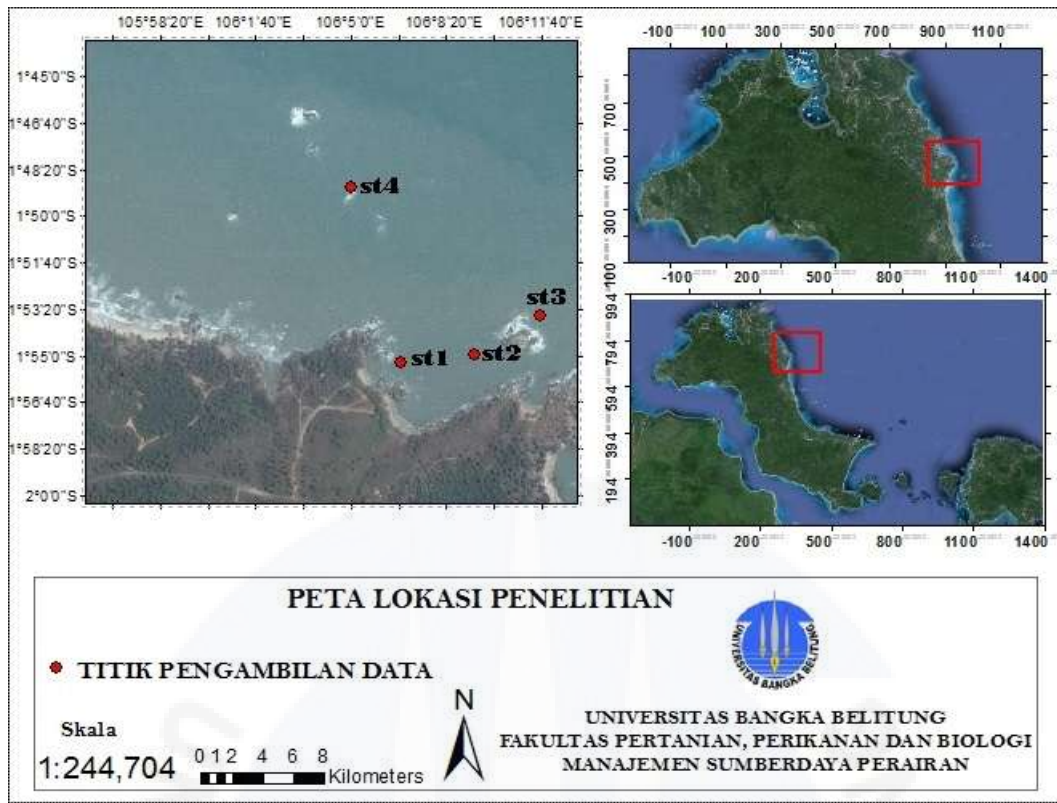


## Lampiran 1. Alat dan Bahan

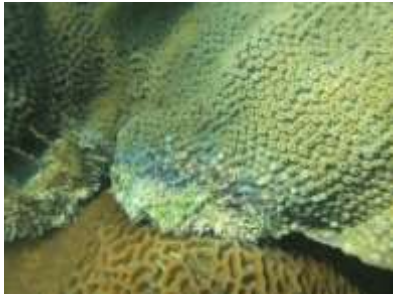
<b>Alat dan Bahan</b>	<b>Kegunaan</b>
Perahu	Transportasi pengambilan data lapangan
Sabak dan pensil	Alat tulis bawah air
GPS ( <i>Global position system</i> )	Menentukan posisi lokasi penelitian
Alat selam	Peralatan yang digunakan untuk menyelam
Kamera bawah air	Dokumentasi penelitian
Roll meter	Pengambilan data terumbu karang dan penyakit karang
Termometer	Mengukur suhu
<i>Secchi disc</i>	Mengukur kecerahan perairan
Kertas pH (pH universal)	Mengukur derajat keasaman perairan
Bola arus	Mengukur kecepatan arus
<i>Stopwacth</i>	Mengukur waktu
<i>Hand refraktometer</i>	Mengukur salinitas perairan
Buku identifikasi penyakit karang	<i>Coral Disease Handbook Guidelines for Assessment Monitoring and Management 2008</i>
Buku identifikasi terumbu karang	Buku yang digunakan untuk acuan identifikasi terumbu karang ( <i>English et al., 1997</i> )

## Lampiran 2. Lokasi Pengamatan



Gambar 2. Peta pengambilan data di Turun Aban

**Lampiran 3. Penyakit Karang Dan Gangguan Kesehatan Lainnya**



*Dark Spots Disease*



*Bleaching*



*Tube Formers*



*Gastropods Predation*



*Growth Anomalies*



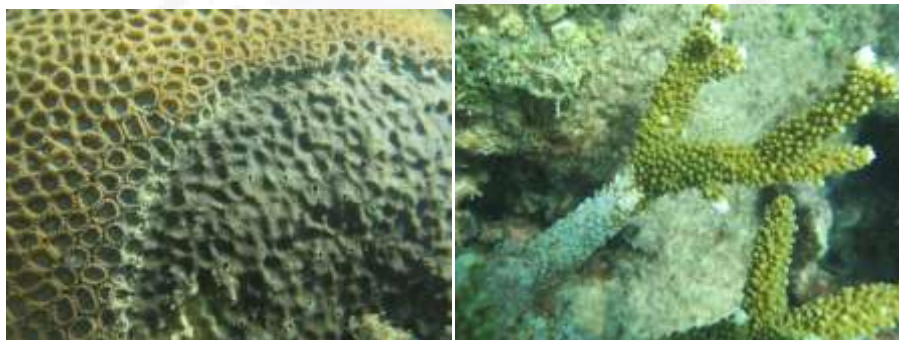
*Sediment Damage*



*Brown Band*



*Pigmentation Response*



*Skeletal Eroding Band*

**Lampiran 4. Persentase Tutupan Terumbu Karang**

Kategori	Jenis	Stasiun							
		ST 1		ST 2		ST 3		ST 4	
		sb 1	sb 2	sb 1	sb 2	sb 1	sb 2	sb 1	sb 2
<b>Hard Coral</b>	<i>Acropora Branching</i> (ACB)	0,6	1,92	-	-	-	11,4	-	3,4
	<i>Acropora Digitate</i> (ACD)	1,0	4	6,5	7,96	-	3,7	0,2	4,88
	<i>Acropora Submassive</i> (ACS)	-	0,7	-	2	-	-	-	3,4
	<i>Acropora Tabulate</i> (ACT)	-	1,5	-	-	-	0,4	-	2,9
	<i>Coral Encrusting</i> (CE)	14,7	0,3	2,02	-	2,7	-	11,7	1
	<i>Coral Foliose</i> (CF)	-	3,52	0,7	0,4	1	1,6	4,7	4,6
	<i>Coral Massive</i> (CM)	31,1	11,18	41,9	9,6	5,3	-	28,8	25,62
	<i>Coral Submassive</i> (CS)	-	1	0,2	-	-	-	-	2,6
	<b>Soft Coral</b>	<i>Soft Coral</i> (SC)	0,8	0,2	0,6	5,64	0,6	-	2
<b>Dead Coral</b>	<i>Dead Coral</i> (DC)	-	5,36	0,1	-	-	-	-	14,2
	<i>Dead Coral Algae</i> (DCA)	-	-	-	28,8	-	7,2	-	6,6
<b>Algae</b>	<i>Assamble Algae</i> (AA)	5,6	0,06	7,28	-	-	-	-	0,1
	<i>Coralite Algae</i> (CA)	1,0	-	1,6	-	-	-	-	-
	<i>Makro Algae</i> (MA)	0,2	-	3,9	20,4	-	21,8	-	0,2
	<i>Zoanthids</i> (ZO)	4,5	-	0,4	-	2,5	-	2,4	-
	<i>Other</i> (OT)	-	3	-	-	0,4	-	0,2	1,4
	<i>Turf Algae</i> (TA)	18,6	66,46	17,3	-	20,1	-	21,2	24,3
<b>Abiotik</b>	<i>Sand</i> (S)	8,6	0,2	1,2	20	65,2	17,9	1,8	1,1
	<i>Rubble</i> (R)	-	-	-	5,2	-	36	-	-
	<i>Silt</i> (SI)	13,3	-	16,3	-	2,2	-	25	3,2
	<i>Rock</i> (RCK)	-	0,6	-	-	-	-	2	0,4
<b>Total (%)</b>		100	100	100	100	100	100	100	100

Stasiun	Terumbu Karang (%)	Kategori
1	36,66	Sedang
2	38,49	Sedang
3	13,05	Buruk
4	46,90	Sedang

## Lampiran 5. Perhitungan Penyakit Dan Gangguan Kesehatan Terumbu Karang Lainnya Masing-Masing Stasiun dan Sub Stasiun

### STASIUN 1

SUB STASIUN 1													
Koloni Bentuk Pertumbuhan	Koloni Sehat	Penyakit				Gangguan Kesehatan					Ttl Infeksi	Total Koloni	
		Brbd	Dsb	Seb	B	Gp	Ga	Sd	Tf	Pr			
<i>Acropora Branching</i>	8	1		2	4	2						9	17
<i>Acropora Digitate</i>	6				2	3						5	11
<i>Acropora Tabulate</i>	0											0	0
<i>Coral Breaching</i>	0			1	1							2	2
<i>Coral Encrusting</i>	62				3	1						4	66
<i>Coral Foliose</i>	19				2							2	21
<i>Coral Massive</i>	71		7		6	13	7	10	32	13		88	159
<i>Coral Submassive</i>	0											0	0
<i>Soft Coral</i>	14											0	14
Jumlah	180	1	7	3	18	19	7	10	32	13		110	290
Prevalensi	62,07	0,34	2,41	1,03	6,21	6,55	2,41	3,45	11,03	4,48		37,93	100
SUB STASIUN 2													
<i>Acropora Branching</i>	19	4		5	5	10						24	43
<i>Acropora Digitate</i>	17				5	5						10	27
<i>Acropora Tabulate</i>	2				1	3						4	6
<i>Coral Breaching</i>	2				1	2						3	5
<i>Coral Encrusting</i>	42				4							4	46
<i>Coral Foliose</i>	47				6							6	53
<i>Coral Massive</i>	61	1	8			9	5	2	36	10		71	132
<i>Coral Submassive</i>	0											0	0
<i>Soft Coral</i>	12											0	12
Jumlah	202	5	8	5	22	29	5	2	36	10		122	324
Prevalensi	62,35	1,54	2,47	1,54	6,79	8,95	1,54	0,62	11,11	3,09		37,65	100
RATA-RATA													
Sub Stasiun 1	62,07	0,34	2,41	1,03	6,21	6,55	2,41	3,45	11,03	4,48		37,93	100
Sub Stasiun 2	62,35	1,54	2,47	1,54	6,79	8,95	1,54	0,62	11,11	3,09		37,65	100
Rata-Rata	62,21	0,94	2,44	1,29	6,5	7,75	1,98	2,03	11,07	3,78		37,79	100

## STASIUN 2

## SUB STASIUN 1

Koloni Bentuk Pertumbuhan	Koloni Sehat	Penyakit				Gangguan Kesehatan					Ttl Infeksi	Total Koloni
		Brbd	Dsb	Seb	B	Gp	Ga	Sd	Tf	Pr		
<i>Acropora Branching</i>	0	2		1							3	3
<i>Acropora Digitate</i>	14				3	1					4	18
<i>Acropora Tabulate</i>	0										0	0
<i>Coral Breaching</i>	0										0	0
<i>Coral Encrusting</i>	30				2	1					3	33
<i>Coral Foliose</i>	8				1						1	9
<i>Coral Massive</i>	22				1	9			17	18	45	67
<i>Coral Submassive</i>	0										0	0
<i>Soft Coral</i>	4										0	4
Jumlah	78	2	0	1	7	11	0	0	17	18	56	134
Prevalensi	58,21	1,49	0	0,75	5,22	8,21	0	0	12,69	13,43	41,79	100

## SUB STASIUN 2

<i>Acropora Branching</i>	0	2		1	1	1					5	5
<i>Acropora Digitate</i>	8				2	3					5	13
<i>Acropora Tabulate</i>	0										0	0
<i>Coral Breaching</i>	0			1		1					2	2
<i>Coral Encrusting</i>	33				2						2	35
<i>Coral Foliose</i>	8				1						1	9
<i>Coral Massive</i>	23				4	13			21	21	59	82
<i>Coral Submassive</i>	1										0	1
<i>Soft Coral</i>	7										0	7
Jumlah	80	2	0	2	10	18	0	0	21	21	74	154
Prevalensi	51,95	1,3	0	1,3	6,49	11,69	0	0	13,64	13,64	48,05	100

