



## รายงานผลการวิจัยฉบับสมบูรณ์

การปรับสภาพน้ำมันปาล์มดิบด้วยเอทานอลโดย  
ปฏิกิริยาเอสเตอริฟิเคชันในหอกลั่นแบบมีปฏิกิริยา

Pretreatment of crude palm oil with ethanol by  
esterification in reactive distillation column

### คณะนักวิจัย

หัวหน้าโครงการ รองศาสตราจารย์ ดร.กุลชนาฐ ประเสริฐสิทธิ์  
หน่วยงานที่สังกัด ภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์

ผู้ร่วมโครงการ รองศาสตราจารย์ ดร.สุกฤทธิรา รัตนวิไล  
หน่วยงานที่สังกัด ภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์

โครงการวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากงบประมาณมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์  
ประเภทงบประมาณแผ่นดิน ประจำปีงบประมาณ 2558-2559

## บทคัดย่อ

การผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันคุณภาพสูงซึ่งมีปริมาณกรดไขมันอิสระต่ำ ย่อมก่อให้เกิดต้นทุนการผลิตที่สูงขึ้นเนื่องจากราคาวัตถุดิบที่สูง การใช้วัตถุดิบที่มีราคาต่ำกว่าเช่น น้ำมันปาล์มดิบจึงเป็นแนวทางในการลดต้นทุนการผลิต ในงานวิจัยได้ศึกษาผลการปรับสภาพน้ำมันปาล์มดิบด้วยกระบวนการเอสเตอริฟิเคชันกับเอทานอลในหอกลิ้นแบบมีปฏิกิริยา โดยศึกษาการใช้ตัวเร่งปฏิกิริยา Amberlyst-15 การลดปริมาณน้ำจากกระบวนการ และปัจจัยที่ใช้ในการออกแบบหอกลิ้นแบบมีปฏิกิริยา ได้แก่ การศึกษาปริมาณตัวเร่งปฏิกิริยา ความสูงของคอลัมน์ ปริมาณกรดไขมันอิสระเริ่มต้น ตำแหน่งในการป้อนสาร และการกระจายตัวของตัวเร่งปฏิกิริยา ผลการวิจัยพบว่า สามารถใช้ Amberlyst-15 เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาและเป็นเบตสำหรับหอกลิ้นแบบมีปฏิกิริยาได้ โดยให้ประสิทธิภาพดีเมื่อมีการกระจายตัวเร่งทั่วคอลัมน์และใช้ความสูงของคอลัมน์เป็น 90 เซนติเมตร การเพิ่มความสูงของคอลัมน์หรือเพิ่มระยะเวลาที่สารอยู่ในคอลัมน์ให้นานขึ้นสามารถเพิ่มร้อยละการเปลี่ยนให้เป็นเอทิลเอสเตอร์ได้สูงขึ้นเช่นกัน สำหรับตำแหน่งการป้อนที่ต่างกันในกรณีที่อุณหภูมิของคอลัมน์เท่ากันตลอดให้ผลไม่แตกต่างกัน นอกจากนี้พบว่าสามารถนำตัวเร่งปฏิกิริยาที่ผ่านการล้างมาใช้ใหม่ได้ 3-4 ครั้ง และโมเลกุลาร์ซีฟชนิด 3 A สามารถกำจัดน้ำออกจากปฏิกิริยาได้ดีกว่าโมเลกุลาร์ซีฟชนิด 4 A

## Abstract

Biodiesel production from high quality oil which has very low free fatty acid has very high production cost because the most production cost is from raw materials. Using low price feed stock such as crude palm oil can reduce that cost. Therefore, this work focused on pretreatment of crude palm oil with ethanol by esterification in reactive distillation column. Firstly, types of catalyst were considered. Then we focused on water removal and parameters to design reactive distillation column. The results showed that Amberlyst-15 was interesting as reaction catalyst and column packed bed. The catalyst distribution along the 90-cm-column gave higher efficiency than distributing only some parts of the column. Increasing of column height or retention time in the column also increased ethyl ester conversion but the feed location for the same temperature along the column case did not play significant effect on the ethyl ester conversion. Besides that washed amberlyst-15 was reusable for 3-4 times. And 3A type molecular sieve was better to absorb water from the reaction than 4A type.