

**COMPOSITION AND BIOLOGICAL ACTIVITIES OF *STROBILANTHES*
CRISPUS LEAVES FOR ESSENTIAL OILS EXTRACTED BY
HYDRODISTILLATION (HD) AND MICROWAVE-ASSISTED
HYDRODISTILLATION (MAHD) METHODS**

LEE YONG YONG

Thesis submitted in partial fulfilment of the requirements
for the award of the degree of
Bachelor of Chemical Engineering

**Faculty of Chemical & Natural Resources Engineering
UNIVERSITI MALAYSIA PAHANG**

DISEMBER 2016

ABSTRACT

Microwave-assisted hydrodistillation (MAHD), an advanced hydrodistillation (HD) method, in which a microwave oven is used to extract essential oil from medicinal plants. MAHD and HD methods have been compared and evaluated for their performance in the isolation of essential oil from *Strobilanthes Crispus* leaves. The effect of microwave power, extraction time and water to raw material ratio were investigated to evaluate the best extraction conditions for obtaining maximum oil yield. As a result, the best condition that has been investigated for maximum essential oil production, 0.2016% (w/w) were 450W microwave power for 90 minutes at water to raw material ratio of 10:1. While, HD used 6 hours and water to raw material ratio of 10:1 to achieve the highest yield, 0.1886% (w/w). The composition of the extracted essential oils at different extraction time and microwave power was investigated by GC-MS to evaluate the quality of essential oil. Results shows that the constituent of essential oil from MAHD were different with essential oil from HD. The major constituent of *S. Crispus* oil from MAHD was Phthalic acid, bis(7-methyloctyl) ester and 1,2-Benzenedicarboxylic acid,mono(2-ethylhexyl)ester. However, the major compound of *S. Crispus* oil from HD were 1,2-Benzenedicarboxylic acid, decyl hexyl ester and 1,2-Benzenedicarboxylic acid,mono(2-ethylhexyl)ester. This indicates that the use of microwave irradiation influence the composition of essential oils. The maximum oil yield from *S. Crispus* were obtained at shorter extraction time period with significant influence on their chemical constituents. Therefore, for *S. Crispus* oil, the method of extraction depends on the uses of the oil. By reviewing the chemical constituents with other studies, Phthalic acid, bis(7-methyloctyl) ester has antimicrobial and antifouling activities whereas 1,2-Benzenedicarboxylic acid,mono(2-ethylhexyl)ester has anticancer activity. This may prove that MAHD can be used to extract large volume and high quality essential oil by using shorter time and saving energy.

ABSTRAK

Air penyulingan dengan bantuan gelombang mikro (MAHD) adalah teknologi yang maju daripada air penyulingan (HD). Kaedah ini menggunakan ketuhar gelombang mikro untuk mengeluarkan minyak pati dari tumbuhan. Kaedah MAHD dan HD telah dibandingkan dan dinilai untuk prestasi mereka dalam pengasingan minyak pati dari daun *Strobilanthes Crispus*. Kesan daripada kuasa ketuhar gelombang mikro, masa pengekstrakan dan air kepada nisbah bahan mentah telah disiasat untuk menilai keadaan operasi yang terbaik untuk maksimum hasil pengekstrakan minyak pati. Hasilnya, keadaan yang terbaik untuk pengeluaran minyak pati maksimum, 0.2016% (w/w) adalah 450W kuasa gelombang mikro selama 90 minit pada air dengan nisbah bahan mentah 10:1. Sebaliknya, HD menggunakan 6 jam dan air kepada nisbah bahan mentah daripada 10:1 untuk mencapai hasil yang tertinggi, 0.1886% (w/w). Komposisi minyak pati yang dikeluarkan pada berbeza masa pengekstrakan dan berbeza kuasa gelombang mikro telah disiasat oleh GC-MS untuk menilai kualiti minyak pati itu. Keputusan menunjukkan bahawa komposisi minyak pati dari MAHD dan HD adalah berbeza. Konstituen utama minyak pati *S. Crispus* dari MAHD ialah *1,2-Benzenedicarboxylic acid, decyl hexyl ester* dan *1,2-Benzenedicarboxylic acid,mono(2-ethylhexyl)ester*. Walau bagaimanapun, konstituen utama minyak pati *S. Crispus* dari HD adalah *1,2-Benzenedicarboxylic acid, decyl hexyl ester* dan *1,2-Benzenedicarboxylic acid,mono(2-ethylhexyl)ester*. Ini menunjukkan bahawa pengguna penyinaran gelombang mikro dalam penyulingan boleh mempengaruhi komposisi minyak pati. Hasil maksimum minyak pati *S. Crispus* dapat diperolehi dengan kaedah MAHD dalam masa yang pendek dengan pengaruh yang besar ke atas komposisi minyak itu. Oleh itu, bagi minyak pati *S. Crispus*, kaedah pengekstrakan bergantung pada penggunaan minyak pati itu. Dengan mengkaji komposisi minyak pati *S. Crispus* dengan kajian lain, *Phthalic acid, bis(7-methyloctyl) ester* mempunyai aktiviti biologi antimicrobial dan antifouling sedangkan *1,2-Benzenedicarboxylic acid,mono(2-ethylhexyl)ester* mempunyai aktiviti biologi antikanser. Ini boleh membuktikan bahawa MAHD boleh digunakan untuk mengeluarkan jumlah minyak pati yang banyak dan berkualiti dengan menggunakan masa pengekstrakan pendek dan menjimatkan masa.