



สถานภาพการเกิดโรคของปะการังบริเวณเกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี  
Status of Coral Diseases in Samui Island, Surat Thani Province

หทัยรัตน์ ลินสวัสดิ์  
Hatairat Sinsawat

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา  
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการสิ่งแวดล้อม  
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the  
Degree of Master of Science in Environmental Management  
Prince of Songkla University

2559

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์



สถานภาพการเกิดโรคของปะการังบริเวณเกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี  
Status of Coral Diseases in Samui Island, Surat Thani Province

หทัยรัตน์ ลินสวัสดิ์  
Hatairat Sinsawat

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา  
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการสิ่งแวดล้อม  
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์  
A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the  
Degree of Master of Science in Environmental Management  
Prince of Songkla University  
2559  
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ชื่อวิทยานิพนธ์ สถานภาพการเกิดโรคของปะการังบริเวณเกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี  
 ผู้เขียน นางสาวหทัยรัตน์ สินสวัสดิ์  
 สาขาวิชา การจัดการสิ่งแวดล้อม

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

คณะกรรมการสอบ

.....ประธานกรรมการ  
 (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ศิริษา กฤษณะพันธุ์) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พงศ์ศักดิ์ เหล่าดี)

.....กรรมการ  
 (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ศิริษา กฤษณะพันธุ์)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

.....กรรมการ  
 (ดร. นิลนาจ ชัยธนาวิสุทธิ) (ดร. นิลนาจ ชัยธนาวิสุทธิ)

.....กรรมการ  
 (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. กานดา คำชู)

.....กรรมการ  
 (ศาสตราจารย์ ดร. นายแพทย์ บุญเสริม วิทย์ชำนาญกุล)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยฉบับนี้เป็น  
 ส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการ  
 สิ่งแวดล้อม

.....  
 (รองศาสตราจารย์ ดร. ธีระพล ศรีชนะ)  
 คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ขอรับรองว่า ผลงานวิจัยนี้มาจากการศึกษาวิจัยของนักศึกษาเอง และได้แสดงความขอบคุณบุคคลที่มีส่วนช่วยเหลือแล้ว

ลงชื่อ.....  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ศิริษา กฤษณะพันธ์)  
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

ลงชื่อ.....  
(ดร. นิลนาจ ชัยธนาวิสุทธิ)  
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ลงชื่อ.....  
(นางสาวหทัยรัตน์ สิ้นสวัสดิ์)  
นักศึกษา

ข้าพเจ้าขอรับรองว่า ผลงานวิจัยนี้ไม่เคยเป็นส่วนหนึ่งในการอนุมัติปริญญาในระดับใดมาก่อน และ  
ไม่ได้ถูกใช้ในการยื่นขออนุมัติปริญญาในขณะนี้

ลงชื่อ.....

(นางสาวหทัยรัตน์ สินสวัสดิ์)

นักศึกษา

ชื่อวิทยานิพนธ์	สถานภาพการเกิดโรคของปะการังบริเวณเกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี
ผู้เขียน	นางสาวหทัยรัตน์ สินสวัสดิ์
สาขาวิชา	การจัดการสิ่งแวดล้อม
ปีการศึกษา	2558

### บทคัดย่อ

ประเมินสถานภาพการเกิดโรคของปะการังบริเวณเกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี จำนวน 4 สถานี ได้แก่ อ่าวปอ อ่าวท้องกรูด กองหินราญ้อย และเกาะเตตน นอกฤดูมรสุม (เมษายน 2556) และฤดูมรสุม (ตุลาคม 2556) โดยดัดแปลงวิธีการ Photo transect ผลการศึกษาพบว่า สถานภาพปะการังมีความสมบูรณ์ปานกลางถึงสมบูรณ์ดีมาก พบโรคปะการังทั้งหมด 11 โรค โดยโรคที่พบในทุกสถานีและทุกฤดูกาลมี 4 โรคคือ โรค Pink Spot Disease (PS) โรค Explained Growth Anomalies (EGA) โรค Focal Bleaching (FB) และโรค Pigmentation Response (PR) พบปะการังที่เป็นโรค 20 ชนิดจากปะการังทั้งหมด 25 ชนิด โดยปะการังโขด (*Porites* sp.) และปะการังวงแหวน (*Favia* sp.) เป็นปะการังชนิดที่พบเป็นโรคในทุกสถานีและทั้งสองฤดูกาล นอกจากนี้ยังพบว่าอ่าวท้องกรูดเป็นสถานีที่มีความชุกของโรคสูงที่สุดทั้งสองฤดูกาล (นอกฤดูมรสุมเท่ากับ  $38.58 \pm 5.85$  เปอร์เซ็นต์ และฤดูมรสุมเท่ากับ  $35.51 \pm 14.72$  เปอร์เซ็นต์) ซึ่งแตกต่างจากสถานีอื่นอย่างมีนัยสำคัญ ( $P < 0.05$ ) ความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพน้ำกับความชุกของโรคพบว่า ค่า pH มีความสัมพันธ์กับโรค White Band Disease (WB) และออร์โธโอฟอสเฟตมีความสัมพันธ์กับความชุกของโรค White Spot Disease (WSD) และโรค Bleaching (BL) อย่างมีนัยสำคัญ ( $P < 0.05$ ) ส่วนไนเตรทมีความสัมพันธ์กับความชุกของโรค White Band Disease (WB) และโรค White Syndrome (WS) และอัตราตกตะกอนมีความสัมพันธ์กับโรค Focal Bleaching (FB) อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ( $P < 0.01$ ) แนวทางจัดทำระบบเตือนภัยล่วงหน้า (Early Warning System) ควรมีการสร้างความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับสถานภาพโรคปะการัง มีกระบวนการติดตามเฝ้าระวังการเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำที่มีความสัมพันธ์กับโรคปะการังอย่างต่อเนื่อง ซึ่งอาจทำนายแนวโน้มการเกิดโรคปะการังได้ในอนาคต

**คำสำคัญ** โรคปะการัง ความชุกของโรค เกาะสมุย ระบบเตือนภัยล่วงหน้า

**Thesis Title** Status of coral diseases in Samui Island, Surat Thani Province  
**Author** Miss Hatairat Sinsawat  
**Major Program** Environmental Management  
**Academic Year** 2015

#### ABSTRACT

Status of coral diseases in Samui Island, Surat Thani Province was investigated by photo transect method during dry season (April 2013) and wet season (October 2013). The four study sites were Bang Po Bay, Tong Krud Bay, Ra Noi rock patch and Tan Island. The result showed that the status of coral reef in all stations were moderate to very good condition. Only four diseases within 11 diseases were observed at all stations in both season including Pink Spot Disease (PS), Explained Growth Anomalies (EGA), Focal Bleaching (FB), and Pigmentation Response (PR). Twenty coral species from 25 coral species were affected, only *Porites* sp. and *Favia* sp. were infected in all stations and both seasons. Thong Krud Bay had highest prevalence of disease in both seasons ( $38.58 \pm 5.85$  % in dry season and  $35.51 \pm 14.72$  % in wet season), which were significant different from other station ( $P < 0.05$ ). The correlations between water quality and prevalence showed that pH was correlated with White Band Disease (WB) and orthophosphate was correlated with White Spot Disease (WSD) and Bleaching (BL) statistically significant ( $P < 0.05$ ) while nitrate was correlated with White Band disease (WB) and White syndrome (WS) and sedimentation rate was correlated with Focal Bleaching (FB) statistically highly significant ( $P < 0.01$ ). The early warning system should be increasing awareness and understanding coral disease status, set up the monitoring program on water qualities related with coral diseases regularly for predicting the coral diseases in the future.

**Key Words:** coral disease, disease prevalence, Samui Island

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี ด้วยความร่วมมือและความเมตตา จากผู้มีพระคุณหลายท่าน ข้าพเจ้าจึงแสดงคำขอบพระคุณมา ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ศิริษา กฤษณะพันธ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และดร.นิลนาถ ชัยธนาวิสุทธิ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ให้คำปรึกษา แนะนำแนวทางในการทำวิทยานิพนธ์ ปรับปรุงแนะนำ และแก้ไขวิทยานิพนธ์จนสำเร็จลุล่วงอย่างสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พงศ์ศักดิ์ เหล่าดี ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. กานดา คำชู กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และศาสตราจารย์ ดร. นายแพทย์บุญเสริม วิทย์ชำนาญกุล กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิจากมหาวิทยาลัยมหิดล ที่ให้ความกรุณาเสียสละเวลาในการสอบวิทยานิพนธ์และให้คำแนะนำตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องในวิทยานิพนธ์จนสำเร็จสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ พงษ์รัตน์ ดำรงโรจน์วัฒนา ภาควิชาชีววิทยา มหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรี ดร. กรอร วงษ์กำแหง อาจารย์ประจำสถาบันทรัพยากรทะเลและชายฝั่ง มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา นางสาวอรอนงค์ บัณฑิต นักวิชาการประมงปฏิบัติการ ศูนย์วิจัยและพัฒนาทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งอ่าวไทยตอนกลาง จังหวัดชุมพร นายสิทธิพงษ์ อินทร์ักษ์ ประธานชุมชนบ้านท้องกรุดท่าเรือร่วมใจ หมู่ที่ 5 ตำบลดิ่งงาม อำเภอเกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี และนายอรรถพงศ์ เมืองนิล อดีตผู้ใหญ่บ้านบ้านเกาะแตน หมู่ที่ 2 ตำบลดิ่งงาม อำเภอเกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี ที่กรุณาให้คำแนะนำในการจัดทำระบบเตือนภัยล่วงหน้าการระบาดของโรคปะการังของเกาะสมุย

ขอขอบคุณบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ที่ให้การสนับสนุนงบประมาณในการทำวิจัย

ขอขอบพระคุณคณะนักศึกษาจากคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตสุราษฎร์ธานี และนิสิตจากคณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ช่วยเหลือในการออกเก็บข้อมูลภาคสนามอย่างเต็มที่

ขอขอบพระคุณพี่ๆ นักวิชาการประมงจากศูนย์วิจัยและพัฒนาทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งทะเลอันดามัน ศูนย์วิจัยและพัฒนาทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งอ่าวไทยตอนกลาง ที่ให้ความอนุเคราะห์อุปกรณ์ในการดำน้ำ ให้โอกาสเข้าเป็นผู้สังเกตการณ์ในการอบรมเกี่ยวกับโรคปะการังของหน่วยงาน รวมถึงคำแนะนำ คำปรึกษา คอยเป็นกำลังใจ และช่วยเหลือตลอดการทำวิทยานิพนธ์นี้

สุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณบิดา มารดา ครอบครัว ที่ให้ปัญญา สนับสนุนทุนทรัพย์มิตรสหายร่วมรุ่น รุ่นน้อง ทั้งที่คณะกรรมการจัดการสิ่งแวดล้อม และหลายท่านที่มีได้กล่าวนามแต่เป็นผู้มีส่วนเกี่ยวข้องที่คอยเป็นกำลังใจ และคอยช่วยเหลือ คอยว่ากล่าว กระตุ้น ตักเตือน ในทุกๆ ด้านตลอดระยะเวลาที่ได้ทำการศึกษาจนข้าพเจ้าสามารถสำเร็จการศึกษาลุล่วงไปด้วยดี

หทัยรัตน์ สิ้นสวัสดิ์



## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ (ภาษาไทย)	(5)
บทคัดย่อ (ภาษาอังกฤษ)	(6)
กิตติกรรมประกาศ	(7)
สารบัญ	(8)
รายการตาราง	(9)
รายการภาพ	(10)
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 บทนำต้นเรื่อง	1
1.2 การตรวจเอกสาร	3
1.3 วัตถุประสงค์	14
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	14
บทที่ 2 วิธีการวิจัย	15
2.1 วิธีดำเนินการ	15
2.2 วัสดุและอุปกรณ์	20
บทที่ 3 ผล	22
3.1 การสำรวจชนิดปะการังและสถานภาพของแนวปะการังบริเวณเกาะสมุย	22
3.2 การศึกษาความชุกของโรคปะการัง	30
3.2.1 โรคปะการัง	30
3.2.2 ปะการังที่เป็นโรค	37
3.2.3 ความชุกของโรค (Prevalence)	44
3.3 การศึกษาคุณภาพน้ำของสถานศึกษาบริเวณเกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี	46
3.4 แนวทางจัดทำระบบเตือนภัยล่วงหน้า (Early Warning System) ในการเกิดโรคปะการังของเกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี	49
บทที่ 4 วิจัย	50
บทที่ 5 บทสรุปและข้อเสนอแนะ	53
5.1 สรุปผลการศึกษา	53
5.2 ข้อเสนอแนะ	55
เอกสารอ้างอิง	56
ภาคผนวก	61
ประวัติผู้เขียน	72

## รายการตาราง

ตารางที่		หน้า
1	สถานภาพประชากรวัยบริวารพื้นที่ทำการศึกษา	28
2	ชนิดและเปอร์เซ็นต์ของประชากรที่พบในแต่ละสถานศึกษา	29
3	ชนิดของโรคประชากรที่พบในแต่ละสถานศึกษานอกฤดูมรสุมและฤดูมรสุม	36
4	โรคประชากรที่พบในแต่ละสถานศึกษานอกฤดูมรสุมและฤดูมรสุม	39
5	ชนิดของประชากรที่เป็นโรคประชากรนอกฤดูมรสุมและฤดูมรสุมบริเวณอำเภอ เกาะสมุย	40
6	ชนิดของประชากรที่เป็นโรคประชากรนอกฤดูมรสุมและฤดูมรสุมบริเวณอำเภอทุ่งกรุด เกาะสมุย	41
7	ชนิดของประชากรที่เป็นโรคประชากรนอกฤดูมรสุมและฤดูมรสุมบริเวณกิ่งหิรัญ เกาะสมุย	42
8	ชนิดของประชากรที่เป็นโรคประชากรนอกฤดูมรสุมและฤดูมรสุมบริเวณเกาะแตน	43
9	ความชุกของโรคประชากรในแต่ละสถานศึกษานอกฤดูมรสุมและฤดูมรสุม	44
10	ความชุกของโรคประชากรแต่ละชนิดในแต่ละสถานศึกษา นอกฤดูมรสุม	45
11	ความชุกของโรคประชากรแต่ละชนิดในแต่ละสถานศึกษา ฤดูมรสุม	46
12	คุณภาพน้ำบริเวณพื้นที่ศึกษานอกฤดูมรสุม	47
13	คุณภาพน้ำบริเวณพื้นที่ศึกษาฤดูมรสุม	47
14	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Pearson Correlation Coefficient) ระหว่างความชุกของ โรคประชากรกับคุณภาพน้ำจากการศึกษา	48

### รายการภาพ

ภาพที่		หน้า
1	บริเวณที่ทำการศึกษาโรคปะการัง จำนวน 4 สถานี คือ อ่าวปอ อ่าวท้องกรูด กองหินราญ้อยของเกาะสมุย และอ่าวออกของเกาะแตน	15
2	สภาพบริเวณอ่าวปอ ตำบลแม่ น้ำ	16
3	สภาพบริเวณอ่าวท้องกรูด ตำบลตลิ่งงาม	16
4	สภาพบริเวณกองหินราญ้อย	17
5	สภาพบริเวณอ่าวออก เกาะแตน ตำบลตลิ่งงาม	17
6	อุปกรณ์เก็บตะกอนที่วางในพื้นที่ศึกษา	19
7	ปะการังชนิดเด่นที่พบบริเวณอ่าวปอ	24
8	ปะการังชนิดเด่นที่พบบริเวณอ่าวท้องกรูด	25
9	ปะการังชนิดเด่นที่พบบริเวณกองหินราญ้อย	26
10	ปะการังชนิดเด่นที่พบบริเวณเกาะแตน	27
11	โรคปะการังที่พบบริเวณอ่าวปอ	32
12	โรคปะการังที่พบบริเวณอ่าวท้องกรูด	33
13	โรคปะการังที่พบบริเวณกองหินราญ้อย	34
14	โรคปะการังที่พบบริเวณเกาะแตน	35

## บทที่ 1

### บทนำ

#### 1.1 บทนำต้นเรื่อง

โรคปะการัง หมายถึง กลุ่มอาการของโรคโดยทั่วไปที่เกิดขึ้นจากการตอบสนองต่อความเครียดของปะการังเกิดจากปัจจัยภายในเช่น การติดเชื้อแบคทีเรีย เชื้อราและไวรัส หรือความเครียดจากปัจจัยสิ่งแวดล้อมซึ่งเป็นปัจจัยภายนอกเช่น อุณหภูมิน้ำทะเลที่เพิ่มขึ้น รังสีอัลตราไวโอเล็ต การตกตะกอน และสารมลพิษ (Santavy and Peters, 1997) ปัจจุบันพบโรคปะการังมีมากกว่า 29 โรค (Green and Bruckner, 2000 อ้างโดย Willis et al, 2004) โรคปะการังมีความสำคัญในการควบคุมขนาดและลักษณะทางประชากรของปะการัง จัดเป็นภาวะคุกคามที่ส่งผลต่อโครงสร้างปะการังและมีแนวโน้มเสี่ยงที่จะทำให้ความอุดมสมบูรณ์และความหลากหลายของระบบนิเวศปะการังลดลง (ICRI/UNEP-WCMC, 2010a) อัตราการตายของปะการังเพิ่มสูงขึ้น (Santavy and Peters, 1997) ความกดดันจากการเพิ่มประชากรมนุษย์ การใช้ประโยชน์บริเวณชายฝั่งทะเล รวมถึงมลพิษที่ปล่อยออกมาเป็นปัจจัยที่ทำให้เกิดการเพิ่มขึ้นของสารอาหาร ตะกอน รวมถึงมลพิษในน้ำ ส่งผลทำให้ปะการังอ่อนแอ ทำให้เชื้อที่ฉวยโอกาสเข้าทำลายและลดความต้านทานโรคของปะการัง (Raymundo et al, 2008) ดังนั้นความรู้เกี่ยวกับโรคปะการังจึงนำมาช่วยการจัดการต้นเหตุที่ก่อให้เกิดโรคซึ่งอาจจะเป็นวิธีที่ดีที่สุดที่ส่งผลให้การจัดการมีประสิทธิภาพมากขึ้นได้

การศึกษาวิจัยเรื่องโรคของปะการังเริ่มครั้งแรกในปี ค.ศ. 1970 โดย Arnfried Antonius พบโรค Black Band Disease และโรค White Band Disease บริเวณทะเลแคริบเบียน (Richardson et al, 1998) โดยเชื่อว่าการเกิดโรคในปะการังเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้แนวปะการังเสื่อมโทรม รวมถึงความรุนแรงของการระบาดมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่แปรผันไป (วิจิณ, 2550) การระบาดของโรคปะการังเกิดจากหลายสาเหตุได้แก่ กิจกรรมต่างๆ ของมนุษย์ในแนวปะการัง การที่อุณหภูมิน้ำสูงขึ้น การกินอาหารของไส้เดือนทะเล (*Hermodice carunculata*) ซึ่งสามารถเป็นพาหะนำโรคได้ (Rosenberg et al, 2007) รวมถึงปริมาณสารอาหารในแหล่งน้ำที่มีมากขึ้น (Bruno et al, 2003) สำหรับการศึกษาวิจัยด้านโรคของปะการังในประเทศไทยเริ่มเมื่อปี 2007 Kenkel (2008) ได้สำรวจโรคปะการังบริเวณทะเลอันดามันและอ่าวไทยเพื่อเป็นฐานข้อมูล พบปะการังเป็นโรค Pink Line Syndrome (PLS) โรค White Syndrome (WS) และโรค Black Band Disease (BBD) ต่อมา Donsomjit and Yeemin (2010) ได้มีการศึกษารูปแบบของโรค Pink Syndrome (PS) ในปะการังชนิด *Porites lutea* บริเวณเกาะล้าน จังหวัดชลบุรี และนิพนธ์ (2554) พบปะการังดาวใหญ่ (*Diploastrea heliopora*) ที่แนวปะการังด้านตะวันออกของเกาะราชาใหญ่ กำลังเกิดโรค White Band Disease (WBD) แต่ก็ยังไม่ลุกลามเป็นพื้นที่กว้าง การสำรวจโรคปะการังในประเทศไทยยังมีน้อย และยังไม่มีการวิจัยอย่างกว้างขวาง

หมู่เกาะสมุย เป็นหมู่เกาะที่ตั้งอยู่บริเวณจังหวัดสุราษฎร์ธานี มีเกาะทั้งหมด 26 เกาะ ประกอบด้วยเกาะสมุยและเกาะบริวารอีก 25 เกาะ โดยมีเกาะสมุยเป็นเกาะที่มีขนาดใหญ่

ที่สุดเกาะสมุยหรืออำเภอเกาะสมุย อยู่ห่างจากฝั่งตัวจังหวัดประมาณ 80 กิโลเมตร มีเนื้อที่ประมาณ 280 ตารางกิโลเมตร (สำนักงานจังหวัดสุราษฎร์ธานี, ม.ป.ป.) เกาะสมุยเป็นแหล่งท่องเที่ยวทางทะเลที่มีชื่อเสียงของประเทศ มีแหล่งดำน้ำดูปะการัง และชายหาดที่มีความสวยงามเป็นที่นิยมของนักท่องเที่ยว ทำให้เกาะสมุยเป็นศูนย์กลางของการท่องเที่ยวของจังหวัดสุราษฎร์ธานี และมีความสำคัญทางเศรษฐกิจและสังคมทั้งในระดับชุมชนและระดับชาติ เกาะสมุยมีพื้นที่แนวปะการังมากที่สุดของจังหวัดสุราษฎร์ธานีคือ 16.729 ตารางกิโลเมตร แนวปะการังก่อตัวได้ดีบริเวณทิศตะวันตกและทิศใต้ของเกาะ จัดเป็นแนวปะการังริมฝั่ง (Fringing reef ปะการังชนิดเด่นที่พบมากของเกาะสมุยได้แก่ ปะการังโขด (*Porites lutea*) ปะการังเขากวาง (*Acropora* spp.) ปะการังโต๊ะ (*Acropora* spp.) ปะการังดอกไม้ทะเล (*Goniopora* sp.) ปะการังลายดอกไม้ (*Pavona cactus* และ *P. decussata*) ปะการังสมองร่องยาว (*Platygyra daedalea*) และปะการังจาน (*Turbinaria* sp.) (โครงการจัดการทรัพยากรปะการัง, 2542) ปะการังเหล่านี้ได้ถูกจำกัดการใช้ประโยชน์โดยตรงเฉพาะหมู่เกาะท่องเที่ยวและประชาชนท้องถิ่น (สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย, 2538) ในปี 2553 พบว่ามีจำนวนนักท่องเที่ยวเข้ามาท่องเที่ยวเกาะสมุยจำนวน 793,179 คน (สำนักงานการท่องเที่ยวและกีฬาจังหวัดสุราษฎร์ธานี, 2554) แนวปะการังในบริเวณเกาะสมุยจึงอยู่ในภาวะถูกคุกคาม สถาบันวิจัยและพัฒนาทรัพยากรทางทะเล ชายฝั่งทะเล และป่าชายเลน (2555) ได้ติดตามสำรวจสถานภาพแนวปะการังและสรุปปัญหาที่ก่อให้เกิดความเสียหายและความเสื่อมโทรมต่อแนวปะการังเกาะสมุยได้ดังนี้

1. ปัญหาผลกระทบที่เกิดตามธรรมชาติซึ่งมีผลทำให้แนวปะการังเสียหายเป็นพื้นที่กว้าง แต่โดยธรรมชาติปะการังมักจะฟื้นตัวได้เอง เช่น การระบาดของดาวหนาม *Acanthaster planci* พายุพัดทำลาย การฟอกขาวของปะการัง
  2. การพัฒนาชายฝั่งเช่น การก่อสร้างที่มีชุดลอกชายฝั่ง การเปิดหน้าดิน เพื่อกิจการต่างๆ เช่น การทำถนน ก่อสร้างอาคาร ก่อให้เกิดปัญหาเรื่องตะกอนถูกชะลงสู่ทะเลในช่วงฤดูฝนซึ่งยังมีการจัดการป้องกันไม่ให้เกิดตะกอนถูกพัดพาลงสู่ทะเลไม่ดีพอ
  3. การลักลอบขุดลอกเรือปะการัง เพื่อทำร่องน้ำให้เรือขนาดเล็กสามารถวิ่งเข้าเทียบชายหาดได้
  4. การเดินเหยียบย่ำ พลิกปะการัง เพื่อรื้อหาหอย หมึกยักษ์ ปลิงทะเล ฯลฯ ซึ่งพบเห็นได้ทั่วไปตามแนวปะการังน้ำตื้นที่มีชาวประมงอาศัยอยู่
  5. การเกิดรั่วไหลของน้ำมันลงทะเล และการชะล้างน้ำมันจากเรือประมงเรือท่องเที่ยว เรือหางยาวลงสู่ทะเล แต่ยังไม่มียางงานผลกระทบที่เกิดเป็นบริเวณกว้าง
  6. การทอดสมอเรือลงในแนวปะการัง ถึงแม้ว่าในปัจจุบันจะมีการติดตั้งทุ่นสำหรับผูกเรือ แต่บางพื้นที่การดูแลรักษาทุ่นยังไม่มีประสิทธิภาพ ไม่มีการติดตั้งทุ่นผูกเรือทันทีหลังจากชำรุด
- เกาะแตนหรือเกาะกะเต็นเป็นเกาะขนาดเล็ก ตั้งอยู่ทางใต้ของเกาะสมุย โดยห่างจากเกาะสมุยประมาณ 2.5 กิโลเมตร ในเขตของตำบลตลิ่งงาม รูปร่างของเกาะมีลักษณะสามเหลี่ยมยอดแหลมหรือคล้ายเจดีย์ พื้นที่ประมาณ 7.5 ตารางกิโลเมตร มีแนวชายฝั่งยาวประมาณ 14.5 กิโลเมตร (สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม, 2543) มีแนวปะการังก่อตัวได้ดี โดยพื้นที่แนวปะการังของเกาะแตนมีทั้งหมดประมาณ 1.923 ตารางกิโลเมตร (โครงการจัดการทรัพยากรปะการัง,

2542) เป็นแนวปะการังริมฝั่งคล้ายแนวปะการังเกาะสมุย มีสันแนวปะการัง (Reef edge) ท่างฝั่งประมาณ 10 – 700 เมตร (สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม, 2543) ปะการังชนิดเด่นบริเวณโซนพื้นราบด้านนอกและโซนสันได้แก่ ปะการังเขากวาง และปะการังโต๊ะ (*Acropora* spp.) ปะการังลายดอกไม้ (*Pavona cactus*) ปะการังลายลูกฟูก (*Pachyseris* sp.) โซนลาดชันไปจนสุดแนวปะการังพบปะการังกลุ่มเด่นได้แก่ ปะการังโขด (*Porites lutea*) ปะการังดอกไม้ทะเล (*Goniopora* sp.) ปะการังสมองร่องยาว (*Platygyra daedalea*) ปะการังดาวใหญ่ (*Diploastrea helipora*) และปะการังลายดอกไม้ (*Pavona decussata*) (โครงการจัดการทรัพยากรปะการัง, 2542)

