

## สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทสรุปผู้บริหาร	ก
บทคัดย่อ	ข
Abstract	ค
กิตติกรรมประกาศ	ง
สารบัญ	จ
สารบัญภาพประกอบ	ฉ
สารบัญตาราง	ช
<b>บทที่ 1 บทนำ</b>	<b>1</b>
1.1 ความสำคัญและที่มาของการวิจัย	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
1.3 การกำหนดและควบคุมตัวแปร	2
1.4 ขอบเขตของการวิจัย	2
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ	2
1.7 กรอบแนวคิดในการวิจัย	3
<b>บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง</b>	<b>4</b>
2.1 ความหมายของวัสดุท้องถิ่น	4
2.2 วัสดุท้องถิ่นที่ใช้ในการวิจัย	4
2.3 แยมันสำปะหลัง	8
2.4 กาวแป้งเปียก	9
2.5 กระถาง (Pot & container)	9
2.6 กระถางเพาะชำชีวภาพ	9
2.7 สมบัติเชิงกลของวัสดุ (Mechanical properties)	10
2.8 การดูดซับน้ำ (Water Absorption)	21
2.9 สมบัติทางเคมี	21
2.10 การทดสอบวัสดุ	25
2.11 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	27

## สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
<b>บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย</b>	30
3.1 วัสดุอุปกรณ์	30
3.2 สารเคมี	31
3.3 วิธีดำเนินการศึกษา	31
<b>บทที่ 4 ผลการวิจัย</b>	38
4.1 ผลการทดสอบความแข็งแรง	38
4.2 ผลการทดสอบการดูดซับน้ำ	41
4.3 ผลการวิเคราะห์หาปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม	43
<b>บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ</b>	50
5.1 สรุปผล	50
5.2 อภิปรายผล	51
5.3 ข้อเสนอแนะ	51
<b>เอกสารอ้างอิง</b>	52
<b>ภาคผนวก</b>	53
ภาคผนวก ก สูตรการคำนวณ	53
ภาคผนวก ข ตารางผลการศึกษา	56
ภาคผนวก ค วัสดุอุปกรณ์และวิธีการผลิตกระถางเพาะชำชีวภาพจากวัสดุท้องถิ่น	67
ภาคผนวก ง การวิเคราะห์หาธาตุ N P K	86
ภาคผนวก จ ให้ความรู้เกี่ยวกับกระถางเพาะชำชีวภาพแก่ชุมชน	95
<b>ประวัติผู้วิจัย</b>	109

## สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
4.1 ความแข็งแรงของสารตัวอย่างที่ทำจากขุยมะพร้าว	38
4.2 ความแข็งแรงของสารตัวอย่างที่ทำจากฟางข้าว	39
4.3 ความแข็งแรงของสารตัวอย่างที่ทำจากผักตบชวา	39
4.4 ค่าการดูดซับน้ำของสารตัวอย่างขุยมะพร้าว	41
4.5 ค่าการดูดซับน้ำของสารตัวอย่างฟางข้าว	41
4.6 ค่าการดูดซับน้ำของสารตัวอย่างผักตบชวา	42
4.7 ปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในสารตัวอย่างขุยมะพร้าว	43
4.8 ปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมที่มีในสารตัวอย่างฟางข้าว	45
4.9 ปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมที่มีในสารตัวอย่างผักตบชวา	47
ผข1 แสดงค่าความแข็งแรงของวัสดุที่ผสมระหว่างขุยมะพร้าวกับกาวแบ่งเป็ยก	57
ผข2 แสดงค่าความแข็งแรงของวัสดุที่ผสมระหว่างฟางข้าวกับกาวแบ่งเป็ยก	58
ผข3 แสดงค่าความแข็งแรงของวัสดุที่ผสมระหว่างผักตบชวากับกาวแบ่งเป็ยก	59
ผข4 แสดงค่าการดูดซับน้ำของวัสดุที่ผสมระหว่างขุยมะพร้าวกับกาวแบ่งเป็ยก	60
ผข5 แสดงค่าการดูดซับน้ำของวัสดุที่ผสมระหว่างฟางข้าวกับกาวแบ่งเป็ยก	61
ผข6 แสดงค่าการดูดซับน้ำของวัสดุที่ผสมระหว่างผักตบชวากับกาวแบ่งเป็ยก	62
ผข7 แสดงค่าการวิเคราะห์ปริมาณสารละลายมาตรฐานฟอสเฟต	63
ผข8 ตารางแสดงค่าการวิเคราะห์ปริมาณสารละลายมาตรฐานโพแทสเซียม	63
ผข9 แสดงผลการวิเคราะห์หาปริมาณไนโตรเจนในกระถางเพาะชำชีวภาพ ที่ผสมระหว่างขุยมะพร้าวกับกาวแบ่งเป็ยก, ฟางข้าวกับกาวแบ่งเป็ยก และผักตบชวากับกาวแบ่งเป็ยก ในอัตราส่วน 1:2, 1:3 และ 1:4 โดยน้ำหนักตามลำดับ	64
ผข10 แสดงผลการวิเคราะห์หาปริมาณฟอสฟอรัสในกระถางเพาะชำชีวภาพ ที่ผสมระหว่างขุยมะพร้าวกับกาวแบ่งเป็ยก, ฟางข้าวกับกาวแบ่งเป็ยก และผักตบชวากับกาวแบ่งเป็ยก ในอัตราส่วน 1:2, 1:3 และ 1:4 โดยน้ำหนักตามลำดับ	65
ผข11 แสดงผลการวิเคราะห์หาปริมาณโพแทสเซียมในกระถางเพาะชำชีวภาพ ที่ผสมระหว่างขุยมะพร้าวกับกาวแบ่งเป็ยก, ฟางข้าวกับกาวแบ่งเป็ยก และผักตบชวากับกาวแบ่งเป็ยก ในอัตราส่วน 1:2, 1:3 และ 1:4 โดยน้ำหนักตามลำดับ	66

## สารบัญภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1.1 กรอบแนวคิดในการวิจัย	3
2.1 ผักตบชวา	5
2.2 มะพร้าว	6
2.3 ฟางข้าวหลังการเก็บเกี่ยว	7
2.4 ท่อนวัสดุรับแรงดึง-ยึด	11
2.5 ท่อนวัสดุรับแรงตัด-การโก่ง	11
2.6 ท่อนวัสดุรับแรงตัด-การโก่ง	11
2.7 ท่อนวัสดุรับแรงตัด-การโก่ง	12
2.8 ความเค้นในวัสดุ	13
2.9 แรงดึงกระทำกับวัตถุ	13
2.10 แรงอัดกระทำกับวัตถุ	14
2.11 แรงเฉือนพยายามทำให้วัตถุขาด	14
2.12 ความเครียดดึง	15
2.13 ความเครียดอัด	16
2.14 ความเครียดเฉือน	17
2.15 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเค้นกับความเครียด	18
2.16 เส้นโค้งความเค้น-ความเครียดแบบที่ไม่มีจุดคราก	20
2.17 เปรียบเทียบเส้นโค้งความเค้น-ความเครียดของวัสดุเปราะและวัสดุพลาสติก	21
2.18 ลักษณะและขนาดของชิ้นงานมาตรฐานสำหรับการทดสอบแรงดึง	25
2.19 เครื่องทดสอบความทนแรงดึงของวัสดุ	26
2.20 ลักษณะการแตกหักแบบต่างๆ	27
4.1 ความแข็งแรงของสารตัวอย่างขุยมะพร้าว	38
4.2 ความแข็งแรงของสารตัวอย่างฟางข้าว	39
4.3 ความแข็งแรงของสารตัวอย่างผักตบชวา	40
4.4 เปรียบเทียบความแข็งแรงของสารตัวอย่างที่อัตราส่วน 1:4	40
4.5 ค่าการดูดซับน้ำสารตัวอย่างขุยมะพร้าว	41
4.6 ค่าการดูดซับน้ำสารตัวอย่างฟางข้าว	42
4.7 ค่าการดูดซับน้ำสารตัวอย่างผักตบชวา	42
4.8 เปรียบเทียบค่าการดูดซับน้ำสารตัวอย่างที่อัตราส่วน 1:2	43
4.9 ปริมาณไนโตรเจนที่มีในสารตัวอย่างขุยมะพร้าว	44

## สารบัญภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
4.10 ปริมาณฟอสฟอรัสในสารตัวอย่างขุยมะพร้าว	44
4.11 ปริมาณโพแทสเซียมในสารตัวอย่างขุยมะพร้าว	45
4.12 ปริมาณไนโตรเจนที่มีในสารตัวอย่างฟางข้าว	46
4.13 ปริมาณฟอสฟอรัสที่มีในสารตัวอย่างฟางข้าว	46
4.14 ปริมาณโพแทสเซียมที่มีในสารตัวอย่างฟางข้าว	47
4.15 ปริมาณไนโตรเจนที่มีในสารตัวอย่างผักตบชวา	48
4.16 ปริมาณฟอสฟอรัสที่มีในสารตัวอย่างผักตบชวา	48
4.17 ปริมาณโพแทสเซียมที่มีในสารตัวอย่างผักตบชวา	49