

**KAJIAN MENGENAI JAMUR DAN PARASIT PADA PENYU LEKANG DAN
PENYU SISIK SEBAGAI UPAYA EVALUASI KEBERHASILAN KONSERVASI
DI TAMAN KILI-KILI KABUPATEN TRENGGALEK, JAWA TIMUR**

**SKRIPSI
PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN
JURUSAN PEMANFAATAN SUMBERDAYA PERIKANAN DAN KELAUTAN**

Oleh :

**NADILLA FITALAYA
NIM. 115080601111009**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2015**

**KAJIAN MENGENAI JAMUR DAN PARASIT PADA PENYU LEKANG DAN
PENYU SISIK SEBAGAI UPAYA EVALUASI KEBERHASILAN KONSERVASI
DI TAMAN KILI-KILI KABUPATEN TRENGGALEK, JAWA TIMUR**

**SKRIPSI
PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN
JURUSAN PEMANFAATAN SUMBERDAYA PERIKANAN DAN KELAUTAN**

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Meraih Gelar Sarjana Kelautan
di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Brawijaya**

Oleh :

**NADILLA FITALAYA
NIM. 115080601111009**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

**MALANG
2015**

SKRIPSI

**KAJIAN MENGENAI JAMUR DAN PARASIT PADA PENYU LEKANG DAN
PENYU SISIK SEBAGAI UPAYA EVALUASI KEBERHASILAN KONSERVASI
DI TAMAN KILI-KILI KABUPATEN TRENGGALEK,
JAWA TIMUR**

Oleh:

Nadilla Fitalaya

115080601111009

Telah dipertahankan didepan penguji

Pada tanggal 9 Juli 2015

Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

**Menyetujui,
Dosen Penguji I**

Dosen Pembimbing I

Dr. Ir. Guntur, MS
NIP. 19580605 198601 1 001
Tanggal:

(Ir. Bambang Semedi M.Sc, Ph.D)
NIP. 19621220 198803 1 004
Tanggal:

Dosen Penguji II

Dosen Pembimbing II

Qurrota A'yunin, S.Pi, M.Sc, MP
NIP. 860628 08 1 2 0317
Tanggal:

(Dwi C. Pratiwi S.Pi, M.Sc, MP)
NIK. 86011508120318
Tanggal:

**Mengetahui
Ketua Jurusan**

(Dr. Ir. Daduk Setyohadi, MP)
NIP. 19630608 198703 1 0013
Tanggal:

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

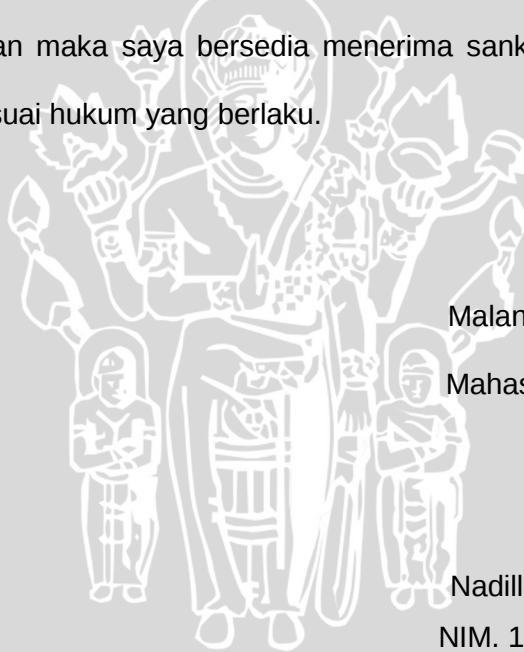
Nama : Nadilla Fitalaya

NIM : 115080601111009

Prodi : Ilmu Kelautan

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam penulisan Laporan Skripsi ini merupakan hasil karya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya belum pernah terdapat tulisan seperti ini, pendapat ataupun bentuk lain yang telah di terbitkan oleh orang lain kecuali tertulis dalam laporan di Daftar Pustaka.

Apabila kemudian hari terbukti ataupun terdapat bukti bahwa laporan Skripsi ini hasil jiplakan maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan yang saya lakukan sesuai hukum yang berlaku.



Malang, 8 Agustus 2015

Mahasiswa,

Nadilla Fitalaya

NIM. 115080601111009

UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan kesempatan ini penulis mengucapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada berbagai pihak yang telah memberikan dukungan baik secara langsung maupun tidak langsung, sehingga penulisan Laporan Skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Ucapan terima kasih disampaikan penulis kepada;

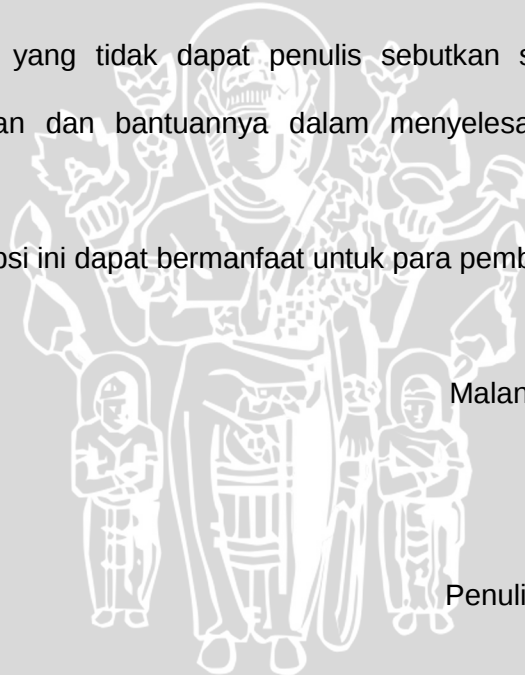
1. Papa (Tedy Nurhamdan) dan Mama (Nurmawanti) tercinta, atas segala cinta kasih, doa-restu dan dukungannya baik secara moril maupun materil yang begitu sangat berarti sekali bagi penulis.
2. Prof. Dr. Ir. Diana Arfiati, selaku Dekan FPIK-UB serta Dr. Ir. Daduk Setyohadi MP., selaku Ketua Jurusan PSPK di FPIK-UB.
3. Dr. Ir. Bambang Semedi M.Sc., selaku Ketua Program studi Ilmu Kelautan, Jurusan Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan dan Kelautan, FPIK-UB dan juga selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan arahnya kepada penulis.
4. Dwi Candra Pratiwi S.Pi., M.Sc., MP selaku dosen pembimbing II skripsi dan PKL yang sangat menginspirasi dan banyak memberikan bimbingan serta pengarahan kepada penulis dalam penyusunan laporan skripsi.
5. Qurrota A'yunin S.Pi., M.Sc., MP selaku dosen penguji skripsi yang telah memberikan banyak ilmu dan pengetahuannya kepada penulis.
6. Pak Ari Gunawan, Pak Sigit, Mbak Eka, serta anggota POKMASWAS Konservasi Penyu Taman Kili-kili lainnya yang telah memberikan izin melakukan penelitian serta telah banyak membantu penulis dalam pengambilan sampel di lapang.

7. Angga Dwi Prastyo serta teman-temanku Kapti, Hardi, Jessica, Baren, Fida, Dika, Gadang, dan teman tim PKL dan skripsiku Ani, Bani, Lukluk, Maya, Haris dan Prima.
8. Adik-adikku Nova, Enik, Ina dan Dina, yang telah membantu penulis mengembalikan semangat menulis setelah rasa jenuh dan penat datang menghampiri.
9. Teman-teman Ilmu Kelautan terutama teman-teman Angkatan 2011 yang telah menyemangati dan selalu memberikan informasi akademik, serta kakak Ilmu Kelautan 2010 yang telah memberi nasihat dan pengarahan kepada penulis.
10. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu atas masukan, saran dan bantuannya dalam menyelesaikan penyusunan skripsi ini.

Semoga Laporan Skripsi ini dapat bermanfaat untuk para pembaca.

Malang, 8 Agustus 2015

Penulis



RINGKASAN

NADILLA FITALAYA (NIM. 115080601111009). Skripsi dengan judul Kajian Mengenai Jamur dan Parasit pada Penyu Sisik dan Penyu Lekang sebagai Upaya Evaluasi Keberhasilan Konservasi di Taman Kili-kili, Kabupaten Trenggalek, Jawa Timur (dibawah bimbingan **Ir. Bambang Semedi, M.Sc., P.hD dan Dwi Candra Pratiwi, S.Pi., M.Sc., MP).**

Keberadaan penyu di alam setiap tahunnya mengalami penurunan jumlah populasi. Terdapat banyak faktor yang menyebabkan populasi penyu terdegradasi dari waktu ke waktu. Maka dari itu, saat ini upaya konservasi penyu menjadi program penting dan mendesak untuk dilakukan dengan tujuan melindungi dan menyelamatkan populasi penyu, terutama di Indonesia yang menjadi habitat serta tempat peneluran bagi enam dari tujuh spesies penyu yang masih ada di alam sampai saat ini. Salah satu faktor yang paling mempengaruhi penyebab terdegradasinya populasi penyu adalah faktor patogen.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi jenis jamur dan parasit pada penyu sisik dan penyu lekang serta air kolam pemeliharannya, dimana pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan *swab methode*, lalu untuk mengetahui sebaran parasit dan Jamur dari tiap sampel dengan menghitung banyaknya koloni yang terbentuk menggunakan metode perhitungan TPC serta untuk mengukur parameter kualitas air kolam pemeliharaan.

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret – Mei 2015 dengan pengambilan sampel di Penangkaran Penyu Taman Kili-kili, Kabupaten Trenggalek, Jawa Timur. Sedangkan identifikasi jamur dilakukan di Laboratorium Penyakit dan Parasit Ikan Universitas Brawijaya, Malang. Data yang diambil pada penelitian ini merupakan data primer dan sekunder. Data primer meliputi data hasil identifikasi serta perhitungan jamur dan parasit, dan data hasil pengukuran parameter lingkungan (suhu, salinitas, pH dan DO). Data sekunder didapatkan dari kajian pustaka yang meliputi baku mutu air untuk biota laut pada Kepmen LH No. 51 Tahun 2004 dan buku serta web identifikasi jamur dan parasit yang berkaitan dengan penelitian ini.