## RATA-RATA

Sub Stasiun 1	58,21	1,49	0	0,75	5,22	8,21	0	0	12,69	13,43	41,79	100
Sub Stasiun 2	51,95	1,3	0	1,3	6,49	11,69	0	0	13,64	13,64	48,05	100
Rata-Rata	55,08	1,4	0	1,02	5,86	9,95	0	0	13,16	13,53	44,92	100

## STASIUN 3

## SUB STASIUN 1

Koloni Bentuk Pertumbuhan	Koloni Sehat	Penyakit		Gangguan Kesehatan							Ttl Infeksi	Total Koloni	
		Brbd	Dsb	Seb	B	Gp	Ga	Sd	Tf	Pr			
<i>Acropora Branching</i>	0											0	0
<i>Acropora Digitate</i>	10				1	7						8	18
<i>Acropora Tabulate</i>	0											0	0
<i>Coral Breaching</i>	0											0	0
<i>Coral Encrusting</i>	6					1						1	7
<i>Coral Foliose</i>	3											0	3
<i>Coral Massive</i>	21				10	10		4	13	6		43	64
<i>Coral Submassive</i>	1											0	1
<i>Soft Coral</i>	2											0	2
Jumlah	43	0	0	0	11	18	0	4	13	6		52	95
Prevalensi	45,26	0	0	0	11,58	18,95	0	4,21	13,68	6,32		54,74	100

## SUB STASIUN 2

<i>Acropora Branching</i>	1			2	1	1						4	5
<i>Acropora Digitate</i>	10				1	3						4	14
<i>Acropora Tabulate</i>	0											0	0
<i>Coral Breaching</i>	0											0	0
<i>Coral Encrusting</i>	13				1	1						2	15
<i>Coral Foliose</i>	2											0	2
<i>Coral Massive</i>	12				7	9		1	8	5		30	42
<i>Coral Submassive</i>	0											0	0
<i>Soft Coral</i>	5											0	5
Jumlah	43	0	0	2	10	14	0	1	8	5		40	83
Prevalensi	51,81	0	0	2,41	12,05	16,87	0	1,2	9,64	6,02		48,19	100

## RATA-RATA

Sub Stasiun 1	45,26	0	0	0	11,58	18,95	0	4,21	13,68	6,32		54,74	100
Sub Stasiun 2	51,81	0	0	2,41	12,05	16,87	0	1,2	9,64	6,02		48,19	100
Rata-Rata	48,54	0	0	1,2	11,81	17,91	0	2,71	11,66	6,17		51,46	100