## 1.2 ตรวจสอบเอกสาร

### 1.2.1 ชีววิทยาของปะการัง

ปะการังเป็นสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังอยู่ในไฟลัมไนดาเรีย (Cnidaria) มีการจัดลำดับอนุกรมวิธานไว้ดังนี้

Phylum Cnidaria

Class Anthozoa

Subclass Zoantharia

Order Scleractinia

Suborder Astrocoeniina

โดยแบ่งลักษณะตามโครงสร้างที่มีหินปูนแทรกอยู่ได้ 2 ประเภทคือ ปะการังแข็ง (Hard coral) และปะการังอ่อน (Soft coral) ปะการังแข็งประกอบด้วยส่วนของโครงสร้างหินปูนและตัวปะการังเรียกว่า โพลิป (Polyp) มีรูปร่างเป็นทรงกระบอกกลวง มีช่องเปิดตรงเป็นปาก บริเวณรอบปากมีหนวดซึ่งมีเข็มพิษ (Nematocyst) ใช้ในการดักจับเหยื่อเป็นอาหาร โดยทั่วไปแล้วปะการังจะอยู่รวมกันเป็นกลุ่ม (Colonial) โดยการสร้างหินปูนมาเชื่อมต่อกัน ส่วนเนื้อเยื่อของปะการังมีสาหร่ายซูแซนเทลลี (Zooxanthellae) อาศัยอยู่แบบพึ่งพาอาศัยกัน (Symbiosis) ซึ่งปะการังได้รับสารอาหารส่วนใหญ่กว่า 90 เปอร์เซ็นต์ โดยที่สาหร่ายจะใช้ของเสียจากปะการังในการสังเคราะห์แสงและผลผลิตจากการสังเคราะห์แสงเป็นอาหารให้ปะการัง รวมถึงก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในการสังเคราะห์แสงของสาหร่ายยังช่วยเร่งกระบวนการสร้างหินปูนแก่ปะการัง (ศุภยวีจัยและพัฒนาทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งอันดามัน, 2556)

การสืบพันธุ์ของปะการังมีทั้งแบบอาศัยเพศและไม่อาศัยเพศ โดยที่ปะการังบางชนิดจะแยกเพศในแต่ละโคโลนี แต่บางชนิดมีทั้งเพศผู้และเพศเมียในโคโลนีเดียวกัน ตัวอ่อนที่ได้จากการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ เรียกว่า พลานูล่า (Planula) ดำรงชีวิตแบบแพลงก์ตอน ล่องลอยไปตามกระแสน้ำ เมื่อพบบริเวณที่เหมาะสมจะลงเกาะสร้างฐานหินปูนและเริ่มสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศโดยการแบ่งตัวเพิ่มจำนวนโพลิปจนมีขนาดโคโลนีใหญ่ขึ้นเรื่อยๆ

รูปร่างของปะการังแบ่งได้ 7 รูปร่าง คือ แบบก้อน (Massive) แบบกิ่ง (Branching coral) แบบแผ่นหรือกลีบซ้อน (Foliaceous) แบบเคลือบ (Encrusting) แบบแผ่นนอนหรือแบบโต๊ะ (Laminar, Tabulate) แบบเดี่ยวที่อาศัยอย่างอิสระ (Free-living) และแบบแท่ง (Columnar)

(โครงการจัดการทรัพยากรปะการัง, 2542; Veron, 2000a) ปะการังชนิดเด่นที่พบในแต่ละพื้นที่มีความแตกต่างกันขึ้นอยู่กับแนวเขตของปะการัง

แนวปะการังทั้งหมดของประเทศไทยจัดเป็นแนวปะการังริมฝั่ง แนวปะการังพัฒนาได้ตั้งแต่ชายฝั่งลงไปตามความลึกของพื้นทะเล การแบ่งเขตของแนวปะการังตามลักษณะสัมพันธ์พื้นทะเลได้ 3 เขต (Zonation) ดังนี้

- โซนพื้นราบ (Reef flat) เป็นบริเวณที่อยู่ติดกับชายฝั่ง ได้รับอิทธิพลจากน้ำจืดและแนวปะการังยังได้รับอิทธิพลจากน้ำขึ้นน้ำลงมากที่สุด ในอ่าวไทยโซนพื้นราบมักเป็นพื้นทรายและมีซากปะการังหรือพบปะการังก้อนขนาดเล็ก ปะการังต้องมีการปรับตัวมากเนื่องจากมีช่วงเวลาที่ปะการังโผล่พ้นน้ำในช่วงน้ำลงต่ำสุดมีระยะนาน หรือน้ำที่อยู่มีอุณหภูมิสูง

- โซนสัน (Reef edge) เป็นรอยต่อระหว่างโซนพื้นราบและโซนลาดชัน บริเวณนี้ได้รับอิทธิพลจากคลื่นเข้ามาระทบมากที่สุด ส่วนใหญ่ปะการังที่พบมักเป็นปะการังแผ่น ปะการังก้อนขนาดปานกลาง บางครั้งอาจพบปะการังกิ่งบ้าง พบปะการังโขด (*Porites* sp.) เป็นชนิดเด่นเนื่องจากสามารถทนต่อแรงปะทะของคลื่นได้ดี

- โซนลาดชัน (Reef slope) เป็นบริเวณที่ลาดของแนวปะการังจนถึงพื้นที่ทะเลอยู่นอกสุดของแนวปะการัง ความลาดชันจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับสภาพภูมิประเทศและลักษณะพื้นทะเลที่ปะการังสามารถเจริญเติบโตได้ดี ชนิดของปะการังส่วนใหญ่เป็นปะการังที่มีขนาดใหญ่ทั้งชนิดที่เป็นก้อน เป็นแผ่นหรือเป็นกิ่ง บริเวณนี้สภาพแวดล้อมมีการเปลี่ยนแปลงน้อยทำให้ปะการังและสิ่งมีชีวิตต่างๆ อาศัยอยู่กันอย่างหนาแน่น (โครงการจัดการทรัพยากรปะการัง, 2542)

### 1.2.2 โรคและสาเหตุของการเกิดโรคปะการัง

โรคปะการังเกิดจากการตอบสนองของระบบการทำงานภายในตัวปะการัง เพื่อให้เกิดความต้านทานต่อสิ่งแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไป การเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาและปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนไปนั้นต้องมีการใช้พลังงานที่มากขึ้นส่งผลให้เกิดความเครียด ลดการเจริญเติบโต ลดการสืบพันธุ์ ซึ่งความสามารถของปะการังที่จะต้านทานการเกิดโรคนั้นสามารถเปลี่ยนแปลงตามสภาพแวดล้อม สารอาหาร ระยะของการเจริญเติบโตของปะการัง และปัจจัยทางพันธุกรรม (Santavy and Peters, 1997) การเกิดโรคปะการังไม่ได้เกิดจากปัจจัยจากเชื้อโรคซึ่งได้แก่ แบคทีเรีย เชื้อรา cyanobacteria (Bourne, 2008) ไวรัส โปรโตซัว (Protozoans) และปรสิตขนาดใหญ่ (Macroparasites) เช่นพยาธิ เพียงอย่างเดียวแต่ยังสัมพันธ์กับปัจจัยทางกายภาพเช่น สภาพภูมิอากาศ มลพิษทางน้ำ การเปลี่ยนแปลงความเค็ม อุณหภูมิ ความเข้มแสง รังสีอัลตราไวโอเล็ต (Ultraviolet) การตกตะกอนของน้ำ ออกซิเจนในน้ำ การไหลเวียนของน้ำ เป็นต้น (Santavy and Peters, 1997; Raymundo et al, 2008) ซึ่งมีผลต่อความรุนแรงของการเกิดโรคปะการังอีกด้วย (Raymundo et al, 2008)

Beeden et al (2008) ได้แบ่งลักษณะอาการของโรคปะการังออกเป็น 4 กลุ่มอาการดังนี้

**กลุ่มอาการที่ 1 ลักษณะการสูญเสียเนื้อเยื่อ (Tissue Lost)** เป็นลักษณะที่เนื้อเยื่อของปะการังสูญหายไป สามารถแบ่งสาเหตุของการเกิดโรคได้ 2 กรณี คือ

กรณีที่ 1 จากการกัดกิน กัดแทะของสิ่งมีชีวิตที่เป็นผู้ล่า (Predator) เช่นปลา ได้แก่ ปลานกแก้ว ปลาผีเสื้อ ซึ่งเนื้อเยื่อสูญเสียคล้ำยโดนแทะเล็ม ส่วนใหญ่จะพบการกัดกินอย่างชัดเจนในปะการังโขด (*Porites* sp.) และร่องรอยจากการถูกกัดแทะส่วนใหญ่จะถูกแทนที่ด้วยสาหร่ายเป็นต้น สำหรับสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังอื่นๆ เช่น หอยมะระ (*Drupella cornus*) หอยสังข์ (*Coralliophila* sp.) ไส้เดือนทะเล (*Hermodice carunculata*) และดาวมงกุฎหนาม (*Acanthaster planci*) เนื้อเยื่อของปะการังจะหายไปจากฐานไปสู่ปลายยอด จากริมแผ่นปะการังหรือฐานกิ่งปะการัง หรือหายไปลักษณะคล้ายแผ่นเล็กๆ เนื้อเยื่อปะการังสูญเสียอย่างรวดเร็ว มักพบเห็นเป็นโครงร่างหินปูนเป็นแผ่นขนาดใหญ่

กรณีที่ 2 การสูญเสียเนื้อเยื่อจากสาเหตุอื่น แบ่งเป็นการสูญเสียเนื้อเยื่อโดยที่เนื้อเยื่อเปลี่ยนเป็นสีอื่นๆ ได้แก่

**การสูญเสียเนื้อเยื่อและเปลี่ยนโครงร่างเป็นสีอื่นๆ** สามารถแบ่งได้เป็น

**Skeleton Eroding Band (SEB)** มีลักษณะเป็นจุดสีดำหรือสีเขียวยาวซึมเกิดจาก Cyanobacteria ชนิดหนึ่ง ลักษณะที่เนื้อเยื่อปะการังคล้ายมีขน (Ciliate) กระจายทั่วบริเวณที่ติดเชื้อ มีขนาดตั้งแต่มีลิเมตรไปจนถึงเซนติเมตรซึ่งอาจเกิดมากจนมีลักษณะเป็นแถบสีดำวงรอบปะการัง กระจายไปทั่วระหว่างเนื้อเยื่อที่ติดกับส่วนที่ติดเชื้อ บริเวณอาการที่เกิดการติดเชื้อจะมีการกัดกร่อนโครงร่างหินปูนของปะการังไปด้วย พบบ่อยในปะการังเขากวาง (*Acropora* sp.) และปะการังดอกกะหล่ำ (*Pocillopora* sp.)

**Black Band Disease (BBD)** มีลักษณะเป็นแถบสีน้ำตาลเข้มหรือสีดำ กระจายเป็นรูปร่างวงแหวนบริเวณเนื้อเยื่อที่ติดกับโครงร่างหินปูน ลักษณะของวงแหวนจะมีเส้นใยสีดำแดงของ Cyanobacteria วงของโรคจะแผ่กระจายออกด้านนอก เนื้อเยื่อที่อยู่ด้านในหลังจากที่เป็นโรคแล้วจะเป็นสีน้ำตาลและขาวตามลำดับ ขนาดของแถบสามารถขยายได้ 0.1 - 1 เซนติเมตรต่อวัน (Frias - Lopez et al, 2003) แต่ละโคโลนี่ที่เป็นโรคอาจพบได้มากกว่า 1 วงและขยายมารวมกัน มักพบการระบาดในปะการังเขากวาง (*Acropora* sp.)

**Brown Band Disease (BrBD)** เกิดจากโปรโตซัว

(Class Oligohymenophora; subclass: Scuticociliatia) (Bourne et al, 2008) ทำให้สาหร่ายซูแซนเทลลีที่อยู่ระหว่างบริเวณเนื้อเยื่อที่มีชีวิตกับโครงร่างหินปูนเนื้อเยื่อปะการังเป็นสีน้ำตาล บางครั้งการแสดงออกของแถบสีอาจเป็นสีขาวจนถึงสีน้ำตาลเข้ม ขึ้นอยู่กับความหนาแน่นของโปรโตซัว ซึ่งหลังจากมีการแสดงอาการแล้วพบว่าเนื้อเยื่อปะการังค่อยๆ ตายซึ่งการสูญเสียเนื้อเยื่อจะเป็นไปอย่างรวดเร็ว ประมาณ 20 - 100 มิลลิเมตรต่อวัน (Beeden et al, 2008) โดยเริ่มจากฐานของปะการังไปจนถึงปลายยอดของกิ่งปะการังพบมากในปะการังเขากวาง (*Acropora* sp.) ทั้งแบบกิ่งและแบบแผ่น

**การสูญเสียเนื้อเยื่อและเปลี่ยนโครงร่างเป็นสีขาว** สามารถแบ่งได้เป็น

**Ulcerative White Spot (UWS)** พบเป็นจุดสีขาวที่ไม่มีเนื้อเยื่อปะการัง ขนาดของแผลมีเส้นผ่านศูนย์กลางไม่เกิน 1 เซนติเมตร รูปไข่ เริ่มจากการติดเชื้อเป็นจุดฟอกขาวก่อนแล้วค่อยๆ เพิ่มจำนวนขึ้นเรื่อยๆ และอาจขยายมารวมกันเป็นแผ่นที่มีขนาดใหญ่ได้ พบมากที่สุด



ปะการังโขด (*Porites* sp.) ปะการังช่องเล็ก (*Montipora* sp.) ปะการังช่องหนาม (*Echinopora* sp.) ปะการังวงแหวน (*Favid* sp.) ปะการังสีน้ำเงิน (*Heliopora* sp.)

**White Syndrome (WS)** ลักษณะเป็นแถบหรือแผ่นสีขาว ไม่มีขอบเขตที่ชัดเจน ขอบแผลกระจายโดยเป็นสีน้ำตาลก่อนแล้วจึงกลายเป็นสีขาว การแพร่กระจายเริ่มจากส่วนกลางของแผ่นปะการัง อัตราการสูญเสียเนื้อเยื่อจะอยู่ที่ระดับกลางถึงรวดเร็วประมาณ 20 มิลลิเมตรต่อวัน ซึ่งสาเหตุอาจเกิดจากการติดเชื้อหรือความเครียดจากสิ่งแวดล้อม (Beeden et al, 2008)

**Atramentous Necrosis (AtN)** เกิดจากแบคทีเรีย รูปร่างของบาดแผลไม่แน่นอน เริ่มจากเป็นจุดฟอกขาวเล็กๆ เส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 1 เซนติเมตร ซึ่งจุดสีขาวที่พบอาจรวมกันเป็นแผ่นใหญ่ได้ ระยะสุดท้ายของการติดเชื้อแบคทีเรียจะมีลักษณะคล้ายเมือกสีขาวปกคลุมและกระบวนการต่างๆ ของแบคทีเรียทำให้เกิดซัลเฟอร์ ทำให้โครงร่างหินปูนกลายเป็นสีเทาดำ พบมากในปะการังเขากวาง (*Acropora* sp.) ปะการังช่องหนาม (*Echinopora* sp.) ปะการังจาน (*Turbinaria* sp.) ปะการังใบร่องหนาม (*Merulina* sp.)

**กลุ่มอาการที่ 2 ลักษณะการเปลี่ยนแปลงสีของเนื้อเยื่อปะการัง (Tissue Discolouration)** แบ่งเป็น 2 อาการได้แก่ การเปลี่ยนแปลงสีเนื้อเยื่อเป็นสีขาวและสีอื่น

**การเปลี่ยนแปลงสีเนื้อเยื่อปะการังเป็นสีอื่น**

**Pigmentation Response (PR)** ลักษณะรูปร่างไม่แน่นอน พื้นที่ที่ติดเชื้อจะพบเนื้อเยื่อเป็นสีชมพู มักพบในปะการังโขด (*Porites* sp.) หรือสีฟ้ามักพบในปะการังเขากวาง (*Acropora* sp.) บริเวณผนังของ Corallite ลักษณะเป็นโครงสร้างหินปูนที่ปะการังสร้างขึ้นมาเพื่อให้โพลิปะการังห่อหุ้ม โดยปะการังแต่ละชนิดจะมีลักษณะของ Corallite ที่แตกต่างกันไป มักพบการปูโตปอนหรือหนาขึ้นมาของ Corallite บาดแผลอาจมีลักษณะเป็นเส้น จุด แผ่น หรือรูปร่างที่ผิดปกติ ขึ้นอยู่กับสาเหตุการเกิดบาดแผล ซึ่งเกิดจากการขูดเจาะของสิ่งมีชีวิตอื่น การแก่งแย่งพื้นที่ระหว่างปะการัง การกัดกินของปลา การแตกหักของโครงสร้างหินปูน เป็นต้น

**Trematodiasis (TR)** แสดงอาการได้หลายตำแหน่งในโคโลนี เนื้อเยื่อมีสีชมพูหรือขาวขนาด 1 - 2 มิลลิเมตรนูนออกมาอย่างชัดเจน โพลิปะการังที่นูนออกมาเกิดจากการตอบสนองต่อถุงซีสต์ (Cyst) ของพยาธิตัวแบน (Trematode) วงจรชีวิตของพยาธิตัวแบนจะเริ่มจากอาศัยอยู่ในสัตว์ที่เป็นเจ้าบ้านที่ยอมให้ตัวอ่อนปรสิตระยะแรกอาศัยอยู่ในตัว (First intermediated host) พบในสัตว์กลุ่มหอย หลังจากนั้นจะย้ายมาอยู่ที่ปะการังซึ่งเป็นเจ้าบ้านที่ยอมให้ปรสิตระยะที่สองอาศัยอยู่ในตัวได้ (Second intermediated host) หลังจากนั้นปะการังจะถูกกินโดยปลาผีเสื้อ (Butterflyfish) ซึ่งเป็นเจ้าบ้านสุดท้าย (Final host) ของพยาธิตัวแบน (Aeby, 2007) ปัจจุบันพบการติดเชื้อชนิดนี้เฉพาะในปะการังโขดเท่านั้น เมื่อปะการังติดเชื้อแล้วจะทำให้อัตราการเจริญเติบโตและการสืบพันธุ์ของปะการังลดลง (Beeden, 2008)

### การเปลี่ยนแปลงเนื้อเยื่อปะการังเป็นสีขาว

**Bleaching (BL)** ลักษณะโคโลนีปะการังไม่พบสาหร่ายซูแซนเทลลี ทำให้ปะการังที่พบเป็นสีขาวทั้งหมด สาเหตุมักเกิดจากความเครียดจากการเปลี่ยนแปลงสภาพปัจจัยสิ่งแวดล้อมเช่น อุณหภูมิ แสง ความเค็ม (Chumkeiw et al, 2011; Nybakken, 2001)

**Focal Bleaching (FB)** ลักษณะเป็นจุดสีขาวกระจายทั่วโคโลนีปะการัง ไม่มีแบบแผนที่แน่นอน จุดที่แสดงอาการของโรคจะอยู่ระหว่างปะการังที่มีการฟอกขาวกับเนื้อเยื่อปะการังที่แข็งแรงเห็นได้ชัดเจน โครงสร้างแคลเซียมไม่มีการแทนที่ของสาหร่ายเนื่องจากเนื้อเยื่อปะการังที่เป็นโรคมียังมีชีวิตอยู่ บางครั้งอาจพบเป็นระยะเริ่มแรกของอาการเกิดโรค UWS กับโรค Atramentous Necrosis (AtN) พบมากในปะการังโขด (*Porites* sp.) ปะการังช่องเล็ก (*Montipora* sp.) และปะการังเขากวาง (*Acropora* sp.)

**Non Focal Bleaching (NFB)** ลักษณะการเกิดการฟอกขาวที่ไม่แน่นอน อาจเป็นแผ่น เป็นริ้ว แถบ ซึ่งเกิดจากการตอบสนองต่อสิ่งการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมเช่น อุณหภูมิ การเกิดลักษณะการฟอกขาวแบบแผ่นมักเกิดในปะการังโขด (*Porites* sp.) ส่วนการเกิดโรคแบบริ้วหรือแถบ พบมากในปะการังลายลูกฟูก (*Pachyseris* sp.)

### กลุ่มอาการที่ 3 การเจริญเติบโตของเนื้อเยื่อปะการังที่ผิดปกติ (Growth Anomalies) ได้แก่

**การเจริญเติบโตที่ผิดปกติที่หาสาเหตุได้ (Explained Growth Anomalies: EGA)** เกิดจากการเจาะไชของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังได้แก่ หอย ปู เพื่อเข้าไปอาศัยในก้อนปะการังทำให้เกิดการขยายตัวของเนื้อเยื่อที่ผิดปกติ อาจเป็นจุดเล็กๆ หรืออาจทำให้เนื้อเยื่อเกิดขยายตัวออกมาจนมีขนาดใหญ่เพื่อปกคลุมสัตว์ชนิดนั้น การที่ปูหนีบเนื้อเยื่อปะการังก็อาจทำให้เกิดการผิดปกติของเนื้อเยื่อได้เช่นกัน

**การเจริญเติบโตที่ผิดปกติที่หาสาเหตุไม่ได้ (Unexplained Growth Anomalies: UGA)** เกิดได้หลายตำแหน่ง มีรูปร่างไม่แน่นอนจากการแบ่งตัวของเนื้อเยื่อออกมาจากเนื้อเยื่อที่ปกติ โดยที่สีของส่วนที่งอกออกมาอาจมีสีปกติหรืออ่อนกว่า เนื่องจากความหนาแน่นของสาหร่ายซูแซนเทลลีที่อาศัยอยู่ในเนื้อเยื่อ

### กลุ่มอาการที่ 4 การเกิดอาการผิดปกติหลายอย่างร่วมกัน (Compromised Health) ได้แก่

**Pigmentation Response (PR)** ลักษณะรูปร่างไม่แน่นอน พื้นที่ที่ติดโรคจะพบเนื้อเยื่อเป็นสีชมพู หรือสีฟ้า บริเวณผนังของ Corallite พบการปูดโปนหรือหนาขึ้นมาบาดแผลอาจมีลักษณะเป็นเส้น จุด แผ่น หรือรูปร่างที่ผิดปกติ ขึ้นอยู่กับสาเหตุการเกิดบาดแผล

**Non Focal Bleaching (NFB)** ลักษณะการเกิดการฟอกขาวที่ไม่แน่นอน อาจเป็นแผ่น เป็นริ้ว แถบ ซึ่งเกิดจากการตอบสนองต่อสิ่งการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมเช่น อุณหภูมิ การเกิดลักษณะการฟอกขาวแบบแผ่นมักเกิดในปะการังโขด (*Porites* sp.) ส่วนการเกิดโรคแบบริ้วหรือแถบ พบมากในปะการังลายลูกฟูก (*Pachyseris* sp.)

