

Optimization of the extraction of phenolic compounds from spent coffee grounds using betaine-based deep eutectic solvents = Optimasi proses ekstraksi senyawa fenolik dari ampas kopi menggunakan deep eutectic solvents berbasis betain

Muhammad Maula Arif, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20495954&lokasi=lokal>

Abstrak

Spent coffee grounds have the potential to be a very important source of bioactive compounds, such as phenolic compounds. However, extraction of phenolic compounds has generally been done using organic solvents, which are not environmentally friendly. Therefore, it is proposed that an alternative kind of solvent is used in the extraction process, which in this case is deep eutectic solvents (DES). They are chosen due to their simple preparation, low toxicity, and low flammability. This research used DES that are made up of betaine as the hydrogen bond acceptor (HBA) combined with 1,2-butanediol, 1,3-butanediol, and lactic acid as the hydrogen bond donor (HBD). Optimization of the extraction process was done by varying the extraction temperature (40, 50, 60 ° C), type of HBD used (poly-alcohols and acids), as well as the water content in the DES (0, 25, 50% v/v). The total phenolic content of each spent coffee ground sample was measured as an equivalent to gallic acid concentration. The Box-Behnken method was used as a tool to design the experiment and find the optimal extraction operating condition. The optimal extraction condition for the DES using 1,2-Butanediol as the HBD is a temperature of 59.58 ° C, a solid liquid ratio of 0.081 g/g, and a water content of 47.60% v/v, which results in a phenolic content of 58.65 mg GAE/g SCG. for the DES using 1,3-Butanediol as the HBD, the optimal condition is a temperature of 59.76 ° C, a solid liquid ratio of 0.071 g/g, and a water content of 24.05% v/v, which results in a phenolic content of 55.41 mg GAE / g SCG. Finally, the DES using lactic acid as the HBD is optimal when the temperature is 59.62 ° C, has a solid liquid ratio of 0.077 g/g, and a water content of 49.55% v/v, which results in a phenolic content of 54.96 mg GAE/g SCG. Furthermore, experiments concerning the physicochemical properties of the DES used have been done in order to provide additional data and context to the extraction results of the optimization process. Lastly, a direct correlation has been found regarding spent coffee ground's antioxidant activity with its phenolic content.

<hr>

Ampas kopi bekas memiliki potensi untuk menjadi sumber senyawa bioaktif yang sangat penting, seperti senyawa fenolik. Namun, ekstraksi senyawa fenolik umumnya telah dilakukan menggunakan pelarut organik, yang tidak ramah lingkungan. Oleh karena itu, diusulkan bahwa jenis pelarut alternatif digunakan dalam proses ekstraksi, yang dalam hal ini pelarut eutektik dalam (DES). Mereka dipilih karena persiapannya yang sederhana, toksisitas rendah, dan mudah terbakar. Penelitian ini menggunakan DES yang terdiri dari betaine sebagai akseptor ikatan hidrogen (HBA) yang dikombinasikan dengan 1,2-butanadiol, 1,3-butanediol, dan asam laktat sebagai donor ikatan hidrogen (HBD). Optimalisasi proses ekstraksi dilakukan dengan memvariasikan suhu ekstraksi (40, 50, 60 ° C), jenis HBD yang digunakan (poli-alkohol dan asam), serta kadar air dalam DES (0, 25, 50% v/v). Total konten fenolik dari masing-masing sampel tanah kopi yang dihabiskan diukur sebagai setara dengan konsentrasi asam galat. Metode Box-Behnken

digunakan sebagai alat untuk merancang percobaan dan menemukan kondisi operasi ekstraksi yang optimal. Kondisi ekstraksi optimal untuk DES menggunakan 1,2-Butanediol sebagai HBD adalah suhu 59,58 ° C, rasio cairan padat 0,081 g/g, dan kadar air 47,60% v/v, yang menghasilkan fenolik isi 58,65 mg GAE/g SCG. Untuk DES menggunakan 1,3-Butanediol sebagai HBD, kondisi optimal adalah suhu 59,76 ° C, rasio cairan padat 0,071 g/g, dan kadar air 24,05% v/v, yang menghasilkan fenolik isi 55,41 mg GAE/g SCG. Akhirnya, DES menggunakan asam laktat sebagai HBD optimal ketika suhu 59,62 ° C, memiliki rasio cairan padat 0,077 g/g, dan kadar air 49,55% v/v, yang menghasilkan kandungan fenolik 54,96 mg GAE/g SCG. Selain itu, percobaan mengenai sifat fisikokimia DES yang digunakan telah dilakukan untuk memberikan data tambahan dan konteks untuk hasil ekstraksi dari proses optimasi. Terakhir, korelasi langsung telah ditemukan mengenai aktivitas antioksidan tanah kopi yang dihabiskan dengan kandungan fenoliknya.