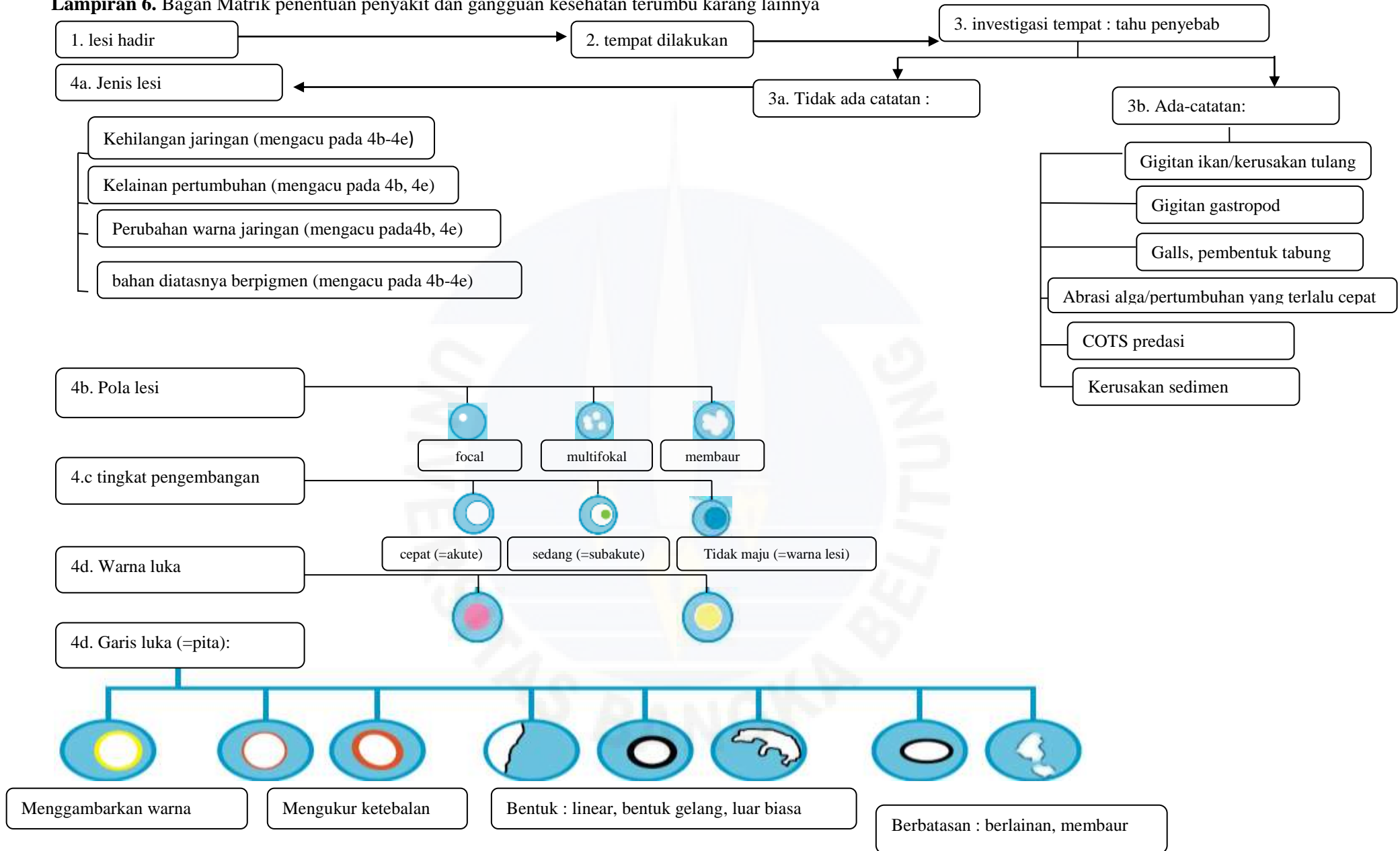
## STASIUN 4

SUB STASIUN 1													
Koloni Bentuk Pertumbuhan	Koloni Sehat	Penyakit			Gangguan Kesehatan						Ttl Infeksi	Total Koloni	
		Brbd	Dsb	Seb	B	Gp	Ga	Sd	Tf	Pr			
<i>Acropora Branching</i>	8			2	3	1						6	14
<i>Acropora Digitate</i>	15				4	1						5	20
<i>Acropora Tabulate</i>	13				1							1	14
<i>Coral Breaching</i>	0			1								1	1
<i>Coral Encrusting</i>	25				1	4						5	30
<i>Coral Foliose</i>	19				2							2	21
<i>Coral Massive</i>	4		1		10	15	4	5	22			57	61
<i>Coral Submassive</i>	1											0	1
<i>Soft Coral</i>	5											0	5
Jumlah	90	0	1	3	21	21	4	5	22	0		77	167
Prevalensi	53,89	0	0,6	1,8	12,57	12,57	2,4	2,99	13,17	0		46,11	100
SUB STASIUN 2													
<i>Acropora Branching</i>	12			5	5	2						12	24
<i>Acropora Digitate</i>	19				4							4	23
<i>Acropora Tabulate</i>	4				2							2	6
<i>Coral Breaching</i>	0			1								1	1
<i>Coral Encrusting</i>	14				2	3						5	19
<i>Coral Foliose</i>	16				1							1	17
<i>Coral Massive</i>	11		1		8	13	4	6	19			51	62
<i>Coral Submassive</i>	2											0	2
<i>Soft Coral</i>	2											0	2
Jumlah	80	0	1	6	22	18	4	6	19	0		76	156
Prevalensi	51,28	0	0,64	3,85	14,1	11,54	2,56	3,85	12,18	0		48,72	100
RATA-RATA													
Sub Stasiun 1	53,89	0	0,6	1,8	12,57	12,57	2,4	2,99	13,17	0		46,11	100
Sub Stasiun 2	51,28	0	0,64	3,85	14,1	11,54	2,56	3,85	12,18	0		48,72	100
Rata-Rata	52,59	0	0,62	2,82	13,34	12,06	2,48	3,42	12,68	0		47,41	100

**KET** : Brbd : Brown Band Disease Dsb : Dark Spots Band Disease Seb : Skeletal Eroding Band Disease B : Bleaching Gp : Gastropod Predation Ga : Growth anomalies  
Sd : Sediment Damage Tf : Tube Formers Pr : Pigmentation Response

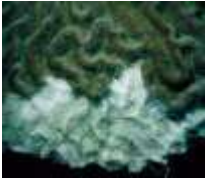





**Lampiran 6.** Bagan Matrik penentuan penyakit dan gangguan kesehatan terumbu karang lainnya



Sumber : *Coral Disease Handbook : Guidelines For Assessment, Monitoring & Management* (Raymundo, et al., 2008)

## Penilaian Negara Western Atlantic Bidang Penyakit Dan Gangguan Kesehatan Karang Lainnya

Kategori	Nama	Keterangan
Dikenal predasi oleh ikan dan invertebrata mengakibatkan gangguan kesehatan	<i>Parrotfish (focused biting)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pola baur kehilangan jaringan yang terkait dengan goresan (yaitu bekas gigitan) yang menghapus koralit dan yang mendasari kerangka.</li> <li>• Besar lesi (2-50cm lebar), mungkin fokal, multifokal atau membur. Lesi sering berkembang pesat selama 1-5 hari, mulai pada titik fokus pada margin koloni atau dalam permukaan koloni dan memancar keluar.</li> <li>• <i>Sparisoma viride</i> sebagian besar makan pada <i>Montastraea annularis</i>, <i>Montastraea faveolata</i>, <i>Colpophyllia natans</i> dan <i>Porites astreoides</i>, dan pada 18 spesies lainnya.</li> <li>• Dalam karang otak (<i>C. natans</i> dan <i>Diploria strigosa</i>), ikan menghilangkan jaringan di band mulai di salah satu ujung koloni.</li> </ul>
		
	<i>Spot biting</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Multifokal, dipasangkan lesi yang terkait dengan penghapusan koralit, akibat bekas gigitan dari parrotfish, ikan buntal dan ikan lainnya.</li> <li>• Ukuran dan bentuk lesi dapat membentuk pola yang konsisten dengan rahang atas dan bawah dari predator.</li> </ul>
		
	<i>Damselfish</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Berbagai spesies meninggalkan banyak bekas gigitan di koloni individu.</li> <li>• Jaringan bekas luka dan lesi di berbagai tahap regenerasi, yang dibuktikan dengan meliputi jaringan yang cedera.</li> </ul>
		
<i>Hermodice carunculata (fireworm or brittle worm)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Multifokal baik dibatasi, melingkar, dengan diameter kurang dari 1 cm, akut dan subakut (sebagian besar spesies) atau membau (karang otak) yang berhubungan dengan kehilangan jaringan dan penghapusan koralit oleh <i>Stegastes planifrons</i>.</li> <li>• Lesi umumnya berkembang ke arah luar, sebagai luka yang lebih tua digantikan oleh alga.</li> <li>• Pada <i>Acropora</i>, pertumbuhan karang dari waktu ke waktu dapat membuat struktur seperti mengelilingi alga. Di karang otak, gigitan mengikuti bagian atas atau tengah pada karang. luka menyebar atau memperluas ke arah luar, tapi jaringan tetap dalam alur sampai ditumbuhi oleh alga. gigitan ikan polip individu dalam pola mosaik.</li> </ul>	
		
<i>Gastropod predation</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kehilangan jaringan yang membau dan akut mulai dari ujung cabang atau koloni.</li> <li>• <i>Amphinomidae polychaete H. carunculata</i> memakan kurang dari 10 spesies scleractinian, milleporidae, anemon dan gorgonian.</li> <li>• Biasanya hanya aktif pada malam hari, tapi kadang-kadang terlihat di siang hari.</li> </ul>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Coralliophila</i> adalah satu-satunya genus utama yang predator di Barat Karang Atlantic:</li> <li>• Fokal dan multifokal, kecil, bulat dan kehilangan jaringan yang akut. Dengan tingginya pengerumunan, pola bergigi bekas luka dapat memperpanjang dari dasar atau margin koloni dan mengarah ke atas dan keluar.</li> <li>• Dua spesies umumnya memakan karang. <i>C. abbreviata</i> memakan skleraktinia dan hydrozoan sedangkan karang, <i>C. caribaea</i> lebih suka gorgonians dan zoanthids.</li> <li>• individu kecil relatif bergerak dan dapat mengelompok di koloni margin.</li> </ul>



*black band disease*

- Siput bisa mundur ke dasar koloni siang hari.

Tissue loss: penyakit abiotik dan biotik  
2a. Penyakit Band berpigmen: kehadiran band sempit yang berbeda jaringan berpigmen



- Pita hitam atau gelap linier coklat kemerahan, difus atau annular akut hilangnya jaringan subakut dengan 1mm untuk margin yang lebar 5cm, tebal kurang dari 1mm.

- Band terdiri dari organisme berfilamen hitam-merah dibumbui dengan filamen putih, memisahkan jaringan sehat dan putih, telanjang kerangka.

- Band mengarah keluar dari margin koloni atau fokal.

- Dalam moderat (subakut) infeksi, gundul kerangka yang digantikan oleh lumut dan epibionts lainnya.

- Mungkin lebih dari satu front penyakit per koloni yang dapat menggabungkan lembur. Mempengaruhi 22 karang Scleractinia, satu karang hydrozoan dan empat oktokoral. Penyakit Band merah

- Baurkan pita melingkar dari organisme filamen merah atau gelap kemerahan yang tidak memiliki filamen putih, lebar 1 mm sampai 5 cm.

- Kehilangan jaringan yang cepat sampai sedang (akut sampai subacute) menunjukkan kerangka utuh yang tertutupi alga.

- Band linier sampai ke sudut yang tidak beraturan, mengarah keluar dari jurang koloni atau lokasi cedera

- Biasa pada oktocorals, juga mempengaruhi Agaricids, Meandrina dan Mycetophyllia dan scleractinians lainnya yang kurang umum.

*Red band disease*



*Caribbean ciliate infection*



- Teramati menginfeksi karang dalam dua pola yang berbeda: pita hitam atau abu-abu yang menyebar, beberapa setebal mm sampai 2 cm, memisahkan jaringan sehat dari kerangka kosong atau patch tersebar yang tersebar.

- Kedua band dan patch memiliki "garam dan lada" berbintik-bintik Penampilan yang disebabkan oleh adanya ciliates.

- Patch mungkin berhubungan dengan koloni alga kerangka yang sudah hilang jaringan karang

*Ulcerative white spots*

2b. Kehilangan jaringan fokal atau multifokal tanpa berbeda Band mikroba

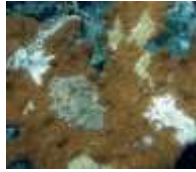


- Multifocal baik dibatasi, perubahan warna putih yang berbeda atau akut kehilangan jaringan mengungkapkan utuh kerangka yang tidak memiliki jaringan.

- Lesi berdiameter kurang dari 1cm dengan margin diskrit dan mungkin mengandung jaringan yang dikelantang atau tidak memiliki jaringan.

- Lesi dapat menyatu dan digantikan oleh algae, atau sembuh dan hilang.

*White patch disease*



- Lesi fokal atau multifokal yang membur, berdiameter 1-80cm dengan ujung jaringan yang tajam.
- Lesi dapat menyebar dari waktu ke waktu dan menyatu, menyembuhkan dan berhenti kematian.
- Sering, sisa-sisa jaringan yang terlihat berdekatan dengan terdepan.
- koralit dapat terkikis, tapi kerangka yang mendasari utuh.
- Sebelumnya disebut cacar putih dan nekrosis merata di *Acropora palmata*, tapi tanda-tanda yang sama dilaporkan pada karang masif.

2c. Kehilangan jaringan annular atau linier tanpa berbeda Band berpigmen

*White band disease*



- Penyakit depan ditandai dengan band linear dan diskrit kehilangan jaringan akut, lebar 2-10cm, yang dapat membatasi cabang.
- Band memisahkan jaringan sehat dari terkena kerangka digantikan oleh epibionts.
- Penyakit berlangsung cepat (mm-cm / hari) dari dasar koloni atau cabang.
- Tissue berdekatan dengan terkena kerangka dapat diputihkan; siput dan predator dapat menggantikan penyakit.

*White plague*



- Hanya diamati dalam *Acropora*.
- Luka fokal atau multifokal penggabungan, dengan margin linier atau annular, tergantung pada morfologi koloni.
- Sebuah pita diskrit kerangka kosong memisahkan jaringan hidup dari kerangka yang digantikan alga.
- Jaringan yang berdekatan dengan kerangka terbuka dapat diputihkan.
- Kehilangan jaringan linier dimulai di dasar atau margin koloni, atau berasal dari antar muka alga / sedimen di dalam koloni, dan menghasilkan 1mm sampai > 10 cm / hari.
- menyerupai penyakit pita putih, tetapi mempengaruhi lebih dari 40 spp. non-acroporid karang besar dan plating.

2d. Kehilangan jaringan tanpa berbeda Band berpigmen

*Caribbean white syndromes*

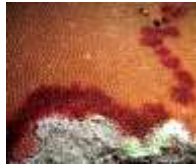


- Pola membur kehilangan jaringan tanpa berpigmen atau band berbeda pada bagian depan, yaitu kehilangan jaringan yang tidak khas dari band putih atau wabah putih.
- Dalam *Acroporidae*, hal ini dapat termasuk penyakit yang dimulai dalam koloni dan tidak di dasar, dan menyebar dalam pola yang tidak teratur.

3. Perubahan warna

*Dark spots disease*

- luka fokal, multifokal dengan annular margin tidak teratur, ungu untuk berwarna coklat dan 1cm lebih dari 45cm diameter.
- bintik-bintik gelap mungkin berkembang dari waktu ke waktu, menyatu, dan bentuk menyebar ke



*Yellow Band disease*



*Pigmentation response*



*Aspergillois*



*Ulcerative white spots*

band annular berdekatan dengan atau sekitar terkena kerangka.

- jaringan yang terkena mungkin berhubungan dengan karang sakit permukaan dan musiman mungkin hilang.
- kerangka dasar dapat mempertahankan pigmentasi gelap ketika jaringan hilang.