**การแก่งแย่งพื้นที่เพื่อการเจริญเติบโต (Competition Aggressive Overgrowth)** ทำให้เกิดการเจริญเติบโตที่ผิดปกติ อาจเกิดได้จาก

- สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน (Cyanobacteria) มีลักษณะเป็นแผ่นกระจุก คล้ายเส้นใยของสาหร่ายที่พบแทรกอยู่ในเนื้อเยื่อปะการัง มีสีที่หลากหลายเช่น สีเทาดำ ส้มอมแดง และสีเหลือง

- ฟองน้ำ (Sponges) ฟองน้ำชนิด Terpios และ Cliona สามารถเจริญเติบโตได้ในชั้นหินปูนของปะการัง สามารถสังเกตเห็นได้ชัดในกรณีที่เจริญเติบโตอยู่บริเวณที่โครงสร้างหินปูนของปะการังที่เป็นโรคกลายเป็นสีขาว

- สาหร่ายสีแดง (Red Filamentous Algae) เส้นใยของสาหร่ายกลุ่มนี้จะพบอยู่บนเมือกของปะการัง และบริเวณตะกอนที่อยู่บนผิวเนื้อเยื่อปะการัง ซึ่งเนื้อเยื่อที่อยู่ติดกับเส้นใยของสาหร่ายสีแดงนี้สามารถเกิดการฟอกขาว (Bleaching) ได้

**ปัจจัยอื่นๆ ที่ส่งผลต่อสุขภาพของปะการัง (Multiple Compromised Health Signs)** เกิดจากการเข้าทำลายปะการังจากหลายสาเหตุ ทำให้ปะการังเกิดการแสดงออกที่ผิดปกติเช่น

- การทำลายจากตะกอน (Sediment Damage: SD) พบการทำลายเนื้อเยื่อปะการังร่วมกับการปกคลุมของตะกอนบริเวณผิวปะการัง มักพบบริเวณที่มีน้ำขุ่น อาจพบการเกิดร่วมกับอาการตอบสนองเป็นสี (PR)

- การติดเชื้อจากไส้เดือนทะเล (Flatworm Infestation) พบบริเวณผิวปะการังเป็นลักษณะสีน้ำตาลของ Dinoflagellates ที่อาศัยอยู่ในเนื้อเยื่อชั้นในปะการัง ไส้เดือนทะเลที่เป็นสาเหตุได้แก่ สกุล *Wamira* (Beeden et al, 2008)

### 1.2.3 ปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อการเกิดโรคของปะการัง

**อุณหภูมิ (Temperature)** ปะการังสามารถดำรงชีวิตได้และมีการเจริญเติบโตได้ดีที่สุดในช่วงอุณหภูมิน้ำทะเลเฉลี่ยอยู่ที่ 23-25 องศาเซลเซียส ในบางชนิดอาจสามารถดำรงชีวิตอยู่ที่อุณหภูมิ 36-40 องศาเซลเซียส (Nybakken, 2001) มีการศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของอุณหภูมิกับการเกิดโรคปะการังในหลายสถานที่เช่น หมู่เกาะฮาวาย ประเทศสหรัฐอเมริกา (Aeby et al, 2011) ทะเลแคริบเบียน Great Barrier Reef ของประเทศออสเตรเลีย และประเทศฟิลิปปินส์ (Ruiz - Moreno et al, 2012) และเกาะเม็กเนติก ประเทศออสเตรเลีย (Jones et al, 2004) เมื่ออุณหภูมิ น้ำทะเลสูงขึ้น พะการังจะเจริญเติบโตดีขึ้นก่อนที่ปะการังจะสร้างภูมิคุ้มกัน โอกาสที่ปะการัง จะเกิดการฟอกขาวมีสูง (Rosenberg and Haim, 2002; Jones et al, 2004) และโรคสามารถ กลับมาเป็นอีกได้ในช่วงที่มีอุณหภูมิสูงขึ้นอีกครั้ง (Ward et al, 2007) Jones et al (2004) ศึกษา ความสัมพันธ์ของการระบาดของโรคกับการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ น้ำทะเลบริเวณ Great Barrier Reef พบว่าอุณหภูมิของน้ำทะเลที่เพิ่มขึ้นส่งผลต่อการแพร่กระจายของโรคปะการัง โดยทำให้พะการัง ของโรคเพิ่มขึ้น ให้เกิดการฟอกขาว โรค Atramentous Necrosis (AtN) (Jones et al, 2004) และ โรค Black Band Disease (BBD) (Rosenberg and Haim, 2002) ทำให้อัตราการตายของปะการัง เพิ่มขึ้น ผลจากการที่อุณหภูมิสูงขึ้นยังทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างประชาคมของปะการังและ

การสืบพันธุ์ของปะการังลดลง (Chumkiew et al, 2011) ซึ่งการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิสามารถใช้ในการคาดการณ์การเกิดโรคปะการังตามแนวโน้มของอุณหภูมิที่สูงขึ้นได้ (Ward et al, 2007; Nybakken, 2001; Jones et al, 2004; Rosenberg and Haim, 2002)

**ความลึก (Water depth) แสง (Light)** เป็นตัวชี้วัดอันดับต้นร่วมกับปัจจัยสิ่งแวดล้อมตัวอื่นที่ส่งผลต่อการเจริญเติบโตของปะการัง ในด้านของความลึกของน้ำปะการังสามารถเติบโตได้ที่ความลึกสูงสุดที่ 50 - 70 เมตร ความลึกเฉลี่ยอยู่ที่ 25 เมตรหรือต่ำกว่านั้น ซึ่งระดับความลึกนี้จะอยู่บริเวณไหล่ทวีป ระดับความลึกจะเป็นตัวกำหนดการเกิดแนวปะการังเนื่องจากความลึกมีความสัมพันธ์กับปริมาณแสง ซึ่งแสงก็เป็นปัจจัยสำคัญที่เป็นตัวกำหนดแนวปะการังอีกเช่นกัน เนื่องจากปะการังมีสาหร่ายซูแซนเทลลีอาศัยอยู่ร่วมกันแบบพึ่งพา (Symbiosis) ในเนื้อเยื่อปะการัง สาหร่ายต้องการแสงเพื่อใช้ในการสังเคราะห์แสง หากไม่มีแสงจะทำให้กระบวนการสังเคราะห์แสงและการสร้างแคลเซียมคาร์บอเนตลดลง ส่งผลต่อการเกิดแนวปะการัง (Nybakken, 2001) และแสงยังเป็นปัจจัยที่ทำให้เพิ่มขนาดและความสมบูรณ์ของโรค BBD ในปะการัง *Montipora hispida* ที่ Great Barrier Reef มากขึ้น (Sato et al, 2011)

**ความเข้มแสง (Light Intensity)** ความเข้มแสงที่ปะการังต้องการอยู่ในช่วงความเข้มแสงที่ต่ำกว่าความเข้มแสงที่ผิวน้ำประมาณ 1 - 2 เปอร์เซ็นต์ (Yentsch, 1966 อ้างโดย Nybakken, 2001) Johan et al (2015) ศึกษาการแพร่กระจายและความสมบูรณ์ของการเกิดโรค Black Band Disease และโรค White Syndrome บริเวณ Kepulauan Seribu ประเทศอินโดนีเซีย พบว่าความเข้มแสงที่เพิ่มสูงขึ้น ส่งผลให้เกิดโรค Black Band Disease เพิ่มสูงขึ้นมากกว่าโรค White syndrome

**ความขุ่นใสของน้ำทะเล (Turbidity) และตะกอน (Sediment)** Pollock et al (2014) ศึกษาอิทธิพลของตะกอนและความขุ่นของน้ำที่เกิดจากการขุดลอกชายฝั่งต่อความชุกของการเกิดโรคปะการัง บริเวณแนวปะการังที่ใกล้เคียง บริเวณเกาะ Montebello และเกาะ Barrow ในประเทศออสเตรเลีย พบว่าตะกอนและความขุ่นใสของน้ำสามารถเพิ่มความชุกของการเกิดโรคปะการังได้ โดยบริเวณที่มีระดับความขุ่นของน้ำสูงจะเพิ่มอัตราการเกิดโรค White Syndrome ได้ถึง 2.5 เท่าจากปกติ ปริมาณตะกอนในน้ำทะเลที่เพิ่มสูงขึ้นจะส่งผลต่ออัตราการตายของปะการังเพิ่มขึ้นและกระตุ้นให้สาหร่ายมีการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้น (Sokolow, 2009) ปะการังส่วนใหญ่สามารถเคลื่อนย้ายตะกอนออกจากเนื้อเยื่อโดยการขยับเมือกและการใช้หนวด (Tentacle) ในการนำตะกอนออกจากตัว อย่างไรก็ตามไม่พบว่ามีปะการังสามารถอาศัยอยู่ในพื้นที่ที่มีปริมาณตะกอนในน้ำมาก อีกทั้งตะกอนในน้ำยังเป็นสิ่งที่ทำให้น้ำเกิดความขุ่น แสงที่จะส่องผ่านมาสู่ปะการังจึงลดลง ซึ่งแสงมีความจำเป็นต่อการสังเคราะห์แสงของสาหร่ายซูแซนเทลลีที่อาศัยอยู่ในเนื้อเยื่อปะการัง ทำให้ปะการังมีการเจริญเติบโตลดลง (Nybakken, 2001)

**ความเค็ม** ระดับความเค็มที่เหมาะสมในการดำรงชีวิตของปะการังอยู่ที่ 32 - 35 PSU (Nybakken, 2001) ในบางพื้นที่จะพบว่าปะการังสามารถเจริญเติบโตได้ในน้ำที่มีความเค็มต่ำกว่า 32 หรือสูงกว่า 35 ppt แต่ในพื้นที่น้ำกร่อยหรือน้ำจืด เช่น บริเวณปากแม่น้ำ เป็นบริเวณที่ได้รับอิทธิพลจากปริมาณน้ำฝนสูง จะไม่พบแนวปะการังบริเวณนี้ (สุวลักษณ์, 2554) Porter et al (1999) ศึกษาผลกระทบของความเค็มและอุณหภูมิที่บริเวณ Florida keys ที่ได้รับได้รับผลกระทบจาก

ภัยแล้งทำให้อุณหภูมิต่ำและความเค็มของน้ำทะเลเพิ่มสูงขึ้น โดยศึกษาจากอัตราการสังเคราะห์แสง อัตราการหายใจและอัตราการรอดของปะการัง *Montipora annularis* พบว่าเมื่อความเค็มเพิ่มสูงขึ้นเป็น 40 PSU โดยอุณหภูมิน้ำทะเลปกติที่ 30 องศาเซลเซียส พบว่าการสังเคราะห์แสงและการหายใจลดลงเหลือศูนย์คือปะการังตายที่ 36 ชั่วโมง ในขณะที่กรณีเพิ่มปัจจัยด้านอุณหภูมิต่ำอย่างเดียวยังมีอัตราการสังเคราะห์แสงลดลงจนเหลือศูนย์ภายใน 12 ชั่วโมง แต่เมื่อทดลองร่วมกับระดับอุณหภูมิน้ำ 33 องศาเซลเซียส พบว่าอัตราการสังเคราะห์แสงลดลง และเซลล์ปะการังจะตายหมดหลังจากทำการทดลอง 30 ชั่วโมง แสดงให้เห็นว่าความเค็มและอุณหภูมิต่ำเป็นปัจจัยที่เสริมกันทำให้ปะการังมีอัตราการสังเคราะห์แสงค่อยๆ ลดลง คือยึดอายุปะการังได้ในเวลาหนึ่ง

**ปริมาณน้ำจืดที่ไหลลงสู่ทะเล** ปริมาณน้ำจืดที่ไหลลงสู่ทะเลนำพาตะกอนลงมาสู่ทะเลและทำให้บริเวณนั้นไม่มีปะการังอยู่เลย Haapkyla et al (2011) ศึกษาปริมาณน้ำฝนตามฤดูกาลและปริมาณน้ำท่า (Runoff) ต่อการเกิดโรคของปะการังบริเวณ Great Barrier Reef พบว่าน้ำท่าที่ไหลลงมาจากบนบกจะส่งผลให้ปริมาณตะกอนของแข็งแขวนลอยในน้ำ (Suspended solid) ความขุ่นใสของน้ำเพิ่มสูงขึ้น เพิ่มพาหะของโรคที่มาจากแผ่นดินและมลพิษในน้ำ เมื่อมีปริมาณน้ำฝนสูงจะทำให้ความเค็มของน้ำทะเลลดลง มีแนวโน้มลดความแข็งแรงของปะการัง ผนวกกับเชื้อได้รับสารอาหารที่มาจากบนบกจึงเพิ่มความรุนแรงของเชื้อโรค ส่งผลปะการังมีโอกาสเป็นโรคสูงขึ้น

#### คุณภาพน้ำ

**ไนโตรเจน ไนเตรต แอมโมเนีย ออร์โธฟอสเฟต** Bruno et al (2003) ศึกษาปริมาณสารอาหาร (ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และแอมโมเนีย) ที่สามารถเพิ่มความรุนแรงของการเกิดโรค Yellow band disease ในปะการัง *Montastraea annularis* และ *M. franksii* ประเทศเม็กซิโก ความเข้มข้นของไนเตรตอยู่ระหว่าง 1.0 - 6.4  $\mu\text{M}$  ฟอสฟอรัส 0.9 - 4.6  $\mu\text{M}$  และแอมโมเนีย 1.0 - 11  $\mu\text{M}$  ซึ่งเป็นระดับความเข้มข้นใกล้เคียงที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์ พบว่าระดับความเข้มข้นของสารอาหารที่ต่างกันส่งผลต่อความรุนแรงของโรค Yellow band disease อย่างมีนัยสำคัญ และไนโตรเจนสามารถเพิ่มอัตราการตายของปะการังอย่างมีนัยสำคัญ ปริมาณสารอาหาร (ไนโตรเจน ไนเตรต และฟอสเฟต) ที่มีมากขึ้นนั้นเกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ซึ่งจะทำให้ปะการังอ่อนแอเพิ่มพาหะที่ก่อให้เกิดโรคได้ สารอาหารที่เพิ่มสูงขึ้นยังเพิ่มการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของชุมชน การสืบพันธุ์ของปะการังลดลง และเกิดการชะงักการเจริญเติบโต (Chumkeiw et al, 2011) อัตราการเจริญเติบโตของพาหะและโรคจะเพิ่มสูงขึ้นตามการเกิดปรากฏการณ์ที่ปริมาณสารอาหารมากเกินไป (Eutrophication) (Sokolow, 2009) แม้ว่าสารอาหารที่มาจากเกษตร น้ำทิ้งจากบ้านเรือนสามารถเพิ่มการไหลเวียนสารอาหาร และปริมาณสารอาหารในแนวปะการัง แต่ก็เพิ่มการตายของปะการังในทะเล การเพิ่มปริมาณสารอาหารในน้ำนอกจากจะส่งผลต่อการเกิดโรคปะการังยังส่งผลให้เกิดการปกคลุมของสาหร่ายสีน้ำตาล เช่น สาหร่าย *Lobophora variegata* เพิ่มขึ้น (Jamaluddin and McCook, 2002)

#### 1.2.4 การศึกษาด้านโรคปะการังในประเทศไทย

การศึกษาด้านโรคปะการังในประเทศไทยในช่วงระยะเวลา 20 ปีที่ผ่านมา มีการศึกษามากขึ้น พบโรคปะการังในประเทศไทยทั้งหมด 15 โรคได้แก่ โรค Pink spot disease (PS)

โรค Black Band Disease (BBD) โรค Skeleton Eroding Band (SEB) โรค White Syndrome (WS) โรค Growth Anomalies (GA) โรค Non Focal Bleaching (NFB) โรค Focal Bleaching (FB) โรค White Plauge (WP) โรค Pacific Yellow Band Disease (YBD) โรค White Syndrome (WS) โรค Pink Line Syndrome (PLS) โรค White Patch Syndrome (WPS) โรค *Porites* Trematodiasis (PTR) โรค White Band Syndrome (WBS) และโรค Aspergillosis (APS) (Kenkel, 2008, Sutthacheep et al, 2009; Donsomjit and Yeemin, 2010; นิพนธ์, 2554; Puchim, 2012; อรอนงค์และคณะ, 2556; กฤษดากร และคณะ, 2556; Kritsanapuntu and Angkhananukroh, 2014) ดังรายละเอียดต่อไปนี้

Sutthacheep et al (2009) ประเมินความสมบูรณ์ของปะการังโดยการศึกษาสถานภาพการมีชีวิตของโคโลนีปะการัง บริเวณเกาะล้าน จังหวัดชลบุรี และเกาะกูด จังหวัดตราด ช่วงปี 2008 - 2009 พบว่า ปะการังบริเวณเกาะล้านส่วนใหญ่ (77 เปอร์เซ็นต์) เป็นโรคโดยเฉพาะโรค Pink Spot Disease และโรค White Band

Donsomjit and Yeemin (2010) ศึกษาารูปแบบของโรคสีชมพูในปะการังโขด (*Porites lutea*) ของเกาะล้าน จังหวัดชลบุรี พบอาการโรคสีชมพูบนปะการังโขด 4 แบบ ได้แก่ Pink Spot Pink Circle Pink Patch และ Pink Tumor โดยที่พบวงสีชมพูมากที่สุด คือ 60.2 เปอร์เซ็นต์ ของจำนวนโคโลนีที่ศึกษา ในขณะที่โรคแถบสีชมพู และเนื้องอกสีชมพูพบน้อย (4.11 เปอร์เซ็นต์ และ 1.37 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ) และยังพบว่าโคโลนีของปะการังโขดส่วนใหญ่มีการตายเป็นบางส่วน ซึ่งอาจเนื่องมาจากสิ่งมีชีวิตเจาะไช สัตว์ที่ขุดกินสาหร่าย สิ่งมีชีวิตที่แก่งแย่งพื้นที่ การฝังตัวของหนอนตัวแบน และโรคปะการังอื่นๆ

อรอนงค์ และคณะ (2556) ศึกษาโรคปะการังบริเวณหมู่เกาะพะงัน จังหวัดสุราษฎร์ธานี ทำการสำรวจโรคที่เกิดในปะการัง 5 โรค ได้แก่ โรคจุดสีชมพู (Pink Spot Disease) โรคจุดสีขาว (White Spot Disease) โรคแถบฟอกขาว (Non Focal Bleaching, NFB) โรคแถบสีขาว (White Band Disease) และเนื้องอกสีชมพู (Pink Tumor) อาการเนื้องอกสีชมพูพบเฉพาะปะการังโขด (*Porites lutea*) พบโรคจุดชมพูมากที่สุด 60 เปอร์เซ็นต์ และอาการเนื้องอกสีชมพูน้อยที่สุด 10 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

กฤษดากร และคณะ (2557) สำรวจโรคปะการังบริเวณหมู่เกาะหมาก จังหวัดตราด พบปะการังเป็นโรคเฉลี่ย 31.75 เปอร์เซ็นต์ของปะการังมีชีวิตทั้งหมด พบโรคปะการัง 3 โรค ได้แก่ โรคที่เกิดจากสภาวะแวดล้อมเปลี่ยนแปลงทำให้ปะการังฟอกขาว เป็นจุด เส้น และรูปแบบที่ไม่แน่นอน (Focal Bleaching and Non Focal Bleaching) โรคที่เกิดจากการกัดแทะของสัตว์ที่อาศัยอยู่ในแนวปะการัง (Predation: PRD) และโรคที่เกิดแล้วปรากฏเม็ดสี (Pigmentation

Response) ปะการังชนิดที่ปรากฏอาการของโรค ได้แก่ ปะการังโหด (*Porites lutea*) ปะการังวงแหวน (*Favia* spp.) ปะการังสมองร่องยาว (*Platygyra* spp.)

Kritsanapuntu and Angkhananukroh (2014) ศึกษาการแพร่กระจายของโรคปะการังของเกาะสมุยและเกาะบริวาร ในช่วงปี 2012 พบโรคปะการังทั้งหมด 6 โรค ได้แก่ โรค White Plauge (WP) โรค Pink Line Syndrome (PLS) โรค *Porites* White Patch Syndrome (WPS) โรค *Porites* Trematodiasis (PTR) โรค White Syndrome (WS) และโรค Pacific Yellow Band Disease (YBD) โดยพบปะการังโหด (*Porites lutea*) เป็นปะการังชนิดเด่น และโรค Pink Line Syndrome (PLS) พบมากที่สุดในทุกสถานที่ที่ทำการศึกษา

Kenkel (2008) สำรวจโรคปะการังบริเวณอ่าวไทยจำนวน 13 สถานี และทะเลอันดามัน จำนวน 74 สถานี พบปะการังเป็นโรคทั้งหมด 4 ชนิด ได้แก่ โรค Pink Line Syndrome โรค White Syndrome โรค Black Band Disease และ โรค Thai Aspergillosis Variant

นิพนธ์ (2554) รายงานพบปะการังดาวใหญ่ (*Diploastrea heliopora*) ที่แนวปะการังด้านตะวันออกของเกาะราชาใหญ่เป็นโรค White Band Disease

Putchim et al (2012) ศึกษาการเกิดโรคในปะการังโหด (*Porites lutea*) บริเวณทะเลอันดามัน พบปะการังเป็นโรค 5 โรค ได้แก่ โรค White Syndrome (WS) โรค Ulcerative White Spot (UWS) โรค Focal Bleaching (FB) โรค Non-Focal Bleaching (NFB) โรค และโรค Pink Spot (PS) โดยที่โรค Pink Spot เป็นโรคที่พบได้สูงที่สุดคือ 95 เปอร์เซ็นต์ จากสถานีทั้งหมด หลังจากเกิดปรากฏการณ์ปะการังฟอกขาวในปี 2010 พบโรค Ulcerative White Spot ในปะการังโหดเพิ่มสูงขึ้นและโรค Pink Spot ยังเป็นโรคที่พบได้มากที่สุด

### 1.2.5 การจัดการแนวปะการัง

โครงการจัดการทรัพยากรปะการัง (2542) และสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (2536) สรุปสาเหตุหลักของกิจกรรมมนุษย์ที่มีผลกระทบต่อสภาพแนวปะการังในอ่าวไทยแบ่งได้ 3 ประการคือ 1) ปัญหาจากการประมงเช่น การวางลอบในแนวปะการัง การลักลอบระเบิดปลา ทำให้ปะการังแตกเสียหาย เป็นต้น 2) ปัญหาจากการท่องเที่ยว ซึ่งผลกระทบจากการท่องเที่ยวส่วนใหญ่เกิดจากการเหยียบย่ำทำให้ปะการังแตกหักเสียหาย การดำน้ำทิ้งแบบดำน้ำตื้น และดำน้ำลึก การทิ้งสมอบนแนวปะการัง และ 3) ปัญหาจากมลภาวะทางน้ำ ได้แก่ การปล่อยน้ำเสียลงสู่ทะเล ตะกอนจากการพัฒนาชายฝั่งและการขุดลอกร่องน้ำ การรุกรานพื้นที่ในบริเวณชายหาดเพื่อใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ และในบางบริเวณอาจมีปัญหาเรื่องจำนวนนักท่องเที่ยวที่มีมากเกินไปเกินกว่าสถานที่ที่จะรองรับได้ ทั้งนี้หากปะการังถูกทำลายแล้วจะต้องใช้ระยะเวลาอันยาวนานในการฟื้นตัว

การจัดลำดับความสำคัญของการแก้ไขปัญหาเป็นสิ่งที่มีความสำคัญเนื่องจากการเข้าไปจัดการในเรื่องที่เกี่ยวกับตัวบุคคล การจัดการที่เกี่ยวกับการเกษตร โดยตรงทำได้ยาก อีกทั้งมาตรฐานในการจัดการ รวมถึงเครื่องมือที่ใช้มีความจำกัด เมื่อจัดลำดับความสำคัญของการแก้ไขปัญหา พบว่า การจัดการคุณภาพน้ำให้มีปริมาณมลพิษทางน้ำน้อยลงนั้นเป็นสิ่งสำคัญที่ต้องมีการจัดการโดยเร่งด่วน เนื่องจากเป็นปัญหาที่นำไปสู่การเกิดมลพิษทางน้ำและการเกิดโรคในปะการัง (Bruno et al, 2003)

ข้อมูลที่ได้สามารถทำนายแนวโน้มจากการที่เกิดการเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศของโลก มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงโรคในทะเล (Marine disease) อย่างไร เช่น การเพิ่มอุณหภูมิอาจทำให้แนวโน้มของการเกิดโรคสูงขึ้น และควรมีมาตรการในการจัดการผลกระทบนี้ด้วยการวางแผนเพื่อการจัดการระดับความรุนแรงของโรคปะการังที่เกิดจากปริมาณสารอาหารและใช้เป็นเครื่องมือในการจัดการแนวปะการังต่อไป (Bruno, 2003)

Roger et al (1990) และ Bruckner (2002) เสนอแนวคิดในการจัดการโรคปะการังโดย ดังนี้ 1) สำรวจสถานภาพการระบาดของโรคปะการังในปัจจุบันเพื่อเป็นพื้นฐานในการจัดการด้านอื่นๆ ต่อไป 2) จัดระบบการตรวจสอบคุณภาพน้ำเพื่อต่อการเปลี่ยนแปลง 3) จัดทำคู่มือในการตรวจสอบโรคปะการัง วิธีการและการประเมินสถานภาพอย่างง่ายเพื่อใช้ในการอบรมแก่บุคคลเป้าหมายเพื่อสร้างความตระหนักถึงความสำคัญของการเกิดโรคในปะการัง และเห็นถึงผลกระทบต่อเนื่องที่อาจเกิดขึ้น 4) มีการสร้างนักวิทยาศาสตร์ที่มีความเฉพาะเรื่องเพื่อให้มีการศึกษาอย่างbrow และมีความชำนาญในการตรวจและวินิจฉัยโรคปะการัง 5) สร้างความร่วมมือกับผู้ประกอบการท่องเที่ยวให้มีการประชาสัมพันธ์ถึงวิธีปฏิบัติตัวของนักท่องเที่ยวเพื่อให้เกิดการรบกวนปะการังน้อยที่สุด 6) สร้างมาตรการเพื่อลดผลกระทบที่เกิดจากการกระทำกิจกรรมบนชายฝั่ง เช่น การทิ้งน้ำเสียจะต้องมีการบำบัดก่อนทิ้งลงทะเล การก่อสร้างริมชายหาดควรมีมาตรการในการควบคุมการก่อสร้างบริเวณชายฝั่ง 7) ประเมินค่าความเสียหายทางเศรษฐศาสตร์ที่เป็นผลมาจากการเกิดโรคปะการัง เพื่อนำเสนอข้อมูลแก่บุคคลที่เกี่ยวข้องทราบ

จตุรงค์ (2554) ศึกษาผลกระทบจากการท่องเที่ยวและมาตรการจัดการแนวปะการังน้ำตื้นเกาะไข่นอก จังหวัดพังงา พบว่ามีปริมาณนักท่องเที่ยวเกินขีดจำกัดความสามารถในการรองรับการท่องเที่ยว กิจกรรมด้านการท่องเที่ยวจึงอาจส่งผลกระทบต่อแนวปะการังในระดับสูง และเสนอให้ควรวางมาตรการการจัดการท่องเที่ยวโดยกำหนดช่วงเวลาในการดำน้ำ กำหนดเส้นทางขึ้น - ลงสำหรับการดำน้ำไว้เป็นการเฉพาะจุด การให้ความรู้แก่นักท่องเที่ยวก่อนดำน้ำ การแบ่งเขตพื้นที่การท่องเที่ยว ห้ามให้อาหารปลา การขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการนำเที่ยวและการเก็บค่าธรรมเนียมการท่องเที่ยว



### 1.3 วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาความหลากหลายและสถานภาพของปะการัง บริเวณเกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี
2. เพื่อศึกษาชนิดและความชุก (Prevalence) ของโรคปะการังบริเวณแนวปะการังเกาะสมุย และเกาะแตน จังหวัดสุราษฎร์ธานี
3. เพื่อศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยสิ่งแวดล้อมกับการเกิดของโรคปะการังบริเวณเกาะสมุย และเกาะแตน จังหวัดสุราษฎร์ธานี
4. เพื่อศึกษาแนวทางในการจัดการโรคปะการังบริเวณแนวปะการังบริเวณเกาะสมุย และเกาะแตน จังหวัดสุราษฎร์ธานี

### 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบสถานการณ์การเกิดโรคปะการังบริเวณเกาะสมุยและเกาะแตน ชนิดของปะการังที่มีแนวโน้มการเป็นโรค รวมถึงพื้นที่ที่มีการเกิดโรคปะการัง
2. ทราบปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่ทำให้คาดว่าจะก่อให้เกิดโรคและการเกิดโรคปะการังเพื่อเป็นข้อมูลสนับสนุนในการจัดการโรคปะการัง
3. ทราบแนวทางในการติดตามเฝ้าระวังการเกิดโรคปะการังในพื้นที่เกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี

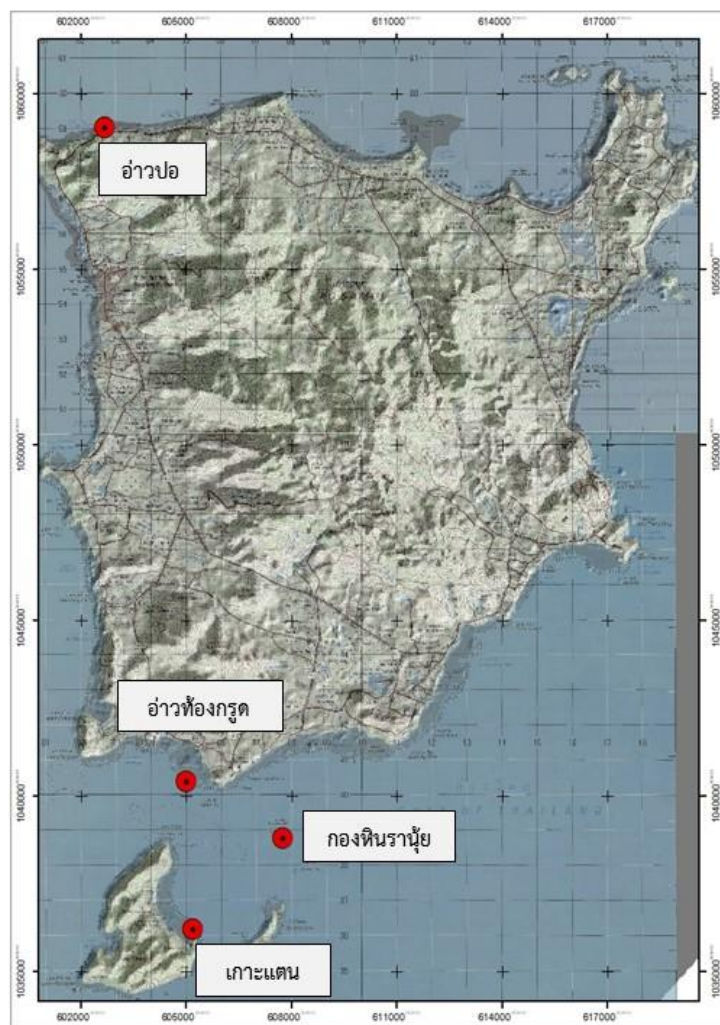
## บทที่ 2

### วิธีการวิจัย

#### 2.1 วิธีดำเนินการ

##### 2.1.1 สถานที่ทำการศึกษา

ศึกษาการแพร่กระจายโรคปะการัง ชนิดปะการังที่เกิดโรคและความชุก (Prevalence) ของโรค และสถานภาพปะการังรวม 4 สถานี (ภาพที่ 1) สถานีที่ศึกษามีรายละเอียดดังนี้



ภาพที่ 1 บริเวณที่ทำการศึกษารูปปะการัง จำนวน 4 สถานี คือ อ่าวปอ อ่าวท้องกรูด กองหินราญ้อย ของเกาะสมุย และอ่าวออกของเกาะแตน  
ที่มา: ดัดแปลงจากส่วนจัดการต้นน้ำ, 2557.

