan ekstraksi dengan Glu-LA menghasilkan perolehan XTZ lebih tinggi (29 mg/g serbuk rimpang) dibandingkan etanol (11.38 mg/g serbuk rimpang). NADES dan ekstrak NADES mempunyai aktivitas antioksidan yang lemah dengan metode DPPH (IC₅₀ 46.43 – 285.13 mg/mL; 0.46 mg/mL untuk ekstrak etanol) and metode FRAP (0.018 – 4.99 mmolTE/g; 22.71 mmolTE/g untuk ekstrak etanol). Pada 0.036 and 0.038 mg XTZ/g rimpang kering, ekstrak Glu-LA dan ekstrak etanol memperlihatkan aktivitas perlindungan terhadap kerusakan oksidatif plasmid pBR322 DNA yang diinduksi H₂O₂, masing-masing 62.15% dan 78.04%. Secara umum, perlakuan dengan semua NADES dan ekstrak NADES aman untuk *S. aureus*, namun, menghambat pertumbuhan *E. coli*. Studi antilelah in vivo pada mencit menunjukkan bahwa perlakuan dengan ekstrak CC-Suk dan ekstrak etanol *C. xanthorrhiza* mampu meningkatkan waktu berenang secara dose-dependent. Dosis tinggi ekstrak CC-Suk meningkatkan kadar ATP dan AMPK pada otot mencit dan mengurangi kadar urea nitrogen dalam serum, dengan hasil setara dengan taurine. Berdasarkan hasil di atas, *C. xanthorrhiza* dapat dikembangkan menjadi suplemen makanan antilelah menggunakan CC-Suk yang penyiapannya cepat dan ramah lingkungan. Studi lebih lanjut dapat diarahkan pada mekanisme aktivitas antilelah *C. xanthorrhiza* dan keamanannya.

.....*Curcuma xanthorrhiza*, a native Indonesian medicinal plant, has been recognized for different health benefits, including antioxidant, anticancer, and anti-inflammatory activities. However, the antifatigue effect of *C. xanthorrhiza* has not been studied. Its different bioactivities were associated with xanthorrhizol (XTZ), its main metabolite. Thus, selective sustainable extraction of XTZ is required. In this work, natural deep eutectic solvent (NADES) was studied as viable green solvent alternatives to organic solvents for extraction of XTZ from *C. xanthorrhiza*. In addition, this study aimed to investigate the effect of *C. xanthorrhiza* NADES extracts to overcome fatigue. Six NADES were synthesized and characterized, which were based

on combinations of choline chloride (CC) and glucose (Glu) as hydrogen bond acceptors and organic acids (lactic acid, malic acid, and citric acid) as hydrogen bond donors. The antifatigue effect of CC-sucrose extract of *C. xanthorrhiza* oil was evaluated in mice. The FTIR and Nuclear Overhauser Effect Spectroscopy (NOESY) spectra confirmed the formation of NADES. Quantitative analysis using a valid reversed-phase HPLC-UV method showed that among the studied NADES, Glu-LA obtained the highest yield of XTZ (29.59 mg/g dried rhizome), higher than that observed for ethanol extract (11.38 mg/g dried rhizome). NADES and NADES extracts showed weak antioxidant activity by DPPH (IC₅₀ 46.43 – 285.13 mg/mL; 0.46 mg/mL for ethanol extract) and FRAP methods (0.018 – 4.99 mmolTE/g; 22.71 mmolTE/g for ethanol extract). At 0.036 and 0.038 mg XTZ/g dried rhizome, Glu-LA and ethanol extracts exhibited strong protective effects against H₂O₂-induced oxidative damage to pBR322 plasmid DNA, by 62.15% and 78.04%, respectively. Generally, Glu- and CC-based NADES and extracts were safe to *S. aureus*, however, inhibited *E. coli* growth. In vivo antifatigue study in mice demonstrated that treatment with CC-Suc and ethanol extracts of *C. xanthorrhiza* could increase swimming time in a dose-dependent manner. High dose of CC-Suc extract of *C. xanthorrhiza* elevated ATP and AMPK levels in mice muscle and reduced serum urea nitrogen, with effects comparable to taurine treatment. These results suggest *C. xanthorrhiza* may be developed as an antifatigue dietary supplement using CC-Suc for rapid and green preparation. These findings recommend further studies to elucidate detailed mechanisms of the antifatigue properties of *C. xanthorrhiza* and its safety.