- Terutama mempengaruhi *Stephanocoenia*, *Montastraea* dan *Siderastrea*.
- luka fokal, multifokal, menyebar dengan annular margin linear pucat kuning, berbatasan dengan jaringan sehat.
- perkembangan luka mm untuk cm per bulan.
- Tepi band tetap berwarna kuning pucat atau berwarna lemon, sedangkan jaringan yang sebelumnya terpengaruh secara bertahap gelap sebelum penuh kehilangan jaringan yang akut.
- Terutama mempengaruhi *Montastraea*.

- Multifocal atau menyebar pada daerah putih, ungu, kuning, kecoklatan atau biru perubahan warna pada jaringan berwarna.

- Jaringan mungkin tampak tidak sehat, bengkak, dan mengupas diri di tepi.

- Pigmentasi dapat membentuk garis, benjolan, bintik-bintik, bercak, band atau bentuk yang tidak beraturan.

- diakibatkan oleh karang yang stres (Patogen yaitu teridentifikasi, kompetisi, predasi, fauna, abrasi, dll), menunjukkan bahwa kesehatan organisme terganggu.

- umum pada karang seperti *Porites*, *Siderastrea*, dan *Montastraea* dan oktokoral seperti *Gorgonia*, *Pseudoplexaura*, *Plexaura*, *Briareum*, dan *Erythropodium*.

- luka yang menyebar dari berbagai ukuran dan bentuk didistribusikan ke seluruh bilah kipas laut dan jaringan cabang, yang mengakibatkan hilangnya jaringan dan kerangka.

- luka sekitar sering menjadi ungu gelap (Pigmentasi respon). Koloni yang terkena juga dapat menghasilkan warna ungu atau galls dekat luka, yang dapat merangkul jamur, alga atau epibionts lainnya dalam upaya untuk membatasi infeksi.

- Luka baru saja disebabkan oleh predasi (lidah flamingo, api yang) biasanya tidak menunjukkan warna ungu melainkan coklat gelap matriks, tanpa jaringan, jelas terlihat.

- Beberapa luka ini sepanjang cabang akhirnya menghasilkan tepi berwarna ungu.

- luka pada karang dan substrat biasanya menunjukkan pigmentasi respon pada titik kontak.

- Hanya mempengaruhi oktokoral, paling sering *Gorgonia*, *Pseudopterogorgia*, *Plexaura*, *Plexaurella*.

- Dijelaskan di atas bawah kehilangan jaringan.



*bleaching*



- Juga melibatkan hilangnya pigmentasi, sebagai luka mungkin berisi pemutihan jaringan pada tahap tertentu, sehingga cross-referenced sini.

- Focal, multifocal kepenggabungan, atau daerah perubahan warnanya menyebar.
- Kehilangan atau pengurangan jumlah alga endosimbiotik (zooxanthellae) dari jaringan karang.
- Kehilangan jaringan hadir, tetapi dengan mengurangi atau tidak ada pigmentasi.
- Bleaching dapat mempengaruhi seluruh koloni, permukaan atas, dasar, atau bawah.
- Kehilangan jaringan mungkin dikaitkan dengan pola kehilangan jaringan putih yang teratur

---

4. anomali Pertumbuhan *Galls*



*Growth anomalies of unknown cause*



- Focal, multifokal untuk deformasi skeletal dengan kehadiran organisme (Kepiting, remis, dll).

- Deformasi yang disebabkan oleh deposisi tulang di sekitar Hasil invertebrata dalam pola seperti biasanya. Mengakibatkan luka mungkin menjadi fokal atau multifokal, melingkar untuk tidak teratur berbentuk massa menebal coenosteum, mengangkat polip 2-4mm atas permukaan koloni atau karang.

- Juga dilaporkan sebagai pertumbuhan tumor seperti, tumor, tumor alga, alga empedu, gorgonin mutiara, dan nodul pada gorgonian.

- Focal atau multifokal, annular untuk meredakan luka yang abnormal diatur unsur skeletal terdiri dari (koralit, pegunungan, lembah), yang tampak lebih besar atau lebih kecil daripada jaringan sehat yang berdekatan.

- Mereka mungkin menonjol di atas permukaan koloni, atau mungkin tidak ditutupi oleh jaringan utuh.

- Pigmentasi mungkin normal, ringan (menunjukkan hilangnya zooxanthellae), atau sama sekali tidak ada (menunjukkan tidak adanya zooxanthellae).

- Pada beberapa jenis, koralit mungkin benar-benar ada, dan pertumbuhan anomali menyerupai plak putih di atas permukaan koloni. Di lain jenis, koralit mungkin sangat tidak teratur dan jaringan dapat mati patch tidak teratur dan telanjang kerangka dapat digantikan oleh epibionts.

- Juga termasuk kondisi disebut sebagai gigantisme, mempercepat pertumbuhan, tumor, dan pengembangan polip kacau.
-

---

## Penilaian Negara Indo-Pasifik, Afrika Timur Dan Laut Merah Bidang Penyakit dan Kesehatan Terumbu Karang

### Dikenal Predasi atau Stres yang Mengakibatkan Kesehatan Dikompromikan

---

*parrotfish*



- pola baur kehilangan jaringan yang terkait dengan goresan atau (Yaitu bekas gigitan atau bekas luka) yang mengekspos kerangka kosong.
- Luka Terbaru putih dan biasanya memiliki batas.
- Lesi yang lebih lama mungkin sembuh atau sebagian atau seluruhnya digantikan oleh alga, yang terakhir menunjukkan bahwa kehilangan jaringan tidak berlanjut.
- Bekas luka dapat difokuskan di sepanjang bentangan terumbu yang terbuka.
- Parrotfish biasanya di sekitar dan memberi makan pada siang hari.
- Multifokal, linier sampai kehilangan jaringan yang berbeda pada kerangka kosong.

*pufferfish*



- Pufferfish mungkin di sekitar, tetapi tidak dapat diamati makan.
- Kurang merusak Skeleton dari gigitan parrotfish, dan mungkin juga terkonsentrasi di sepanjang terkena pada bagian atas koloni.

*Damselfish*



- Pola memburu timbulnya lkehilangan jaringan yang mungkin linier, berbentuk annular atau tidak beraturan.
- Leuka dgantikan oleh alga yang ditumbuhi oleh damselfish terlihat di daerah tersebut.
- Paling sering ditemukan pada Acropora bercabang .

*Acanthaster planci* (Crown-of-thorns starfish; COTS)



- Membaurnya daerah yang berubah-ubah kehilangan jaringan yang terungkap utuh, beruang kerangka.
- Margin lesi bisa bergigi pada koloni besar atau tabular.
- Perbatasan lesi umumnya diskrit dan mungkin memiliki ikatan jaringan dan lendir yang terlihat.
- pola makan biasanya terjadi dari tepi koloni (koloni besar, bentuk tabular) atau dasar (bentuk bercabangan), memperlihatkan area besar kerangka putih yang sesuai dengan kehilangan jaringan yang cepat.
- COTS berada di sekitar baik makan atau di bawah koloni hari.

*Tube formers*

- Fokal ke multifokal, melingkar ke daerah kehilangan jaringan dengan erosi kerangka dan pita tipis melingkar dari jaringan putih atau pink. Disertai dengan adanya polychaetes yang membosankan (cacing tabung ), gastropoda (vermetids), atau teritip.



- struktur Makan dan insang menonjol dari permukaan karang. Umum pada Porites besar.
- Juga diamati di Atlantik barat.

---

Gastropoda predasi

*Drupella*

Berikut dua genera adalah predator utama karang Indo-Pasifik (keong dan moluska lainnya corallivores juga dikenal):



- Area yang membaur kehilangan jaringan yang membentang dari dasar cabang atau tepi koloni, menunjukkan kerangka utuh.
- Luka memiliki batas yang berbeda, dan jaringan mungkin terlihat.
- Tingkat kehilangan jaringan biasanya lebih lambat dari pada pemangsaan A. planci, meskipun selama wabah, jumlah per koloni mungkin ratusan.
- *Drupella* di sekitarnya bersembunyi di koloni per hari, sering berkerumun, atau makan malam.

*Coralliophila*



- Area fokus pada area multifokal kehilangan jaringan mengungkap kerangka terurai kosong dan kadang-kadang mengangkat pita annular pink tipis (lesi jaringan pigmen berpelindung pigmen).
- Kerang relatif tidak bergerak dan menempel kuat pada permukaan koloni; Mungkin sangat kotor dan lebih terlihat pada karang besar.
- Mungkin berkerumun di celah koloni dan menunjukkan preferensi yang kuat untuk *Porites* yang besar dan bercabang.
- bekas luka makan Old mungkin ada.

*Sediment damage*



- Daerah amonia yang membaur kehilangan jaringan yang mengungkap kerangka yang ditutupi sedimen.
- Air biasanya sangat keruh dan sedimen terlihat pada permukaan bentik. Ketika terakumulasi di karang hidup, ia meninggalkan kerangka yang sudah mati dan kotor di bawahnya.
- Juga diamati di Atlantik barat.

*Algal overgrowth*



- Koloni dan pertumbuhan berlebih dari jaringan karang hidup oleh alga (berbagai jenis).
  - Dengan pertumbuhan berlebih yang parah, jaringan karang yang mendasarinya biasanya mati, meninggalkan kerangka yang tandus.
  - Abrasi dapat menyebabkan respon pigmentasi (lihat di bawah Perubahan warna), tapi ini tidak selalu hadir.
  - Juga diamati di Atlantik barat.
-



2. Tissue loss: penyakit abiotik dan biotik  
Hal ini mengacu pada lesi yang tidak memiliki pola diskrit kehilangan jaringan atau kerusakan tulang negara kesehatan konsisten dengan pemangsaan atau dikompromikan dijelaskan di atas. 2a. Penyakit Band berpigmen: Kehadiran band yang sempit yang berbeda bahan berpigmen

*Black band disease*



*Skeletal eroding band*



*Brown Band*



- linear coklat kemerahan Hitam atau gelap atau difus band annular di antarmuka antara hidup jaringan karang dan terkena kerangka (lihat panah).
- Band terdiri dari organisme berfilamen hitam-merah (cyanobacteria) dibumbui dengan filamen putih yang hanya dapat dilihat mikroskopis.
- Band memancarkan keluar dari margin koloni atau situs cedera pada besar, plating atau karang foliose, atau circumscribes cabang di karang bercabang.
- Dalam cukup maju infeksi, gundul kerangka yang dijajah oleh lumut dan epibionts lainnya.
- Mungkin lebih dari satu pita penyakit per koloni yang dapat menggabungkan lembur.
- Mempengaruhi setidaknya 40 spesies karang, khususnya spesies Acropora.
- Juga diamati di Atlantik barat.

- Hitam atau hijau gelap "garam dan merica-", berbintik-bintik, band menyebar.
- Dapat membentuk baik diskrit, band gelap beberapa mm untuk cm lebar antarmuka antara jaringan sehat dan baru-baru ini terkena kerangka (Infeksi 1o; foto) atau difus, tersebar patch pada terkena kerangka (Infeksi 2o predasi berikut atau kehilangan jaringan lainnya).
- berbintik penampilan yang disebabkan oleh membosankan ciliates yang mengikis tulang.
- umum di Acropora dan Pocillopora.
- Brown, linear atau band annular pada antarmuka antara jaringan hidup dan terkena kerangka, meskipun band putih tipis antara pita coklat dan jaringan sehat kadang-kadang juga hadir.
- perbatasan lesi biasanya diskrit.
- hilangnya jaringan mungkin cepat dan dimulai dari basis cabang tapi mungkin menyebar ke cabang yang berdekatan pada titik-titik kontak.
- Band terdiri dari ciliates mobile, yang mungkin mengandung zooxanthellae dari jaringan dikonsumsi (terlihat di bawah mikroskop, memberikan Band-nya warna coklat).
- Diamati paling sering pada Acropora bercabang.

2b. Kehilangan jaringan tanpa pita yang berbeda

*Ulcerative white spots*

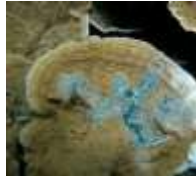


*White syndrom*

- Pola Multifocal kehilangan jaringan mengekspos utuh, telanjang putih kerangka.
- Lesi kecil (<1 cm diameter), secara teratur bulat telur, dengan margin diskrit dan mungkin juga berisi dikelantang jaringan atau menjadi tanpa jaringan.
- Infeksi berat dapat menyebabkan lesi peleburan (lihat panah) diikuti oleh kolonisasi alga.
- Paling umum pada Porites; juga pada Montipora, Faviidae, dan octocoral yang Heliopora.
- Juga hadir di Atlantik barat.
- daerah baur kehilangan jaringan mengekspos telanjang, kerangka utuh.