- อ่าวปอ หรือหาดบางปอ ตั้งอยู่ทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือของเกาะสมุยในเขตตำบลแม่ น้ำ สถานที่ศึกษาตั้งอยู่ที่ ละติจูด 06.2667 องศาเหนือ และลองจิจูด 105.9022 องศาตะวันออก เป็นพื้นที่สีเขียวที่มีความสำคัญในการเป็นระบบนิเวศธรรมชาติกรรม และระบบชุมชนชนบทที่มีลักษณะเฉพาะของเกาะสมุย (ภาพที่ 2) (สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม, 2538) ความลึกของพื้นที่ศึกษา 0.6 – 3.0 เมตร



ภาพที่ 2 สภาพบริเวณอ่าวปอ ตำบลแม่ น้ำ

- อ่าวท้องกรูด อยู่ทางตะวันตกเฉียงใต้ของเกาะสมุยในเขตตำบลดิ่งงาม เป็นที่ตั้งท่าเรือสำหรับบริการนักท่องเที่ยว สถานที่ศึกษาตั้งอยู่ที่ ละติจูด 06.4983 องศาเหนือ และลองจิจูด 104.0406 องศาตะวันออก (ภาพที่3) ความลึกของพื้นที่ศึกษา 1.5 – 3.5 เมตร



ภาพที่ 3 สภาพบริเวณอ่าวท้องกรูด ตำบลดิ่งงาม

- กองหินราญ้อย ตั้งอยู่ทางใต้ของเกาะสมุยเป็นแนวปะการังที่อยู่ระหว่างเกาะสมุย และเกาะแตน อยู่เยื้องไปทางเกาะมัดสุ่ม ระยะห่างจากเกาะสมุยประมาณ 2 กิโลเมตร ลักษณะพื้นที่ เป็นกองหินที่โผล่พ้นน้ำบางส่วน (ภาพที่ 4) สถานที่ศึกษาตั้งอยู่ที่ ละติจูด 06.7750 องศาเหนือ และ ลองจิจูด 103.8788 องศาตะวันออก ความลึกของพื้นที่ศึกษา 5.0 เมตร



ภาพที่ 4 สภาพบริเวณกองหินราญ้อย

- เกาะแตนตั้งอยู่ทางทิศใต้ของเกาะสมุยใหญ่เป็นลำดับที่ 3 รองจากเกาะสมุย และ เกาะพะลวย เป็นแหล่งท่องเที่ยวที่มีจุดดึงดูดใจ 1 ใน 12 แห่งของเกาะสมุย มีการท่องเที่ยวซึ่งส่วนใหญ่เป็นประเภทไป - กลับ (สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม, 2543) สถานที่ศึกษาอยู่ทาง ตะวันออกของเกาะเรียกว่าอ่าวออก ที่ละติจูด 06.5128 องศาเหนือ และลองจิจูด 103.6210 องศา ตะวันออก (ภาพที่5) ความลึกของพื้นที่ศึกษา 3.5 – 6.0 เมตร



ภาพที่ 5 สภาพบริเวณอ่าวออก เกาะแตน ตำบลลิงงาม

ที่มา: หนุ่ม\_แสงหิงห้อย, 2553.

### 2.1.2 ระยะเวลาที่ทำการศึกษา

ทำการศึกษาเปรียบเทียบ 2 ฤดูกาลได้แก่ นอกฤดูมรสุม เดือนเมษายน 2556 และ ฤดูมรสุม เดือนตุลาคม 2556

### 2.1.3 วิธีการศึกษา

2.1.3.1 สํารวจชนิดปะการังและสถานภาพของปะการังในแต่ละสถานี โดยดัดแปลงวิธีการ Photo Transect ของ English et al (1997) โดยสุ่มวางตารางสํารวจ (Quadrat) ขนาด 50 x 50 เซนติเมตร บนพื้นที่ปะการังในแนวขนานกับชายฝั่ง จำนวน 25 ตารางต่อครั้ง จำนวน 4 ครั้งในแต่ละสถานีศึกษา รวมพื้นที่ศึกษาสถานีละ 25 ตารางเมตร ถ่ายภาพแต่ละตารางโดยกำหนดให้เหนือจากตาราง 1.5 – 2 เมตร ในแนวตั้ง วิเคราะห์ข้อมูลสถานภาพปะการังจากภาพโดยการกำหนดจุดที่แน่นอน (Fixed Point) และบันทึกข้อมูลสิ่งมีชีวิตภายใต้จุดที่กำหนด 9 จุดต่อตาราง นับจำนวนโคโลนีปะการังที่พบในภาพทุกภาพในแต่ละสถานี จากนั้นเปรียบเทียบอัตราส่วนการปกคลุมพื้นที่ของปะการังซึ่งมีชีวิตกับปะการังตาย บันทึกสัตว์อื่นที่พบในตารางสํารวจเช่น ฟองน้ำ กัลปังหา หอยมือเสือ หอย สาหร่ายทะเลขนาดใหญ่

2.1.3.2 ศึกษาความชุกของโรคปะการัง จากภาพถ่ายจากข้อ 2.1.3.1 จำแนกชนิดของปะการังระดับสกุล ตาม Veron (2000a, b and c) บันทึกจำนวนโคโลนีปะการังที่พบทั้งหมด จำนวนโรคปะการัง (จำแนกโรคปะการังตามหลักการของ Beeden et al, 2008) ชนิดของปะการังที่เป็นโรค รวมทั้งนับโคโลนีปะการังที่เป็นโรค จากนั้นนำข้อมูลที่ได้ออกมาคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ของปะการังที่พบแต่ละชนิด และความชุกของการเกิดโรค

#### 2.1.3.3 คุณภาพน้ำ

คุณภาพน้ำทางกายภาพ

- อุณหภูมิน้ำทะเล (Temperature) วัดอุณหภูมิน้ำทะเลที่ระดับความลึก 30 เซนติเมตรจากผิวน้ำ และ 30 เซนติเมตรเหนือแนวสํารวจ

- ความโปร่งแสงของน้ำ (Transparency) ใช้ Secchi disk วัดค่าการมองเห็นในแนวตั้งของน้ำทะเล โดยหย่อน Secchi disk ในแนวตั้งลงไปเรื่อยๆ จนกระทั่งมองไม่เห็น บันทึกระยะจากผิวน้ำถึงจาน หลังจากนั้นปล่อย Secchi disk ลงไปอีกเล็กน้อยแล้วค่อยดึงกลับจนสามารถมองเห็นจานอีกครั้ง นำค่าที่ได้จากระยะที่บันทึกครั้งแรกและครั้งที่สองมาบวกกันแล้วหารสอง จะได้ค่าความโปร่งแสงของน้ำ

- ความเค็ม วัดโดยใช้เครื่องวัดความเค็ม (Refractometer) ยี่ห้อ ATAGO รุ่น URC – NE S/Mill - E

- ความเป็นกรด-ด่างของน้ำ (pH) โดยใช้เครื่องวัดความเป็นกรด-ด่าง (pH meter) ยี่ห้อ HACH รุ่น sensION 156

- อัตราการตกตะกอนของน้ำ ตามวิธีการของ English (1997) โดยใช้ท่อ PVC ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 เซนติเมตร สูง 11.5 เซนติเมตร มีฝาปิดด้านล่าง จำนวน 3 กระจบอกผูกติดกับแท่งเหล็ก แล้วนำไปวางในแนวปะการังที่ทำการศึกษาให้สูงจากพื้นทะเล 20 เซนติเมตร (ภาพที่ 5) บันทึกเวลาที่ใช้ในการศึกษาในแต่ละสถานี หลังจากนั้นนำมาหาอัตราการตกตะกอนในพื้นที่ด้วย โดยการตั้งถังไว้ให้ตะกอนตกอยู่ที่ก้นท่อ รินน้ำใส่ถังซึ่งน้ำหนักเป็ยก แล้วคำนวณเพื่อหาอัตราการตกตะกอนของน้ำทะเลดังนี้

$$\text{อัตราการตกตะกอน} = \frac{\text{น้ำหนักตะกอนเป็ยก (กรัม)}}{\text{พื้นที่หน้าตัด (เมตร}^2\text{) } \times \text{เวลาทำการศึกษ}}$$



ภาพที่ 6 อุปกรณ์เก็บตะกอนที่วางในพื้นที่ศึกษา

#### คุณภาพน้ำทางเคมี

- เก็บตัวอย่างน้ำทะเลที่ระดับความลึกจากผิวน้ำ 30 เซนติเมตร รักษาสภาพที่อุณหภูมิประมาณ 4 องศาเซลเซียส เพื่อนำไปวิเคราะห์ปัจจัยทางเคมีที่ต้องการ ดังนี้

- ไนโตรท์ ตามวิธีการ Diazotization Method
- ไนเตรท ตามวิธีการ Cadmium Reduction Method
- แอมโมเนีย ตามวิธีการ Nessler Method
- ออร์โทฟอสเฟต ตามวิธีการ Ascorbic Method

2.1.3.4 จัดทำระบบเตือนภัยล่วงหน้าการระบาดของโรคปะการังของเกาะสมุย โดยนำผลการศึกษาในครั้งนี้ จัดทำข้อเสนอแนวทางการจัดทำระบบเตือนภัยล่วงหน้าการระบาดของโรคปะการังและส่งให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านสิ่งแวดล้อม ผู้เชี่ยวชาญด้านปะการัง ผู้นำชุมชน เพื่อให้คำแนะนำ จำนวน 5 คน ประกอบด้วย

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ พงษ์รัตน์ ดำรงโรจน์วัฒนา ภาควิชาชีววิทยา มหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรี
2. ดร. กรอร วงษ์กำแหง อาจารย์ประจำสถาบันทรัพยากรทะเลและชายฝั่ง มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา
3. นางสาวอรอนงค์ บัณฑิต นักวิชาการประมงปฏิบัติการ ศูนย์วิจัยและพัฒนาทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งอ่าวไทยตอนกลาง จังหวัดชุมพร
4. นายสิทธิพงษ์ อินทรักษ์ ประธานชุมชนบ้านท้องกรุดท่าเรือร่วมใจ หมู่ที่ 5 ตำบลตลิ่งงาม อำเภอเกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี
5. นายอรรถพงศ์ เมืองนิล อดีตผู้ใหญ่บ้านบ้านเกาะแตน หมู่ที่ 2 ตำบลตลิ่งงาม อำเภอเกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี

สรุปผลจากคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิและจัดทำเป็นระบบเตือนภัยล่วงหน้าการระบาดของโรคปะการังของเกาะสมุย

### 2.1.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

2.1.4.1 ประเมินสถานภาพของแนวปะการัง ใช้สัดส่วนการปกคลุมของปะการังแข็งมีชีวิตกับปะการังตาย ตามโครงการจัดการทรัพยากรปะการัง (2542) ดังนี้

ปะการังแข็งที่มีชีวิต : ปะการังตาย

≥ 3: 1	แนวปะการังสภาพสมบูรณ์ดีมาก
2: 1	แนวปะการังสภาพสมบูรณ์ดี
1: 1	แนวปะการังสภาพสมบูรณ์ปานกลาง
1: 2	แนวปะการังสภาพเสื่อมโทรม
1: ≥3	แนวปะการังสภาพเสื่อมโทรมมาก

(หมายเหตุ หากมีค่าตัวเลขตติยนิยมเท่ากับหรือเกิน 0.5 จะปัดขึ้นเป็นจำนวนเต็ม)

2.1.4.2 ความชุกของการเกิดโรค (Prevalence) สามารถคำนวณได้จาก

$$\%Prevalence = \frac{\text{จำนวนโคโลนีปะการังที่เป็นโรค}}{\text{จำนวนโคโลนีปะการังทั้งหมด}} \times 100$$

2.1.4.3 วิเคราะห์ความแตกต่างความชุก (prevalence) ของการเกิดโรคแต่ละสถานีและความชุกของโรคกับฤดูกาลด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทาง (Two Way ANOVA) และหาความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพน้ำกับความชุกของการเกิดโรคปะการังโดยใช้การวิเคราะห์สหสัมพันธ์ (Correlation analysis)

## 2.2 วัสดุและอุปกรณ์

2.2.1 อุปกรณ์ดำน้ำลึกแบบใช้เครื่องช่วยหายใจ (SCUBA: Self Contained Underwater Breathing Apparatus)

2.2.2 แผ่นพลาสติกบันทึกข้อมูล (Slate board) กระดาษบันทึกชนิดกันน้ำและดินสอ

2.2.3 เครื่องบันทึกจุดพิกัด (GPS: Global Positioning System)

รุ่น OREGON 550

2.2.4 กล้องถ่ายภาพใต้น้ำ

2.2.5 ตารางสำรวจ (Quadrat) ขนาด 50x50 เซนติเมตร

2.2.6 ท่อ PVC ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 เซนติเมตร สูง 11.5 เซนติเมตร ที่ปิดด้านท้ายและเสาสำหรับวางอุปกรณ์

2.2.7 เทอร์โมมิเตอร์ (Thermometer) แบบปรอท

2.2.8 จานวัดความโปร่งแสงของน้ำ (Secchi disk)

2.2.9 เครื่องมือวัดความเค็ม (Refractometer) ยี่ห้อ ATAGO

รุ่น URC – NE S/Mill - E

2.2.10 เครื่องมือวัดความเป็นกรด-ด่างของน้ำ (pH meter) ยี่ห้อ HACH

รุ่น sensION 156

2.2.11 ขวดเก็บตัวอย่างน้ำทะเล

2.2.12 เครื่องวัดการดูดกลืนแสงยี่ห้อ HACH รุ่น DR/2700

2.2.13 วัสดุเครื่องแก้ว

2.2.14 สารเคมีที่ใช้ในการวัดคุณภาพน้ำ ดังนี้

- Nitri Ver®3 Nitrite Reagent Powder Pillows สำหรับวิเคราะห์ไนไตรท์
- Nitra Ver® 5 Nitrate Reagent Powder Pillows สำหรับวิเคราะห์

ไนเตรท

- Ammonia Nitrogen Reagent Set สำหรับวิเคราะห์แอมโมเนีย
- Phos Ver® 3 Phosphate Reagent Powder Pillows สำหรับวิเคราะห์

ออร์โธฟอสเฟต



### บทที่ 3

#### ผล

การศึกษาศถานภาพการเกิดโรคของปะการังบริเวณเกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี มีผลการศึกษาเป็นดังนี้

#### 3.1 การสำรวจชนิดปะการังและสถานภาพของแนวปะการังบริเวณเกาะสมุย

การศึกษาศถานภาพปะการังโดยการตัดแปลงจากวิธี Photo Transect ใน 2 ฤดูกาล คือนอกฤดูมรสุม (เดือนเมษายน พ.ศ. 2556) และฤดูมรสุม (เดือนตุลาคม พ.ศ. 2556) ทั้ง 4 สถานี พบปะการังทั้งหมด 25 ชนิด ได้แก่ ปะการังเขากวาง (*Acropora* sp.) ปะการังดาว (*Astreopora* sp.) ปะการังดาวใหญ่ (*Diploastrea* sp.) ปะการังเคลือบหนาม (*Echinophyllia* sp.) ปะการังวงแหวน (*Favia* sp.) ปะการังช่องเหลี่ยม (*Favites* sp.) ปะการังดอกเห็ด (*Fungia* sp.) ปะการังกาแล็กซี (*Galaxea* sp.) ปะการังรังผึ้ง (*Goniastrea* sp.) ปะการังดอกไม้ทะเล (*Goniopora* sp.) ปะการังหนามขนุน (*Hydnophora* sp.) ปะการังสมองร่องเล็ก (*Leptoria* sp.) ปะการังถ้วยสมอง (*Lobophyllia* sp.) ปะการังใบร่องหนาม (*Merulina* sp.) ปะการังวงแหวน (*Montastrea* sp.) ปะการังช่องเล็ก (*Montipora* sp.) ปะการังสมอง (*Oulophyllia* sp.) ปะการังลายลูกฟูก (*Pachyseris* sp.) ปะการังลายดอกไม้ (*Pavona* sp.) ปะการังลูกโป่ง (*Physogyra* sp.) ปะการังสมอง (*Platygyra* sp.) ปะการังดอกกะหล่ำ (*Pocillopora* sp.) ปะการังโขด (*Porites* sp.) ปะการังสมองร่องใหญ่ (*Symphyllia* sp.) และปะการังจาน (*Turbinaria* sp.) แยกตามสถานีที่ศึกษาดังนี้

อ่าวปอสถานภาพปะการังอยู่ในระดับสมบูรณ์ดี (2: 1) (ตารางที่ 1) พบปะการังทั้งหมด 7 ชนิด ได้แก่ ปะการังเขากวาง (*Acropora* sp.) ปะการังวงแหวน (*Favia* sp.) ปะการังช่องเหลี่ยม (*Favites* sp.) ปะการังกาแล็กซี (*Galaxea* sp.) ปะการังวงแหวน (*Montastrea* sp.) ปะการังดอกกะหล่ำ (*Pocillopora* sp.) และปะการังโขด (*Porites* sp.) (ภาพที่ 7 ตารางที่ 2)

อ่าวท้องกรูด สถานภาพปะการังอยู่ในระดับสมบูรณ์ปานกลาง (1:1) (ตารางที่ 1) พบปะการังทั้งหมด 15 ชนิด ได้แก่ ปะการังดาว (*Astreopora* sp.) ปะการังดาวใหญ่ (*Diploastrea* sp.) ปะการังวงแหวน (*Favia* sp.) ปะการังช่องเหลี่ยม (*Favites* sp.) ปะการังกาแล็กซี (*Galaxea* sp.) ปะการังรังผึ้ง (*Goniastrea* sp.) ปะการังดอกไม้ทะเล (*Goniopora* sp.) ปะการังวงแหวน (*Montastrea* sp.) ปะการังช่องเล็ก (*Montipora* sp.) ปะการังลายดอกไม้ (*Pavona* sp.) ปะการังสมอง (*Platygyra* sp.) ปะการังดอกกะหล่ำ (*Pocillopora* sp.) ปะการังโขด (*Porites* sp.) ปะการังสมองร่องใหญ่ (*Symphyllia* sp.) และปะการังจาน (*Turbinaria* sp.) (ภาพที่ 8 ตารางที่ 2)

กองหินราญ์สถานภาพปะการังสมบูรณ์ดี (2: 1) (ตารางที่ 1) พบปะการังทั้งหมด 21 ชนิด ได้แก่ ปะการังเขากวาง (*Acropora* sp.) ปะการังดาว (*Astreopora* sp.) ปะการังดาวใหญ่

(*Diploastrea* sp.) ปะการังวงแหวน (*Favia* sp.) ปะการังช่องเหลี่ยม (*Favites* sp.) ปะการังดอกเห็ด (*Fungia* sp.) ปะการังกาแล็กซี (*Galaxea* sp.) ปะการังรังผึ้ง (*Goniastrea* sp.) ปะการังดอกไม้ทะเล (*Goniopora* sp.) ปะการังสมองร่องเล็ก (*Leptoria* sp.) ปะการังถ้วยสมอง (*Lobophyllia* sp.) ปะการังช่องเล็ก (*Montipora* sp.) ปะการังสมอง (*Oulophyllia* sp.) ปะการังลายลูกฟูก (*Pachyseris* sp.) ปะการังลายดอกไม้ (*Pavona* sp.) ปะการังลูกโป่ง (*Physogyra* sp.) ปะการังสมอง (*Platygyra* sp.) ปะการังดอกกะหล่ำ (*Pocillopora* sp.) ปะการังโขด (*Porites* sp.) ปะการังสมองร่องใหญ่ (*Symphyllia* sp.) และปะการังจาน (*Turbinaria* sp.) (ภาพที่ 9 ตารางที่ 2)

เกาะแตนสถานภาพปะการังอยู่ในระดับสมบูรณ์ดีมาก (3: 1) (ตารางที่ 1) พบปะการังทั้งหมด 23 ชนิดได้แก่ ปะการังเขากวาง (*Acropora* sp.) ปะการังดาว (*Astreopora* sp.) ปะการังดาวใหญ่ (*Diploastrea* sp.) ปะการังเคลือบหนาม (*Echinophyllia* sp.) ปะการังวงแหวน (*Favia* sp.) ปะการังช่องเหลี่ยม (*Favites* sp.) ปะการังดอกเห็ด (*Fungia* sp.) ปะการังกาแล็กซี (*Galaxea* sp.) ปะการังรังผึ้ง (*Goniastrea* sp.) ปะการังดอกไม้ทะเล (*Goniopora* sp.) ปะการังหนามขนุน (*Hydnophora* sp.) ปะการังถ้วยสมอง (*Lobophyllia* sp.) ปะการังใบร่องหนาม (*Merulina* sp.) ปะการังวงแหวน (*Montastrea* sp.) ปะการังสมอง (*Oulophyllia* sp.) ปะการังลายลูกฟูก (*Pachyseris* sp.) ปะการังลายดอกไม้ (*Pavona* sp.) ปะการังลูกโป่ง (*Physogyra* sp.) ปะการังสมอง (*Platygyra* sp.) ปะการังดอกกะหล่ำ (*Pocillopora* sp.) ปะการังโขด (*Porites* sp.) ปะการังสมองร่องใหญ่ (*Symphyllia* sp.) และปะการังจาน (*Turbinaria* sp.) (ภาพที่ 9 ตารางที่ 2)

ปะการังที่พบได้ในทุกสถานนี้มีจำนวน 5 ชนิดคือ ปะการังวงแหวน (*Favia* sp.) ปะการังช่องเหลี่ยม (*Favites* sp.) ปะการังกาแล็กซี (*Galaxea* sp.) ปะการังดอกกะหล่ำ (*Pocillopora* sp.) และปะการังโขด (*Porites* sp.)



*Porites* sp.



*Favia* sp.



*Favites* sp.



*Acropora* sp.



*Pocillopora* sp.

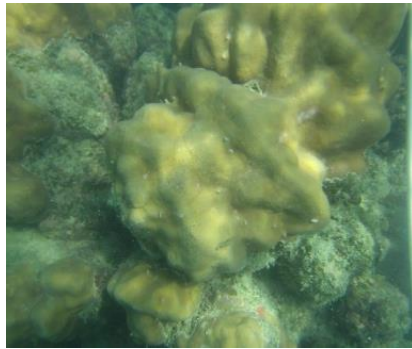


*Galaxea* sp.



*Montastrea* sp.

ภาพที่ 7 ปะการังชนิดเด่นที่พบบริเวณอ่าวปอ



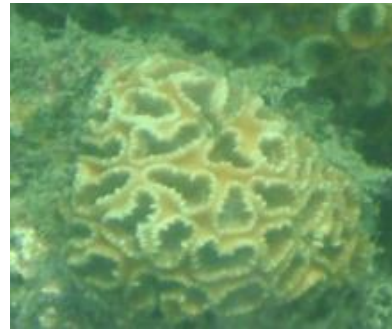
*Porites* sp.



*Favia* sp.



*Astreopora* sp.



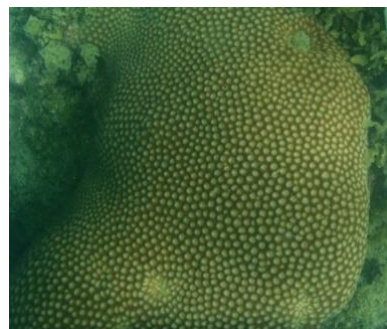
*Montastrea* sp.



*Turbinaria* sp.



*Goniopora* sp.



*Diploastrea* sp.



*Goniastrea* sp.

ภาพที่ 8 ปะการังชนิดเด่นที่พบบริเวณอ่าวทองกรูด



*Porites* sp.



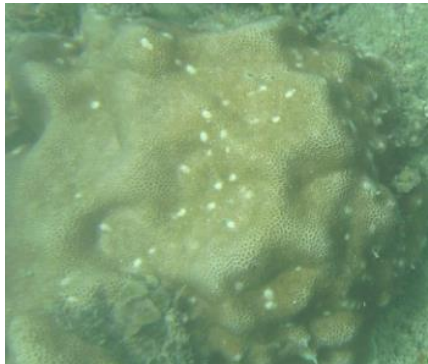
*Pachyseris* sp.



*Favia* sp.



*Pavona* sp.



*Goniastrea* sp.



*Oulophyllia* sp.



*Acropora* sp.



*Leptoria* sp.

ภาพที่ 9 ปะการังชนิดเด่นที่พบบริเวณกองหินราνούย



*Goniopora* sp.



*Porites* sp.



*Platygyra* sp.



*Oulophyllia* sp.



*Pavona* sp.



*Favia* sp.



*Turbinaria* sp.



*Acropora* sp.

