

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ.....	(1)
บทคัดย่อภาษาไทย.....	(2)
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	(3)
สารบัญ.....	(4)
สารบัญตาราง.....	(7)
สารบัญภาพ.....	(8)
บทที่ 1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญ.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	2
ประโยชน์ของการวิจัย.....	2
ขอบเขตของการวิจัย.....	2
บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	3
สีย้อม.....	3
สีย้อมธรรมชาติ.....	3
สีย้อมสังเคราะห์.....	4
โครงสร้างของสีย้อม.....	4
ประเภทของสีย้อม.....	4
การกำจัดสีย้อมในน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมฟอกย้อม.....	6
การดูดซับ.....	7
ทฤษฎีการดูดซับของถ่านกัมมันต์.....	7
ปัจจัยที่มีผลต่อการดูดซับ.....	8
ถ่านกัมมันต์.....	9
วัตถุประสงค์ที่ใช้ในการเตรียมถ่านกัมมันต์.....	9
ขั้นตอนการเตรียมถ่านกัมมันต์.....	9
การกระตุ้น.....	10
ลักษณะสมบัติของถ่านกัมมันต์.....	11
ประโยชน์ของถ่านกัมมันต์.....	12
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	12
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย	15
สารเคมีที่ใช้.....	15
เครื่องมือ และอุปกรณ์.....	15
วิธีการดำเนินงานวิจัย.....	16
การเตรียมตัวอย่าง.....	16

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
การเตรียมถ่านโดยการคาร์บอนีเซชัน.....	16
การเตรียมถ่านกัมมันต์ด้วยการกระตุ้นทางเคมี.....	16
การวิเคราะห์ลักษณะสมบัติของถ่านกัมมันต์ที่เตรียมได้.....	17
การดูดซับสีย้อมในน้ำเสียสังเคราะห์.....	18
วิเคราะห์หมู่ฟังก์ชันของถ่านกัมมันต์ด้วยเครื่องฟูเรียร์ทรานสฟอร์ม- อินฟราเรดสเปกโทรโฟโตมิเตอร์ (FT-IR).....	19
ศึกษาจลนพลศาสตร์ของการดูดซับสีย้อมด้วยถ่านกัมมันต์ที่เตรียมได้.....	19
เปรียบเทียบผลการกำจัดสีย้อมในน้ำเสียสังเคราะห์ด้วยถ่านกัมมันต์จาก เมล็ดสละพันธุ์สุมาลีที่กระตุ้นด้วยสารละลายกรดฟอสฟอริก และ สารละลายโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์.....	19
บทที่ 4 ผลการวิจัย	20
ผลการเตรียมถ่านกัมมันต์จากเมล็ดสละพันธุ์สุมาลี.....	20
ผลการวิเคราะห์ลักษณะสมบัติของถ่านกัมมันต์ที่เตรียมได้.....	20
การวิเคราะห์ปริมาณความชื้น.....	21
การวิเคราะห์ค่าการดูดซับไอโอดีน.....	21
การวิเคราะห์ค่าการดูดซับเมทิลีนบลู.....	21
วิเคราะห์พื้นที่ผิว (BET surface area) ปริมาตรรูพรุนรวม (Total pore volume) ขนาดรูพรุนเฉลี่ย (Average pore diameters) ของถ่านกัมมันต์ ด้วยวิธี Brunauer-Emmett-Teller (BET).....	22
การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการดูดซับสีย้อมในน้ำเสียสังเคราะห์.....	22
การวิเคราะห์หมู่ฟังก์ชันของถ่านกัมมันต์ด้วยเทคนิคฟูเรียร์ทรานสฟอร์ม- อินฟราเรด สเปกโทรโฟโตมิเตอร์.....	24
การศึกษาจลนพลศาสตร์ของการดูดซับ.....	25
การเปรียบเทียบผลการกำจัดสีย้อมในน้ำเสียสังเคราะห์ด้วยถ่านกัมมันต์จาก เมล็ดสละพันธุ์สุมาลีที่กระตุ้นด้วยสารละลายกรดฟอสฟอริก และสารละลาย โพแทสเซียมไฮดรอกไซด์.....	27
บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	29
สรุปผล และอภิปรายผล.....	29
ข้อเสนอแนะ.....	29

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บรรณานุกรม	31
ภาคผนวก	33
ภาคผนวก ก การเตรียมสารละลาย.....	34
ภาคผนวก ข การคำนวณ.....	38
ภาคผนวก ค มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมถ่านกัมมันต์.....	44
ประวัติย่อผู้วิจัย	45



ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
4.1 การวิเคราะห์ลักษณะสมบัติของถ่านกัมมันต์ที่เตรียมได้.....	21
4.2 พื้นที่ผิว ปริมาตรรูพรุนรวม และขนาดรูพรุนเฉลี่ยของถ่านกัมมันต์จากเมล็ดสละพันธุ์ สุมาลีที่กระตุ้นด้วยสารละลายโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์.....	22
4.3 ผลการดูดซับสีย้อมในน้ำเสียสังเคราะห์ที่สภาวะต่าง ๆ.....	24
4.4 เปรียบเทียบลักษณะสมบัติและการกำจัดสีย้อมในน้ำเสียสังเคราะห์ด้วยถ่านกัมมันต์ จากเมล็ดสละพันธุ์สุมาลีที่กระตุ้นด้วยสารละลายกรดฟอสฟอริก (H_3PO_4) และสาร ละลายโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ (KOH).....	28
ค.1 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมถ่านกัมมันต์.....	44

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
4.1 ค่าการดูดซับสีย้อมด้วยอัตราส่วนถ่านกัมมันต์ต่อสีย้อมต่าง ๆ ที่เวลาตั้งแต่ 2-360 นาที (ก) ความเข้มข้นเริ่มต้น 50 มิลลิกรัมต่อลิตร (ข) ความเข้มข้นเริ่มต้น 100 มิลลิกรัมต่อลิตร (ค) ความเข้มข้นเริ่มต้น 200 มิลลิกรัมต่อลิตร.....	23
4.2 สเปกตรัมของถ่านกัมมันต์ที่วิเคราะห์ด้วยเทคนิคฟูเรียร์ทรานสฟอร์มอินฟราเรด สเปก- โทรโฟโตมิเตอร์.....	25
4.3 จลนพลศาสตร์ของการดูดซับสีย้อมในน้ำเสียสังเคราะห์ด้วยถ่านกัมมันต์จากเมล็ดสละ พันธุ์สุมาลี (ก) ปฏิกริยาอันดับหนึ่งเทียม (ข) ปฏิกริยาอันดับสองเทียม.....	26

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี