

## บทที่ 5

### สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

#### 5.1 สรุปผล อภิปรายผล

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและสร้างระบบผลิตแก๊สชีวภาพจากสิ่งปฏิกูลมนุษย์ต้นแบบ โดยใช้มูลมนุษย์เป็นวัตถุดิบ โดยการออกและสร้างระบบผลิตแก๊สใช้ถังหมักแก๊สชีวภาพทำด้วยเหล็กสแตนเลสทรงกระบอกขนาด 1,000 ลิตร สูง 2.0 เมตร ปริมาตรการหมัก 500 ลิตร มีใบกวนยาว 1.5 เมตร จำนวน 1 ใบ สำหรับกวนวัตถุดิบ ชุดถังเก็บแก๊สชีวภาพ ขนาด 100 ลิตร จำนวน 3 ถัง และลูกปืนรองรับน้ำหนักแบบหมุนได้ ทำการทดลองเพื่อหาค่าสัดส่วนของมูลมนุษย์กับน้ำที่เหมาะสมที่สุดที่มีผลต่อปริมาณการเกิดแก๊สชีวภาพ โดยใช้มูลมนุษย์กับน้ำมีสัดส่วน 1:0, 1:1, 1:2 ผลการทดลองพบว่าเงื่อนไขที่มีค่าเหมาะสมที่สุดด้วยอัตราส่วนคือ 1:2 เนื่องจากปริมาณแก๊สชีวภาพมากกว่าสัดส่วนอื่น โดยปริมาณเฉลี่ยแก๊สชีวภาพสะสมอยู่ที่ประมาณ 140 ลิตรในช่วงเวลา 31 วัน การวิจัยครั้งนี้ยังพบว่าการหมักมีอัตราการไหล 0.02989 m<sup>3</sup>/day มีค่าความร้อนเท่ากับ 0.61 MJ/day จากการเทียบค่าความร้อนต่อปริมาณวัตถุดิบ (กิโลกรัม) ในแต่ละวันเพื่อเทียบค่าใช้จ่ายทางด้านพลังงานแก๊สชีวภาพกับพลังงานจากแก๊ส LPG เมื่อค่าความร้อนของ LPG เท่ากับ 50.22 MJ/kg การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์พบว่าการสร้างระบบผลิตแก๊สชีวภาพจากสิ่งปฏิกูลมนุษย์จะใช้ระยะเวลาในการคืนทุนเพียง 0.48 ปี หรือ 5.76 เดือน

การเปรียบเทียบกับผลที่ได้กับงานวิจัยของ ผงสุข สุธารัตน์ และคณะ (2560) จะพบว่า การผลิตแก๊สชีวภาพจากขยะอินทรีย์นั้นคือ เศษอาหารและมูลโค ผสมมูลสุกร โดยใช้ถังหมักแบบขั้นตอนเดียว ขนาด 1,000 ลิตร การทดสอบแบบแบทช์ของเศษอาหารและมูลสัตว์ให้ปริมาณแก๊สชีวภาพเฉลี่ยวันละ 145.04 และ 137.12 ลิตร ผลการทดสอบแบบกึ่งต่อเนื่องของเศษอาหารและมูลสัตว์ให้ปริมาณก๊าซชีวภาพเฉลี่ยวันละ 397.85 และ 332.85 ลิตร ซึ่งจะพบว่าปริมาณแก๊สชีวภาพจากมูลมนุษย์ที่ผลิตได้มีค่าน้อยกว่าการผลิตแก๊สชีวภาพจากขยะอินทรีย์ทั้งแบบแบทช์และแบบกึ่งแบทช์

การเปรียบเทียบกับผลที่ได้กับงานวิจัยของ ชูติมา คุณภักดี และคณะ (2560) จะพบว่าระบบผลิตแก๊สชีวภาพจากการย่อยร่วมของเชื้อจุลินทรีย์ มูลไก่ และหญ้าเนเปียร์ ในถังปฏิกรณ์ชีวภาพระบบบ่อปิดแบบน้ำวน จากผลการวิจัย พบว่าที่ระยะเวลากักเก็บน้ำ 38 วัน ระบบสามารถผลิตแก๊สชีวภาพได้สูงสุดถึง 81.5 ลิตรต่อวัน ซึ่งจะพบว่าปริมาณแก๊สชีวภาพจากมูลมนุษย์ที่ผลิตได้มีค่ามากกว่าการผลิตแก๊สชีวภาพจากการย่อยร่วมของเชื้อจุลินทรีย์ มูลไก่ และหญ้าเนเปียร์

#### 5.2 ข้อเสนอแนะ

1. ควรทำการทดลองในสภาวะอื่น ๆ หรือปรับปรุงค่าอัตราส่วนวัสดุหมักอื่นมาผสมเพื่อให้เหมาะสมและสอดคล้องกับพื้นที่ใช้งาน และทำให้การหมักย่อยมีประสิทธิภาพมากที่สุด
2. ควรมีการนำระบบแก๊สชีวภาพจากสิ่งปฏิกูลมนุษย์ไปใช้กรณีศึกษาในเช่น สถานที่ที่มีวัตถุดิบมากคือ เรือนจำ โรงแรม โรงพยาบาล ปิมน้ำมัน หอพักต่าง ๆ ที่มีประชากรหนาแน่น โดยเพิ่มระบบสูบวัตถุดิบ