

ผลของระยะเวลาเก็บต่อการผลิตก๊าซชีวภาพแบบหมักแห้ง
จากมูลไก่เนื้อที่เจือปนด้วยแกลบรองพื้น

นรายุทธ วงศ์สมุทร

วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมพลังงาน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
กันยายน 2560

ผลของระยะเวลาเก็บต่อการผลิตก๊าซชีวภาพแบบหมักแห้ง
จากมูลไก่เนื้อที่เจือปนด้วยแกลบรองพื้น

นรายุทธ วงศ์สมุทร

วิทยานิพนธ์นี้เสนอต่อมหาวิทยาลัยเชียงใหม่เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม
หลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมพลังงาน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

กันยายน 2560

ผลของระยะเวลาเก็บต่อการผลิตก๊าซชีวภาพแบบหมักแห้งจากมูลไก่เนื้อที่
เจือปนด้วยแกลบรองพื้น

นรายุทธ วงศ์สมุทร

วิทยานิพนธ์นี้ได้รับการพิจารณาอนุมัติให้นับส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมพลังงาน

คณะกรรมการสอบ

อาจารย์ที่ปรึกษา

.....ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สิริชัย คุณภาพดีเลิศ)

.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พฤกษ์ อักกะรังสี)

.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ฉัตรชัย เบญจปิยะพร)

.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พฤกษ์ อักกะรังสี)

.....กรรมการ
(อาจารย์ ดร. เสหาฤท นิตยวรรณะ)

12 กันยายน 2560

© ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้ประสบความสำเร็จลงได้ด้วยดี ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พฤกษ์ อักกะรังสี ที่ได้สละเวลาอันมีค่าของท่านในการให้คำปรึกษาพร้อมข้อเสนอแนะเป็นแนวทางในการแก้ไขปัญหา การวางแผนการทำงาน แนวทางการพัฒนาตนเอง และข้อคิดเห็นต่างๆที่เป็นประโยชน์ต่อวิทยานิพนธ์เล่มนี้ ตลอดจนตรวจทานแก้ไขจนวิทยานิพนธ์นี้เสร็จสมบูรณ์

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สิริชัย คุณภาพดีเลิศ และ อาจารย์ ดร.เสาวฤทธิ์ นิตยวรรณะ ที่กรุณาสละเวลาอันมีค่ารับเป็นกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และให้คำแนะนำชี้แจงแนวทางในการทำวิทยานิพนธ์ และแก้ไขเล่มนี้ให้สมบูรณ์

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฉัตรชัย เบญจปิยะพร ที่กรุณาเป็นกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิในการสอบวิทยานิพนธ์ รวมทั้งช่วยให้คำแนะนำและตรวจทานแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆจนสำเร็จลุล่วงด้วยดี

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ทุกท่าน ที่ถ่ายทอดความรู้และอบรมสั่งสอนให้ผู้เขียนตลอดระยะเวลาการศึกษา และขอขอบพระคุณ คุณรศสุคนธ์ จະวะนะ วิศวกรประจำสถาบันวิจัยและพัฒนาพลังงานนครพิงค์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ รวมถึงบุคลากรท่านอื่นที่แนะนำแนวทางการดำเนินงานวิจัย และช่วยเหลือเอื้อเฟื้อต่างๆ

ขอขอบคุณกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน และบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่ให้ทุนสนับสนุนหนุนโครงการวิจัย

ขอขอบพระคุณ บิดา มารดา พี่สาว และครอบครัว ที่คอยให้กำลังใจ และทุนทรัพย์การศึกษาในครั้งนี้ ขอขอบคุณเพื่อนๆ น้องๆ ที่คอยให้ความช่วยเหลือเกื้อกูลและให้กำลังใจตลอดมา

สุดท้ายนี้ ผู้เขียนหวังว่าวิทยานิพนธ์เล่มนี้จะเป็นประโยชน์ และเป็นแนวทางต่อผู้ที่สนใจต่อไป หากมีข้อบกพร่องหรือผิดพลาดประการใด ทางผู้เขียนก็ขออภัยเป็นอย่างสูงมา ณ ที่นี้

นราวุธ วงศ์สมุทร