Adapun hasil dari penelitian yang dilakukan di Konservasi Penyu Taman Kili-kili adalah rata-rata suhu sebesar $26.7^{\circ}\text{C} \pm 0.3$, salinitas sebesar $34.2\text{ ‰} \pm 0.38$, pH sebesar 7.1 ± 0.36 , dan DO sebesar 14 ± 0.5 . Hasil identifikasi pada jamur ditemukan empat genus yakni; *Aspergillus* sp., *Geotrichum* sp., *Fusarium* sp., dan *Gliocladium* sp. Sedangkan parasit yang ditemukan adalah teritip *Lepas anatifera*. Jumlah jamur terbanyak adalah berasal dari genus *Geotrichum* sp. yang ditemukan pada sampel penyu lekang, sedangkan jumlah paling sedikit adalah genus *Gliocladium* sp. dan *Fusarium* sp. pada sampel air kolam 1 dan kolam 2. Jenis jamur yang mendominasi keseluruhan sampel adalah *Geotrichum* sp. yang pada sampel air laut hanya ditemukan jamur jenis ini saja. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa *Geotrichum* sp. merupakan jamur yang berasal dari air laut, sementara jenis jamur lainnya disebabkan oleh karena sistem pergantian air kolam dan pemberian pakan yang tidak diperhitungkan.

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmaanirrahiim.

Puji syukur kehadiran Allah SWT karena atas segala karunia dan rahmat-Nya sehingga Laporan Skripsi dengan judul “Kajian Mengenai Jamur dan Parasit pada Penyu Sisik dan Penyu Lekang sebagai Upaya Evaluasi Keberhasilan Konservasi di Taman Kili-kili, Kabupaten Trenggalek, Jawa Timur” dapat terselesaikan. Pada Laporan Skripsi ini menyajikan tentang beberapa pokok bahasan yang meliputi pengukuran parameter lingkungan pada air kolam pemeliharaan (suhu, pH, salinitas dan DO) serta identifikasi jamur dan parasit yang dilihat secara makroskopis dan mikroskopis kemudian dicocokkan dengan buku identifikasi dan/atau literatur penunjang.

Dalam penulisan Laporan Skripsi ini penulis menyadari masih banyaknya kekurangan. Dengan segala kekurangan dan keterbatasan, penulis berharap Laporan Skripsi ini dapat bermanfaat untuk semua pihak.

Malang, 8 Agustus 2015

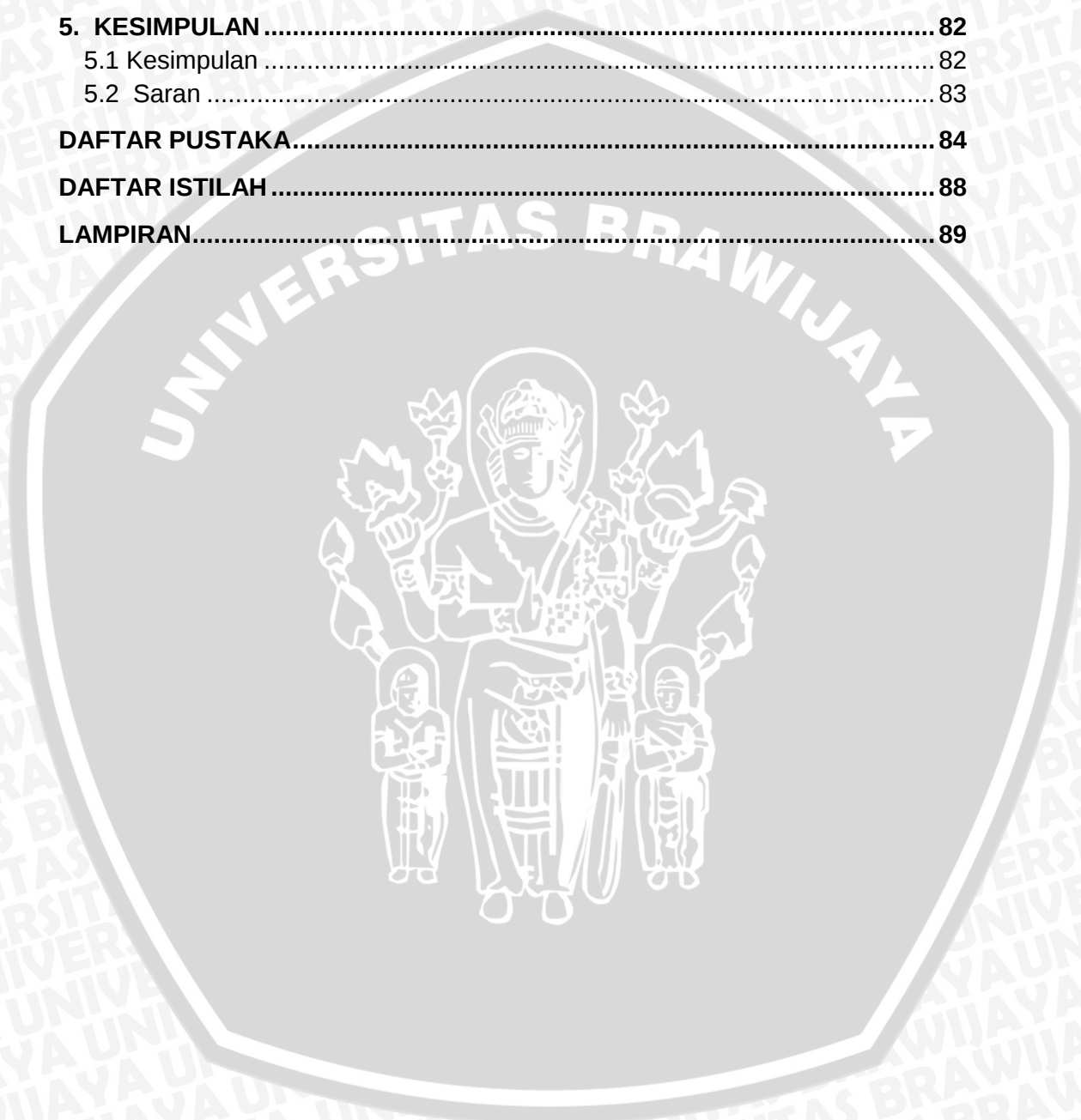
Penulis

DAFTAR ISI

PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
UCAPAN TERIMA KASIH.....	iv
RINGKASAN.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
1. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Manfaat Penelitian.....	6
1.5 Tempat dan Waktu.....	6
2. TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Jenis Penyu di Konservasi Taman Kili-kili.....	7
2.1.1 Penyu Lekang/Abu (<i>Lepidochelys olivacea</i>).....	7
2.1.1.1 Klasifikasi.....	8
2.1.1.2 Morfologi.....	8
2.1.1.3 Habitat dan Persebarannya.....	10
2.1.2 Penyu Sisik (<i>Eretmochelys imbricata</i>).....	10
2.1.2.1 Klasifikasi.....	11
2.1.2.2 Morfologi.....	12
2.1.2.3 Habitat dan Persebarannya.....	13
2.2 Siklus Hidup.....	14
2.2.1 Fase Dewasa.....	14
2.2.2 Fase Tukik.....	16
2.3 Penyakit Pada Penyu.....	16
2.3.1 Parasit.....	17
2.3.1.1 Endoparasit.....	17
2.3.1.2 Ektoparasit.....	20
2.3.2 Jamur.....	21
2.4 Keterkaitan Faktor Lingkungan terhadap Mikroorganisme pada Tukik.....	22
2.4.1 Suhu.....	22
2.4.2 Salinitas.....	23
2.4.3 pH.....	23
2.4.4 DO (Dissolved Oxygen).....	24
3. MATERI DAN METODE PENELITIAN.....	25
3.1 Lokasi Penelitian.....	25

3.3 Teknik Pengumpulan Data	28
3.3.1 Data Primer.....	28
3.3.2 Data Sekunder	29
3.4 Prosedur Penelitian	31
3.4.1 Pengambilan Data Secara <i>Insitu</i>	31
3.4.1.1 Pengambilan Sampel	31
3.4.1.2 Pengukuran Parameter Lingkungan	34
A. Suhu.....	34
B. Salinitas	35
C. pH	36
D. DO (Dissolved Oxygen).....	37
3.4.2 Pengambilan Data Secara <i>Eksitu</i>	38
3.4.2.1 Sterilisasi Alat.....	38
3.4.2.2 Pembuatan Larutan Na Fisiologis 0.9 %.....	39
3.4.2.3 Pembuatan Media PDA (<i>Potato Dextrose Agar</i>)	41
3.4.2.4 Penanaman.....	42
3.4.2.5 Identifikasi Jamur	42
3.4.2.6 Identifikasi Ektoparasit.....	43
3.4.2.7 Perhitungan Koloni Mikroba.....	43
A. Pengenceran Bertingkat	43
B. Uji <i>Total Plate Count</i> (TPC).....	46
3.5 Analisis Statistik	47
3.5.1 Analisis T-test	47
3.5.2 Analisis PCA (Principle Component Analysis).....	48
3.5.3 Analisis Korelasi Pearson	48
3.6 Skema Kerja Penelitian	50
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	51
4.1 Parameter Lingkungan Air Kolam Pemeliharaan	51
4.1.1 Suhu	53
4.1.2 Salinitas	54
4.1.3 pH.....	56
4.1.4 DO (Dissolved Oxygen)	57
4.2 Data Hasil Isolasi dan Identifikasi Jamur dan Ektoparasit.....	59
4.2.1 Jamur.....	59
4.2.1.1 Identifikasi Jamur	59
4.2.1.2 Karakteristik Jenis Jamur	60
A. <i>Aspergillus</i> sp.	61
B. <i>Gliocladium</i> sp.	62
C. <i>Fusarium</i> sp.....	63
D. <i>Geotrichum</i> sp.	65
4.2.1.3 Perhitungan Jamur	67
A. Perhitungan Uji-t	69
B. Analisa Komponen Utama (<i>Principal Component Analysis/PCA</i>) ...	71
C. Analisis Korelasi Pearson.....	73
4.2.2 Ektoparasit.....	75

