

## บทคัดย่อ

การศึกษาประกอบด้วยการทดสอบประสิทธิภาพเบื้องต้นด้วยชุดทดลองแบบกะและชุดทดลองระดับต้นแบบระบบย่อยแบบไร้อากาศร่วมกับระบบบำบัดเบื้องต้นด้วยต่างและน้ำทิ้งหมุนเวียน โดยตะกอนส่วนเกินเริ่มต้นมีอัตราส่วนของบีโอดีต่อซีโอดีประมาณ 0.21 ( $TBOD_{20}/TCOD$ ) และหลังการบำบัดเบื้องต้นด้วย  $Ca(OH)_2$  พบว่าค่า  $TBOD_{20}/TCOD$  มีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อค่าพีเอชเพิ่ม แต่เกิดการยับยั้งการย่อยสลายทางชีวภาพเมื่อค่า pH 12 ซึ่งเกิดจากความเข้มข้นแคลเซียมที่สูงสามารถเกิดการยับยั้งกิจกรรมและมีผลกระทบต่อเมตาบอลิซึมของจุลินทรีย์ โดยความสามารถในการยับยั้งจะขึ้นกับความเข้มข้นของแคลเซียมในตะกอน เพื่อเป็นการป้องกันพิษของแคลเซียมในระบบย่อยแบบไร้อากาศในการศึกษานี้จึงใช้น้ำทิ้งส่วนบนจากระบบย่อยแบบไร้อากาศหมุนเวียนเข้าสู่ระบบย่อยไร้อากาศเพื่อป้องกันแคลเซียมเกิดการตกผลึกหรือตกตะกอนในถังปฏิกรณ์ และในชุดการทดลองระดับต้นแบบทำการเดินระบบต่อเนื่องของระบบย่อยแบบไร้อากาศร่วมกับการบำบัดเบื้องต้นด้วยต่างและน้ำทิ้งส่วนบนทำการศึกษาโดยแปรเปลี่ยนค่าระยะเวลาในการกักเก็บ 5 วัน 10 วัน และ 15 วัน พบสัดส่วน SCOD/TCOD ของระบบสูงกว่าระบบควบคุมทำให้ประสิทธิภาพในการกำจัดสารอินทรีย์เพิ่มเป็นร้อยละ 50-51 และอัตราการเกิดก๊าซชีวภาพเพิ่มเป็น 235-247  $L/m^3-d$  อีกทั้งพบประสิทธิภาพในการรีดน้ำเพิ่มขึ้น 6-8 เท่าของระบบที่ไม่มี การบำบัดเบื้องต้นและยังไม่พบผลกระทบของระยะเวลาในการกักเก็บในการศึกษา แสดงให้เห็นว่าระบบย่อยแบบไร้อากาศร่วมกับการบำบัดเบื้องต้นด้วยต่างและน้ำทิ้งส่วนบนจากระบบสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการบำบัดตะกอนส่วนเกินได้อย่างมีประสิทธิภาพและไม่พบพิษของแคลเซียม



## Abstract

Experiments were carried out via batch reactor that proposed to preliminary and experimental studies on pilot scale of anaerobic digestion with combined alkaline and recirculation as a pretreatment. The value of raw waste activated sludge (WAS) biodegradability was about 0.21 (TBOD/TCOD). After pretreatment by  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  adjusted, the BOD<sub>20</sub>/COD ratios were increased where pH increase but the biodegradation was inhibited at pH 12. This can be explained by high concentrations of calcium ion inhibited the activity of the microorganisms and interfere with their metabolism. The level of inhibition depends on the concentration found in the sludge. In order to inhibits the calcium ion toxicity during anaerobic digester. Recirculation of the anaerobic effluent supplied for calcium crystallization or precipitation prevention in the anaerobic digester. Consequently, the pilot scale of anaerobic digester with the pretreatment was evaluated at different hydraulic retention times of 5, 10 and 15 days. The pretreatment via  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  were operated with proposes of sludge disintegration. The SCOD/TCOD ratios in the reactors were higher than that of control. Organic removal and biogas production were increased about 50-51% and 235-247 L/m<sup>3</sup>-d, respectively. Moreover, the dewatering abilities were increased about 6-8 times of the control reactor and non effect of three different hydraulic retention times. Therefore, it is recognized that higher digestion efficiencies of the WAS were obtained through alkaline and recirculation pretreatment also the calcium toxicity would not found.

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี