

## Proses Dekafeinasi Kopi Menggunakan Karbon Aktif Dari Limbah Kulit Pisang = Coffee Decaffeination Process Using Activated Carbon Prepared from Banana Peel Waste

Vincentius Jody Rusli, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920517360&lokasi=lokal>

---

### Abstrak

Minuman kopi adalah salah satu minuman yang paling banyak dikonsumsi di dunia setiap hari. Secangkir kopi dapat mengandung 80 – 100 mg kafein (1,3,7-trimethylxanthine), senyawa alkaloid purin yang bila dikonsumsi dapat merangsang sistem saraf pusat. Banyak konsumen kopi minum untuk efek saraf ini atau hanya untuk kesenangan pribadi. Namun, meminum kafein secara berlebihan atau mereka yang memiliki toleransi rendah terhadap kafein dapat menghadapi berbagai efek buruk seperti pusing, mual, susah tidur, dan banyak efek negatif pada wanita hamil. Untuk memungkinkan penggemar kopi atau mereka yang memiliki toleransi rendah terhadap kafein untuk minum kopi, kopi decaf dibuat. Kopi decaf adalah kopi bebas kafein yang dihasilkan dari biji kopi hijau yang telah melalui proses dekafeinasi. Proses Dekafeinasi Air Swiss adalah pilihan utama penghilangan kafein karena tidak menggunakan bahan kimia apa pun dalam prosesnya. Senyawa kafein dihilangkan dari larutan kopi dengan adsorpsi menggunakan karbon aktif. Karbon aktif mengikat molekul kafein melalui fisisorpsi gaya van der Waals, menciptakan larutan media bebas kafein untuk proses dekafeinasi lebih lanjut. Karbon aktif dapat dibuat dari banyak bahan organik seperti kulit pisang. Kulit pisang yang telah diolah terlebih dahulu biasanya dikarbonisasi dan kemudian diaktifkan secara kimiawi. Pada penelitian ini dilakukan terlebih dahulu aktivasi kimia dengan  $ZnCl_2$ ,  $H_2SO_4$ , dan  $KOH$  pada larutan 6N, perbandingan karbon 3:1 pada suhu  $85^\circ C$  selama 3 jam. Karbon aktif kimiawi yang dihasilkan kemudian akan mengalami aktivasi termal pada  $500^\circ C$  selama 1 jam dengan aliran gas  $N_2$  ditetapkan pada 0,15 NL/menit. Karbon aktif yang dihasilkan memiliki perkiraan luas permukaan berdasarkan bilangan yodium sebesar 1228,76  $m^2/g$  untuk karbon aktif  $H_2SO_4$ , 1220,89  $m^2/g$  untuk karbon aktif  $ZnCl_2$  dan 1218,46  $m^2/g$  untuk karbon aktif  $KOH$ . Karakterisasi SEM dan EDS menghasilkan citra permukaan dan kandungan spesies karbon aktif yang dihasilkan dengan karbon aktif  $KOH$  yang memiliki struktur pori terbaik dan pengotor paling sedikit diantara ketiga sampel. Kafein diekstraksi dan larutan kopi yang dihasilkan dicampur dengan karbon aktif  $KOH$  konsentrasi 15% selama 1 dan 2 jam. Hasil HPLC menunjukkan bahwa setelah 2 jam, 99,4% kafein dihilangkan dari larutan ekstrak kafein baik Arabica maupun Robusta, sehingga membuktikan bahwa karbon aktif yang dibuat dari limbah kulit pisang efektif sebagai adsorben kafein untuk proses dekafeinasi.

.....Coffee drink is one of the world's most consumed beverages on a daily basis. A cup of coffee may contain 80 – 100 mg of caffeine (1,3,7-trimethylxanthine), a purine alkaloid compound that when consumed, may stimulate the central nervous system. A lot of coffee consumer drink for this neuro effects or simply for personal enjoyment. However, drinking caffeine in excess or those with low tolerance to caffeine may face various adverse effects such as dizziness, nausea, insomnia, and many negative effects on pregnant women. To allow coffee enthusiast or those that has low tolerance to caffeine to drink coffee, decaf coffee is made. Decaf coffee is caffeine free coffee that is produced from green coffee bean that has gone through the decaffeination process. The Swiss Water Decaffeination process is the leading choice of caffeine removal as it does not use any chemicals in the process. Caffeine compounds are removed from the coffee solution by

adsorption using activated carbon. Activated carbon binds the caffeine molecules through physisorption of the van der Waals' forces, creating a caffeine-free medium solution for further decaffeination process. Activated carbon can be prepared from many organic materials such as banana peels. The banana peel that has been pretreated are usually carbonized and then chemically activated. In this study, chemical activation by ZnCl<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, and KOH at 6N, 3:1 solution to carbon ratio at 85°C for 3 hours are conducted first. The resulting chemically activated carbon will then undergo thermal activation at 500°C for 1 hour with N<sub>2</sub> gas stream set at 0.15 NL/min. The activated carbon produced are shown to have an estimated surface area based on iodine number equal to 1228.76 m<sup>2</sup>/g for H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> activated carbon is, 1220.89 m<sup>2</sup>/g for ZnCl<sub>2</sub> activated carbon and 1218.46 m<sup>2</sup>/g for KOH activated carbon. The SEM and EDS characterization produced images on the surface and species content of the activated carbon produced with KOH activated carbon having the best porous structure and least impurities among the three samples. Caffeine is extracted and the resulting coffee solution are mixed with 15% concentration KOH activated carbon for 1 and 2 hours. The HPLC results shows that after 2 hours, 99.4% of the caffeine are removed from both Arabica and Robusta caffeine extract solution, hence proving that activated carbon prepared from banana peel waste are effective as caffeine adsorbent for decaffeination process.