4.2.2.1 Identifikasi Ektoparasit.....	75
4.2.2.2 Karakteristik Jenis Ektoparasit.....	75
4.3 Evaluasi Keberhasilan Konservasi Penyu di Taman Kili-kili.....	77
4.3.1 Perawatan Kolam Pemeliharaan.....	77
4.3.2 Pemberian Pakan	78
4.3.3 Penanganan Penyakit Akibat Jamur	79
5. KESIMPULAN	82
5.1 Kesimpulan	82
5.2 Saran	83
DAFTAR PUSTAKA.....	84
DAFTAR ISTILAH	88
LAMPIRAN.....	89



DAFTAR TABEL

Tabel	Hal.
1. Alat Penelitian	26
2. Bahan Penelitian.....	27
3. Nilai Korelasi (r) dan Interpretasi.....	49
4. Data Hasil Pengukuran Parameter Lingkungan Periode 1 Bulan Agustus 2014 (Musim Hujan).....	52
5. Data Hasil Pengukuran Parameter Lingkungan Periode 2 Bulan April 2015 (Musim Kemarau).....	52
6. Tabel data hasil pengamatan jamur.....	60
7. Tabel data hasil perhitungan jamur.....	67
8. Data Hasil t-test pada Penyu, Tukik dan Air kolam 1 & 2.	69
9. Data Hasil <i>Factor Loading</i>	72
10. Data Hasil Analisis Pearson Variabel Parameter Lingkungan.....	73
11. Data Hasil Analisis Pearson Variabel Parameter Lingkungan dan Jumlah Jamur	74
12. Tabel data hasil pengamatan ektoparasit.....	75

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Hal.
1. Tren Populasi Tukik dan Penyu. (A) Pantai Jamursba Medi, Papua. (B) Pantai Meru Betiri, Jawa Timur.....	4
2. Penyu lekang (<i>Lepidochelys olivacea</i>). (A) Penyu dewasa, (B). Fase tukik.....	8
3. Morfologi penyu lekang (<i>Lepidochelys olivacea</i>)	9
4. Peta habitat dan persebaran penyu lekang (<i>Lepidochelys olivacea</i>) ...	10
5. Penyu sisik (<i>Eretmochelys imbricata</i>). (A). Penyu dewasa (B). Fase tukik.....	11
6. Morfologi penyu sisik (<i>Eretmochelys imbricata</i>)	12
7. Peta habitat dan persebaran penyu sisik (<i>Eretmochelys imbricata</i>)	13
8. Siklus Hidup Penyu Secara Umum	15
9. Parasit pada <i>Chelonia mydas</i> di Taman Nasional Tortuguero, Costa Rica. (a) <i>Charaxicephaloides</i> sp., perut. (b) <i>Schizamphistomoides</i> sp., usus (c) <i>Ozobranchus branchiatus</i> . (d) <i>Learedius leardi</i> , hati.	19
10. Ektoparasit pada penyu. (a) Epibiota pada karapas penyu. (b) Teritip pada penyu tempayan.....	21
11. Jamur pada tukik penyu sisik.....	22
12. Peta lokasi penelitian	25
13. Contoh morfologi koloni <i>Fusarium</i> sp	30
14. Contoh morfologi sel <i>Fusarium</i> sp.....	30
15. Skema Kerja Pengambilan Sampel Air Kolam.....	32
16. Skema Kerja Pengambilan Sampel Tukik	33
17. Skema Kerja Pengukuran Suhu	34
18. Skema Kerja Pengukuran Salinitas	35
19. Skema Kerja Pengukuran pH	36
20. Skema Kerja Pengukuran DO	37
21. Skema Kerja Sterilisasi	39
22. Skema Kerja Pembuatan Larutan Na Fisiologis.....	40
23. Skema Kerja Pembuatan Media PDA.....	41
24. Skema Kerja Penanaman.....	42
25. Skema Kerja Pengenceran Bertingkat	45
26. Skema Kerja Penelitian.....	50
27. Grafik Data hasil Pengukuran Suhu	53
28. Grafik Data Hasil Pengukuran Salinitas Air Kolam	55
29. Grafik Data Hasil Pengukuran pH Air Kolam	57
30. Grafik Data Hasil Pengukuran DO (<i>Dissolved Oxygen</i>)	58
31. Morfologi Sel Jamur <i>Aspergillus</i> sp.	62
32. Morfologi Sel Jamur <i>Gliocladium</i> sp.....	63
33. Morfologi Sel Jamur <i>Fusarium</i> sp.....	64

34.	Anak Panah Menunjukkan Infeksi <i>Fusarium</i> . (A) Penyu Tempayan di Pantai Barcelona, Spanyol (Cabañes, 1997). (B) Tukik Penyu Lekang di Kili-kili Trenggalek, Indonesia.....	65
35.	Morfologi Sel Jamur <i>Geotrichum</i> sp.....	66
36.	Analisa Komponen Utama (<i>Principle Component Analysis</i>) antara kolam dengan parameter lingkungan.....	71
37.	(A) Bak Kolam Pemeliharaan di Taman Kili-kili. (B) Bak Kolam Pemeliharaan yang dianjurkan oleh DKP (2009).	78
38.	(A) Pakan Udang Ebi (B) Pakan Ikan Teri.....	79



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Hal.
1. Tabel Data Mortalitas Tukik di Taman Kili-kili.....	89
2. Tren Mortalitas Tukik.....	82
3. Jadwal Penelitian	90
4. Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 51 Tahun 2004 tentang Baku Mutu Kuaalitas Air untuk Biota Laut	91
6. Pengambilan Sampel pada Penyu Lekang.....	93
5. Alat-alat yang digunakan saat pengambilan data di lapang.....	86
7. Obat yang digunakan oleh Pengelola Konservasi Kili-kili untuk Menangani Penyakit pada Tukik/Penyu	94
8. Media PDA dan Na Fis Sebelum dan Sesudah di Sterilisasi.....	87
9. Proses Penanaman di dalam Laminar Flow.....	88
10. Tahapan Pengamatan Mikroskop.....	88



1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Keberadaan penyu di alam setiap tahunnya mengalami penurunan jumlah populasi. Terdapat banyak faktor yang menyebabkan populasi penyu terdegradasi dari waktu ke waktu. Maka dari itu, saat ini upaya konservasi penyu menjadi program penting dan mendesak untuk dilakukan dengan tujuan melindungi dan menyelamatkan populasi penyu, terutama di Indonesia yang menjadi habitat serta tempat peneluran bagi enam dari tujuh spesies penyu yang masih ada di alam sampai saat ini. Pemerintah Indonesia memberikan status kepada penyu sebagai hewan yang dilindungi oleh Negara sebagaimana tertuang dalam Undang-undang Nomor 5 Tahun 1990 tentang Konservasi Sumber Daya Alam Hayati dan Ekosistemnya dan Peraturan Pemerintah Nomor 7 Tahun 1999 tentang Pengawetan Jenis-jenis Tumbuhan dan Satwa (DKP, 2009).

Dalam persatuan Internasional untuk konservasi alam (IUCN; *International Union for the Conservation of nature*) memasukkan penyu ke dalam “*Red List*” dan Appendix ICITES yang berarti bahwa keberadaannya di alam telah terancam punah sehingga segala bentuk pemanfaatan dan peredarannya harus mendapat perhatian secara serius. Kemudian penyu juga masuk dalam kategori “*Critically endangered*” yang disebabkan karena tiap tahunnya populasi penyu mengalami penurunan akibat degradasi habitat, *global warming*, predator dan penyakit. Euroturtle (2014) menyebutkan faktor lain yang menyebabkan berkurangnya populasi penyu yaitu meliputi kegiatan intensif industri perikanan, polusi oleh sampah plastik, perusakan daerah bersarang akibat aktivitas manusia dan parasit serta mikroorganisme patogen. Faktor patogen yang disebabkan

akibat virus, bakteri, parasit dan Jamur yang membuat kesehatan penyu menjadi terganggu terkadang tidak diperhatikan, padahal penyu rentan mengalami penyakit yang disebabkan oleh Jamur yang menyerang bagian kulit dan mata.

Infeksi Jamur atau disebut juga dengan *mycotic* dapat dengan cepat menyebar dari satu penyu ke penyu lainnya apabila penyu tersebut berada dalam penangkaran. Gejalanya yaitu apabila terdapat luka pada bagian *dermal* (luka dangkal pada kulit) atau *systemic* (infeksi pada organ dalam) George *et al* (1999) dalam Euroturtle (2015). Selain Jamur, parasit dan bakteri juga menjadi patogen yang menyebabkan kesehatan penyu terganggu. Penyu dapat terjangkit oleh parasit yang hidup pada tubuh bagian eksternal maupun internal. Parasit tersebut meliputi *leeches* (lintah), *barnacles* (teritip), *endoparasites*, *protozoans* dan *helminths* (cacing parasit). Sementara itu infeksi bakteri pada penyu terdapat pada bagian dermis (dua lapisan utama jaringan otot yang membentuk kulit) yang umumnya dapat terlihat jelas pada penyu yang ada di penangkaran. Gejalanya dapat terlihat pada luka, borok (*ulceration*) dan perubahan warna pada kulit. Infeksi bakteri yang menjangkit penyu diantaranya; *Focal Erosive Dermatitis* (FED), *Septicemia Ulcerative Cutaneous Disease* (SCUD), *papillarydermatitis* (PD), *bacterial encephalitis* dan infeksi *chylamydial* (Euroturtle, 2015).