ภาพที่ 10 ปะการังชนิดเด่นที่พบบริเวณเกาะแตน

ตารางที่ 1 สถานภาพปะการังบริเวณพื้นที่ทำการศึกษา

สถานี	สัดส่วนของปะการังมีชีวิตกับ ปะการังตาย	สถานภาพปะการัง
อ่าวปอ	2: 1	สมบูรณ์ดี
อ่าวท้องกรูด	1: 1	สมบูรณ์ปานกลาง
กองหินราνούย	2: 1	สมบูรณ์ดี
เกาะแตน	3: 1	สมบูรณ์ดีมาก

เมื่อพิจารณาเปอร์เซ็นต์ของปะการังในบริเวณสถานีศึกษา (ตารางที่ 2) พบว่า อ่าวปอพบปะการังโขด (*Porites* sp.) มีเปอร์เซ็นต์การพบสูงที่สุด 54.24 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือปะการังช่องเหลี่ยม (*Favites* sp.) 31.14 เปอร์เซ็นต์ ปะการังวงแหวน (*Favia* sp.) 9.12 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

อ่าวท้องกรูดพบปะการังโขด (*Porites* sp.) 71.38 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือปะการังดอกไม้ทะเล (*Goniopora* sp.) 7.00 เปอร์เซ็นต์ ปะการังวงแหวน (*Favia* sp.) 5.56 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

กองหินราνούยพบปะการังโขด (*Porites* sp.) 27.46 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือปะการังลายลูกฟูก (*Pachyseris* sp.) 21.55 เปอร์เซ็นต์ ปะการังวงแหวน (*Favia* sp.) 9.15 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

เกาะแตนพบปะการังดอกไม้ทะเล (*Goniopora* sp.) 68.37 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือปะการังโขด (*Porites* sp.) 14.29 เปอร์เซ็นต์ ปะการังรังผึ้ง (*Goniastres* sp.) 5.77 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

ตารางที่ 2 ชนิดและเปอร์เซ็นต์ของปะการังที่พบในแต่ละสถานศึกษา

ชนิดปะการัง	สถานศึกษา			
	อ่าวปอ	อ่าวท้องกรูด	กองหินราษฎร์	เกาะแตน
<i>Acropora</i> sp.	0.22	0.00	0.58	0.09
<i>Astreopora</i> sp.	0.00	0.95	0.93	0.18
<i>Diploastrea</i> sp.	0.00	0.32	1.16	0.12
<i>Echinophyllia</i> sp.	0.00	0.00	0.00	0.03
<i>Favia</i> sp.	9.12	5.56	9.15	1.63
<i>Favites</i> sp.	31.14	0.32	1.74	0.28
<i>Fungia</i> sp.	0.00	0.00	0.46	1.35
<i>Galaxea</i> sp.	0.07	1.59	1.27	0.18
<i>Goniastrea</i> sp.	1.74	4.77	9.85	5.77
<i>Goniopora</i> sp.	0.00	7.00	3.59	68.37
<i>Hydnophora</i> sp.	0.00	0.00	0.00	0.03
<i>Leptoria</i> sp.	0.00	0.00	1.51	0.00
<i>Lobophyllia</i> sp.	0.00	0.00	1.51	0.21
<i>Merulina</i> sp.	0.00	0.00	0.00	0.40
<i>Montastrea</i> sp.	3.40	0.32	0.00	0.03
<i>Montipora</i> sp.	0.00	0.64	0.46	0.00
<i>Oulophyllia</i> sp.	0.00	0.00	2.09	0.12
<i>Pachyseris</i> sp.	0.00	0.00	21.55	0.92
<i>Pavona</i> sp.	0.00	2.23	8.81	4.82
<i>Physogyra</i> sp.	0.00	0.00	0.23	0.03
<i>Platygyra</i> sp.	0.00	1.59	1.51	0.31
<i>Pocillopora</i> sp.	0.00	0.64	0.58	0.18
<i>Porites</i> sp.	54.24	71.38	27.46	14.29
<i>Symphyllia</i> sp.	0.00	0.32	3.24	0.28
<i>Turbinaria</i> sp.	0.07	2.38	2.32	0.37



## 3.2 การศึกษาความชุกของโรคปะการัง

### 3.2.1 โรคปะการัง

ชนิดของโรคปะการังที่พบทั้งหมด 11 โรคใน 2 ฤดูกาล ได้แก่ โรค Pink Spot Disease (PS) โรค White Band Disease (WB) โรค White Syndrome (WS) โรค White Spot Disease (WSD) โรค Ulcerative White Spot (UWS) โรค Explained Growth Anomalies (EGA) โรค Unexplained Growth Anomalies (UGA) โรค Focal Bleaching (FB) โรค Non Focal Bleaching (NFB) โรค Bleaching (BL) และ โรค Pigmentation Response (PR) เมื่อพิจารณาตามสถานีศึกษาพบว่า

อ่าวปอ พบโรคปะการังทั้งหมด 5 โรค ได้แก่ โรค Pink Spot Disease (PS) โรค Explained Growth Anomalies (EGA) โรค Focal Bleaching (FB) โรค Bleaching (BL) และ โรค Pigmentation Response (PR) เมื่อพิจารณาตามฤดูกาลพบว่าโรคที่พบทั้ง 2 ฤดูกาลมีทั้งหมด 4 โรค ได้แก่ โรค Pink Spot Disease (PS) โรค Explained Growth Anomalies (EGA) โรค Focal Bleaching (FB) และ โรค Pigmentation Response (PR) ส่วนโรค Bleaching (BL) พบเฉพาะช่วงฤดูมรสุมเท่านั้น (ภาพที่ 11 ตารางที่ 3)

อ่าวท้องกรูด พบโรคปะการังทั้งหมด 10 โรค ได้แก่ โรค Pink Spot Disease (PS) โรค White Syndrome (WS) โรค White Spot Disease (WSD) โรค Ulcerative White Spot (UWS) โรค Explained Growth Anomalies (EGA) โรค Unexplained Growth Anomalies (UGA) โรค Focal Bleaching (FB) โรค Non Focal Bleaching (NFB) โรค Bleaching (BL) และ โรค Pigmentation Response (PR) เมื่อพิจารณาตามฤดูกาลพบว่าโรคที่พบทั้ง 2 ฤดูกาลมีทั้งหมด 8 โรค ได้แก่ โรค Pink Spot Disease โรค Ulcerative White Spot โรค Explained Growth Anomalies โรค Unexplained Growth Anomalies โรค Focal Bleaching โรค Non Focal Bleaching โรค Bleaching และ โรค Pigmentation Response ส่วน โรค White Syndrome พบเฉพาะนอกฤดูมรสุม และโรค White Spot Disease (WSD) พบเฉพาะมรสุมเท่านั้นเท่านั้น (ภาพที่ 12 ตารางที่ 3)

กองหินราญ้อย พบโรคปะการังทั้งหมด 9 โรค ได้แก่ โรค Pink Spot Disease (PS) โรค White Spot Disease (WSD) โรค Ulcerative White Spot (UWS) โรค Explained Growth Anomalies (EGA) โรค Unexplained Growth Anomalies (UGA) โรค Focal Bleaching (FB) โรค Non Focal Bleaching (NFB) โรค Bleaching (BL) และ โรค Pigmentation Response (PR) เมื่อพิจารณาตามฤดูกาลพบว่าโรคที่พบทั้ง 2 ฤดูกาลมีทั้งหมด 7 โรค ได้แก่ โรค Pink Spot Disease (PS) โรค White Spot Disease (WSD) โรค Explained Growth Anomalies (EGA) โรค Focal Bleaching (FB) โรค Non Focal Bleaching (NFB) โรค Bleaching (BL) และ โรค Pigmentation Response (PR) ส่วนโรค Ulcerative White Spot (UWS) พบเฉพาะช่วงนอกฤดูมรสุม และโรค Unexplained Growth Anomalies (UGA) พบเฉพาะช่วงฤดูมรสุมเท่านั้น (ภาพที่ 13 ตารางที่ 3)

เกาะแต่นพบโรคปะการังทั้งหมด 11 โรค ได้แก่ โรค Pink Spot Disease (PS) โรค White Band Disease (WB) โรค White Syndrome (WS) โรค White Spot Disease (WSD) โรค Ulcerative White Spot (UWS) โรค Explained Growth Anomalies (EGA) โรค Unexplained Growth Anomalies (UGA) โรค Focal Bleaching (FB) โรค Non Focal Bleaching (NFB) โรค Bleaching (BL) และ โรค Pigmentation Response (PR) เมื่อพิจารณาตามฤดูกาลพบว่าโรคที่พบทั้ง 2 ฤดูกาลมีทั้งหมด 5 โรค ได้แก่ ได้แก่ โรค Pink Spot Disease (PS) โรค White Syndrome (WS) โรค Explained Growth Anomalies (EGA) โรค Focal Bleaching (FB) โรค Pigmentation Response (PR) ส่วนโรค White Band Disease (WB) โรค Ulcerative White Spot (UWS) โรค Unexplained Growth Anomalies (UGA) โรค Non Focal Bleaching (NFB) และโรค Bleaching (BL) พบเฉพาะนอกฤดูมรสุม และโรค White Spot Disease พบเฉพาะฤดูมรสุมเท่านั้น (ภาพที่ 14 ตารางที่ 3)

โรคปะการังที่พบในทุกสถานศึกษาและทุกฤดูกาลมี 4 โรค ได้แก่ โรค Pink Spot Disease (PS) โรค Explained Growth Anomalies (EGA) โรค Focal Bleaching (FB) และโรค Pigmentation Response (PR)



Pigmentation Response (PS)



Explained Growth Anomalies (EGA)



Bleaching (BL)



Pink Spot Disease (PS)

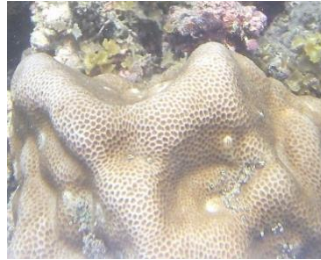
ภาพที่ 11 โรคปะการังที่พบบริเวณอ่าวปอ



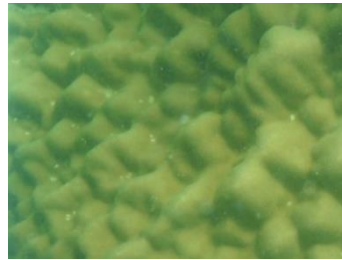
Pink Spot Disease (PS)



White Syndrome (WS)



White Spot Disease (WSD)



Ulcerative White Spot (UWS)



Explained Growth Anomalies (EGA) Unexplained Growth Anomalies (UGA)



Bleaching (BL)



Focal Bleaching (FB)



Non Focal Bleaching (NFB)



Pigmentation Response (PR)

ภาพที่ 12 โรคปะการังที่พบบริเวณอ่าวทองครุฑ



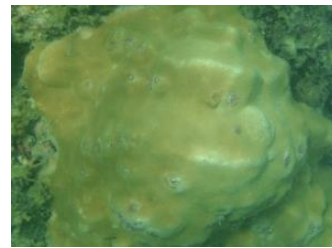
Pink Spot Disease (PS)



White Spot Disease (WSD)



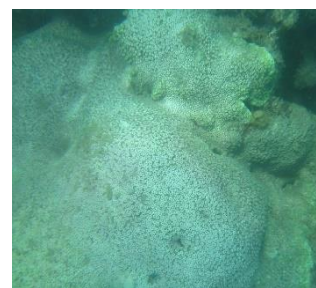
Ulcerative White Spot (UWS)



Explained Growth Anomalies (EGA)



Unexplained Growth Anomalies (UGA)



Bleaching (BL)



Focal Bleaching (FB)



Non Focal Bleaching (NFB)



Pigmentation Response (PR)

ภาพที่ 13 โรคปะการังที่พบบริเวณกองหินราญ้อย



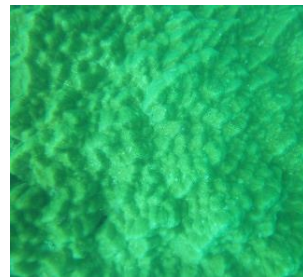
Pink Spot Disease (PS)



White Syndrome (WS)



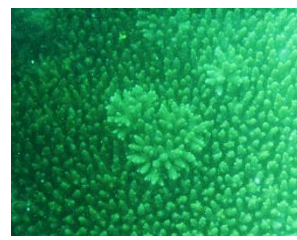
White Spot Disease (WSD)



Ulcerative White Spot Disease (WSD)



Explained Growth Anomalies (EGA)



Unexplained Growth Anomalies (UGA)



Bleaching (BL)



Focal Bleaching (FB)



Non Focal Bleaching (NFB)



Pigmentation Response (PR)

ภาพที่ 14 โรคปะการังที่พบบริเวณเกาะแตน

ตารางที่ 3 ชนิดของโรคปะการังที่พบในแต่ละสถานีสถานนอกฤดูมรสุมและฤดูมรสุม

สถานีสถาน	PS		WB		WS		WSD		UWS		EGA		UGA		FB		NFB		BL		PR	
	N	M	N	M	N	M	N	M	N	M	N	M	N	M	N	M	N	M	N	M	N	M
อ่าวปอ	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-	-	+	+	+
อ่าวท้องกรูด	+	+	-	-	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
กองหินราญ้อย	+	+	-	-	-	-	+	+	+	-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+
เกาะแตน	+	+	+	-	+	+	-	+	+	-	+	+	+	-	+	+	+	-	+	-	+	+

หมายเหตุ N = นอกฤดูมรสุม M = ฤดูมรสุม + = พบ - = ไม่พบ

PS: Pink Spot Disease, WB: White Band Disease, WS: White Syndrome, WSD: White Spot Disease,  
 UWS: Ulcerative White Spot, EGA: Explained Growth Anomalies, UGA: Unexplained Growth Anomalies,  
 FB: Focal Bleaching, NFB: Non Focal Bleaching, BL: Bleaching, PR: Pigmentation Response

### 3.2.2 ปะการังที่เป็นโรค

ผลการศึกษาพบว่าชนิดของปะการังที่เป็นโรคพบทั้งหมด 20 ชนิด ได้แก่ ปะการังเขากวาง (*Acropora* sp.) ปะการังดาว (*Astreopora* sp.) ปะการังดาวใหญ่ (*Diploastrea* sp.) ปะการังวงแหวน (*Favia* sp.) ปะการังช่องเหลี่ยม (*Favites* sp.) ปะการังดอกเห็ด (*Fungia* sp.) ปะการังกาแล็กซี (*Galaxea* sp.) ปะการังรังผึ้ง (*Goniastrea* sp.) ปะการังดอกไม้ทะเล (*Goniopora* sp.) ปะการังหนามขนุน (*Hydnophora* sp.) ปะการังถั่วสมอง (*Lobophyllia* sp.) ปะการังวงแหวน (*Montastrea* sp.) ปะการังสมอง (*Oulophyllia* sp.) ปะการังลายลูกฟูก (*Pachyseris* sp.) ปะการังลายดอกไม้ (*Pavona* sp.) ปะการังสมอง (*Platygyra* sp.) ปะการังดอกกะหล่ำ (*Pocillopora* sp.) ปะการังโขด (*Porites* sp.) ปะการังสมองร่องใหญ่ (*Symphyllia* sp.) และปะการังจาน (*Turbinaria* sp.) (ตารางที่ 4) เมื่อพิจารณาตามสถานศึกษาพบว่า

อ่าวป้อมมีปะการังที่เป็นโรค 5 ชนิด ได้แก่ ปะการังวงแหวน (*Favia* sp.) ปะการังช่องเหลี่ยม (*Favites* sp.) ปะการังรังผึ้ง (*Goniastrea* sp.) ปะการังวงแหวน (*Montastrea* sp.) และปะการังโขด (*Porites* sp.) ชนิดปะการังที่เป็นโรคทั้ง 2 ฤดูกาลมี 4 ชนิด ได้แก่ ปะการังวงแหวน (*Favia* sp.) ปะการังช่องเหลี่ยม (*Favites* sp.) ปะการังวงแหวน (*Montastrea* sp.) และปะการังโขด (*Porites*) ซึ่งปะการังโขดพบการเกิดโรคสูงที่สุด 5 โรค โดยโรคที่พบทั้ง 2 ฤดูกาลมี 4 โรค ได้แก่ โรค Pink Spot Disease (PS) โรค Explained Growth Anomalies (EGA) โรค Bleaching (BL) และโรค Pigmentation Response (PR) ส่วนโรค Focal Bleaching (FB) พบเฉพาะนอกฤดูมรสุมเท่านั้น (ตารางที่ 5)

อ่าวท้องกรูด มีปะการังที่เป็นโรค 10 ชนิด ได้แก่ ปะการังดาว (*Astreopora* sp.) ปะการังวงแหวน (*Favia* sp.) ปะการังกาแล็กซี (*Galaxea* sp.) ปะการังรังผึ้ง (*Goniastrea* sp.) ปะการังวงแหวน (*Montastrea* sp.) ปะการังลายดอกไม้ (*Pavona* sp.) ปะการังสมอง (*Platygyra* sp.) ปะการังดอกกะหล่ำ (*Pocillopora* sp.) ปะการังโขด (*Porites* sp.) และปะการังจาน (*Turbinaria* sp.) ชนิดของปะการังที่เป็นโรคทั้งสองฤดูกาลมี 2 ชนิด คือปะการังโขด (*Porites* sp.) และปะการังวงแหวน (*Favia* sp.) ซึ่งปะการังโขดพบการเกิดโรคสูงที่สุด 7 โรค โดยโรคที่พบทั้ง 2 ฤดูกาล มีจำนวน 6 โรค ได้แก่ โรค Pink Spot Disease (PS) โรค Ulcerative White Spot (UWS) โรค Explained Growth Anomalies (EGA) โรค Non Focal Bleaching (NFB) โรค Bleaching (BL) โรค Pigmentation Response (PR) ส่วนโรค White Spot (WS) พบเฉพาะช่วงนอกฤดูมรสุมเท่านั้น (ตารางที่ 6)

กองหินราญมีปะการังที่เป็นโรค 13 ชนิด ได้แก่ ปะการังดาว (*Astreopora* sp.) ปะการังดาวใหญ่ (*Diploastrea* sp.) ปะการังวงแหวน (*Favia* sp.) ปะการังช่องเหลี่ยม (*Favites* sp.) ปะการังดอกเห็ด (*Fungia* sp.) ปะการังรังผึ้ง (*Goniastrea* sp.) ปะการังดอกไม้ทะเล (*Goniopora* sp.) ปะการังสมอง (*Oulophyllia* sp.) ปะการังลายลูกฟูก (*Pachyseris* sp.) ปะการังสมอง (*Platygyra* sp.) ปะการังโขด (*Porites* sp.) ปะการังสมองร่องใหญ่ (*Symphyllia* sp.) และปะการังจาน (*Turbinaria* sp.) ชนิดปะการังที่เป็นโรคทั้ง 2 ฤดูกาลมี 7 ชนิด ได้แก่ ปะการังวงแหวน (*Favia* sp.) ปะการังช่องเหลี่ยม (*Favites* sp.) ปะการังดอกเห็ด (*Fungia* sp.) ปะการังรังผึ้ง (*Goniastrea* sp.) ปะการังดอกไม้ทะเล (*Goniopora* sp.) ปะการังโขด (*Porites* sp.) และปะการัง



สมองร่องใหญ่ (*Symphyllia* sp.) ซึ่งปะการังโขดพบการเกิดโรคสูงที่สุด 7 โรค โดยโรคที่พบทั้ง 2 ฤดูกาลมีจำนวน 4 โรค ได้แก่ โรค Pink Spot Disease (PS) โรค Explained Growth Anomalies (EGA) โรค Non Focal Bleaching (NFB) และโรค Pigmentation Response (PR) ส่วนโรคที่พบเฉพาะนอกฤดูมรสุมมี 2 โรคคือโรค Ulcerative White Spot (UWS) และโรค Bleaching (BL) สำหรับโรค Focal Bleaching (FB) พบเฉพาะช่วงฤดูมรสุมเท่านั้น (ตารางที่ 7)

เกาะแตนมีปะการังที่เป็นโรค 13 ชนิด ได้แก่ ปะการังเขากวาง (*Acropora* sp.) ปะการังดาว (*Astreopora* sp.) ปะการังวงแหวน (*Favia* sp.) ปะการังดอกเห็ด (*Fungia* sp.) ปะการังกาแล็กซี (*Galaxea* sp.) ปะการังรังผึ้ง (*Goniastrea* sp.) ปะการังดอกไม้ทะเล (*Goniopora* sp.) ปะการังหนามขนุน (*Hydnophora* sp.) ปะการังถ้วยสมอง (*Lobophyllia* sp.) ปะการังวงแหวน (*Montastrea* sp.) ปะการังสมอง (*Oulophyllia* sp.) ปะการังลายดอกไม้ (*Pavona* sp.) ปะการังโขด (*Porites* sp.) ชนิดของปะการังที่เป็นโรคทั้ง 2 ฤดูกาล มี 3 ชนิด ได้แก่ ปะการังวงแหวน (*Favia* sp.) ปะการังดอกเห็ด (*Fungia* sp.) และปะการังโขด (*Porites* sp.) ซึ่งปะการังโขดพบการเกิดโรคสูงที่สุด 9 โรค โดยโรคที่พบทั้ง 2 ฤดูกาลมี 3 โรค ได้แก่ Pink Spot Disease (PS) โรค White Syndrome (WS) และ โรค Pigmentation Response (PR) โรคที่พบเฉพาะนอกฤดูมรสุมมี 5 โรค ได้แก่ โรค White Band Disease (WB) โรค Ulcerative White Spot (UWS) โรค Explained Growth Anomalies (EGA) โรค Non Focal Bleaching (NFB) และโรค Bleaching (BL) และโรคที่พบเฉพาะฤดูมรสุมมี 1 โรคคือโรค Focal Bleaching (FB) (ตารางที่ 8)

ตารางที่ 4 โรคปะการังที่พบในแต่ละสถานีสถานนอกฤดูมรสุมและฤดูมรสุม

สถานีสถาน	PS		WB		WS		WSD		UWS		EGA		UGA		FB		NFB		BL		PR	
	N	M	N	M	N	M	N	M	N	M	N	M	N	M	N	M	N	M	N	M	N	M
อ่าวปอ	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-	-	+	+	+
อ่าวท้องกรูด	+	+	-	-	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
กองหินราญ้อย	+	+	-	-	-	-	+	+	+	-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+
เกาะแตน	+	+	+	-	+	+	-	+	+	-	+	+	+	-	+	+	+	-	+	-	+	+

หมายเหตุ N = นอกฤดูมรสุม M = ฤดูมรสุม + = พบ - = ไม่พบ

PS: Pink Spot Disease, WB: White Band Disease, WS: White Syndrome, WSD: White Spot Disease,  
 UWS: Ulcerative White Spot, EGA: Explained Growth Anomalies, UGA: Unexplained Growth Anomalies,  
 FB: Focal Bleaching, NFB: Non Focal Bleaching, BL: Bleaching, PR: Pigmentation Response

ตารางที่ 5 ชนิดของปะการังที่เป็นโรคปะการังนอกฤดูผสมและฤดูผสมบริเวณอ่าวปอ เกาะสมุย

ชนิดปะการัง	PS		EGA		FB		BL		PR	
	N	M	N	M	N	M	N	M	N	M
<i>Favia</i> sp.	-	-	-	-	+	+	+	-	+	+
<i>Favites</i> sp.	-	-	+	-	+	-	+	-	+	+
<i>Goniastrea</i> sp.	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-
<i>Montastrea</i> sp.	-	-	-	-	+	-	+	-	+	+
<i>Porites</i> sp.	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+

หมายเหตุ N = นอกฤดูผสม M = ฤดูผสม + = พบ - = ไม่พบ

PS: Pink Spot Disease, EGA: Explained Growth Anomalies, FB: Focal Bleaching, BL: Bleaching, PR: Pigmentation Response

ตารางที่ 6 ชนิดของปะการังที่เป็นโรคปะการังนอกฤดูผสมและฤดูผสมบริเวณอ่าวท่าองกรุด เกาะสมุย

ชนิดปะการัง	PS		WS		WSD		UWS		EGA		UGA		FB		NFB		BL		PR		
	N	M	N	M	N	M	N	M	N	M	N	M	N	M	N	M	N	M	N	M	
<i>Astreopora</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	+	-	-	
<i>Favia</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-
<i>Favites</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Galaxea</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+		-	-
<i>Goniastrea</i> sp.	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	+	-	-
<i>Goniopora</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Montastrea</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	
<i>Pavona</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	
<i>Platygyra</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	
<i>Pocillopora</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	
<i>Porites</i> sp.	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	
<i>Symphyllia</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Turbinaria</i> sp.	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	+	-	-	-	

หมายเหตุ N = นอกฤดูผสม M = ฤดูผสม + = พบ - = ไม่พบ

PS: Pink Spot Disease, WS: White Syndrome, WSD: White Spot Disease, UWS: Ulcerative White Spot,

EGA: Explained Growth Anomalies, UGA: Unexplained Growth Anomalies, FB: Focal Bleaching, NFB: Non Focal Bleaching,

BL: Bleaching, PR: Pigmentation Response

ตารางที่ 7 ชนิดของปะการังที่เป็นโรคปะการังนอกฤดูมรสุมและฤดูมรสุมบริเวณกองหินราญ้อย  
เกาะสมุย

ชนิดปะการัง	PS		WSD		UWS		EGA		UGA		FB		NFB		BL		PR	
	N	M	N	M	N	M	N	M	N	M	N	M	N	M	N	M	N	M
<i>Acropora</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Astreopora</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-
<i>Diploastrea</i> sp.	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
<i>Favia</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+	+	-	-
<i>Favites</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-
<i>Fungia</i> sp.	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Galaxea</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Goniastrea</i> sp.	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	+	-	-
<i>Goniopora</i> sp.	+	+	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
<i>Leptoria</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lobophyllia</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Oulophyllia</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>Pachyseris</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-
<i>Pavona</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Platygyra</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-
<i>Porites</i> sp.	+	+	-	-	+	-	+	+	-	-	-	+	+	+	+	-	+	+
<i>Symphyllia</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-
<i>Turbinaria</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-

หมายเหตุ N = นอกฤดูมรสุม M = ฤดูมรสุม + = พบ - = ไม่พบ

PS: Pink Spot Disease, WSD: White Spot Disease,

UWS: Ulcerative White Spot, EGA: Explained Growth Anomalies, UGA:

Unexplained Growth Anomalies, FB: Focal Bleaching,

NFB: Non Focal Bleaching, BL: Bleaching, PR: Pigmentation Response

ตารางที่ 8 ชนิดของปะการังที่เป็นโรคปะการังนอกฤดูผสมและฤดูผสมบริเวณเกาะแตน

ชนิดปะการัง	PS		WB		WS		WSD		UWS		EGA		UGA		FB		NFB		BL		PR	
	N	M	N	M	N	M	N	M	N	M	N	M	N	M	N	M	N	M	N	M	N	M
<i>Acropora</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Astreopora</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
<i>Favia</i> sp.	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	+	-	-	-
<i>Fungia</i> sp.	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>Galaxea</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
<i>Goniastrea</i> sp.	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-
<i>Goniopora</i> sp.	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-
<i>Hydnophora</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
<i>Lobophyllia</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
<i>Montastrea</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
<i>Oulophyllia</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pavona</i> sp.	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Porites</i> sp.	+	+	+	-	+	+	-	-	+	-	+	-	-	-	-	+	+	-	+	-	+	+

หมายเหตุ N = นอกฤดูผสม M = ฤดูผสม + = พบ - = ไม่พบ

PS: Pink Spot Disease, WB: White Band Disease, WS: White Syndrome, WSD: White Spot Disease, UWS: Ulcerative White Spot, EGA: Explained Growth Anomalies, UGA: Unexplained Growth Anomalies, FB: Focal Bleaching, NFB: Non Focal Bleaching, BL: Bleaching, PR: Pigmentation Response

### 3.2.3 ความชุกของโรค (Prevalence)

เมื่อพิจารณาความชุกของโรคปะการังในแต่ละสถานศึกษา พบว่านอกฤดูมรสุม อ่าวท้องกรุดมีความชุกของโรคสูงที่สุด ( $38.58 \pm 5.85$  เปอร์เซ็นต์) รองลงมาคือกองหินราญ้อย ( $22.77 \pm 13.00$  เปอร์เซ็นต์) เกาะแตน ( $16.90 \pm 7.45$  เปอร์เซ็นต์) และอ่าวปอมีความชุกของโรคต่ำที่สุด ( $11.27 \pm 5.05$  เปอร์เซ็นต์) ในฤดูมรสุมอ่าวท้องกรุดมีความชุกของโรคสูงที่สุด ( $35.51 \pm 14.72$  เปอร์เซ็นต์) รองลงมาคือกองหินราญ้อย ( $22.35 \pm 4.96$  เปอร์เซ็นต์) ตามด้วยเกาะแตน ( $14.65 \pm 8.27$  เปอร์เซ็นต์) และอ่าวปอมีความชุกของโรคต่ำที่สุด ( $10.86 \pm 4.50$  เปอร์เซ็นต์) เมื่อเปรียบเทียบแต่ละสถานศึกษาพบว่าอ่าวท้องกรุดมีความชุกของการเกิดโรคแตกต่างจากสถานอื่นอย่างมีนัยสำคัญ ( $P < 0.05$ ) ในขณะที่อ่าวปอ กองหินราญ้อย และเกาะแตน มีความชุกของการเกิดโรคไม่แตกต่างกัน เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของฤดูกาลในแต่ละสถานศึกษาพบว่าความชุกของการเกิดโรคไม่แตกต่างกันในทุกสถาน (ตารางที่ 9)

**ตารางที่ 9** ความชุกของโรคปะการังในแต่ละสถานศึกษานอกฤดูมรสุมและฤดูมรสุม

สถานศึกษา	ความชุกของโรค (%)	
	นอกฤดูมรสุม	ฤดูมรสุม
อ่าวปอ	$11.27 \pm 5.05$	$10.86 \pm 4.50$
อ่าวท้องกรุด	$38.58 \pm 5.85$	$35.51 \pm 14.72$
กองหินราญ้อย	$22.77 \pm 13.00$	$22.35 \pm 4.96$
เกาะแตน	$16.90 \pm 7.45$	$14.65 \pm 8.27$

เมื่อพิจารณาความชุกของการเกิดโรคในแต่ละโรคของแต่ละสถานศึกษาพบว่า

อ่าวปอ นอกฤดูมรสุมพบความชุกของโรค Pigmentation Response (PR) สูงที่สุด 6.71 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือโรค Explained Growth Anomalies (EGA) 3.19 เปอร์เซ็นต์ โรค Pink Spot Disease (PS) 1.14 เปอร์เซ็นต์ และโรค Focal Bleaching (FB) 0.23 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 10) ส่วนฤดูมรสุมพบความชุกของโรค Focal Bleaching (FB) สูงที่สุด 2.92 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือโรค Pigmentation Response (PR) 2.37 เปอร์เซ็นต์ โรค Pink Spot Disease (PS) 1.98 เปอร์เซ็นต์ และโรค Bleaching (BL) 1.93 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ (ตารางที่ 11)

อ่าวท้องกรุด นอกฤดูมรสุมพบความชุกของโรค Pigmentation Response (PR) สูงที่สุด 15.47 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือโรค Pink Spot Disease (PS) 10.36 เปอร์เซ็นต์ โรค Bleaching (BL) 7.35 เปอร์เซ็นต์ และโรค Non Focal Bleaching (NFB) 1.71 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 10) ตามลำดับ ส่วนฤดูมรสุมพบโรค Pigmentation Response (PR) สูงที่สุด 16.96 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือโรค Bleaching (BL) 6.83 เปอร์เซ็นต์โรค Pink Spot Disease (PS) 4.78 เปอร์เซ็นต์ และโรค Non Focal Bleaching (NFB) 2.15 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ (ตารางที่ 11)

กองหินรำนุ้ย นอกฤดูมรสุมพบความชุกของโรค Pigmentation Response (PR) สูงที่สุด 7.54 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือโรค Bleaching (BL) 6.04 เปอร์เซ็นต์ โรค Pink Spot Disease (PS) 2.40 เปอร์เซ็นต์ และโรค Explained Growth Anomalies (EGA) 2.20 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 10) ส่วนฤดูมรสุมพบ โรค Bleaching (BL) สูงที่สุด 8.50 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ โรค Unexplained Growth Anomalies (UGA) 4.16 เปอร์เซ็นต์ โรค Pigmentation Response (PR) 3.64 เปอร์เซ็นต์ และโรค Pink Spot Disease (PS) 0.98 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 11)

เกาะแตน นอกฤดูมรสุมพบความชุกของโรค Pigmentation Response (PR) สูงที่สุด 5.57 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือโรค Bleaching (BL) 4.04 เปอร์เซ็นต์ โรค Pink Spot Disease (PS) 2.42 เปอร์เซ็นต์ และโรค White Syndrome (WS) 2.36 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ (ตารางที่ 10) ส่วนฤดูมรสุมพบ โรค Focal Bleaching (FB) สูงที่สุด 7.46 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ โรค Pink Spot Disease (PS) 4.60 เปอร์เซ็นต์ โรค White Spot Disease (WSD) 0.12 เปอร์เซ็นต์ และโรค White Syndrome (WS) โรค Explained Growth Anomalies (EGA) โรค Pigmentation Response (PR) 0.08 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 11)

#### ตารางที่ 10 ความชุกของโรคปะการังแต่ละชนิดในแต่ละสถานศึกษา นอกฤดูมรสุม

สถานี่	ความชุกของโรค (%)										
	PS	WB	WS	WSD	UWS	EGA	UGA	BL	FB	NFB	PR
อ่าวปอ	1.14	0.00	0.00	0.00	0.00	3.19	0.00	0.00	0.23	0.00	6.71
อ่าวท้องกรูด	10.36	0.00	0.62	0.00	0.57	1.93	0.21	7.35	0.36	1.71	15.47
กองหินรำนุ้ย	2.40	0.00	0.00	1.93	0.81	2.20	0.00	6.04	0.18	1.68	7.54
เกาะแตน	2.42	0.26	2.36	0.00	0.13	0.14	0.13	4.04	0.28	1.57	5.57

**หมายเหตุ** PS: Pink Spot Disease, WB: White Band Disease, WS: White Syndrome, WSD: White Spot Disease, UWS: Ulcerative White Spot, EGA: Explained Growth Anomalies, UGA: Unexplained Growth Anomalies, FB: Focal Bleaching, NFB: Non Focal Bleaching, BL: Bleaching, PR: Pigmentation Response



ตารางที่ 11 ความชุกของโรคปะการังแต่ละชนิดในแต่ละสถานีสึกษา ฤดูแล้ง

สถานี	ความชุกของโรค (%)									
	PS	WS	WSD	UWS	EGA	UGA	BL	FB	NFB	PR
อ่าวปอ	1.98	0.00	0.00	0.00	1.66	0.00	1.93	2.92	0.00	2.37
อ่าวท้องกรูด	4.78	0.00	1.14	0.28	1.88	0.45	6.83	1.05	2.15	16.96
กองหินราน้อย	0.98	0.00	1.80	0.00	1.80	4.16	8.50	0.83	0.65	3.64
เกาะแตน	4.60	0.08	0.12	0.00	0.08	0.00	0.00	7.46	0.00	0.08

หมายเหตุ PS: Pink Spot Disease, WB: White Band Disease, WS: White Syndrome, WSD: White Spot Disease, UWS: Ulcerative White Spot, EGA: Explained Growth Anomalies, UGA: Unexplained Growth Anomalies, FB: Focal Bleaching, NFB: Non Focal Bleaching, BL: Bleaching, PR: Pigmentation Response

### 3.3 การศึกษาคุณภาพน้ำของสถานีสึกษาบริเวณเกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี

ผลการศึกษาคุณภาพน้ำบริเวณอ่าวปอ อ่าวท้องกรูด กองหินราน้อย และเกาะแตน พบว่าคุณภาพน้ำทางกายภาพได้แก่ อุณหภูมิ ความเค็ม pH และความโปร่งแสงของน้ำอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลของกรมควบคุมมลพิษ (2550) แต่คุณภาพน้ำทางเคมีได้แก่ ไนโตรเจน ไนเตรท แอมโมเนีย และออร์โธฟอสเฟตมีค่าสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลเพื่อการอนุรักษ์แหล่งปะการัง (สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ., 2550) สำหรับอัตราการตกตะกอนของน้ำนอกฤดูมรสุมบริเวณอ่าวปอมีการตกตะกอนสูงที่สุด ( $103.78 \pm 25.50 \text{ g/m}^2/\text{d}$ ) รองลงมาด้วย กองหินราน้อย ( $97.88 \pm 34.22 \text{ g/m}^2/\text{d}$ ) อ่าวท้องกรูด ( $44.62 \pm 14.04 \text{ g/m}^2/\text{d}$ ) และเกาะแตน ( $27.11 \pm 19.358 \text{ g/m}^2/\text{d}$ ) ตามลำดับ ในขณะที่ฤดูมรสุมเกาะแตนมีอัตราการตกตะกอนสูงที่สุด ( $536.08 \pm 40.72 \text{ g/m}^2/\text{d}$ ) รองลงมาคือ อ่าวปอ ( $489.19 \pm 14.24 \text{ g/m}^2/\text{d}$ ) และอ่าวท้องกรูด ( $76.81 \pm 2.65 \text{ g/m}^2/\text{d}$ ) ตามลำดับ (ตารางที่ 12 - 13)

เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพน้ำกับความชุกของโรคปะการัง พบว่า ค่า pH มีความสัมพันธ์กับความชุกของโรค White Band Disease (WB) ออร์โธฟอสเฟตมีความสัมพันธ์กับความชุกของโรค White Spot Disease (WSD) และโรค Bleaching (BL) อย่างมีนัยสำคัญ ( $P = 0.05$ ) ไนเตรทมีความสัมพันธ์กับความชุกของโรค White Band Disease (WB) และโรค White Syndrome (WS) และอัตราการตกตะกอนมีความสัมพันธ์กับโรค Focal Bleaching (FB) อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ( $P = 0.01$ ) (ตารางที่ 14) และความชุกของโรค Pigmentation Response (PS) โรค Ulcerative White Spot (UWS) โรค Explained Growth Anomalies (EGA)

โรค Unexplained Growth Anomalies (UGA) โรค Non Focal Bleaching (FB) และ โรค Pigmentation Response (PR) ไม่มีความสัมพันธ์กับคุณภาพน้ำ อะไรที่ไม่สัมพันธ์กับคุณภาพน้ำ

**ตารางที่ 12** คุณภาพน้ำบริเวณพื้นที่ศึกษานอกฤดูมรสุม

พารามิเตอร์	อ่าวปอ	อ่าวทองกรุด	กองหินราญ้อย	เกาะแตน
อุณหภูมิผิวน้ำ ( C)	31.5 ± 0.0	30.0 ± 0.0	31.0 ± 0.0	30.0 ± 0.0
อุณหภูมิใต้น้ำ ( C)	31.5 ± 0.0	30.0 ± 0.0	30.0 ± 0.0	30.0 ± 0.0
ความเค็ม (PSU)	22.67 ± 0.58	32.0 ± 0.00	24.0 ± 12.70	28.67 ± 0.57
pH	8.43 ± 0.03	8.15 ± 0.05	8.24 ± 0.01	8.13 ± 0.06
ความโปร่งแสงของน้ำ (m)	0.6 ± 0.0	3.5 ± 0.0	5.0 ± 0.0	3.5 ± 0.0
ไนไตรท์ (mg/L)	0.006 ± 0.001	0.005 ± 0.001	0.005 ± 0.000	0.005 ± 0.001
ไนเตรท (mg/L)	1.47 ± 0.06	1.73 ± 0.12	1.10 ± 0.00	8.7 ± 1.00
แอมโมเนีย (mg/L)	3.27 ± 0.15	5.66 ± 1.20	4.67 ± 1.05	5.53 ± 0.01
ออร์โทฟอสเฟต (mg/L)	0.06 ± 0.03	0.14 ± 0.05	0.17 ± 0.09	0.04 ± 0.01
อัตราการตะกอนของน้ำ (g/m <sup>2</sup> /d)	103.78 ± 25.50	44.62 ± 14.04	97.88 ± 34.22	27.11 ± 19.58

**ตารางที่ 13** คุณภาพน้ำบริเวณพื้นที่ศึกษาฤดูมรสุม

Parameter	อ่าวปอ	อ่าวทองกรุด	กองหินราญ้อย	เกาะแตน
อุณหภูมิผิวน้ำ ( C)	30.0 ± 0.0	30.0 ± 0.0	29.0 ± 0.0	29.0 ± 0.0
อุณหภูมิใต้น้ำ ( C)	30.0 ± 0.0	30.0 ± 0.0	29.0 ± 0.0	29.0 ± 0.0
ความเค็ม (PSU)	33.0 ± 0.0	32.0 ± 0.0	32.0 ± 0.0	32.0 ± 0.0
pH	8.41 ± 0.03	8.45 ± 0.13	8.41 ± 0.05	8.38 ± 0.02
ความโปร่งแสงของน้ำ (m)	1.5 ± 0.0	3.0 ± 0.0	5.0 ± 0.0	3.0 ± 0.0
ไนไตรท์ (mg/L)	0.04 ± 0.01	0.04 ± 0.01	0.05 ± 0.01	0.05 ± 0.01
ไนเตรท (mg/L)	1.17 ± 0.06	1.10 ± 0.17	1.30 ± 0.10	0.87 ± 0.21
แอมโมเนีย (mg/L)	17.50 ± 0.25	10.75 ± 0.45	8.21 ± 0.69	6.50 ± 3.93
ออร์โทฟอสเฟต (mg/L)	0.12 ± 0.10	0.16 ± 0.16	0.17 ± 0.11	0.05 ± 0.01
อัตราการตะกอนของน้ำ (g/m <sup>2</sup> /d)	489.19 ± 14.24	76.81 ± 2.65	-	536.08 ± 40.72

หมายเหตุ - ไม่มีข้อมูล

ตารางที่ 14 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Pearson Correlation Coefficient) ระหว่างความชุกของโรคปะการังกับคุณภาพน้ำจากการศึกษา

โรคปะการัง	คุณภาพน้ำ						
	Salinity	pH	Nitrite	Nitrate	Ammonia	Orthophosphate	Sediment
Pink Spot Disease (PS)	0.395	- 0.449	- 0.189	- 0.111	- 0.117	0.136	- 0.053
White Band Disease (WB)	- 0.087	- 0.602	- 0.377	0.995**	- 0.198	- 0.537	- 0.274
White Syndrome (WS)	- 0.014	- 0.744*	- 0.464	0.979**	- 0.253	- 0.507	- 0.317
White Spot Disease (WSD)	- 0.130	0.175	0.199	- 0.318	- 0.070	0.763*	- 0.403
Ulcerative White Spot (UWS)	- 0.285	- 0.558	- 0.559	- 0.102	- 0.319	0.529	- 0.383
Explained Growth Anomalies (EGA)	- 0.493	0.332	- 0.303	- 0.519	- 0.091	0.461	- 0.373
Unexplained Growth Anomalies (UGA)	0.287	0.264	0.475	- 0.127	0.054	0.448	- 0.373
Bleaching (BL)	0.267	- 0.275	- 0.018	- 0.005	- 0.001	0.797*	- 0.690
Focal Bleaching (FB)	0.437	0.327	0.644	- 0.285	0.245	- 0.385	0.875**
Non Focal Bleaching (NFB)	0.016	- 0.512	- 0.378	0.284	- 0.194	0.454	- 0.655
Pigmentation Response (PR)	0.025	- 0.199	- 0.356	- 0.068	- 0.121	0.452	- 0.584

หมายเหตุ \* ระดับความเชื่อมั่น P < 0.05, \*\* ระดับความเชื่อมั่น P < 0.01

### 3.4 แนวทางจัดทำระบบเตือนภัยล่วงหน้า (Early Warning System) ในการเกิดโรคปะการังของเกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี

เนื่องจากการศึกษาสถานภาพการเกิดโรคของปะการัง เป็นเรื่องที่ยังมีการศึกษาและวิจัยไม่มากนักสำหรับประเทศไทย การรับรู้ข้อมูลข่าวสารและการเผยแพร่ข้อมูลด้านโรคปะการังยังไม่แพร่หลาย จึงทำให้การรับทราบข้อมูล สถานภาพการระบาดของโรคปะการังยังไม่เป็นที่สนใจ และองค์ความรู้ในด้านโรคปะการังของไทยยังมีจำกัด ผลที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยจึงนำมาจัดทำข้อเสนอแนวทางการจัดทำระบบเตือนภัยล่วงหน้าในการเกิดโรคปะการัง บริเวณเกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี ดังนี้

1. จากผลการศึกษาพบว่า ค่า pH ปริมาณไนเตรท ออร์โธฟอสเฟตและอัตราการตกตะกอน มีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคปะการัง สามารถนำมาใช้ทำนายการเกิดโรคปะการังได้ จึงควรมีการติดตามการเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำเป็นประจำ โดยเฉพาะในฤดูกาลท่องเที่ยว (High season)

2. ควรมีการติดตามเฝ้าระวังการเปลี่ยนแปลงของสถานภาพปะการัง และการระบาดของโรคปะการัง โดยการติดสัญลักษณ์ถาวร (Tag) บริเวณปะการังที่เป็นโรคโดยเน้นปะการังกลุ่มเด่นคือ ปะการังโขด (*Porites* sp.) เนื่องจากเป็นปะการังที่พบการเกิดโรคสูงที่สุดในทุกสถานีและฤดูกาล โดยเฉพาะในฤดูกาลท่องเที่ยว (High season) เนื่องจากเป็นช่วงที่มีการใช้ประโยชน์บริเวณแนวปะการังในกิจกรรมการท่องเที่ยวสูง จึงมีแนวโน้มการเพิ่มความเครียดแก่ปะการัง

3. กำหนดสถานีติดตามการเปลี่ยนแปลงโรคปะการัง โดยเฉพาะบริเวณที่มีกิจกรรมการท่องเที่ยวหนาแน่นของเกาะสมุยเช่น อ่าวท้องกรูด และเกาะเตตน รวมถึงกำหนดสถานีอ้างอิงที่คาดว่าจะไม่ได้รับผลกระทบจากชุมชนและการท่องเที่ยว คือ เกาะแม่ทัพ ซึ่งอยู่ห่างจากเกาะเตตนและเกาะสมุย และเป็นพื้นที่ที่มีสัมปทานรังนก

4. ติดตามการเปลี่ยนแปลงการเกิดโรคโดยเฉพาะโรคที่พบมากคือ โรค Pink Spot Disease โรค Explained Growth Anomalies โรค Focal Bleaching และโรค Pigmentation Response ซึ่งเป็นโรคที่พบทุกสถานีและทุกฤดูกาล

5. ควรศึกษาเชิงลึกถึงเชื้อที่ก่อให้เกิดโรคที่พบมากคือโรค Pink Spot Disease และโรค Pigmentation Response และศึกษาปัจจัยเหนี่ยวนำที่ก่อให้เกิดโรคในห้องปฏิบัติการ

## บทที่ 4

### บทวิจารณ์

การศึกษาศาสนาภาพการเกิดโรคของปะการังบริเวณเกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี สถานภาพแนวปะการังอ่าวปอ อ่าวท้องกรูด กองหินราน้อย และเกาะแตน อยู่ในระดับสมบูรณ์ปานกลางถึงสมบูรณ์ดีมาก ปะการังที่พบได้ในทุกสถานที่มีจำนวน 5 ชนิดคือ ปะการังวงแหวน (*Favia* sp.) ปะการังช่องเหลี่ยม (*Favites* sp.) ปะการังกาแล็กซี (*Galaxea* sp.) ปะการังดอกกะหล่ำ (*Pocillopora* sp.) และปะการังโขด (*Porites* sp.) โดยที่ปะการังโขดเป็นปะการังที่มีเปอร์เซ็นต์การพบมากที่สุด สอดคล้องกับการศึกษาของ Phongsuwan and Chansang (1993) พบปะการังโขดเป็นปะการังชนิดเด่นบริเวณทะเลอันดามันประเทศไทย Sabdono et al (2014) พบปะการังโขด (*Porites* sp.) เป็นชนิดเด่นบริเวณเกาะ Panjang ประเทศอินโดนีเซีย และพบปะการังโขดเป็นชนิดเด่นบริเวณทะเลอินโด-แปซิฟิก (Veron, 2000c; Raymundo et al, 2005)

จากการศึกษาครั้งนี้พบว่าโรคปะการังที่พบในทุกสถานศึกษาและทุกฤดูกาลมี 4 โรค คือ โรค Pink Spot Disease (PS) โรค Explained Growth Anomalies (EGA) โรค Focal Bleaching (FB) เมื่อพิจารณาความชุกในแต่ละโรคพบว่า โรค Pigmentation Response (PR) มีความชุกของโรคปะการังสูงที่สุด รองลงมาคือ โรค Pink Spot Disease (PS) สอดคล้องกับการศึกษาของ Sabdono et al (2014) ประเมินการระบาดของโรคปะการังบริเวณเกาะ Panjang ประเทศอินโดนีเซีย พบความชุกของโรค Pigmentation Response สูงที่สุด ( $58.68 \pm 4.81\%$  SE) ส่วน Thinesh (2009) ศึกษาความชุกของการเกิดโรคบริเวณหมู่เกาะ Mandapam ตะวันออกเฉียงใต้ของอินเดีย พบว่าปะการังโขด (*Porites* sp.) เป็นปะการังชนิดเด่นที่มีความชุกของการเกิดโรคสูงที่สุด (6.07 %) โดยโรคที่พบสูงที่สุดได้แก่โรค Pink Spot Disease (PS)

จากการศึกษาศาสนาภาพการเกิดโรคปะการังครั้งนี้ พบปะการังโขดเป็นปะการังชนิดเด่นและพบเป็นโรคมากที่สุดจำนวน 9 โรค ได้แก่ โรค Pink Spot Disease (PS) โรค White Syndrome (WS) โรค Pigmentation Response (PR) โรค White Band Disease (WB) โรค Ulcerative White Spot (UWS) โรค Explained Growth Anomalies (EGA) โรค Non Focal Bleaching (NFB) โรค Bleaching (BL) โรค Focal Bleaching (FB) ซึ่ง Raymundo et al (2005) ศึกษาโรคปะการังบริเวณแนวปะการังประเทศฟิลิปปินส์ พบปะการังสกุล *Porites* เป็นโรคปะการังจำนวน 3 โรค ได้แก่ โรค Pigmentation Response (PR) โรค Porites Ulcerative White Spot (PUWS) เนื้องอก (Tumors) และ Mayers and Raymundo (2009) พบว่าปะการังโขดเป็นปะการังชนิดเด่นที่พบหนาแน่น และพบการเกิดโรคสูง และเสนอให้มีการติดตามเฝ้าระวังการเกิดโรคของปะการังโขดในระยะยาว เนื่องจากโรคปะการังอาจทำให้อัตราการสืบพันธุ์ อัตราการเจริญเติบโต และโครงสร้างของประชาคมปะการังเปลี่ยนแปลงได้ (Raymundo, 2008)

ความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพน้ำกับความชุกของโรคปะการังพบว่า ออร์โธฟอสเฟต มีความสัมพันธ์กับความชุกของโรค White Spot Disease (WSD) และโรค Bleaching (BL) อย่างมีนัยสำคัญ ( $P < 0.05$ ) ส่วนไนเตรทมีความสัมพันธ์กับความชุกของโรค White Band Disease (WB)

และโรค White Syndrome (WS) อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ( $P < 0.01$ ) ซึ่งโรค White Spot Disease (WSD) โรค White Band Disease (WB) และโรค White Syndrome (WS) เป็นโรคที่อยู่ในกลุ่มอาการการสูญเสียเนื้อเยื่อ (Tissue Lost) จากการศึกษาของ Bruno et al (2003) พบว่าปริมาณไนโตรเจนและฟอสฟอรัสเป็นตัวเร่งให้เกิดอาการสูญเสียเนื้อเยื่อในปะการัง และปริมาณสารอาหารที่ลงสู่ทะเลที่มากกว่าปกติจะเพิ่มอัตราการพัฒนาของโรคปะการังสูงขึ้น (Voss and Richardson 2006; Bruno, 2003) และ Pollock et al (2014) พบว่าปริมาณความเข้มข้นของสารอาหารที่อยู่ในน้ำทะเลเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อการเกิดโรคได้ ถึงแม้ว่ายังไม่ทราบแน่ชัดว่าปริมาณสารอาหารมีผลทำให้ความต้านทานโรคของปะการังลดลง แต่ควรให้ความสำคัญในการติดตามตรวจสอบปริมาณสารอาหารที่ลงสู่ทะเล มลภาวะทางน้ำ ที่มีแหล่งที่มาจากอุตสาหกรรมบนชายฝั่ง จากภาคการเกษตร และอุตสาหกรรมนอกชายฝั่งที่ปล่อยน้ำมัน สามารถก่อให้เกิดความเป็นพิษแก่ปะการัง (Raymundo et al, 2008)

ในส่วนของ pH ผลจากการศึกษาค้นคว้าพบว่า pH มีความสัมพันธ์กับโรค White Band Disease (WB) อย่างมีนัยสำคัญ ( $P < 0.05$ ) ซึ่ง ICRI/UNEP WCMC (2010b) ได้แนะนำให้มีการติดตามปัจจัยคุณภาพน้ำได้แก่ ค่า pH ของน้ำทะเล เนื่องจากปรากฏการณ์น้ำทะเลมีความเป็นกรด (Ocean Acidification) ซึ่งเกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ทำให้ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์สูงขึ้น ส่งผลให้กระบวนการทางเคมีของน้ำทะเลเปลี่ยนแปลงไปทำให้กลไกในการป้องกันโรคของปะการังลดลง เสี่ยงต่อการติดโรคเพิ่มสูงขึ้น (Sokolow, 2009)

