

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
สารบัญตาราง	ช
สารบัญภาพ	ฉ
อักษรย่อและสัญลักษณ์	ฐ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 วัตถุประสงค์ของการศึกษา	2
1.2 ขอบเขตของการศึกษา	2
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	3
2.1 ระบบประปาแบบกรองโดยตรง	3
2.2 ซูเปอร์ฟิลเตอร์	4
2.3 การเตรียมน้ำก่อนทำการกรอง	13
2.4 สรุปสาระสำคัญจากเอกสารที่เกี่ยวข้อง	13
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	17
3.1 ส่วนประกอบของระบบซูเปอร์ฟิลเตอร์จำลอง	17
3.2 สารเคมี	17
3.3 การเตรียมน้ำดิบ	20
3.4 การดำเนินการทดลอง	22
บทที่ 4 ผลการศึกษาและวิจารณ์ผล	26
4.1 ผลการทดลองเพื่อศึกษาอิทธิพลของชนิดและปริมาณสาร โคเอกกูแลนท์	26
4.1.1 ผลการทดลองกับน้ำดิบความขุ่น 15 NTU	26
เมื่อใช้สารส้มเป็น โคเอกกูแลนท์	
4.1.2 ผลการทดลองกับน้ำดิบความขุ่น 30 NTU	35
เมื่อใช้สารส้มเป็น โคเอกกูแลนท์	
4.1.3 ผลการทดลองกับน้ำดิบความขุ่น 50 NTU	39
เมื่อใช้สารส้มเป็น โคเอกกูแลนท์	

4.1.4 ผลการทดลองกับน้ำดิบความขุ่น 15 NTU เมื่อใช้สารส้มร่วมกับ โพลีเมอร์	43
4.1.5 ผลการทดลองกับน้ำดิบความขุ่น 30 NTU เมื่อใช้สารส้มร่วมกับ โพลีเมอร์	49
4.1.6 ผลการทดลองกับน้ำดิบความขุ่น 50 NTU เมื่อใช้สารส้มร่วมกับ โพลีเมอร์	55
4.2 ผลการทดลองเพื่อศึกษาอิทธิพลของอัตราการกรอง	65
4.3 ผลการทดลองเพื่อศึกษาอิทธิพลของความลึกของทรายในถังกรองใบที่ 2	71
4.4 ค่าความเร็วเกรเดียนท์	75
4.5 ปริมาณอนุภาคติดค้างจำเพาะ	76
บทที่ 5 สรุปผลการศึกษา	81
เอกสารอ้างอิง	83
ภาคผนวก ก ข้อมูลค่าความขุ่นของน้ำที่ออกจากถังกรองใบที่ 1	84
ภาคผนวก ข ข้อมูลค่าความขุ่นของน้ำที่ออกจากถังกรองใบที่ 2	93
ภาคผนวก ค ข้อมูลค่าการสูญเสียแรงดันหัวน้ำของถังกรองใบที่ 1	102
ภาคผนวก ง ข้อมูลค่าการสูญเสียแรงดันหัวน้ำของถังกรองใบที่ 2	117
ภาคผนวก จ ข้อมูลอุณหภูมิ ความเป็นด่าง และ pH	132
ภาคผนวก ฉ ข้อมูลผลการทดลองจาร์เทสต์	135
ภาคผนวก ช ตัวอย่างการคำนวณ	141
ประวัติผู้เขียน	152

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
3.1 รูปแบบการทดลอง	23
3.1 รูปแบบการทดลอง (ต่อ)	24
3.2 รายละเอียดของจุดเก็บตัวอย่างน้ำ ความถี่ในการเก็บน้ำตัวอย่าง คำนวณคุณภาพน้ำที่นำมาวิเคราะห์และวิธีการวิเคราะห์	25
4.1 ระยะเวลาที่กรองน้ำได้ที่น้ำดิบความขุ่นต่างๆ	62
4.2 อัตราการกรองที่มีผลต่อระยะเวลาในการกรอง	67
4.3 ความลึกของทรายในถังกรองใบที่ 2 ที่มีผลต่อระยะเวลาในการกรอง	73
4.4 ค่าคงที่ a, b และ n	80