Meningkatnya penyakit pada penyu berkaitan dengan kondisi lingkungan serta habitatnya. Lingkungan tempat hidup penyu cenderung memberikan tekanan yang berbeda yang dapat mempengaruhi kerentanan penyu terhadap penyakit serta masalah kesehatan. Menurut Herbst dan Jacobson (2003), faktor-faktor yang dapat mempengaruhi timbulnya penyakit pada penyu diantaranya adalah wilayah tempat hidup koral serta racun yang berasal dari *blooming algae*. Selain itu pengaruh dari *anthropogenic* (aktivitas manusia di daratan) berupa

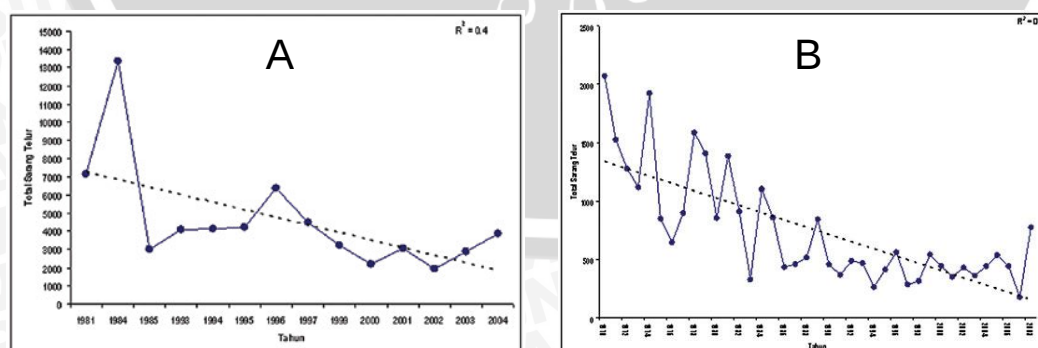
kontaminasi dari industri dan pestisida yang berasal dari kegiatan pertanian, serta perubahan iklim yang mempengaruhi pola hidup dan kesehatan penyu.

George *et al* (1996) menyatakan bahwa penyu atau tukik yang berada di penangkaran jauh lebih rentan tertular infeksi Jamur dari tukik yang sakit dibandingkan dengan tukik yang hidup lepas di lautan. Hal ini dikarenakan keterbatasan penangkaran dalam menciptakan lingkungan yang sesuai dengan habitat asli tukik tersebut. Kurangnya informasi mengenai penyakit beserta pencegahannya di tempat pengelolaan konservasi penyu membuat tukik mati sebelum dilepas ke lautan dan bahkan ada pula tukik yang dilepas dalam kondisi terserang penyakit. Pada fase tukik inilah fase awal dari pertumbuhan penyu dimulai, dimana sistem kekebalan tubuh masih lemah karena belum terbentuk sempurna sehingga rentan terhadap perubahan habitat maupun penyakit. Data yang diperoleh dari DKP (2009) diketahui bahwa populasi tukik di Jamursba Medi, Papua dan Pantai Sukamade, Jawa Timur dari tahun ke tahun mengalami penurunan akibat terserang jamur *Fusarium* sp. Tren mortalitas tukik menunjukkan kecenderungan (penurunan) linier. Adapun rentang waktu dalam data pemantauan adalah sejak 1980-2004. Tren fluktuasi populasi di Jamursba Medi, Papua dan Pantai Sukamade, Jawa Timur dapat dilihat pada Gambar 1. Maka dari itu penting untuk melakukan upaya penanggulangan penyakit dan patogen yang disebabkan oleh bakteri dan Jamur ataupun akibat kualitas air kolam yang buruk, sehingga diperlukan kajian lebih lanjut mengenai sumber serta jenis dari bakteri dan Jamur yang menjadi penyebab penyakit pada tukik di penangkaran.

Salah satu penangkaran penyu yang ada di Jawa Timur adalah Konservasi Penyu Taman Kili-kili yang terletak di Desa Wonocoyo, Kecamatan Panggul, Kabupaten Trenggalek. Menurut Hastuti (2012), jenis penyu yang sering bertelur di kawasan konservasi Taman Kili-kili adalah Penyu Hijau

(*Chelonia mydas*), Penyu Abu atau Lekang (*Lepidochelys olivacea*), Penyu Sisik (*Eretmochelys imbricata*), serta Penyu Belimbing (*Dermochelys olivacea*). Namun tukik yang saat ini ada di penangkaran hanya satu jenis saja yaitu Penyu Lekang (*Lepidochelys olivacea*) dan terdapat juga penyu dewasa jenis penyu sisik (*Eretmochelys imbricata*). Adapun pengelola dari konservasi penyu ini ialah warga sekitar yang tergabung dalam kelompok pengawas masyarakat (POKMASWAS). Tukik yang ditetaskan dikolam penangkaran tidak jarang terserang penyakit sehingga mati sebelum akhirnya dilepas ke lautan.

Berdasarkan hasil studi pendahuluan di Konservasi Penyu Taman Kili-kili selama 12 hari pengamatan, diketahui bahwa hampir setiap harinya terdapat tukik yang mati dengan jumlah rerata kematian sebesar 6 tukik. Adapun tabel dan tren data mortalitas tukik dapat dilihat pada Lampiran 1. Tukik-tukik tersebut sebagian besar diperkirakan mati akibat terserang penyakit, karena terdapat ciri-ciri seperti bercak putih pada bagian mata, karapas dan atau plastron. Kematian tukik di kolam penangkaran Konservasi Taman Kili-kili terjadi karena keterbatasan informasi bagi POKMASWAS mengenai penyebab, penanggulangan dan pencegahan penyakit pada tukik. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian lebih lanjut sehingga dapat memberikan pengetahuan dan informasi bagi POKMASWAS Taman Kili-kili, Trenggalek, Jawa Timur.



Gambar 1. Tren Populasi Tukik dan Penyu. (A) Pantai Jamursba Medi, Papua. (B) Pantai Meru Betiri, Jawa Timur.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Apa saja jenis parasit dan Jamur yang teridentifikasi pada tukik Penyu Lekang (*Lepidochelys olivacea*), Penyu Sisik (*Eretmochelys imbricata*) dan air kolam pemeliharaan?
2. Bagaimana sebaran parasit dan Jamur tersebut dilihat dari banyaknya koloni yang terbentuk pada *petri dish* dengan menggunakan perhitungan *total plate count* (TPC) pada tiap-tiap sampel?
3. Bagaimana kualitas parameter air di kolam pemeliharaan untuk mengetahui pengaruh faktor lingkungan terhadap pertumbuhan parasit dan Jamur?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari dilakukannya penelitian ini adalah;

1. Mengidentifikasi jenis parasit dan Jamur pada tukik dan Penyu Lekang (*Lepidochelys olivacea*) & Penyu Sisik (*Eretmochelys imbricata*) serta air kolam penangkaran.
2. Mengetahui sebaran parasit dan Jamur dari tiap sampel dengan menghitung banyaknya koloni yang terbentuk menggunakan metode perhitungan TPC (*Total Plate Count*) untuk kemudian dijadikan acuan untuk mengevaluasi keberhasilan konservasi ditinjau dari segi penyakit dan parasitnya.
3. Mengukur parameter kualitas air kolam pemeliharaan serta menganalisa keterkaitan faktor lingkungan tersebut terhadap distribusi parasit dan Jamurnya.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari dilakukannya penelitian ini diharapkan agar dapat memberikan nilai penting, yaitu sebagai sumber informasi mengenai parasit dan Jamur pada penyu dan sebagai acuan penelitian lebih lanjut mengenai mikroorganisme khususnya parasit dan Jamur. Serta memberikan informasi mengenai jenis-jenis parasit dan Jamur yang ada pada tukik dan penyu juga air kolam pemeliharaan di penangkaran Konservasi Penyu Taman Kili-kili, sehingga dapat digunakan sebagai acuan dalam penanganan penyakit yang sesuai dengan jenis jamur dan parasitnya.

1.5 Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret – Mei 2015 dengan pengambilan sampel di Penangkaran Penyu Taman Kili-kili, Kabupaten Trenggalek, Jawa Timur. Sedangkan identifikasi jamur dilakukan di Laboratorium Penyakit dan Parasit Ikan Universitas Brawijaya, Malang. Jadwal penelitian selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 3.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Jenis Penyu di Konservasi Taman Kili-kili

Dari tujuh jenis penyu yang ada di Indonesia, hanya tiga jenis penyu yang ditemukan bertelur di Pantai Taman Kili-kili diantaranya adalah penyu hijau (*Chelonia mydas*), penyu sisik (*Eretmochelys imbricata*), penyu abu-abu atau lekang (*Lepidochelys olivacea*). Namun saat ini tukik yang ada di penangkaran hanya tukik penyu lekang (*Lepidochelys olivacea*) dan penyu sisik (*Eretmochelys imbricata*). Waktu peneluran berlangsung antara bulan Mei sampai dengan Agustus. Pantai Kili-kili sering dijadikan penyu sebagai tempat peneluran karena karakteristik pantainya yang cocok untuk penyu bertelur, serta disepanjang pantainya ditumbuhi dengan vegetasi *Pandanus tectorius* yang terbukti dapat merangsang penyu untuk meletakkan telur-telurnya di pantai yang ditumbuhi dengan vegetasi ini. Kondisi pantai yang gelap dan sunyi karena jauh dari pemukiman warga juga menjadi salah satu faktor yang membuat di pantai ini sering ditemukan penyu bertelur.

2.1.1 Penyu Lekang/Abu (*Lepidochelys olivacea*)

Dalam bahasa Inggris penyu Abu-abu/Lekang dikenal dengan sebutan *Olive Ridley Sea Turtle*. Nama ilmiah dari penyu lekang ini adalah *Lepidochelys olivacea*. Euroturtle (2015) menyatakan bahwa penyu jenis ini status konservasinya menurut IUCN adalah "*Red List of Threatened Species*" dan bersifat *Vulnerable* (VU) yaitu keadaan dimana penyu tidak langka tetapi dianggap akan menghadapi resiko tinggi mengalami kepunahan di alam bebas. Ancaman untuk penyu lekang bervariasi antara satu wilayah dengan wilayah lainnya, namun pada umumnya ancaman tersebut berupa *bycatch* (penangkapan yang tidak diinginkan) pada saat aktifitas penangkapan, polusi, predasi oleh

manusia maupun hewan predator. Adapun gambar dari penyu lekang saat dewasa dan fase tukik dapat dilihat pada Gambar 2 berikut ini.



