

**KINETIC STUDY ON FERULIC ACID PRODUCTION FROM BANANA STEM
WASTE VIA MECHANICAL EXTRACTION**

MUHAMAD KHAIRI BIN JUSUP

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**

MAY 2017

ABSTRACT

Banana which is the herbaceous plants from the genus *Musa* are well known to be the plants that associated with many medicinal properties. Banana has been reported to be a potent source of phenolic compounds and one of the important compounds in this plant is ferulic acid (FA). Ferulic acid has excellent antioxidant properties which are higher than those of vitamin C and E. It also have a wide range of biological activities, such as antioxidant activities, protection against coronary heart diseases, anti-inflammatory, anti-tumour, anti-mutagenic, anti-carcinogenic and anti-microbial activities. In this study, the work deals with the mechanical extraction of banana stem by using sugar cane press machine for the extraction of ferulic acid (FA). The objectives of this study is to determine the kinetic parameters in the ferulic acid production. The banana sample was collected randomly from the local banana plantation in Felda Lepar Hilir, Pahang. The banana stem juice was extracted by using sugarcane press machine (KR3176) with three rotating cylinder rolling. The extracted juice was then analysed by using high performance liquid chromatography (HPLC) in order to quantify the yield of FA that has been extracted. The integral method was proposed in this study in order to find the kinetic parameter of the extraction process and the data obtained were fitted into the 0th, 1st and 2nd order extraction process. Based on the results, the kinetic parameter and R² value from this research were 0.05 and 0.93 respectively. In this research, it was found that the 0th order extraction process was the most suitable reaction order to represent the behavior of this extraction process. This is due to this extraction process does not involves any usage of chemicals as reactants or catalyst.

ABSTRAK

Pisang merupakan tumbuhan herba dari genus *Musa* yang terkenal sebagai tumbuhan yang mempunyai banyak ciri-ciri perubatan. Tumbuhan ini dilaporkan menjadi sumber penting sebatian fenolik dan salah satu sebatian penting dalam tumbuhan ini adalah asid ferulik (FA). Asid ferulik mempunyai ciri-ciri antioksidan yang tinggi dengan vitamin C dan E. Ia juga mempunyai pelbagai aktiviti biologi, seperti aktiviti antioksidan, perlindungan terhadap penyakit jantung koronari, anti-radang, anti-tumor, anti-mutagen, aktiviti anti-karsinogenik dan anti-mikrob. Dalam kajian ini, batang pisang diekstrak dengan menggunakan mesin tebu untuk mendapatkan ekstrak asid ferulik (FA). Objektif kajian ini adalah untuk mencari parameter kinetik dalam penghasilan asid ferulik. Sampel pisang dikumpulkan secara rawak daripada kebun pisang yang terletak berhampiran Felda Lepar Hilir, Pahang. Jus batang pisang diekstrak dengan menggunakan mesin tebu (KR3176) dengan tiga silinder yang berputar. Jus yang telah diekstrak kemudian dianalisis dengan menggunakan kromatografi cecair berprestasi tinggi (HPLC) untuk menentukan hasil FA yang telah diekstrak. Kaedah integral telah dicadangkan dalam kajian ini untuk mencari parameter kinetik daripada proses pengekstrakan dan data yang diperolehi telah disesuaikan dengan aturan kosong, aturan pertama atau aturan kedua dalam proses pengekstrakan. Berdasarkan keputusan, parameter kinetik dan nilai R^2 dari kajian ini ialah 0.05 dan 0.93. Dalam kajian ini, didapati bahawa proses pengekstrakan aturan kosong adalah aturan reaksi yang paling sesuai untuk mewakili tingkah laku proses pengekstrakan ini. Ini adalah kerana proses pengekstrakan ini tidak melibatkan apa-apa penggunaan bahan kimia sebagai bahan tindak balas atau pemangkin.