การศึกษาศาสนาภาพการเกิดโรคของปะการังบริเวณเกาะสมุย พบว่าอัตราการตกตะกอนมีความสัมพันธ์กับความชุกของการเกิดโรค Bleaching (BL) ซึ่ง Rogers (1990) กล่าวว่าตะกอนเป็นปัจจัยอีกส่วนหนึ่งที่ทำให้ปะการังแสดงอาการโรคในกลุ่มการเปลี่ยนแปลงสีของเนื้อเยื่อ เนื่องจากตะกอนจะส่งผลให้สาหร่ายซูแซนเทลลีลดจำนวนความหนาแน่นในตัวปะการังลงทำให้เกิดอาการฟอกขาว (Bleaching) ส่วนกลุ่มอาการของโรคปะการังที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสีของเนื้อเยื่อเช่น การฟอกขาว ยังมีปัจจัยที่ทำให้เกิดโรคดังกล่าวเสริมกัน ได้แก่ อุณหภูมิ รั้งสี อัลตราไวโอเลต และความเค็มซึ่งเพิ่มการตอบสนองของปะการังส่งผลให้เกิดการฟอกขาวได้ ไม่เพียงแต่อุณหภูมิ ความเค็ม แสง และตะกอนในน้ำเท่านั้นที่เป็นตัวจำกัดการเติบโตของปะการังและความชุกของโรคปะการัง Haapkyla et al (2011) ยังพบว่าปริมาณตะกอน และของแข็งแขวนลอยในน้ำส่งผลให้เกิดการแพร่กระจายของโรคสูง และ Nagelkerken et al (1997) กล่าวว่าความขุ่นใสของน้ำมีความสัมพันธ์กับการแพร่กระจายของปะการัง หากความขุ่นใสของน้ำมีมากจะส่งผลให้แสงที่ส่องลงไปสู่ใต้ผิวน้ำลดลง การสังเคราะห์แสงของสาหร่ายในเนื้อเยื่อปะการังลดลงและอาจเกิดการฟอกขาว ซึ่งเป็นสาเหตุที่เพิ่มความเครียดต่อปะการัง ความต้านทานโรคลดลง ซึ่งต้องมีการติดตามตรวจสอบผลกระทบจากตะกอนในน้ำในระยะยาว การเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาลและความแปรปรวนร่วมกับโรคและการฟอกขาว สภาพภูมิอากาศ ปริมาณน้ำฝนและน้ำที่ไหลลงสู่ทะเลเป็นแหล่งพัฒนาพาหะของโรคจากบนบกสู่แนวปะการัง หรือเป็นแหล่งของสารอาหาร มลพิษ ความเสียหายที่เกิดจากลมพายุก็เป็นแหล่งที่ทำให้เกิดการกัดเซาะ ความเสี่ยงทำให้เกิดโรค ซึ่งปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมสามารถเป็นข้อมูลที่สำคัญในการติดตามตรวจสอบผลกระทบต่อแนวปะการังและโรคปะการังในระยะยาว (Sokolow, 2009)

นอกจากโรคปะการังที่พบจากการศึกษาคั้งนี้ ยังพบอาการที่ปะการังแสดงการตอบสนองซึ่งเกิดจากปัจจัยอื่นได้เช่น การกัดกินของสิ่งมีชีวิตเช่น ปลาที่กินปะการังเป็นอาหาร หอยบางชนิด เช่น หอยมะระ (*Drupella* sp.) การทำลายของตะกอน (Sediment Damage) และอาการอื่นที่เกิดร่วมกันจนอาจทำให้ปะการังมีสภาพเสื่อมโทรมได้จึงต้องเป็นสิ่งที่มีการติดตามเฝ้าระวัง เพื่อสังเกตความรุนแรงของโรคปะการังที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต

สำหรับการจัดการโรคปะการังในประเทศไทย Puchim et al (2010) ได้เสนอแนวคิดให้มีการติดตามตรวจสอบโรคปะการังโดยการติดอุปกรณ์เพื่อการติดตามถาวร (Tag) ที่ปะการังที่เป็นโรคเพื่อดูแนวโน้มและศึกษาให้เข้าใจถึงผลกระทบของโรคปะการังในระยะยาวซึ่ง Yeemin et al (2012) เสนอการจัดการโรคปะการังโดยแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ 1) ปกป้องเพื่อให้เกิดความต้านทาน โดยการลดความเครียดที่อาจส่งผลต่อแนวปะการัง เช่น แสง อุณหภูมิ น้ำจืดที่ไหลลงสู่แนวปะการัง 2) สร้างความทนทานต่อความเครียดต่างๆ โดยการกำหนดช่วงฤดูการท่องเที่ยวและปิดเพื่อการฟื้นตัวของแนวปะการัง 3) การแบ่งเขตแนวปะการังสำหรับการใช้ประโยชน์ในรูปแบบต่างๆ การลดปริมาณสารอาหาร ตะกอน ที่ไหลลงสู่แนวปะการัง และการใช้ประโยชน์อย่างเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และส่งเสริมให้มีการฟื้นคืนสภาพ โดยการจำกัดการระบาดของโรค การจัดการสำหรับการทำประมงบริเวณแนวปะการัง การควบคุมและจัดการคุณภาพน้ำทั้งแหล่งที่มาจากบนบกและเรือชนิดอื่นๆ มีมาตรการป้องกันแนวปะการังทั้งจากทางตรงและทางอ้อมโดยใช้นโยบาย ยุทธศาสตร์และแผนในการจัดการ มีการปลูกปะการังและเพิ่มพื้นที่ในการฟื้นฟู คิดค้นวิธีการในการฟื้นฟูที่เหมาะสมในแต่ละพื้นที่

ข้อมูลเกี่ยวกับโรคปะการังในประเทศไทยยังมีไม่มากจึงควรเร่งศึกษาเพื่อทราบสาเหตุที่แน่ชัดของการเกิดโรคปะการังในน่านน้ำไทย ศึกษาเรื่องโรคปะการังในด้านอื่นๆ รวมทั้งปัจจัยที่ก่อให้เกิดโรค เพื่อสามารถนำข้อมูลไปทำนายแนวโน้มการเกิดโรคปะการัง (Ward et al, 2007) และใช้ในการเฝ้าระวังการเกิดโรคปะการังรวมทั้งยังสามารถนำไปเป็นข้อมูลพื้นฐานเพื่อสนับสนุนการจัดการในด้านต่างๆ สามารถลดความเสี่ยงของการเกิดโรคปะการังในอนาคตได้

## บทที่ 5

### บทสรุปและข้อเสนอแนะ

#### 5.1 สรุปผลการศึกษา

การศึกษาสถานภาพการระบาดของโรคปะการังบริเวณเกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี รวม 4 สถานี ได้แก่ อ่าวปอ อ่าวท้องกรูด กองหินราญ้อย และเกาะแตน ในช่วงนอกฤดูมรสุม (เมษายน 2556) และฤดูมรสุม (ตุลาคม 2556) สามารถสรุปผลการศึกษาได้ดังนี้

1. สถานภาพปะการังของอ่าวปอ อ่าวท้องกรูด กองหินราญ้อย และเกาะแตนอยู่ในช่วงสมบูรณ์ปานกลางถึงสมบูรณ์ดีมาก

2. ปะการังที่พบรวมทั้งหมด 25 ชนิด โดยปะการังชนิดเด่นที่พบได้ในทุกสถานีมีจำนวน 5 ชนิด คือ ปะการังโขด (*Porites* sp.) ปะการังวงแหวน (*Favia* sp.) ปะการังช่องเหลี่ยม (*Favites* sp.) ปะการังกาแล็กซี (*Galaxea* sp.) และปะการังดอกกะหล่ำ (*Pocillopora* sp.)

3. โรคปะการังที่พบทั้งหมด 11 โรค ได้แก่ โรค Pink Spot Disease โรค White Band Disease โรค White Syndrome โรค White Spot Disease โรค Ulcerative White Spot โรค Explained Growth Anomalies โรค Unexplained Growth Anomalies โรค Focal Bleaching โรค Non Focal Bleaching โรค Bleaching และโรค Pigmentation Response

4. โรคปะการังที่พบในทุกสถานีและทุกฤดูกาลที่ศึกษามี 4 โรค ได้แก่ โรค Pink Spot Disease โรค Explained Growth Anomalies โรค Focal Bleaching และโรค Pigmentation Response

5. ชนิดของปะการังที่เป็นโรคพบทั้งหมด 20 ชนิด ได้แก่ ปะการังเขากวาง (*Acropora* sp.) ปะการังดาว (*Astreopora* sp.) ปะการังดาวใหญ่ (*Diploastrea* sp.) ปะการังวงแหวน (*Favia* sp.) ปะการังช่องเหลี่ยม (*Favites* sp.) ปะการังดอกเห็ด (*Fungia* sp.) ปะการังกาแล็กซี (*Galaxea* sp.) ปะการังรังผึ้ง (*Goniastrea* sp.) ปะการังดอกไม้ทะเล (*Goniopora* sp.) ปะการังหนามขนุน (*Hydnophora* sp.) ปะการังถ้วยสมอง (*Lobophyllia* sp.) ปะการังวงแหวน (*Montastrea* sp.) ปะการังสมอง (*Oulophyllia* sp.) ปะการังลายลูกฟูก (*Pachyseris* sp.) ปะการังลายดอกไม้ (*Pavona* sp.) ปะการังสมอง (*Platygyra* sp.) ปะการังดอกกะหล่ำ (*Pocillopora* sp.) ปะการังโขด (*Porites* sp.) ปะการังสมองร่องใหญ่ (*Symphyllia* sp.) และปะการังจาน (*Turbinaria* sp.)

6. ชนิดปะการังที่พบเป็นโรคในทุกสถานีและฤดูกาลมีทั้งหมด 2 ชนิด คือ ปะการังโขด (*Porites* sp.) และปะการังวงแหวน (*Favia* sp.)

7. ปะการังโขด (*Porites* sp.) เป็นปะการังที่พบการเกิดโรคสูงที่สุดจำนวน 9 โรค ได้แก่ โรค Pink Spot Disease (PS) โรค White Band Disease (WB) โรค White Syndrome (WS) โรค Ulcerative White Spot (UWS) โรค Explained Growth Anomalies (EGA)



โรค Focal Bleaching (FB) โรค Non Focal Bleaching (NFB) โรค Bleaching (BL) และ โรค Pigmentation Response (PR)

8. ความชุกของโรคปะการัง ทั้งนอกฤดูมรสุมและฤดูมรสุมพบว่าอ่าวทองกรุดมีความชุกของโรคสูงที่สุด ( $38.58 \pm 5.85$  เปอร์เซ็นต์ และ  $35.51 \pm 14.72$  เปอร์เซ็นต์) รองลงมาคือ กองหินราญ้อย ( $22.77 \pm 13.00$  เปอร์เซ็นต์ และ  $22.35 \pm 4.96$  เปอร์เซ็นต์) เกาะแตน ( $16.90 \pm 7.45$  เปอร์เซ็นต์ และ  $4.65 \pm 8.27$  เปอร์เซ็นต์) และอ่าวปอมีความชุกของโรคต่ำที่สุด ( $11.27 \pm 5.05$  เปอร์เซ็นต์ และ  $10.86 \pm 4.50$  เปอร์เซ็นต์) ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบแต่ละสถานศึกษาพบว่าทั้ง 2 ฤดูกาล อ่าวทองกรุดมีความชุกของโรคแตกต่างจากสถานอื่นอย่างมีนัยสำคัญ ( $P < 0.05$ ) และความแตกต่างของความชุกของโรกระหว่างฤดูกาลในแต่ละสถานไม่แตกต่างกัน

9. ความสัมพันธ์ของคุณภาพน้ำกับความชุกของโรคปะการังพบว่า pH มีความสัมพันธ์กับโรค White Band Disease และออร์โธฟอสเฟตมีความสัมพันธ์กับความชุกของโรค White Spot Disease และโรค Bleaching อย่างมีนัยสำคัญ ( $P < 0.05$ ) ส่วนไนเตรทมีความสัมพันธ์กับความชุกของโรค White Band Disease และโรค White Syndrome และอัตราการตกตะกอนมีความสัมพันธ์กับโรค Focal Bleaching (FB) อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ( $P < 0.01$ )

10. แนวทางจัดทำระบบเตือนภัยล่วงหน้า (Early Warning System) ในการเกิดโรคปะการังของเกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี ควรมีการติดตามเฝ้าระวังการเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำเป็นประจำโดยเฉพาะ pH ไนเตรท ออร์โธฟอสเฟต และอัตราการตกตะกอน การเปลี่ยนแปลงของสถานภาพปะการัง และการเกิดโรคปะการัง โดยการติดสัญลักษณ์ถาวร (Tag) บริเวณปะการังที่เป็นโรคโดยเน้นที่ปะการังโขด (*Porites* sp.) และติดตามการเกิดโรค Pink Spot Disease โรค Pigmentation Response โรค Explained Growth Anomalies และโรค Focal Bleaching เนื่องจากเป็นโรคที่พบมากทุกสถาน และฤดูกาล อีกทั้งควรศึกษาเชิงลึกถึงเชื้อที่ก่อให้เกิดโรคที่พบมากที่สุดคือโรค Pigmentation Response และโรค Pink Spot Disease บริเวณอ่าวปอ อ่าวทองกรุด กองหินราญ้อย และเกาะแตน และศึกษาปัจจัยเหนี่ยวนำที่ก่อให้เกิดโรคในห้องปฏิบัติการเพื่อได้ทราบถึงสาเหตุที่ทำให้เกิดโรคที่ชัดเจนมากขึ้น

## 5.2 ข้อเสนอแนะ

1. ควรเพิ่มพื้นที่และระยะเวลาศึกษาให้มากขึ้น เพื่อจะได้ทราบถึงความสัมพันธ์ของปัจจัยต่างๆ ได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

2. ควรศึกษาเชิงลึกถึงเชื้อที่ก่อให้เกิดโรคชนิดเด่นคือโรค Pink Spot Disease สาเหตุของการเกิดโรค และปัจจัยเหนี่ยวนำที่ก่อให้เกิดโรคในห้องปฏิบัติการ เพื่อจะได้กำหนดแนวทางในการติดตามเฝ้าระวังและป้องกันจากแหล่งที่มา รวมทั้งปัจจัยเหนี่ยวนำของเชื้อก่อโรค

3. ควรสนับสนุนให้สถาบันการศึกษามีการวิจัยในเชิงลึกถึงสาเหตุของการเกิดโรค ปะการังและแนวทางการป้องกัน เพื่อสร้างองค์ความรู้เกี่ยวกับโรคปะการังและสร้างนักวิจัยเกี่ยวกับโรคปะการังในประเทศไทย

4. ควรจัดทำคู่มือในการติดตามตรวจสอบโรคปะการัง วิธีการและการประเมินสถานภาพของโรคปะการังอย่างง่าย เพื่อนำไปเผยแพร่แก่บุคคลเป้าหมายได้แก่ ผู้ประกอบการท่องเที่ยว ชุมชน หน่วยงานภาครัฐ เยาวชนในพื้นที่เพื่อสร้างความตระหนักถึงความสำคัญของการเกิดโรคในปะการัง และเห็นถึงผลกระทบต่อเนื่องที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต

5. ควรมีการประชาสัมพันธ์เพื่อให้ประชาชนทั่วไปเข้าใจสถานการณ์การเกิดโรคปะการัง และการปฏิบัติตัวในการท่องเที่ยวบริเวณแนวปะการังเพื่อลดความเครียดของปะการังจากการรบกวนของมนุษย์ และให้ชุมชนและผู้ประกอบการบริการนักท่องเที่ยวมีส่วนร่วมในการลดผลกระทบทางลบจากกิจกรรมบนชายฝั่งเช่น การทิ้งน้ำเสียลงทะเล การก่อสร้างริมชายหาด ฯลฯ

## เอกสารอ้างอิง

- กฤษดากร เหมเวช อังกูร พูลพัฒน์ และปฐมพงษ์ พัดสอน. 2556. โรคปะการังบริเวณ หมู่เกาะหมาก จังหวัดตราด. สัมมนาวิชาการกรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง. ภาค ไปสเตอร์กลุ่มที่ 1 Ecology (นิเวศวิทยา) <http://www.dmcr.go.th/download/seminar/poster/EC09.pdf> (สืบค้นเมื่อ 30 กรกฎาคม 2557).
- โครงการจัดการทรัพยากรปะการัง. 2542. *แผนที่แนวปะการังน่านน้ำไทย เล่มที่ 1 อ่าวไทย*. โครงการจัดการทรัพยากรปะการัง กรมประมง. ภูเก็ต: เวิร์ดออฟเซ็ท.
- จตุรงค์ คงแก้ว. 2554. *ผลกระทบจากการท่องเที่ยวและมาตรการจัดการแนวปะการังน้ำตื้นเกาะไข่นอก จังหวัดพังงา*. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาเทคโนโลยีและการจัดการสิ่งแวดล้อม, คณะเทคโนโลยีและการจัดการสิ่งแวดล้อม, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- นิพนธ์ พงศ์สุวรรณ. 2554. ปะการังเป็นโรคได้ไหม? <http://www.greenfinsthailand.org/greenfins/index.php?show=each&m=news&mcode=10&lang=thai>. (สืบค้นเมื่อ 10 กันยายน 2554).
- วิชิณ สืบปาละ. 2550. เรื่องเล่าจากแนวปะการัง. *จดหมายข่าวแนวปะการังไทย*. 1(3): <http://www.thaicoralreef.in.th/Linked%20Data/Newsletter/Newsletter%20UNEP%203.pdf>. (สืบค้นเมื่อ 2 กรกฎาคม 2554).
- สุวลักษณ์ สาธุนันท์. 2554. *ทรัพยากรปะการังและการประเมินสภาพแนวปะการัง*. [www.deqp.go.th/ebook1/coral.pdf](http://www.deqp.go.th/ebook1/coral.pdf). (สืบค้นเมื่อ 2 กรกฎาคม 2556).
- สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย. 2538. *รายงานขั้นสุดท้าย การทำแผนการจัดการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมธรรมชาติบริเวณเกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี*. 180 หน้า.
- สถาบันวิจัยและพัฒนาทรัพยากรทางทะเล ชายฝั่งทะเลและป่าชายเลน. 2555. *รายงานการสำรวจและประเมินสถานภาพและศักยภาพทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง*. 119 หน้า.
- สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม. 2543. *ความหลากหลายทางชีวภาพในเกาะเตень*. กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพฯ. 151 หน้า.
- สำนักงานจังหวัดสุราษฎร์ธานี. ม.ป.ป. *บรรยายสรุปอำเภอเกาะสมุย ประจำปี 2556*. [http://www.suratthani.co.th/home/index.php?option=com\\_weblinks&task=view&catid=53&id=1581](http://www.suratthani.co.th/home/index.php?option=com_weblinks&task=view&catid=53&id=1581) (สืบค้นเมื่อ 15 มีนาคม 2559)
- สำนักงานการท่องเที่ยวและกีฬาจังหวัดสุราษฎร์ธานี. 2554. *สถิตินักท่องเที่ยวจังหวัดสุราษฎร์ธานี ชุมพร ระนอง ปี 2553*. <http://www.tourism.go.th/2010/th/statistic/tourism.php?cid=30>. (สืบค้นเมื่อ 10 กรกฎาคม 2555)
- สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ. 2550. *ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 27 (พ.ศ. 2549) เรื่องกำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล*. 11 หน้า.
- ส่วนจัดการต้นน้ำ. 2557. *สำนักบริหารพื้นที่อนุรักษ์ที่ 5 (นครศรีธรรมราช) กรมอุทยาน สัตว์ป่า และพันธุ์พืช*.

- ศูนย์วิจัยและพัฒนาทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งทะเลอันดามัน. 2556. *ปะการัง: เพื่อนใต้ทะเล*.  
 ภูเก็ต: เวิร์ดออฟเซ็ท.
- หนุ่ม\_แสงหิ่งห้อย. 2553. แนะนำเกาะแดนแสนสงบกับธรรมชาติแสนสวยงาม. <http://www.oknation.net/blog/noomfirefly/2010/07/10/entry-1> (สืบค้นเมื่อ 4 กรกฎาคม 2559)
- อรอนงค์ บัณฑิต อุทัย แก้วเนิน ภาดร เพชรกำเนิด อนันต์ สุทธิพล นายวีรเทพ ศรีเทพ พิบูลย์ เขาวนรงค์ และกิตติ สังข์ทอง. 2556. โรคปะการังบริเวณเกาะพะงัน จังหวัดสุราษฎร์ธานี. สัมมนาวิชาการกรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง. ภาคโปสเตอร์กลุ่มที่ 1 Ecology (นิเวศวิทยา) <http://www.dmcr.go.th/download/seminar/poster/EC08.pdf> (สืบค้นเมื่อ 30 กรกฎาคม 2557).
- Aeby G. S. 2007. Spatial and temporal patterns of Porites Trematodiasis on the reefs of Kaneohe Bay, Oahu, Hawaii. *Bulletin of Marine Science*. 80(1): 209 - 218.
- Aeby G. S., G. J. Williams., E. C. Franklin., J. Kenyon., E. F. Cox., S. Coles., and T. M. Work. 2011. Patterns of coral disease across the Hawaiian Archipelago: Relating disease to environment. *PLoS ONE*. 6(5): 8 pp.
- Beeden, R., B. L. Willis., L. J. Raymundo, C. A. Page., and E. Weil. 2008. *Underwater Cards for Assessing Coral Health on Indo - Pacific Reefs*. CRTR Program Project Executing Agency, Centre for Marine Studies, The University of Queensland. 26 pp.
- Bourne D. G., H. V. Boyett., M. E. Henderson., A. Muirhead., and B. L. Willis. 2008. Identification of a ciliate (Oligohymenophorea: Scuticociliatia) associated with Brown Band Disease on corals of the Great Barrier Reef. *Applied and Environmental Microbiology* 74(3): 883-888.
- Bruckner A. W. 2002. Priorities for Effective Management of Coral Diseases. NOAA Technical Memorandum NMFS-OPR-22 August 2002. 54 pp.
- Bruno J. F., L. E. Petes., C. D. Harvell., and A. Hettinger. 2003. Nutrient enrichment can increase the severity of coral diseases. *Ecology Letters* 6: 1056 - 1061.
- Chumkiew, S., M. Jaroensutasinee., and K. Jaroensutasinee. 2011. Impact of Global Warming on Coral Reefs. *Walailak Journal Science and Technology* 8(2): 111 - 129.
- Donsomjit, W., and T. Yeemin. 2010. Patterns of Pink Syndrome in *Porites lutea* at Koh Lan. *Proceeding of 35<sup>th</sup> Congress on Science and Technology of Thailand*: Burapa Univesity, Chonburi Province, Thailand. 15 -17 October 2009.
- English, S., C. Wilkinson., and V. Baker. 1997. *Survey manual for tropical marine resources*. Australian Institute of Marine Science. 390 p.

- Frias-Lopez, J., G. T. Bonheyo., Q. Jin and B. W. Fouke. 2003. Cyanobacteria Associated with Coral Black Band Disease in Caribbean and Indo-Pacific Reefs. *Applied and Environmental Microbiology*, 69(4): 2409 – 2413.
- Haapkyla J., R. K. F. Unsworth., M. Flavell., D. G. Bourne., B. Schaffelke., and B. L. Willis. 2011. Seasonal Rainfall and Runoff Promote Coral Disease on an Inshore Reef. <http://www.plosone.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pone.0016893>. (สืบค้นเมื่อ 4 มิถุนายน 2555).
- ICRI/UNEP - WCMC. 2010a. Disease in Tropical Coral Reef Ecosystems: ICRI Key Messages on Coral Disease. 11 pp.
- \_\_\_\_\_ 2010b. ICRI good practice guidance on coral disease monitoring. 13 pp.
- Jamaluddin J., and L. J. McCook. 2002. The effect of nutrients and herbivory on competition between a hard coral (*Porites cylindrica*) and a brown alga (*Lobophora variegata*). *Limnology Oceanography*. 47 (2): 527 - 534.
- Johan O., D. G. Bengen., N. P. Zamani., Suharsono., M. J. Sweet. 2015. The distribution and abundance of black band disease and white syndrome in Kepulauan Seribu, Indonesia, *HAYATI Journal of Biosciences*. 22(3): 105 - 112.
- Jones, R. J., J. Bowyer., O. Hoegh - Guldberg and L. L. Blackall. 2004. Dynamics of a temperature related coral disease outbreak. *Marine Ecology Progress Series*. 281: 63 – 77.
- Kenkel D. C. 2008. Coral disease: Baseline survey in the Andaman Sea and Gulf of Thailand. *Phuket Marine Biological Center Research Bulletin*. 69: 43 - 53.
- Kritsanapuntu, S., and P. Angkhananukroh. 2014. Coral disease prevalence in Samui Island and the adjacent island, Southern part of Gulf of Thailand. *Journal of Biodiversity and Environmental Science*. 5(4): 158 - 165.
- Myer, R. L., and J. L. Raymundo 2009. Coral disease in Micronesian reefs: a link between disease prevalence and host abundance. *Disease of Aquatic Organisms*. 87: 97-104.
- Nagelkerken, I., K. Buchan., G. W. Smith., K. Bonair., P. Bush., J. Garzon - Ferreira., L. Botero., P. Gayle., C. D. Harvell., C. Heberer., K. Kim., C. Petrovic., L. Pors., and P. Yoshioka. 1997. Widespread disease in Caribbean sea fans: II. Patterns of infection and tissue loss. *Marine Ecology Progress Series*. 160: 255 - 263.
- Nybakken J. W. 2001. *Marine Biology: An Ecological Approach*. 5<sup>th</sup> Edition. San Francisco, Benjamin Cummings: 370 - 433.
- Phongsuwan N., and H. Chansang. 1993. Assessment of coral communities in the Andaman Sea (Thailand). *Proceeding 7th International Coral Reef Symposium* 1: 114–121.