Gambar 2. Penyu lekang (*Lepidochelys olivacea*). (A) Penyu dewasa, (B). Fase tukik

Sumber : (Euroturtle, 2015)

2.1.1.1 Klasifikasi

Menurut Zipcodezoo (2015) klasifikasi dari penyu lekang adalah sebagai berikut ini.

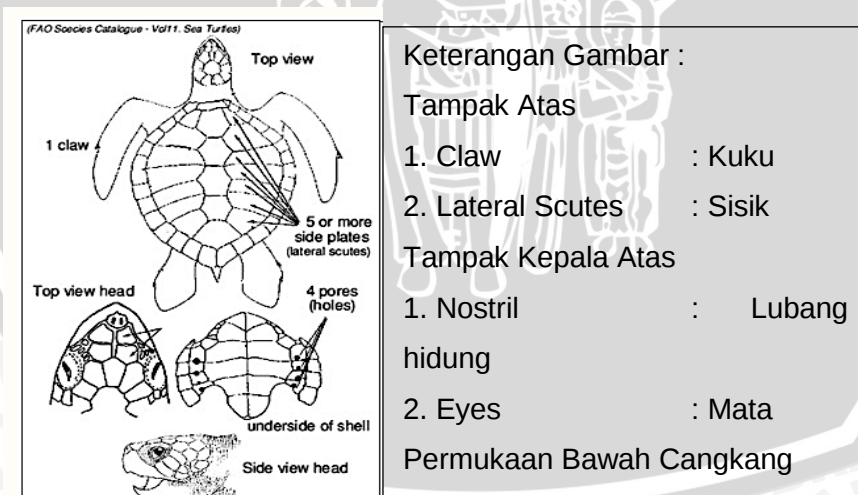
Kingdom	: <i>Animalia</i>
Phylum	: <i>Chordata</i>
Class	: <i>Chelonia</i>
Order	: <i>Casichelydia</i>
Family	: <i>Cheloniidae</i>
Genus	: <i>Lepidochelys</i>
Specific name	: <i>olivacea</i>
Scientific name	: <i>Lepidochelys olivacea</i>

2.1.1.2 Morfologi

Dilihat dari morfologinya penyu lekang memiliki karapas yang berbentuk seperti kubah tinggi, terdiri dari 5 pasang *coastal scutes*, dimana setiap sisi terdiri dari 6-9 bagian. Bagian pinggir dari karapasnya lembut. Karapas berwarna hijau gelap (*dark olive green*) sementara bagian bawahnya (*plastron*) berwarna kuning. Ukuran kepala penyu Lekang tergolong besar dengan panjang tubuhnya ± 76 cm

(DKP, 2009). Penyu lekang merupakan penyu yang terkecil jika dibandingkan dengan penyu jenis lainnya. Tubuhnya berwarna hijau pudar, mempunyai lima buah atau lebih sisik lateral di sisi sampingnya. Penampilan penyu lekang ini adalah serupa dengan penyu hijau tetapi kepalanya secara komparatif lebih besar dan bentuk karapasnya lebih langsing dan bersudut (Seaturtle, 2015).

Karapas penyu lekang menyerupai bentuk hati dengan margin lateral yang terbalik, sirip bagian depan dan belakang memiliki 2 kuku, pada penyu lekang dewasa karapas berwarna hijau *olive* polos dengan campuran warna krem atau putih yang seringkali terlihat menjadi warna abu-abu, panjang karapas atau *Size Carapace Length* (SCL) berkisar antara 51 – 75 cm, sementara berat tubuh rata-ratanya yaitu 38,1 kg dengan rentang antara 33 – 43 kg, penyu lekang betina cenderung memiliki bobot lebih berat (sekitar 2 kg) namun dengan panjang tubuh yang lebih pendek dibandingkan dengan penyu lekang jantan sekitar 3 cm (Euroturtle, 2015). Adapun morfologi dari penyu lekang dapat dilihat pada Gambar 3 berikut ini.



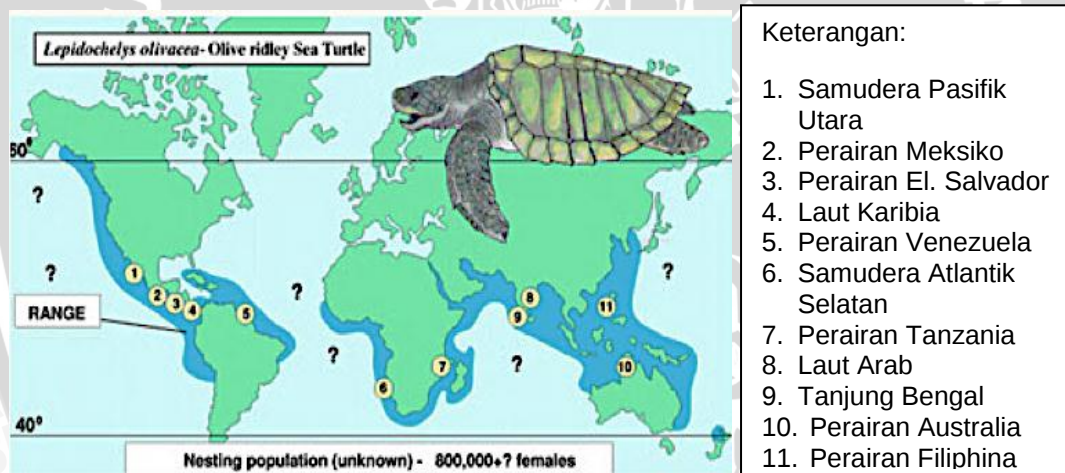
Gambar 3. Morfologi penyu lekang (*Lepidochelys olivacea*)

Sumber: (Euroturtle, 2015).

2.1.1.3 Habitat dan Persebarannya

Penyu merupakan hewan *neritic* yang hidupnya mengapung dipermukaan laut, namun juga dikabarkan dapat menyelam hingga kedalaman 200 m. Habitat dari penyu lekang tersebar didaerah tropis maupun subtropis, di Samudera Indo-Pasifik dan Samudera Atlantik. Sebagian besar *breeding* dan *feeding grounds* penyu lekang terletak di Samudera Pasifik timur dan Samudera Hindia (Euroturtle, 2015), seperti diterangkan pada Gambar 4.

DKP (2009) menyatakan bahwa di Indonesia agak sulit mengetahui penyebarannya secara pasti, namun penyu lekang baru ditemui di daerah Cupel, Perancak, Candi Kuning di selat Bali dan Tegal Besar dan Lembang di selat Badung.



Gambar 4. Peta habitat dan persebaran penyu lekang (*Lepidochelys olivacea*)

Sumber : (Euroturtle, 2015).

2.1.2 Penyu Sisik (*Eretmochelys imbricata*)

Penyu sisik atau yang dikenal sebagai *hawksbill turtle* karena paruhnya tajam dan menyempit/meruncing dengan rahang yang agak besar mirip paruh burung elang. Demikian pula karena sisiknya yang tumpang tindih/*over lapping* (*imbricate*) seperti sisik ikan maka orang menamainya penyu sisik. Penyu sisik status konservasinya menurut IUCN adalah “Red List of Threatened Species”

dan bersifat *Critically Endangered* (EN) yaitu keadaan dimana *species* terancam punah menghadapi resiko sangat tinggi terhadap kepunahan di alam liar dalam waktu dekat. Ancaman untuk penyu sisik bervariasi antara satu wilayah dengan wilayah lainnya, namun pada umumnya ancaman tersebut berupa kehilangan habitat akibat pembangunan di sekitar area pesisir termasuk kegiatan *tourism* dan kegiatan industri, hasil tangkapan yang tidak diinginkan (*bycatch*) pada saat aktifitas penangkapan, polusi, predasi oleh manusia melalui kegiatan memancing, pemanfaatan telur dan cangkang untuk perhiasan, dan predasi dari hewan-hewan predator (Euroturtle, 2015). Gambar penyu sisik pada saat dewasa dan fase tukik dapat dilihat pada Gambar 5 berikut.



Gambar 5. Penyu sisik (*Eretmochelys imbricata*). (A). Penyu dewasa (B). Fase tukik

Sumber : (DKP, 2009).

2.1.2.1 Klasifikasi

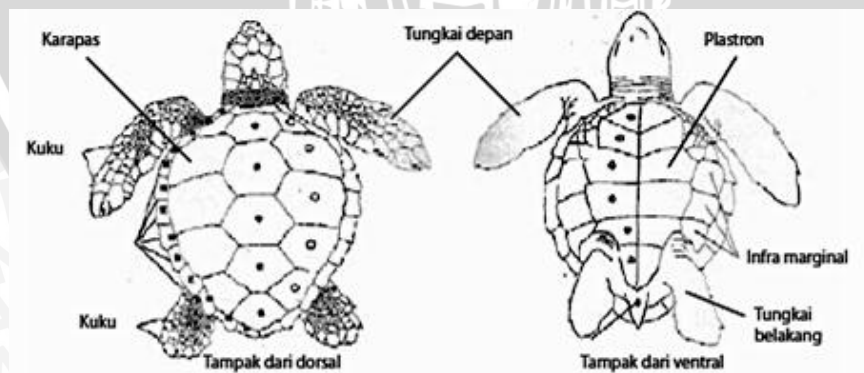
Klasifikasi dari penyu sisik menurut Zipcodezoo (2015) adalah sebagai berikut ini;

Kingdom	: <i>Animalia</i>
Phylum	: <i>Chordata</i>
Class	: <i>Reptilia</i>
Order	: <i>Testudinata</i>
Family	: <i>Cheloniidae</i>
Genus	: <i>Eretmochelys</i>
Scientific name	: <i>Eretmochelys imbricata</i> .

2.1.2.2 Morfologi

Dilihat dari morfologinya, penyu sisik memiliki bentuk karapas seperti jantung (*elongate*) yang meruncing di bagian punggung, memiliki 4 pasang sisik *lateral scute* (karapas berbentuk seperti genteng) serta memiliki karapas berwarna coklat dengan beberapa variasi warna terang mengkilat seperti kuning terang (DKP, 2009).

