

# สารบัญเรื่อง

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อ	ข
Abstract	ง
สารบัญเรื่อง	ฉ
สารบัญตาราง	ช
สารบัญภาพ	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์	3
1.3 ขอบเขตของการศึกษา	3
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
บทที่ 2 ทฤษฎีและเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
2.1 ทฤษฎีการดูดซับ (Sorption Theory)	4
2.2 สาหร่ายทะเลที่พบในอ่าวปัตตานี	6
2.3 เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	11
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงานวิจัย	14
3.1 วัสดุอุปกรณ์และสารเคมี	14
3.2 การศึกษาการดูดซับโลหะหนักของสาหร่ายชนิดต่าง ๆ แบบ Batch Equilibrium System	15
3.3 การศึกษาการดูดซับโลหะหนักของสาหร่าย แบบ Continuous Flow System	17
3.4 การศึกษาการพัฒนาคุณภาพของสารดูดซับชีวภาพ	17
3.5 การทดสอบการดูดซับโลหะหนักจากน้ำเสียโดยวัสดุตัวอย่างสาหร่ายที่ปรับสภาพ	20
บทที่ 4 ผลการทดลองและอภิปราย	21
4.1 ปริมาณโลหะหนัก (ตะกั่ว ทองแดงและสารหนู) ที่ปนเปื้อนในวัสดุตัวอย่าง	21
4.2 การศึกษาความสามารถดูดซับโลหะหนัก (Heavy Metal Uptake Capacity) โดยวัสดุตัวอย่างแบบ Batch Equilibrium Experiment	21
4.3 ผลการทดสอบการดูดซับโลหะหนักโดย Continuous Flow Experiment	37
4.4 ผลการศึกษาการพัฒนาคุณภาพสารดูดซับชีวภาพ	39
4.5 ผลการทดสอบการดูดซับโลหะหนักจากน้ำเสียโดยสารดูดซับที่ปรับสภาพ	48

บทที่ 5 สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ	หน้า
เอกสารอ้างอิง	50
ภาคผนวก	54
	58

Prince of Songkla University  
Pattani Campus

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3.1 ตารางที่ 3.1 พารามิเตอร์บางชนิดและวิธีการวิเคราะห์พารามิเตอร์ของตัวอย่างน้ำ	20
4.1 ปริมาณตะกั่ว ทองแดง และสารหนู ในวัสดุตัวอย่าง	21
4.2 ความสามารถดูดซับตะกั่ว (Q, mg/g) และ %Adsorption (%Ad) ที่ความเข้มข้นตะกั่วเริ่มต้น ( $C_0$ , mg/l) ต่าง ๆ (pH 5.0) โดย <i>G. fisheri</i> , <i>Ulva</i> sp., <i>Chaetomorpha</i> sp., activated carbon และ silica gel	26
4.3 ความสามารถดูดซับทองแดง (Q, mg/g) และ %Adsorption (%Ad) ที่ความเข้มข้นทองแดงเริ่มต้น ( $C_0$ , mg/l) ต่าง ๆ (pH 5.0) โดย <i>G. fisheri</i> , <i>Ulva</i> sp., <i>Chaetomorpha</i> sp., activated carbon และ silica gel	27
4.4 ความสามารถดูดซับสารหนู (Q, $\mu$ g/g) และ %Adsorption (%Ad) ที่ความเข้มข้นสารหนูเริ่มต้น ( $C_0$ , $\mu$ g/l) ต่าง ๆ (pH 4.5) โดย <i>G. fisheri</i> , <i>Ulva</i> sp., <i>Chaetomorpha</i> sp., activated carbon และ silica gel	29
4.5 Langmuir isotherm และ Freundlich isotherm ของการดูดซับตะกั่ว ทองแดง และสารหนู โดยวัสดุดูดซับชีวภาพ และวัสดุดูดซับสังเคราะห์	33
4.6 มวลของแข็ง (%Total solid) ของวัสดุตัวอย่าง	39
4.7 Swelling ratio (Q) และ Volume of absorbed solvent (VAS) ของวัสดุสำหรับชนิดต่างๆ	39
4.8 การดูดซับตะกั่ว (เข้มข้น 500 $\mu$ g/l) แบบ continuous flow system ที่เวลาต่าง ๆ ของสาหร่ายพมนางที่ผ่านและไม่ผ่านการปรับสภาพพื้นผิว	42
4.9 ผลการวิเคราะห์พารามิเตอร์ต่าง ๆ ของตัวอย่างน้ำ	48