- Pollock F. J., J. B. Lamb., S. N. Field., S. F. Heron., B. Schaffelke., i G. Shedraw., D. G. Bourne., and B. L. Willis. 2014. Sediment and Turbidity Associated with Offshore Dredging Increase Coral Disease Prevalence on Nearby Reefs. *PLoS ONE* 9 (7): e102498. doi:10.1371/journal.pone.0102498.
- Porter J. W., S. K. Lewis., and K.G. Porter. 1999. The effect of multiple stressers on the Florida Keys coral reef ecosystem: A land scape hypothesis and a physiological test. *Limnology Oceanography*. 44 (3 part 2) 941 - 949.
- Putchim, L., C. Yamarunpattana., and N. Phongsuwan 2012. Observations of coral disease in *Porites lutea* in the Andaman Sea following the 2010 Bleaching. *Phuket Marine Biological Center Research Bulletin* 71: 57 - 62.
- Raymando L.J., K. B. Rosell, C. T. Reboton., and L. KacZmarsky. 2005. Coral diseases on Philippines reefs: genus *Porites* is and dominant host. *Disease of Aquatic Organisms*. 64: 181 – 191.
- Raymundo L. J., C. S. Couch., and C. D. Harvell. (Eds) 2008. *Coral disease handbook: Guidelines for assessment, monitoring and management*. Coral Reef Targeted Research and Capacity Building for Management Program. University of Queensland, Centre for Marine Studies, St Lucia QLD, Australia. 121 pp.
- Richardson L. L., W. M Goldberg., R. G. Carlton., and J. C Halas. 1998. Coral disease outbreak in the Florida Keys: plague type II. *Revista De Biologia. Tropitcal* 46, (5): 187 – 198.
- Rogers C. S. 1990. Responses of coral reefs and reef organisms to sedimentation. *Marine Ecology Progress Series*.62: 185 - 202.
- Rosenberg, E., and Y. Ben - Haim. 2002. Microbial disease of coral and global warming. *Environmental Microbiology*. 4(6): 318 - 326.
- Rosenberg, E., O. Koren., L. Reshef., R. Efrony., and I. Zilber-Rosenberg. 2007. The role of microorganisms in coral health, disease and evolution. *Nature Reviews Microbiology* 5 (5): 355 – 362.
- Ruiz - Moreno, D., B. L. Willis., A. C. Page., E. Weil., A. Cróquer, B. Vargas-Angel., A. G. Jordan-Garza, E. Jordán-Dahlgren., L. Raymundo., and C. D. Harvell. 2012. Global coral disease prevalence associated with sea temperature anomalies and local factors. *Diseases of Aquatic Organisms*. 100: 249 - 261.
- Sabdono A., O. K. Radjasa., A. A. Trainto., D. P. Wijayanti., D. Pringgenies., and Munasik. 2014. An early evaluation of coral disease prevalence on Panjang Island, Java Sea, Indonesia. *International Journal of Zoological Research*. 10 (2): 20 – 29.

- Santavy D. L., and E. C. Peters. 1997. Microbial pests: Coral disease research in the western Atlantic. *Proceeding of 8th International Coral Reef Symposium*. 1: 607 - 612.
- Sato Y., D. G. Bourne., and B. L. Willis. 2011. Effects of temperature and light on the progression of black band disease on the reef coral, *Montipora hispida*. *Coral Reefs*. 30:753 – 761.
- Sokolow S. 2009. Effects of a changing climate on the dynamics of coral infectious disease: a Review of the evidence. *Diseases of Aquatic Organisms*. 87: 5 - 18.
- Sutthacheep, M., T. Yeemin., C. Saenghaisuk., S. Pengsakun., and P. Chueliang. 2009. Assessing coral health in the Gulf of Thailand. In *Proceeding of 35<sup>th</sup> Congress on Science and Technology of Thailand*: Burapa Univesity, Chonburi Province, Thailand. 15-17 October 2009. 5 pp.
- Thinesh, T., G. Mathewa., and J. K. P. Edward. 2009. Coral disease prevalence in Madapam group of islands, Gulf of Mannar, Southeastern India. *Indian Journal of Marine Sciences*. 38 (4): 444 – 450.
- Veron, J. 2000a. *Coral of the world. Volume 1*. Queensland, Australia: Australian Institute of Marine Science. 463 pp.
- \_\_\_\_\_. 2000b. *Coral of the world. Volume 2*. Queensland, Australia: Australian Institute of Marine Science. 429 pp.
- \_\_\_\_\_. 2000c. *Coral of the world. Volume 3*. Queensland, Australia: Australian Institute of Marine Science. 490 pp.
- Voss J. D., and L. L. Richardson. 2006. Nutrient enrichment enhances black band disease progression in corals. *Coral reefs*. 25(4): 569 - 576.
- Ward, J. R., K. Kim., and C. D. Harvell. 2007. Temperature affects coral disease resistance and pathogen growth. *Marine Ecology Progress Series*. 329: 115 –121.
- Willis, B. L., C. A. Page., and E. A. Dinsdale. 2004. Coral disease on the Great Barrier Reef. In *Coral Health and Disease*. Rosenberg, E, and Y. Loya., eds. Springer, Berlin: Germany. 69 - 104.
- Yeemin, T., V. Mantachitra., S. Plathong., P. Nuclear., W Klinthong., and M. Sutthacheep. 2012. Impacts of coral bleaching, recovery and management in Thailand. In: *Proceedings of 12th International Coral Reef Symposium, Cairns, Australia*. 5 pp.

ภาคผนวก



ภาคผนวก ก ชนิดปะการังที่พบแต่ละสถานีสึกษานอกฤดูมรสุม

สถานีสึกษา	ชนิดปะการัง																									
	<i>Acropora</i> sp.	<i>Astreopora</i> sp.	<i>Diplastrea</i> sp.	<i>Echinophyllia</i> sp.	<i>Favia</i> sp.	<i>Favites</i> sp.	<i>Fungia</i> sp.	<i>Galaxea</i> sp.	<i>Goniastrea</i> sp.	<i>Goniopora</i> sp.	<i>Hydnophora</i> sp.	<i>Leptoria</i> sp.	<i>Lobophyllia</i> sp.	<i>Merulina</i> sp.	<i>Montastrea</i> sp.	<i>Montipora</i> sp.	<i>Oulophyllia</i> sp.	<i>Pachyseris</i> sp.	<i>Pavona</i> sp.	<i>Physogyra</i> sp.	<i>Platygyra</i> sp.	<i>Pocillopora</i> sp.	<i>Porites</i> sp.	<i>Symphylia</i> sp.	<i>Turbinaria</i> sp.	
อ่าวปอ	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
อ่าวทองกรูด	-	+	-	-	+	+	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	+	+
กองหินราไฉ่	+	-	+	-	+	+	+	+	+	+	-	-	+	-	-	-	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+
เกาะแตน	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	-	+	+	+	-	+	-	+	+	+	+

หมายเหตุ + = พบ - = ไม่พบ

ภาคผนวก ข ชนิดปะการังที่พบแต่ละสถานศึกษาฤดูมรสุม

สถานศึกษา	ชนิดปะการัง																								
	<i>Acropora</i> sp.	<i>Astreopora</i> sp.	<i>Diploastrea</i> sp.	<i>Echinophyllia</i> sp.	<i>Favia</i> sp.	<i>Favites</i> sp.	<i>Fungia</i> sp.	<i>Galaxea</i> sp.	<i>Goniastrea</i> sp.	<i>Goniopora</i> sp.	<i>Hydnophora</i> sp.	<i>Leptoria</i> sp.	<i>Lobophyllia</i> sp.	<i>Merulina</i> sp.	<i>Montastrea</i> sp.	<i>Montipora</i> sp.	<i>Oulophyllia</i> sp.	<i>Pachyseris</i> sp.	<i>Pavona</i> sp.	<i>Physogyra</i> sp.	<i>Platygyra</i> sp.	<i>Pocillopora</i> sp.	<i>Porites</i> sp.	<i>Symphylia</i> sp.	<i>Turbinaria</i> sp.
อ่าวปอ	+	-	-	-	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-
อ่าวทองกรูด	-	+	+	-	+	+	-	+	+	+	-	-	-	-	+	+	-	-	+	-	+	+	+	-	+
กองหินราญ้อย	-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	-	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
เกาะแตน	+	+	+	-	+	-	+	+	+	+	-	-	+	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+

หมายเหตุ + = พบ - = ไม่พบ

ภาคผนวก ค องค์ประกอบของแนวปะการังแต่ละสถานศึกษา บริเวณเกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี  
(โคโลนี/จุดที่พบ)

กลุ่ม	อ่าวปอ	อ่าวท้องกรูด	กองหินราไวย์	เกาะแตน
ปะการังเขากวาง (A)	160	59	5	46
ปะการังกิ่ง (CB)	-	-	-	-
ปะการังเคลือบ (CE)	-	11	87	42
ปะการังแผ่นตั้ง ผักกาด (CF)	-	16	44	64
ปะการังก้อน (CM)	201	363	386	411
ปะการังดอกเห็ด (CMR)	-	-	2	1
ปะการังฟุ่ม (CS)	73	-	5	35
<b>รวมปะการังมีชีวิต</b>	<b>434</b>	<b>449</b>	<b>533</b>	<b>599</b>
ปะการังตาย (DC)	194	352	287	196
เศษปะการัง (R)	75	12	44	-
<b>รวมปะการังตาย</b>	<b>269</b>	<b>364</b>	<b>331</b>	<b>196</b>
สิ่งมีชีวิตอื่นๆ (OT)	-	35	7	2
สาหร่ายเส้นเล็ก (TA)	1	19	-	44
น้ำ (Water)	7	11	26	25
ทราย (S)	189	22	3	34

ภาคผนวก ง จำนวนโคโลนีปะการังแต่ละชนิดที่เป็นโรคของแต่ละสถานศึกษา บริเวณเกาะสมุย  
จังหวัดสุราษฎร์ธานี นอกฤดูมรสุม

สถานี/ชนิดปะการังที่ เป็นโรค	PS	WB	WS	WSD	UWS	EGA	UGA	BL	FB	NFB	PR	รวม	Total colony
<b>อ่าวปอ</b>													<b>356</b>
<i>Favia</i> sp.									1			1	
<i>Porites</i> sp.	4					11					25	40	
<b>รวม</b>	<b>5</b>					<b>11</b>			<b>1</b>		<b>25</b>	<b>41</b>	
<b>อ่าวท้องกูด</b>													<b>360</b>
<i>Astreopora</i> sp.								2				2	
<i>Favia</i> sp.								9	1			10	
<i>Galaxea</i> sp.								2				2	
<i>Goniastrea</i> sp.								6		1		7	
<i>Pavona</i> sp.										2		2	
<i>Platygyra</i> sp.								3		1		4	
<i>Porites</i> sp.	39		3		2	7		1		2	54	108	
<i>Turbinaria</i> sp.	1						1	1				3	
<b>รวม</b>	<b>40</b>		<b>3</b>		<b>2</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>24</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>54</b>	<b>138</b>	
<b>กองหินราญ</b>													<b>493</b>
<i>Diploastrea</i> sp.					2							2	
<i>Favia</i> sp.								10		1		11	
<i>Favites</i> sp.								1				1	
<i>Fungia</i> sp.	2			1								3	
<i>Goniastrea</i> sp.				6				4				10	
<i>Goniopora</i> sp.				1		1		6				8	
<i>Porites</i> sp.	8				2	8		3	1	7	32	61	
<i>Symphyllia</i> sp.								1			1	2	
<b>รวม</b>	<b>10</b>			<b>8</b>	<b>4</b>	<b>9</b>		<b>25</b>	<b>1</b>	<b>8</b>	<b>33</b>	<b>98</b>	
<b>เกาะแตน</b>													<b>820</b>
<i>Acropora</i> sp.							1					1	
<i>Astreopora</i> sp.								1				1	
<i>Favia</i> sp.								17	1			18	
<i>Fungia</i> sp.	2											2	
<i>Galaxea</i> sp.								2				2	
<i>Goniastrea</i> sp.								4				4	
<i>Goniopora</i> sp.								2				2	
<i>Hydnophora</i> sp.								1				1	
<i>Lobophyllia</i> sp.								1				1	
<i>Montastrea</i> sp.								1				1	
<i>Oulophyllia</i> sp.									1			1	
<i>Pavona</i> sp.			4									4	
<i>Porites</i> sp.	17	2	14		1	1		1		12	44	92	
<b>รวม</b>	<b>19</b>	<b>2</b>	<b>18</b>		<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>30</b>	<b>2</b>	<b>12</b>	<b>44</b>	<b>130</b>	

หมายเหตุ PS: Pink Spot Disease, WB: White Band Disease, WS: White Syndrome, WSD: White Spot Disease,  
UWS: Ulcerative White Spot, EGA: Explained Growth Anomalies, UGA: Unexplained Growth Anomalies,  
FB: Focal Bleaching, NFB: Non Focal Bleaching, BL: Bleaching, PR: Pigmentation Response

ภาคผนวก จ จำนวนโคโลนีปะการังแต่ละชนิดที่เป็นโรคของแต่ละสถานี ฤดูมรสุม

สถานี/ชนิดปะการังที่เป็นโรค	PS	WS	WSD	UWS	EGA	UGA	BL	FB	NFB	PR	รวม	Total colony
<b>อ่าวปอ</b>												<b>1,026</b>
<i>Favia</i> sp.							5	10		0	15	
<i>Favites</i> sp.					1		10	5			16	
<i>Goniastrea</i> sp.								1			1	
<i>Montastrea</i> sp.							8	11			19	
<i>Porites</i> sp.	18				15		2	5		24	64	
<b>รวม</b>	<b>18</b>				<b>16</b>		<b>25</b>	<b>32</b>		<b>24</b>	<b>115</b>	
<b>อ่าวท้องกรูด</b>												<b>308</b>
<i>Astreopora</i> sp.							1	1			2	
<i>Favia</i> sp.							5	2			7	
<i>Goniastrea</i> sp.			1				3				4	
<i>Montastrea</i> sp.							2				2	
<i>Pocillopora</i> sp.							3				3	
<i>Porites</i> sp.	12			2	11		2		8	27	62	
<i>Turbinaria</i> sp.	1					1					2	
<b>รวม</b>	<b>13</b>		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>11</b>	<b>1</b>	<b>16</b>	<b>3</b>	<b>8</b>	<b>27</b>	<b>82</b>	
<b>กองหินราญ้อย</b>												<b>445</b>
<i>Astreopora</i> sp.						1	6				7	
<i>Diploastrea</i> sp.							1				1	
<i>Favia</i> sp.							13	1			14	
<i>Favites</i> sp.							1				1	
<i>Fungia</i> sp.	1										1	
<i>Goniastrea</i> sp.			6				5	1			12	
<i>Oulophyllia</i> sp.								1			1	
<i>Pachyseris</i> sp.						16	1				17	
<i>Platygyra</i> sp.						1	4				5	
<i>Porites</i> sp.	3				9				3	17	32	
<i>Symphyllia</i> sp.							2				2	
<i>Turbinaria</i> sp.						2		1			3	
<b>รวม</b>	<b>4</b>		<b>6</b>		<b>9</b>	<b>20</b>	<b>33</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>17</b>	<b>96</b>	
<b>เกาะแตน</b>												<b>2,475</b>
<i>Astreopora</i> sp.					1						1	
<i>Favia</i> sp.	1							4			5	
<i>Fungia</i> sp.	29							7			36	
<i>Goniastrea</i> sp.	1		3					19			23	
<i>Goniopora</i> sp.	8							151			159	
<i>Porites</i> sp.	56	1						11		1	69	
<b>รวม</b>	<b>95</b>	<b>1</b>	<b>3</b>		<b>1</b>			<b>192</b>		<b>1</b>	<b>293</b>	

หมายเหตุ PS: Pink Spot Disease, WS: White Syndrome, WSD: White Spot Disease,  
 UWS: Ulcerative White Spot, EGA: Explained Growth Anomalies, UGA: Unexplained Growth Anomalies,  
 FB: Focal Bleaching, NFB: Non Focal Bleaching, BL: Bleaching, PR: Pigmentation Response

ภาคผนวก ฉ คุณภาพน้ำแต่ละสถานศึกษา บริเวณเกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี นอกฤดูมรสุม

สถานี	ครั้งที่	อ่าวปอ	อ่าวท้องกรูด	กองหินราญ้อย	เกาะแตน
อุณหภูมิผิวน้ำ (°C)	1	31.5	30.0	31.0	30.0
	2	31.5	30.0	31.0	30.0
	3	31.5	30.0	31.0	30.0
อุณหภูมิใต้น้ำ (°C)	1	31.5	30.0	30.0	30.0
	2	31.5	30.0	30.0	30.0
	3	31.5	30.0	30.0	30.0
ความเค็ม (PSU)	1	23.0	32.0	32.0	28.0
	2	22.0	32.0	32.0	29.0
	3	23.0	32.0	32.0	29.0
pH	1	8.44	8.12	8.25	8.19
	2	8.45	8.2	8.24	8.07
	3	8.40	8.12	8.23	8.13
ความโปร่งแสงของน้ำ (m)	1	0.6	3.5	5.0	3.5
	2	0.6	3.5	5.0	3.5
	3	0.6	3.5	5.0	3.5
ไนโตรเจน (mg-N/L)	1	0.006	0.005	0.005	0.005
	2	0.005	0.004	0.050	0.005
	3	0.006	0.005	0.050	0.006
ไนเตรต (mg-N/L)	1	1.50	1.80	1.10	9.70
	2	1.40	1.60	1.10	7.70
	3	1.50	1.80	1.10	8.70
แอมโมเนีย (mg-N/L)	1	3.40	4.68	4.20	5.55
	2	3.10	5.30	5.88	5.45
	3	3.30	7.00	3.94	5.60
ออร์โธฟอสเฟต (mg-P/L)	1	0.04	0.19	0.07	0.04
	2	0.05	0.09	0.21	0.03
	3	0.1	0.14	0.23	0.04
ตะกอน (g/m <sup>2</sup> /d)	1	100.31	29.54	71.57	49.63
	2	130.84	46.98	85.50	14.10
	3	80.20	57.33	136.56	17.61

ภาคผนวก ข คุณภาพน้ำแต่ละสถานีศึกษา บริเวณเกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี ถดุมรสุม

สถานี	ครั้งที่	อ่าวปอ	อ่าวท้องกรูด	กองหินราญ	เกาะแตน
อุณหภูมิผิวน้ำ (°C)	1	30.0	30.0	29.0	29.0
	2	30.0	30.0	29.0	29.0
	3	30.0	30.0	29.0	29.0
อุณหภูมิใต้น้ำ (°C)	1	30.0	30.0	29.0	29.0
	2	30.0	30.0	29.0	29.0
	3	30.0	30.0	29.0	29.0
ความเค็ม (PSU)	1	33.0	32.0	32.0	32.0
	2	33.0	32.0	32.0	32.0
	3	33.0	32.0	32.0	32.0
pH	1	8.44	8.39	8.40	8.39
	2	8.39	8.37	8.46	8.35
	3	8.39	8.60	8.37	8.39
ความโปร่งแสงของน้ำ (m)	1	1.5	3.0	5.0	3.0
	2	1.5	3.0	5.0	3.0
	3	1.5	3.0	5.0	3.0
ไนโตรเจน (mg-N/L)	1	0.05	0.04	0.04	0.05
	2	0.04	0.04	0.05	0.04
	3	0.04	0.05	0.05	0.05
ไนเตรต (mg-N/L)	1	1.20	1.00	1.20	0.70
	2	1.10	1.30	1.30	0.80
	3	1.20	1.00	1.40	1.10
แอมโมเนีย (mg-N/L)	1	17.75	11.25	7.50	9.25
	2	17.50	10.63	8.88	2.00
	3	17.25	10.38	8.25	8.25
ออร์โธฟอสเฟต (mg-P/L)	1	0.03	0.11	0.06	0.04
	2	0.11	0.33	0.27	0.05
	3	0.23	0.03	0.19	0.05
ตะกอน (g/m <sup>2</sup> /d)	1	487.97	73.80	Loss	522.34
	2	504.01	77.82	Loss	581.90
	3	475.60	78.81	Loss	504.01

ภาคผนวก ข จำนวนโคลนที่ปะการังที่เป็นโรคปะการังแต่ละชนิดในแต่ละสถานีที่ศึกษา บริเวณเกาะสมุย  
จังหวัดสุราษฎร์ธานี

สถานี	PS	WB	WS	WSD	UWS	EGA	UGA	BL	FB	NFB	PR	Total colony
<b>นอกฤดูผสม</b>												
<b>อ่าวปอ</b>	<b>4</b>					<b>11</b>			<b>1</b>		<b>25</b>	<b>356</b>
1						3					4	85
2	1					4					6	75
3	2					1					2	86
4	1					3			1		13	110
<b>อ่าวท้องกรูด</b>	<b>40</b>		<b>3</b>		<b>2</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>24</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>54</b>	<b>360</b>
1	2					1		7			19	83
2	12				2	1		6			8	87
3	6					2		8	1	3	12	69
4	20		3			3	1	3		3	15	121
<b>กองหินราญ้อย</b>	<b>10</b>			<b>8</b>	<b>4</b>	<b>9</b>		<b>25</b>	<b>1</b>	<b>8</b>	<b>33</b>	<b>493</b>
1	1			3	2	1		4	1	1	12	140
2	2			3	1	1		10		3	13	83
3	1				1			4		4	5	168
4	6			2		7		7			3	102
<b>เกาะแตน</b>	<b>19</b>	<b>2</b>	<b>18</b>		<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>31</b>	<b>2</b>	<b>12</b>	<b>44</b>	<b>820</b>
1	6		4			1		5	2	4	17	178
2	8	2	9					15		3	7	189
3	1		4		1		1	9		4	10	194
4	4		1					2		1	10	259
<b>ฤดูผสม</b>												
<b>อ่าวปอ</b>	<b>18</b>					<b>16</b>		<b>25</b>	<b>32</b>		<b>24</b>	<b>1026</b>
1	3					5			7			268
2	10					3			3		1	194
3	4					2		23	15		8	337
4	1					6		2	7		15	227
<b>อ่าวท้องกรูด</b>	<b>13</b>			<b>1</b>	<b>2</b>	<b>11</b>	<b>1</b>	<b>16</b>	<b>3</b>	<b>8</b>	<b>27</b>	<b>308</b>
1	6				2	10		6	1	5	4	181
2	4				0		1	6	2	1	4	55
3	1			1				2	0		8	22
4	2					1		2		2	11	50
<b>กองหินราญ้อย</b>	<b>4</b>			<b>6</b>		<b>9</b>	<b>20</b>	<b>33</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>17</b>	<b>445</b>
1	2						18	7	2	1	1	137
2				4		4		10	2	2	7	108
3	1					5		8			8	143
4	1			2			2	8			1	57
<b>เกาะแตน</b>	<b>95</b>		<b>1</b>	<b>3</b>		<b>1</b>			<b>192</b>		<b>1</b>	<b>2475</b>
1	26		1			1			5		1	332
2	46			2					114			656
3	22			1					60			637
4	1								13			850



ภาคผนวก ฅ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Pearson coefficient) ระหว่างความชุกของโรคปะการัง  
กับคุณภาพน้ำ

โรคปะการัง		Salinity	pH	Nitrite	Nitrate	Ammonia	Orthophos phate	Sediment
PS	Pearson Correlation	.395	-.449	-.189	-.111	-.117	.136	-.053
	Sig. (2-tailed)	.333	.265	.654	.794	.782	.749	.901
	N	8	8	8	8	8	8	8
WB	Pearson Correlation	-.087	-.602	-.377	.995**	-.198	-.537	-.274
	Sig. (2-tailed)	.838	.114	.358	.000	.638	.170	.511
	N	8	8	8	8	8	8	8
WS	Pearson Correlation	-.014	-.744*	-.464	.979**	-.253	-.507	-.317
	Sig. (2-tailed)	.973	.034	.247	.000	.545	.200	.445
	N	8	8	8	8	8	8	8
WSD	Pearson Correlation	-.130	.175	.199	-.318	-.070	.763*	-.403
	Sig. (2-tailed)	.758	.678	.636	.443	.870	.028	.323
	N	8	8	8	8	8	8	8
UWS	Pearson Correlation	-.285	-.558	-.559	-.102	-.319	.529	-.383
	Sig. (2-tailed)	.493	.150	.150	.810	.441	.178	.349
	N	8	8	8	8	8	8	8
EGA	Pearson Correlation	-.493	.332	-.303	-.519	-.091	.461	-.373
	Sig. (2-tailed)	.215	.421	.466	.188	.831	.251	.363
	N	8	8	8	8	8	8	8
UGA	Pearson Correlation	.287	.264	.475	-.127	.054	.448	-.373
	Sig. (2-tailed)	.490	.528	.234	.764	.899	.266	.362
	N	8	8	8	8	8	8	8
BL	Pearson Correlation	.267	-.275	-.018	-.005	-.001	.797*	-.690
	Sig. (2-tailed)	.523	.510	.967	.991	.998	.018	.058
	N	8	8	8	8	8	8	8
FB	Pearson Correlation	.437	.327	.644	-.285	.245	-.385	.875**
	Sig. (2-tailed)	.279	.430	.085	.493	.559	.347	.004
	N	8	8	8	8	8	8	8
NFB	Pearson Correlation	.016	-.512	-.378	.284	-.194	.454	-.655
	Sig. (2-tailed)	.971	.195	.356	.496	.646	.259	.078
	N	8	8	8	8	8	8	8
PR	Pearson Correlation	.025	-.199	-.356	-.068	-.121	.452	-.584
	Sig. (2-tailed)	.953	.637	.387	.873	.776	.261	.129
	N	8	8	8	8	8	8	8

ภาคผนวก ญ วิเคราะห์ความแตกต่างความชุก (prevalence) ของการเกิดโรคแต่ละสถานีและความชุกของโรคกับฤดูกาล (Two Way ANOVA)

Test of Between – Subject Effects

Dependent Variable: Prevalence

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	3533.635 <sup>a</sup>	7	504.805	5.413	0.001
Intercept	15756.215	1	15756.215	168.959	0.000
St	3458.979	3	1152.993	13.364	0.000
Season	16.363	1	16.363	0.175	0.679
St*Season	58.293	3	19.431	0.208	0.890
Error	2238.109	24	93.255		
Total	21527.959	32			
Corrected Total	5771.744	31			

a. R Squared = 0.612 (Adjust R Square = 0.499)

Post Hoc Tests

St

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Prevalence

Turkey HSD

(I) St	(J) St	Mean Difference (I - J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
อ่าวทองกรุด	กองหินรำน้อย	13.6639*	4.82842	0.043	0.3442	26.9836
	อ่าวปอ	27.0420*	4.82842	0.000	13.7223	40.3618
	เกาะแตน	23.0007*	4.82842	0.043	9.6810	36.3205
กองหินรำน้อย	อ่าวทองกรุด	-13.6639*	4.82842	.049	-26.9836	-0.3442
	อ่าวปอ	13.3781*	4.82842	0.241	0.0584	26.6978
	เกาะแตน	9.3368	4.82842	0.000	-3.9829	22.6565
อ่าวปอ	อ่าวทองกรุด	-27.0420*	4.82842	0.049	-40.3618	-13.7223
	กองหินรำน้อย	-13.3781*	4.82842	0.836	-26.6978	-0.0584
	เกาะแตน	-4.0413	4.82842	0.000	-17.3610	9.2784
เกาะแตน	อ่าวทองกรุด	-23.0007*	4.82842	0.241	-36.3205	-9.6810
	กองหินรำน้อย	-9.3368	4.82842	0.836	-22.6565	3.9829
	อ่าวปอ	4.0413	4.82842		-9.2784	17.3610

Based on observed means.

The error term is Mean Square (Error) = 93.255.

\*The mean difference is significant at the 0.05 level