Menurut Pritchard (1999) karapas penyu sisik berbentuk oval dan bergerigi dibagian belakangnya, memiliki empat pasang sisik rusuk (*coastal scute*) yang tersusun tumpang tindih seperti genteng yang lancip, sementara pada bagian plastron terdapat empat pasang sisik *inframarginal* seperti lempeng-lempeng. Pada umumnya kepala penyu sisik panjangnya ± 12 cm dan terdapat sepasang sisik dibagian belakang kepala. Sementara sirip penyu sisik memiliki ukuran sedang dan terdapat dua cakar pada masing-masing siripnya. Warna dari penyu sisik ini ketika pada fase tukik berwarna kehitaman dengan tempurung berwarna cokelat gelap, pada saat remaja menuju dewasa penyu sisik akan berwarna kuning kecokelatan. Adapun morfologi penyu sisik dapat dilihat pada Gambar 6.



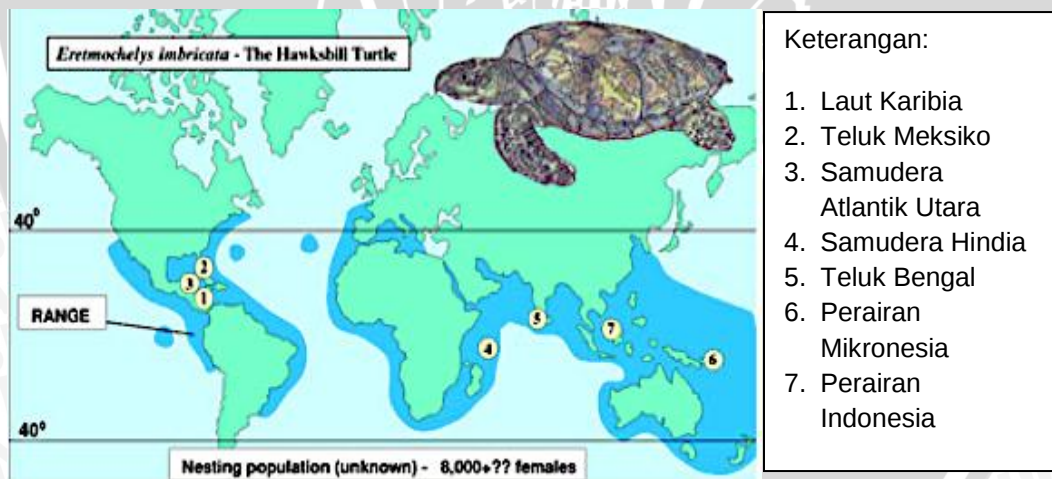
Gambar 6. Morfologi penyu sisik (*Eretmochelys imbricata*)

Sumber : (DKP, 2009).

2.1.2.3 Habitat dan Persebarannya

Penyu sisik memiliki ruaya pakan disekitar terumbu karang. Mengingat bentuk paruhnya yang runcing dan rahangnya yang besar maka penyu sisik mudah untuk mendapatkan makanannya yang tersembunyi di sela-sela batu karang. Sebaran penyu sisik menurut (Carr and Oren, 1966) adalah di perairan Samudera Pasifik, Samudera Atlantik dan Samudera Hindia, terutama hidup di daerah tropis dan subtropis. Perairan-perairan karang terutama pada pulau-pulau kecil di Laut Jawa, Laut Flores, Selat Makassar, Selat Karimata, Pulau Menjangan dan lain-lain.

Penyu sisik menyukai perairan dangkal di daerah terumbu karang. Kebanyakan penyu sisik persebarannya di seluruh Atlantik tengah dan pasifik. Hampir semua daerah peneluran dibatasi antara garis lintang 25° N dan 35° S (Euroturtle, 2015). Peta persebaran penyu sisik dapat dilihat pada Gambar 7 berikut ini.



Gambar 7. Peta habitat dan persebaran penyu sisik (*Eretmochelys imbricata*)

Sumber : (Euroturtle, 2015).

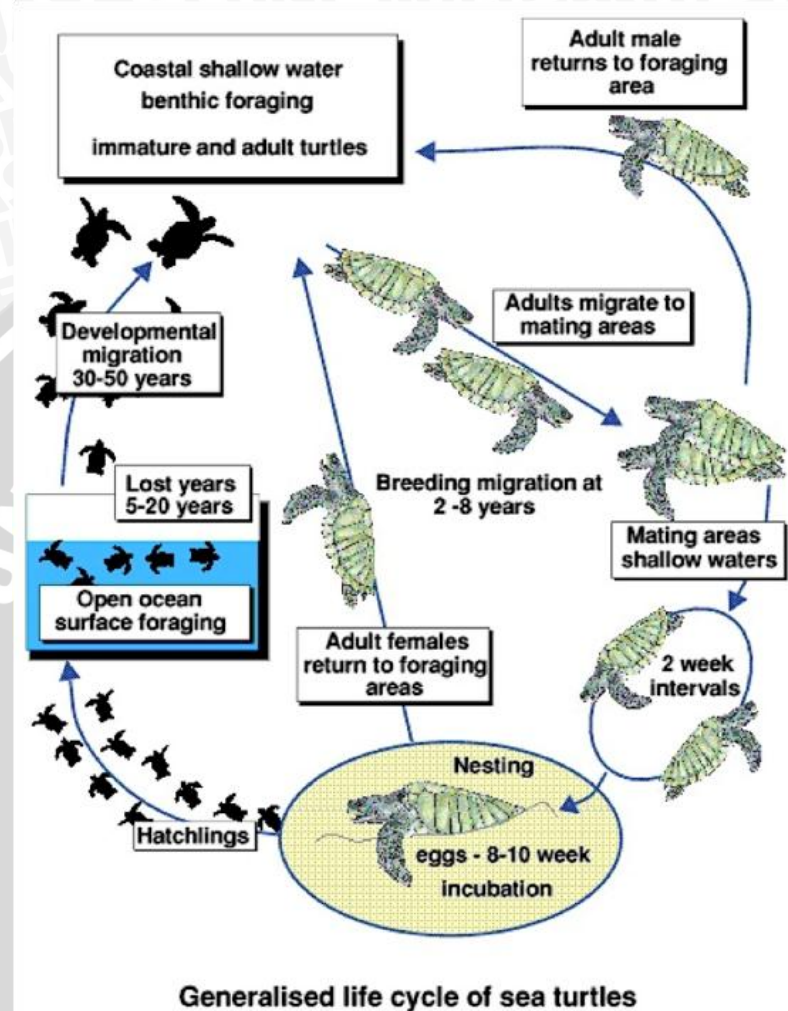
2.2 Siklus Hidup

2.2.1 Fase Dewasa

Seluruh spesies penyu memiliki siklus hidup yang sama. Penyu mempunyai pertumbuhan yang sangat lambat dan memerlukan berpuluh-puluh tahun untuk mencapai usia reproduksi. Penyu dewasa hidup bertahun-tahun di satu tempat sebelum bermigrasi untuk kawin dengan menempuh jarak yang jauh (hingga 3000 km) dari ruaya pakan ke pantai peneluran. Pada umur yang belum terlalu diketahui (sekitar 20-50 tahun) penyu jantan dan betina bermigrasi ke daerah peneluran di sekitar daerah kelahirannya. Perkawinan penyu dewasa terjadi di lepas pantai satu atau dua bulan sebelum peneluran pertama di musim tersebut. Baik penyu jantan maupun betina memiliki beberapa pasangan kawin. Penyu betina menyimpan sperma penyu jantan di dalam tubuhnya untuk membuahi tiga hingga tujuh kumpulan telur (nantinya menjadi 3-7 sarang) yang akan ditelurkan pada musim tersebut (DKP, 2009).

Penyu jantan biasanya kembali ke ruaya pakannya sesudah penyu betina menyelesaikan kegiatan bertelur dua mingguan di pantai. Penyu betina akan keluar dari laut jika telah siap untuk bertelur, dengan menggunakan sirip depannya menyeret tubuhnya ke pantai peneluran. Penyu betina membuat kubangan atau lubang badan (*body pit*) dengan sirip depannya lalu menggali lubang untuk sarang sedalam 30-60 cm dengan sirip belakang. jika pasirnya terlalu kering dan tidak cocok untuk bertelur, si penyu akan berpindah ke lokasi lain. Penyu mempunyai sifat kembali ke rumah ("*Strong homing instinct*") yang kuat (Nuitja, 1984), yaitu migrasi antara lokasi mencari makan (*Feeding grounds*) dengan lokasi bertelur (*breeding ground*). Migrasi ini dapat berubah akibat Berbagai alasan, misalnya perubahan iklim, kelangkaan pakan di alam, banyaknya predator termasuk gangguan manusia, dan terjadi bencana alam

yang hebat di daerah peneluran, misalnya tsunami. Siklus hidup penyu secara umum dapat dilihat pada skema pada Gambar 8.



Gambar 8. Siklus Hidup Penyu Secara Umum

Sumber : (Euroturtle, 2015)

2.2.2 Fase Tukik

Setelah telur penyu menetas, tukik seharusnya secara mandiri dibebaskan untuk menuju laut. Tetapi kadangkala diperlukan upaya penyelamatan tukik yang masih lemah, karena pada saat di laut tukik akan berenang atau terombang-ambing dibawa arus laut yang kencang sehingga dapat dengan mudah dimangsa oleh predator. Upaya penyelamatan tukik dapat dilakukan melalui kegiatan konservasi. DKP (2009) menyebutkan bahwa pada saat fase tukik merupakan fase yang rentan terhadap perubahan habitat lingkungan dan serangan penyakit. Sistem imun dan juga pertumbuhan organ serta jaringan belum berfungsi dengan sempurna, sehingga apabila ada serangan bakteri ataupun perubahan lingkungan yang ekstrim sistem imun dari tukik belum dapat mempertahankan keseimbangan di dalam tubuh dan belum dapat memproduksi imun yang lebih banyak. Sehingga tukik mudah terserang penyakit yang disebabkan oleh bakteri patogen, Jamur dan parasit.

