

**ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์** การเพิ่มสมรรถนะการผลิตก๊าซชีวภาพจากน้ำเสียฟาร์มสุกร โดยใช้  
 ถังปฏิกรณ์แบบผสมผสานระหว่างยูเอเอสบีและถังกรองไร้อากาศ

**ผู้เขียน** นายเอกรินทร์ อินประมุล

**ปริญญา** วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมเครื่องกล)

**อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์** อาจารย์ ดร. พฤกษ์ อักกะรังสี

### บทคัดย่อ

ก๊าซชีวภาพเป็นพลังงานหมุนเวียนประเภทหนึ่งที่เกิดจากกระบวนการย่อยสลายสารอินทรีย์โดยไม่ใช้ออกซิเจน ซึ่งก๊าซชีวภาพที่ผลิตได้สามารถนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงแทนน้ำมันเชื้อเพลิงในเครื่องจักรกลต่างๆ การพัฒนาประสิทธิภาพของกระบวนการย่อยสลายโดยไม่ใช้ออกซิเจนจึงเป็นกระบวนการหนึ่งที่สำคัญการเพิ่มศักยภาพในการผลิตก๊าซชีวภาพ

งานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาถึงกระบวนการย่อยสลายโดยไม่ใช้ออกซิเจน โดยเฉพาะการผลิตก๊าซชีวภาพและองค์ประกอบของก๊าซมีเทน ถังปฏิกรณ์ที่ใช้ในงานวิจัยนี้มีขนาด 42 ลิตรมีทั้งหมด 3 ถัง ถังที่ 1 ถังยูเอเอสบี (R1) ถังที่ 2 ถังปฏิกรณ์แบบผสมผสาน (ถังยูเอเอสบีร่วมกับถังกรองไร้อากาศ, R2) ตัวกลางที่ใช้ในถังคือไบโอบอล ติดตั้งจำนวน 1/3 ของความสูงถังปฏิกรณ์ในส่วนด้านบนของถัง ถังที่ 3 เป็นถังปฏิกรณ์แบบผสมผสานลักษณะคล้ายถังที่ 2 แต่ได้ติดตั้งอุปกรณ์ให้ความร้อนด้านล่างของถัง เพื่อทำการควบคุมอุณหภูมิภายในถังให้อยู่ในสภาวะเทอร์โมฟิลิก (R3) น้ำเสียจากฟาร์มสุกรเป็นน้ำเข้า มีระยะเวลาในการหมักย่อยที่ 4.2-1.76 วัน ผลจากการทดลองพบว่า ถังปฏิกรณ์มีประสิทธิภาพสูงที่ระยะเวลาในการหมักย่อย 4.2 และ 3.53 วัน มีภาระบรรทุกสารอินทรีย์ที่ 1.23 และ 1.46 กก.สารอินทรีย์/ม<sup>3</sup>-วัน ถัง R1 R2 และ R3 สามารถผลิตก๊าซชีวภาพได้ 17.1 25.4 และ 19.6 ลิตร/วัน ตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบว่า ไบโอบอลในถัง R3 ไม่สามารถยึดจับสารอินทรีย์ได้ ทำให้มีประสิทธิภาพต่ำกว่าถัง R2 ที่มีการยึดเกาะของสารอินทรีย์เป็นจำนวนมาก อย่างไรก็ตามถัง R3 ยังมีประสิทธิภาพสูงกว่าถัง R1 แสดงให้เห็นว่าถังปฏิกรณ์แบบผสมผสานและการควบคุมอุณหภูมิที่สภาวะเทอร์โมฟิลิกสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตก๊าซได้สูงกว่าถังยูเอเอสบี

<b>Thesis Title</b>	Enhancement of Biogas Production from Swine Waste Using Hybrid UASB and Anaerobic Filter Reactor
<b>Author</b>	Mr.Aekarin Inpramoon
<b>Degree</b>	Master of Engineering (Mechanical Engineering)
<b>Thesis Advisor</b>	Lect. Dr. Pruk Aggarangsi

### Abstract

Biogas is a form of renewable energy as generated from anaerobic digestion of organic materials. It can be used as fuel in machine, in place of petroleum fuels. It is to increase biogas production rate of the anaerobic digestion process.

This study focuses on anaerobic digestion process, especially biogas rates and methane content. Experiments were undertaken in three 42 L. reactors. The first reactor (R1) was upflow anaerobic sludge blanket (UASB), the second reactor (R2) was hybrid reactor (UASB combined with an anaerobic filter reactor). The hybrid reactor has bioball as supporting media filled up to a third of its reactor height. The last one (R3) was similar to R2 but with built-in heater at the bottom to control temperature at thermophilic condition. Wastewater from pig farm was used as feedstock. Hydraulic retention times (HRT) used were 4.2-1.76 days. The result showed that for HRT of 4.2 and 3.53 days and organic loading rate (OLR) of 1.23 and 1.46 kg.COD/m<sup>3</sup>-day, high biogas production rates of R1, R2 and R3 were obtained at 17.1, 25.4 and 19.6 l/day respectively. It was found that organic compounds could not attach to the bioball in R3, therefore the activity of microorganisms was not enhanced. So R2 has higher efficiency than R3. However, R3 was found to have higher efficiency than R1. The results confirmed that the hybrid reactor and temperature control at thermophilic condition improve the biogas production rate.