

EXTRACTION OF SARAWAK BLACK PEPPER ESSENTIAL OIL USING SUPERCRITICAL CARBON DIOXIDE

Andri C. Kumoro*

*Department of Chemical Engineering, Faculty of Engineering, Diponegoro University
Prof. H. Sudharto, SH Road, Tembalang Campus Semarang, Indonesia*

*Department of Chemical Engineering, Faculty of Engineering, University of Malaya
50603 Kuala Lumpur, Malaysia*

Masitah Hasan

*Department of Chemical Engineering, Faculty of Engineering, University of Malaya
50603 Kuala Lumpur, Malaysia*

and Harcharan Singh

*Mewah-Oils Sdn Bhd, Lot 40, Section 4, Fasa 2A, Pulau Indah Industrial Park, Jalan
Sungai Pinang 5/1, Pulau Indah, 42920 Pulau Indah, Selangor Darul Ehsan, Malaysia*

الخلاصة:

الفلل الأسود (الزمار L nigrum) زيت ضروري يستخدم على نطاق واسع للتدفئة وزيت القدرة ، وهو يساعد على التوازن عند بداية الإصابات النفسية وكذلك يسكن الأوجاع والآلام العضلية .
ويُشار هنا إلى إن استخراج الزيت الضروري باستخدام التقنيات التقليدية لها تعقيدات كبيرة، مثل قدرة استخراج منخفضة وانتقائية ، واحتمال تلوث المذيبات، وتدهور الناتج القابل للتغيير حرارياً ومشاكل بيئية.
كما أن استخراج السائل فائق الدقة للزيت الضروري من الفلفل الأسود المطحون باستخدام ثاني أكسيد الكربون فائق الدقة كمذيب تم عرضه في هذه الدراسة.
إن تأثير بارامترات العملية مثل ضغط (7.5, 10, 15 MPa)، ودرجة حرارة (303-331-323k) وحجم الجزيئات (0.5mm, 0.75mm) على معدل الاستخراج قد تم اختباره في سلسلة من التجارب أجريت في معدات قياس المختبر.
وقد تم الحصول على الزيت الضروري من استخراج ثاني أكسيد الكربون فوق الحرج والمحتوي على مستوى عالٍ من هيدروكربونات sequiterpene، مما أدى إلى ارتفاع نسب الـ sequiterpene إلى monoterpene بالمقارنة مع ما تم الحصول عليه من التقطير المائي.
وقد أظهرت النتائج زيادة معدل الاستخراج مع زيادة الضغط أو الحرارة. وفي المقابل فإن زيادة حجم الجزيئات قد خفضت من محصول الاستخراج ومعدل الاستخراج.

*Corresponding Author:
E-mail: c.k.andrew@ undip.ac.id
Tel.: (+62)-24-7460058
Fax: (+62)-24-76480675

ABSTRACT

Black pepper (*Piper nigrum* L.) essential oil has been widely used as a warming and energizing oil that is helpful at the onset of respiratory infections, and for soothing muscular aches and pains. Extraction of essential oil using conventional techniques has considerable limitations, such as low extracting power and selectivity, possibility of solvent contamination, degradation of thermally labile product, and environmental problems. The supercritical fluid extraction (SFE) of essential oil from ground black pepper using supercritical carbon dioxide as a solvent is presented in this study. The effect of process parameters, namely pressure (7.5, 10, and 15 MPa), temperature (303, 313, and 323 K) and particle size (0.5 mm, 0.75 mm, and whole berries), on the extraction rate was examined in a series of experiments conducted in a laboratory scale apparatus. The essential oil obtained from supercritical carbon dioxide extraction contained higher levels of sesquiterpene hydrocarbons, leading to higher sesquiterpene to monoterpene ratios as compared to that obtained from hydro distillation. The results showed an increase of extraction rate with the increase of pressure or temperature. In contrast, the increase of particle size reduced the extract yield and extraction rate.

Key words: supercritical extraction, black pepper, essential oil, pressure, temperature, particle size