*Atramentous necrosis*



- Tidak ada band yang jelas antara jaringan sehat dan telanjang kerangka; perbatasan lesi mungkin diskrit atau difus, tapi tidak berpigmen.
- Tingkat kehilangan jaringan sedang sampai cepat.
- Lesi belakang front penyakit aktif berwarna putih, dengan kadar coklat distal sebagai kerangka menjadi mengotori. Dapat menyerupai pemutihan, namun pemeriksaan dekat mengungkapkan adanya jaringan.
- berbagai host yang luas, yang mempengaruhi setidaknya 15 genera.
- Multifocal pola teratur kehilangan jaringan mengekspos telanjang, putih kerangka kemudian dijajah oleh khas kelabu hitam, fouling masyarakat.
- Lesi biasanya mulai bintik dikelantang kecil diikuti oleh jaringan kerugian dan koalesensi lesi yang berdekatan.
- kerangka Bare dapat ditutupi oleh lapisan putih tipis, di mana deposit belerang hitam mungkin menumpuk, memberikan lesi Penampilan keabu-abuan.
- Infeksi kronis menyebabkan kolonisasi oleh epibionts yang jelas tanda-tanda khas penyakit.
- Montipora yang paling rentan, tetapi juga telah diamati di Acropora, Echinopora, Turbinaria dan Merulina.

3. Tissue perubahan warna

*Pigmentation response*



*Trematodiasis*



*Unusual bleaching patterns*



- Multifocal atau daerah difus merah muda, ungu atau biru berwarna cerah perubahan warna jaringan.
- Tissue di dinding corallite mungkin muncul bengkak atau menebal. Pigmentasi dapat membentuk garis, benjolan, bintik-bintik, patch atau bentuk yang tidak beraturan.
- Dianggap respon dari tuan rumah karang dengan berbagai stres (Yaitu kompetisi, membosankan fauna, alga abrasi - lihat panah), menunjukkan bahwa kesehatan karang terganggu.
- umum pada Porites, yang menampilkan pink cerah atau ungu pigmentasi.
- Multifocal, pink yang berbeda menjadi putih, kecil (1-2mm) bidang pembengkakan jaringan.
- Pembengkakan adalah tanggapan terhadap kehadiran trematoda parasit encysted (Cacing pipih) terlihat di bawah mikroskop jika jaringan sampel.
- Hanya diamati pada Porites besar.
- membaur fokal, atau multifokal-to-penggabungan daerah amorf putih jaringan dengan margin diskrit.
- Kehilangan atau pengurangan jumlah ganggang endosimbiotik (Zooxanthellae) dari jaringan karang. Perhatikan jaringan yang hadir, tetapi dengan mengurangi atau tidak ada pigmentasi.
- Dibedakan dari pemutihan termal yang biasanya mempengaruhi bagian atas atau Seluruh permukaan karang. Pola pemutihan biasa termasuk putih garis-garis atau bercak sering dengan batas diskrit.
- Tingkat pemutihan dapat bervariasi dari pucat menjadi putih, dan menunjukkan dikompromikan kesehatan.

---

4. anomali Pertumbuhan

*Galls*



- Focal untuk multifokal deformasi tulang terkait dengan kehadiran organisme (yaitu kepiting, remis, dll).
- Deformasi yang disebabkan oleh deposisi tulang di sekitar warga invertebrata dalam pola seperti biasanya. Mengakibatkan lesi mungkin fokal atau multifokal, melingkar untuk tidak teratur berbentuk massa menebal coenosteum (lihat panah), mengangkat polip beberapa mm di atas permukaan koloni.
- Juga hadir di Atlantik barat.

*Growth anomalies of unknown cause*



- Focal atau multifokal, melingkar untuk difus berbentuk lesi yang terdiri dari normal diatur unsur tulang (koralit, pegunungan, lembah), yang lebih besar atau lebih kecil daripada jaringan sehat yang berdekatan.
- Mereka mungkin menonjol di atas permukaan koloni, dan mungkin atau tidak mungkin ditutupi oleh utuh jaringan normal-muncul.
- Pigmentasi mungkin normal, ringan (menunjukkan hilangnya zooxanthellae), atau sama sekali tidak ada (menunjukkan tidak adanya zooxanthellae). Dalam beberapa koralit mungkin benar-benar tidak ada, dan anomali pertumbuhan menyerupai plak putih di koloni permukaan. Pada jenis lain, koralit mungkin sangat teratur dan jaringan dapat mati dalam patch tidak teratur dan telanjang kerangka mungkin dijajah oleh epibionts.
- Juga termasuk kondisi disebut sebagai: gigantisme, dipercepat pertumbuhan, tumor, neoplasia, hiperplasia, pengembangan polip kacau.
- Juga hadir di Atlantik barat.

---

Sumber : *Coral Disease Handbook : Guidelines For Assessment, Monitoring & Management* (Raymundo, *et al.*, 2008)

## RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Toboali Kabupaten Bangka Selatan, Provinsi Bangka Belitung pada tanggal 03 Mei 1992 dari pasangan Bapak Nawawi dan Ibu Siti Korbiah. Penulis merupakan anak ketiga dari empat bersaudara. Pendidikan formal yang pernah dilalui penulis adalah SDN 10 Toboali dan lulus pada tahun 2004, Tahun 2007 penulis lulus dari SLTP N 2 Toboali, pada Tahun 2010 penulis lulus dari SMK N 1 Toboali dan pada tahun 2010 penulis lulus seleksi masuk Universitas Bangka Belitung. Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan di Fakultas Pertanian, Perikanan dan Biologi. Selama menjadi mahasiswa penulis pernah menjadi anggota di Organisasi Selam Pinguin Diving Club (PDC) Perikanan tahun 2012, Anggota Forum Penyelam Mahasiswa Indonesia (FoPMI), dan Anggota Himpunan Mahasiswa S1 Perikanan (HIMSAPERI). Prestasi penulis yang pernah dicapai selama kuliah antara lain : pernah menjadi Asisten Mata Kuliah Widya Selam tahun 2012 dan 2013, serta pernah melakukan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Kabupaten Belitung Timur pada tahun 2013. Tugas akhir dalam pendidikan tinggi diselesaikan dengan menulis skripsi yang berjudul “Inventarisasi Penyakit Karang Di Perairan Turun Aban Kabupaten Bangka”.