Keberadaan bakteri, Jamur dan parasit pada tubuh tukik tidak terlepas dari kondisi lingkungan/habitat tukik tersebut. Maka dari itu kualitas dan kuantitas air kolam pemeliharaan harus tetap terjaga kondisinya seperti habitat asli dimana tukik itu hidup, agar tukik yang berada di dalam kolam akan tumbuh dengan baik dan tidak mudah terkena penyakit. Selain itu pemberian pakan yang bergizi serta sirkulasi air kolam pemeliharaan juga menjadi penting dilakukan dalam kegiatan konservasi penyu.

2.3 Penyakit Pada Penyu

Penyu dapat terganggu kesehatannya akibat terserang penyakit yang disebabkan oleh karena infeksi Jamur, bakteri, virus dan parasit. Namun yang akan dibahas lebih lanjut pada penelitian ini adalah penyakit pada penyu yang disebabkan oleh parasit dan Jamur. Bagian tubuh penyu yang paling rentan

terserang infeksi adalah bagian kulit dan mata karena merupakan bagian tubuh yang paling luar dan sensitif. Penjelasan lebih lanjut mengenai parasit baik endoparasit maupun ektoparasit dan Jamur akan dibahas pada sub-bab berikutnya.

2.3.1 Parasit

Parasit merupakan organisme yang hidup bergantung kepada organisme lain dengan mengambil keuntungan dari organisme tersebut tanpa memberikan keuntungan apapun, sehingga inang (*host*) akan mengalami kerugian. Menurut Noble *et al* (1989), parasit adalah organisme yang hidupnya dapat menyesuaikan diri dengan inangnya, sangat bergantung pada inangnya sebagai habitat dan pemberi makannya sehingga merugikan organisme yang ditemelinya.

Menurut Kabata (1985) parasit dapat dibagi menjadi dua kelompok yang berbeda yaitu ektoparasit dan endoparasit, menurut letak organ yang terinfeksi oleh parasit. Ektoparasit adalah parasit yang melekat pada bagian permukaan tubuh, sedangkan endoparasit adalah parasit yang hidup di dalam tubuh inang, seperti saluran pencernaan, hati dan organ lain (Olsen, 1970). Penyu dapat terjangkit oleh parasit yang hidup pada tubuh bagian eksternal maupun internal. Parasit yang hidup pada tubuh bagian internal yaitu pada organ dalam jaringan misalnya pada usus besar di saluran pencernaan disebut endoparasit, sementara parasit yang hidup pada tubuh bagian luar disebut dengan ektoparasit yang biasanya menempel pada bagian mata dan kulit.

2.3.1.1 Endoparasit

Penyu cenderung diparasiti oleh beragam endoparasit, terutama parasit dalam kelas trematoda dan nematoda (George, 1996). Endoparasit yang terdapat pada tubuh penyu biasanya terdapat pada bagian saluran pencernaan, hati dan atau organ lainnya. Habitat yang berbeda dan kebiasaan makan penyu

dari wilayah geografis yang berbeda akan mempengaruhi komposisi dan kelimpahan dari parasit yang ada pada penyu tersebut. Penyu lekang/abu secara umum bersifat omnivora, memakan ikan, krustasea, dan moluska; sementara penyu sisik paling sering memakan coral dan invertebrata, terutama spons, ubur-ubur, dan organisme bergelatin lainnya (Bjorndal, 1997). Penyu dapat terinfeksi dengan parasit akibat mencerna *Cercariae* yang terdapat pada mangsanya. Endoparasit yang umumnya menyerang penyu biasanya adalah protozoa, nematoda, acanthocephalans, dan trematoda (Mettee, 2014).

a. Protozoa

Protozoa merupakan organisme bersel tunggal yang telah diketahui ada didalam tubuh penyu. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa *amoeba* dan *coccidia* terlibat dalam kematian penyu hijau dan tempayan di laut Karibia. Infeksi mungkin juga sampai ke organ hati dan saluran pencernaan, meskipun telah tercatat dapat menyebabkan infeksi pada sistem saraf pusat di spesies lain. Penanganan parasit jenis ini dapat dilakukan dengan memberikan *Flagyl* (*metronidazole*) atau pengobatan memakai *coccidiostat* jenis lain.

a. Nematoda

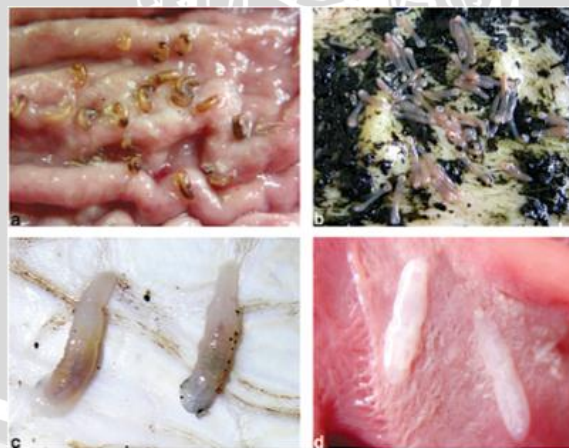
Nematoda adalah cacing (helminths) yang menginfeksi saluran pencernaan pada penyu. Beberapa spesies seperti *Sulcascaaris* dapat mempengaruhi spesies penyu yang berbeda. Nematoda dapat menyebabkan peradangan usus (*Ulcerative Enteritis*) ringan, namun apabila dalam jumlah yang besar, nematoda dapat menyebabkan peradangan yang berat. Penyu hijau tidak terkena nematoda kecuali diberi pakan buatan, tetapi nematoda seringkali ditemukan pada penyu tempayan. Treatment yang dapat dilakukan apabila penyu terserang nematoda adalah dengan memberikan Panacur (*fenbendazole*).

b. Acanthocephalans

Cacing berkepala duri ditemukan dalam usus pada penyu, namun tidak ada tanda-tanda klinis yang telah dilaporkan.

d. Trematoda

Terdapat banyak spesies cacing, beberapa dapat menyebabkan penyakit sub-klinis dan lainnya memungkinkan mengancam nyawa penyu yang terserang. Cacing dapat mempengaruhi berbagai jaringan dalam tubuh penyu. *Spirorchiiid trematodes* (cacing darah) merupakan jenis cacing yang paling merusak. Cacing dewasa akan tinggal dalam sistem pembuluh darah dan dapat menyimpan telur-telurnya dalam jumlah banyak ke dalam aliran darah. Telur tersebut biasanya akan tersimpan di otak, hati, ginjal, paru-paru dan usus. Akibatnya dapat menyebabkan reaksi granulomatosa (reaksi radang kronik) ditempat telur-telur tersebut tersimpan. Pengobatan jenis parasit ini dapat dilakukan dengan memberikan *Droncit* (praziquantel). Adapun gambar dari endoparasit pada penyu yang telah teridentifikasi oleh penelitian-penelitian sebelumnya dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Parasit pada *Chelonia mydas* di Taman Nasional Tortuguero, Costa Rica. (a) *Charaxicephaloides* sp. pada perut. (b) *Schizamphistomoides* sp. pada usus (c) *Ozobranchus branchiatus*. (d) *Learedius leardi* pada hati.

Sumber : (Santoro and Simonetta, 2009).

2.3.1.2 Ektoparasit

Pada dasarnya seluruh bagian tubuh penyu sangat bersih, apabila terdapat beban *epibiont* yang berat pada bagian tubuhnya, itu merupakan indikasi dari penyakit. Maka dari itu penting untuk mendokumentasikan kondisi penyu apabila terdapat organisme pada jaringan lunak atau jaringan kerasnya misal pada bagian kepala/karapas/plastron. Berikut ini adalah berbagai organisme baik organisme commensal dan atau parasit yang menjadikan penyu sebagai inangnya menurut Mettee (2014).

a. Organisme Komensal (*Commensal*)

Penyu dapat menjadi inang bagi: teritip, kepiting, udang, alga, bryozoa, tiram, cacing bulu, bintang laut, dan organisme bercangkang lainnya. Sebagian besar organisme ini memperoleh keuntungan dari segi hubungan transportasi. Dengan mengetahui jenis organisme yang menempel pada bagian tubuh penyu, kita dapat mengetahui informasi mengenai daerah/habitat dimana penyu banyak menghabiskan waktunya. Misalnya saja sebagian besar jenis ganggang berkembang di zona intertidal yang membutuhkan cahaya yang tinggi. Jika terdapat ganggang pada penyu, maka dapat disimpulkan bahwa penyu tersebut berada di permukaan atau di perairan dangkal untuk waktu yang cukup lama.

b. Organisme Parasit

Beberapa ektoparasit yang umum ditemukan pada penyu adalah lintah (*leeches*) dan sejumlah spesies bercangkang yang disebut epibiota. Lintah (*leeches*) biasanya terlihat di sekitar tempat sirip menempel, sementara epibiota ditemukan menempel pada bagian karapas, organisme tersebut meliputi teritip, molluska, polychaetes, amphipod dan alga (Mettee, 2014). Baik lintah maupun epibiota paling sering ditemukan pada karapas penyu tempayan. Namun epibiota tidak tampak banyak mempengaruhi penyu, sehingga organisme parasit dan penyu berada dalam simbiosis komensalisme, dimana penyu tidak mendapatkan

keuntungan maupun kerugian dari kehadiran epibiota tersebut (National Marine Life Center, 2011). Berikut ini pada Gambar 10 menunjukkan beberapa contoh penyu yang terkena ektoparasit.



Gambar 10. Ektoparasit pada penyu. (a) Epibiota pada karapas penyu. (b) Teritip pada penyu tempayan.

Sumber : (National Marine Life Center, 2011).

2.3.2 Jamur

Rita *et al* (2013) mengungkapkan bahwa Jamur dapat diidentifikasi berdasarkan kultur Jamur dan ciri-ciri morfologinya. Hal ini tergantung dari media dan kondisi kultur dimana dapat menjadi permasalahan pada saat proses identifikasi. Proses identifikasi dilakukan dengan pengamatan makroskopis dan mikroskopis. Pengamatan secara makroskopis dengan memperhatikan bentuk koloni, warna koloni dan secara mikroskop meliputi bentuk hifa, bentuk konidia, sporangium dan dicocokkan dengan buku identifikasi Jamur (Pelczar *and* Chan, 1986). Salah satu jenis Jamur yang diketahui sering menyerang penyu adalah Jamur genus *Fusarium* sp.