สารบัญภาพ

รูป	หน้า
2.1 ส่วนประกอบของระบบประปาแบบธรรมดาและระบบประปาแบบกรองโดยตรง	4
2.2 ลักษณะของซูเปอร์ฟิลเตอร์รูปแบบหนึ่งในบราซิล	5
2.3 กลไกในการเคลื่อนย้ายสารแขวนลอยในน้ำเข้าหาสารกรอง	8
2.4 ประสิทธิภาพในการเคลื่อนย้ายสารแขวนลอยในน้ำเข้าหาสารกรอง	9
3.1 ส่วนประกอบของระบบซูเปอร์ฟิลเตอร์จำลอง	18
3.2 ระบบจำลองที่สร้างในห้องปฏิบัติการ	19
3.3 อุปกรณ์วัดการสูญเสียแรงดันหัวน้ำของถังกรอง	20
4.1 ความขุ่นของน้ำที่ออกจากถังกรองใบที่ 1 ที่น้ำดิบความขุ่น 15 NTU	27
4.2 ความขุ่นของน้ำที่ออกจากถังกรองใบที่ 2 ที่น้ำดิบความขุ่น 15 NTU	27
4.3 การสูญเสียแรงดันหัวน้ำทั้งหมดของชั้นทรายในถังกรองใบที่ 1 ที่น้ำดิบความขุ่น 15 NTU	30
4.4 การสูญเสียแรงดันหัวน้ำทั้งหมดของชั้นทรายในถังกรองใบที่ 2 ที่น้ำดิบความขุ่น 15 NTU	30
4.5 การสูญเสียแรงดันหัวน้ำที่เกิดที่ความลึกต่างๆของชั้นทรายในถังกรองใบที่ 1 ที่น้ำดิบความขุ่น 15 NTU เมื่อใช้สารส้ม 30 มก./ล.	31
4.6 การสูญเสียแรงดันหัวน้ำที่เกิดที่ความลึกต่างๆของชั้นทรายในถังกรองใบที่ 2 ที่น้ำดิบความขุ่น 15 NTU เมื่อใช้สารส้ม 30 มก./ล.	31
4.7 การสูญเสียแรงดันหัวน้ำที่เกิดที่ความลึกต่างๆของชั้นทรายในถังกรองใบที่ 1 ที่น้ำดิบความขุ่น 15 NTU เมื่อใช้สารส้ม 40 มก./ล.	33
4.8 การสูญเสียแรงดันหัวน้ำที่เกิดที่ความลึกต่างๆของชั้นทรายในถังกรองใบที่ 2 ที่น้ำดิบความขุ่น 15 NTU เมื่อใช้สารส้ม 40 มก./ล.	33
4.9 การสูญเสียแรงดันหัวน้ำที่เกิดที่ความลึกต่างๆของชั้นทรายในถังกรองใบที่ 1 ที่น้ำดิบความขุ่น 15 NTU เมื่อใช้สารส้ม 50 มก./ล.	34
4.10 การสูญเสียแรงดันหัวน้ำที่เกิดที่ความลึกต่างๆของชั้นทรายในถังกรองใบที่ 2 ที่น้ำดิบความขุ่น 15 NTU เมื่อใช้สารส้ม 50 มก./ล.	34
4.11 ความขุ่นของน้ำที่ออกจากถังกรองใบที่ 1 ที่น้ำดิบความขุ่น 30 NTU	36
4.12 ความขุ่นของน้ำที่ออกจากถังกรองใบที่ 2 ที่น้ำดิบความขุ่น 30 NTU	36

ฉ

4.46 ความขุ่นของน้ำที่ออกจากถังกรองใบที่ 2 ที่ความลึกของทรายในถังกรองใบที่ 2 ต่างๆ เมื่อใช้สารส้ม 30 มก./ล.ร่วมกับโพลิเมอร์ 0.05 มก./ล.	72
4.47 ความขุ่นของน้ำที่ออกจากถังกรองใบที่ 2 ที่ความลึกของทรายในถังกรองใบที่ 2 ต่างๆ เมื่อใช้สารส้ม 40 มก./ล.ร่วมกับโพลิเมอร์ 0.05 มก./ล.	72
4.48 ความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลากรองน้ำและความลึกของทรายในถังกรองใบที่ 2 เมื่อใช้สารส้ม 30 มก./ล.	74
4.49 ความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลากรองน้ำและความลึกของทรายในถังกรองใบที่ 2 เมื่อใช้สารส้ม 40 มก./ล.	74
4.50 ค่าความเร็วเกรเดียนท์ภายในถังกรองใบที่ 1 ที่เวลาต่างๆ	76
4.51 ปริมาณอนุภาคติดค้างจำเพาะรวม เมื่อความขุ่นของน้ำดิบ 15 NTU อัตราการกรอง 5 ม./ชม. ความลึกของทรายในถังกรองใบที่ 2 เท่ากับ 1.0 ม.	77
4.52 ปริมาณอนุภาคติดค้างจำเพาะรวม เมื่อความขุ่นของน้ำดิบ 30 NTU อัตราการกรอง 5 ม./ชม. ความลึกของทรายในถังกรองใบที่ 2 เท่ากับ 1.0 ม.	77
4.53 ความสัมพันธ์ระหว่างการสูญเสียแรงดันหัวน้ำและปริมาณอนุภาคติดค้างจำเพาะ เมื่อน้ำดิบมีความขุ่น 15 NTU อัตราการกรอง 5 ม./ชม.	79

อักษรย่อและสัญลักษณ์

m	meter
mm	millimeter
cm	centimeter
hr	hour
m/h	meter per hour
mg/l	milligram per liter
ม.	เมตร
มม.	มิลลิเมตร
ซม.	เซนติเมตร
ชม.	ชั่วโมง
มก./ล.	มิลลิกรัมต่อลิตร
มก./มล.	มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร
ลบ.ม./ตร.ม.-ชม.	ลูกบาศก์เมตรต่อตารางเมตรชั่วโมง