บทที่ 5
สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

ศักยภาพการผลิตแก๊สไฮโดรเจนและมีเทนจากการหมักร่วม POME กับ *C. demersum* ในกระบวนการย่อยสลายร่วมไร้อากาศสองขั้นตอนมีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญในชุดที่มีสัดส่วนของสาหร่ายร้อยละ 10-60 (VS Basis) จึงสามารถนำมาปรับใช้ได้ในช่วงที่ปริมาณ POME ลดลงการผลิตไฮโดรเจนและมีเทนแบบต่อเนื่องในระบบถังปฏิกรณ์ CSTR-PFR พบว่าสามารถใช้สารละลายเถ้าปาล์มความเข้มข้น (50-70 g/ $L_{substrate}$) ปรับ pH ให้อยู่ในช่วงที่พอเหมาะกับการเจริญเติบโตของทั้งสองถังปฏิกรณ์ซึ่งมีความสำคัญเป็นอย่างมากในการช่วยเป็นบัฟเฟอร์ให้กับระบบ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการในระบบของ CSTR ใช้ในการผลิตแก๊สไฮโดรเจนที่มีการเกิดกรดขึ้นในระบบ ผลจากการทดลองนี้ระบบถังปฏิกรณ์ CSTR-PFR เมื่อใช้สาหร่ายพุงชะโดเป็นซับสเตรตร่วมประมาณร้อยละ 10 (VS Basis) ที่สภาวะ HRT 2 วันและ 30 วัน ตามลำดับให้ผลผลิตไฮโดรเจนและมีเทนได้ประมาณ 81±1.2 mL-H_2/g-VS และ 424±4.6 mL-CH_4/g-VS (344.4±4.6 mL-CH_4/g-COD) เทียบเท่าผลผลิตไฮโดรเจน 4.13 L-H_2/ $L_{substrate}$ และผลผลิตมีเทน 23.15 L-CH_4/ $L_{substrate}$ ซึ่งมีความเป็นไปได้ในเชิงเศรษฐศาสตร์ที่จะพัฒนากระบวนการย่อยสลายร่วมไร้อากาศสองขั้นตอนของ POME และสาหร่ายพุงชะโดเพื่อการผลิตไบโอไฮเทนในระดับอุตสาหกรรมต่อไป

ถึงแม้ว่าผลการผลิตไฮโดรเจนและมีเทนเป็นที่น่าพอใจ แต่การศึกษาปัจจัยที่สามารถลดการผลิตกรดแลคติกหรือกรดอินทรีย์อื่น ๆ ในถังปฏิกรณ์ CSTR เพื่อเพิ่มผลผลิตไฮโดรเจนให้สูงขึ้นได้ และควรมีการทดสอบสมรรถนะของระบบถังปฏิกรณ์ชนิดไหลท่อ (PFR) ของขั้นตอนผลิตมีเทน ที่อัตราบรรทุกสารอินทรีย์ที่สูงขึ้นโดยการลด HRT ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการออกแบบระบบถังปฏิกรณ์ที่มีขนาดเล็กลง ปัญหาสำคัญที่พบในระหว่างการดำเนินงานถังปฏิกรณ์ PFR ได้แก่การสะสมของกรดอินทรีย์ในถังปฏิกรณ์ PFR การเกิดโฟมหนาขึ้นบริเวณผิวของน้ำหมักซึ่งจำเป็นต้องศึกษาวิจัยเพื่อแก้ไขต่อไป