Penyu merupakan makhluk soliter, sehingga penyu yang hidup bebas dilaut lepas tidak rentan terhadap infeksi *mycotic* (infeksi Jamur). Berbeda dengan penyu yang ada di penangkaran, infeksi Jamur dapat dengan cepat menyebar dari satu penyu ke penyu lainnya. Gejalanya yaitu apabila terdapat luka pada bagian *dermal* (luka dangkal pada kulit) atau *systemic* (infeksi pada

organ dalam) George *et al* (1999) dalam Euroturtle (2003). Adapun gambar Jamur yang menyerang pada penyu saat fase tukik dapat dilihat pada Gambar 11 berikut.



Gambar 11. Jamur pada tukik penyu sisik

Sumber : (Bailey, 2008)

2.4 Keterkaitan Faktor Lingkungan terhadap Mikroorganisme pada Tukik

2.4.1 Suhu

Suhu merupakan salah satu parameter lingkungan yang mempunyai pengaruh besar bagi pertumbuhan dan kesehatan tukik yang ada di kolam pemeliharaan. Air laut yang ada di kolam harus selalu diganti setiap tiga hari sekali, hal ini bertujuan untuk menjaga kualitas air agar sesuai dengan kondisi laut (DKP, 2009). Menurut Jackson (1979) penyu merupakan fauna air yang tergolong *poikilothermal*, dimana suhu tubuhnya hampir sama dengan suhu air yang ada di lingkungannya dengan batasan tertentu. Pada kolam pemeliharaan sebaiknya suhu air kolamnya berada diatas 21°C, karena suhu minimal bagi penyu untuk melakukan aktivitas normal adalah sebesar 21°C. Suhu yang lebih baik untuk pemeliharaan tukik di kolam untuk mendapatkan pertumbuhan tukik yang optimal adalah sekitar 22°C – 25°C (Campbell and Bussack, 1979).

Mikroba dibedakan menjadi tiga kelompok berdasarkan kisaran suhu pertumbuhannya, menurut Dwijoseputro (2005) adalah sebagai berikut;

1. Psikrofil, yaitu mikroba yang mempunyai kisaran suhu pertumbuhan 0°C - 20°C
2. Mesofil, yaitu mikroba yang mempunyai kisaran suhu pertumbuhan 20°C - 45°C
3. Termofil, yaitu mikroba yang mempunyai suhu pertumbuhannya di atas 45°C .

2.4.2 Salinitas

Kadar salinitas air laut yang ada di kolam dapat mempengaruhi pertumbuhan dan kesehatan tukik itu sendiri. Kadar salinitas yang baik untuk air kolam pemeliharaan tukik yaitu sesuai dengan kondisi air laut. Casdika (1998) menyatakan bahwa salinitas merupakan parameter lingkungan yang mempengaruhi proses biologis suatu organisme. Salinitas mempengaruhi kadar kualitas air dan total konsentrasi osmotik, keberadaan dan konsentrasi ion, kelarutan oksigen dan massa jenis air. Salinitas akan mempengaruhi secara langsung kehidupan organisme yang ada di lingkungan *aquatic*. Pengaruh salinitas dalam kehidupan organisme antara lain mempengaruhi laju pertumbuhan suatu organisme, jumlah makanan yang akan dikonsumsi, nilai konversi makanan dan daya kelangsungan hidup suatu biota air.

2.4.3 pH

Kesehatan tukik dipengaruhi oleh parameter lingkungan yang ada di kolam pemeliharaan itu sendiri. Selain suhu, kadar pH juga mempengaruhi kesehatan tukik. Apabila kadar pH air kolam menurun atau tidak sesuai dengan air laut maka metabolisme tukik akan mengalami penurunan pula dan tukik akan rentan terhadap penyakit. Kadar pH air kolam pemeliharaan tukik yang baik adalah yang sesuai dengan kondisi laut (DKP, 2009).

Pengaruh derajat keasaman (pH) terhadap pertumbuhan mikroba tidak kalah pentingnya dari pengaruh temperatur. Ada pH minimum, pH optimum, dan

pH maksimum. Rentang pH bagi pertumbuhan bakteri antara 4 – 9 dengan pH optimum 6,5 – 7,5. Jamur lebih menyukai pH asam, rentang pH pertumbuhan Jamur dari 1 – 9 dan pH optimumnya 4 – 6. Bila ingin pH konstan selama pertumbuhan harus diberikan larutan penyangga atau buffer yang sesuai dengan media dan jenis mikroorganisme (Gerard, 1992).

2.4.4 DO (Dissolved Oxygen)

Kesehatan tukik dipengaruhi oleh parameter lingkungan yang ada di kolam pemeliharaan itu sendiri. Selain suhu, kadar pH juga mempengaruhi kesehatan tukik. Apabila kadar pH air kolam menurun atau tidak sesuai dengan air laut maka metabolisme tukik akan mengalami penurunan pula dan tukik akan rentan terhadap penyakit. Kadar pH air kolam pemeliharaan tukik yang baik adalah yang sesuai dengan kondisi laut (DKP, 2009).

Oksigen tidak mutlak diperlukan mikroorganisme karena ada juga kelompok yang tidak memerlukan oksigen bahkan oksigen merupakan racun bagi pertumbuhan. Menurut Kusnadi (2003), mikroorganisme terbagi atas empat kelompok berdasarkan kebutuhan akan organisme, yaitu mikroorganisme aerob yang memerlukan oksigen sebagai akseptor elektron dalam proses respirasi. Mikroorganisme anaerob adalah mikroorganisme yang tidak memerlukan O_2 karena oksigen akan membentuk H_2O_2 yang bersifat toksik dan menyebabkan kematian. Mikroorganisme anaerob tidak memiliki enzim katalase yang dapat menguraikan H_2O_2 menjadi air dan oksigen. Mikroorganisme fakultatif anaerob adalah mikroorganisme yang tetap tumbuh dalam lingkungan kelompok fakultatif anaerob. Mikroorganisme mikroaerofilik adalah mikroorganisme yang memerlukan oksigen dalam jumlah terbatas karena jumlah oksigen yang berlebihan akan menghambat kerja enzim oksidatif dan menimbulkan kematian.

3. MATERI DAN METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

Penelitian berlokasi di Konservasi penyu Pantai Taman Kili-kili yang terletak di Desa Wonocoyo, Kecamatan Panggul Kabupaten Trenggalek, 54 km sebelah barat daya Kota Trenggalek, Jawa Timur. Secara geografis Pantai Taman Kili-kili berbatasan langsung dengan Samudera Hindia disebelah selatan dengan pantainya yang membentang dari barat hingga timur wilayah Desa Wonocoyo. Adapun Peta lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12. Peta lokasi penelitian

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan observasi di lapangan dan di analisis di Laboratorium Penyakit dan Parasit Ikan Universitas Brawijaya, Malang. Adapun tabel alat yang digunakan pada penelitian ini disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Alat Penelitian

Alat Penelitian Lapang				
No	Alat	Merek	Unit	Fungsi
1	pH meter	pH tester 30	-	Mengukur pH air kolam pemeliharaan
2	Salinometer	ATAGO PAL-06S	‰	Mengukur salinitas air kolam pemeliharaan
3	DO meter	Lutron DO-5510	mg/L	Mengukur DO (<i>Dissolved oxygen</i>) air kolam pemeliharaan
4	Thermometer Digital	MC-7825PS	°C	Mengukur suhu air kolam pemeliharaan
5	Pinset	-	-	Mengambil sampel parasit
6	GPS	Garmin GPS map 60CSx	-	Menentukan titik koordinat
7	Cool Box	Lion Star	-	Mengawetkan sampel
8	Kamera	Canon DX-135	Mega pixel	Mendokumentasikan
Alat Penelitian Laboratorium				
1	Cawan Petri	Pyrex	-	Tempat penanaman Jamur dan parasit
2	Tabung Reaksi	Pyrex	-	Tempat larutan saat pengenceran bertingkat
3	Rak Tabung Reaksi	-	-	Tempat tabung reaksi
4	Gelas Ukur	Pyrex	500 mL	Mengukur aquades
5	Erlenmeyer	Duran	250 mL	Tempat pembuatan media
6	Jarum Ose	-	-	Mengambil sampel
7	Sendok Media	-	-	Mengambil media
8	Micro Pipet	Socorex	-	Mengambil larutan dengan skala 0,1 – 1 ml
9	Bunsen	-	-	Menjaga kondisi aseptis

10	Timbangan Digital	Denver	gr	Menimbang sampel
11	Vortex Mixer	-	-	Menghomogenkan sampel
12	Autoclave	Safety Valve	-	Sterilisasi 121°C, tekanan 1 atm
13	Laminar Airflow	Airtech	-	Melakukan pengenceran dan penanaman dalam keadaan steril
14	Inkubator	Memmert	°C	Menginkubasi sampel pada suhu yang ditentukan
15	Mikroskop	Olympus	-	Mengamati benda/objek berukuran mikroskop
16	Colony Counter	Gellent Komp	-	Menghitung jumlah koloni Jamur
17	Botol vial	-	mL	Menyimpan sampel parasit dan Jamur

Adapun bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini baik pada saat pengambilan data lapang maupun laboratorium dapat dilihat pada Tabel 2. berikut ini.

Tabel 2. Bahan Penelitian

Bahan Penelitian Lapang			
No	Bahan	Merek	Fungsi
1	Tukik Penyu Lekang, Penyu Sisik, air kolam dan air laut	-	Bahan yang akan diamati parasit dan Jamurnya
2	Cotton Swap	Cittoswap	Mengambil sampel Jamur pada tubuh tukik
3	Kertas Label	Phoenix	Menandai botol vial
4	Es Batu	-	Mengawetkan sampel
5	Na Fisiologis	-	Sebagai larutan pengencer
6	Aquades	Hydrobatt	Mengkalibrasi alat
Bahan Penelitian Laboratorium			

1	Media PDA (<i>Potato Dextrose Agar</i>)	Oxoids	Media pertumbuhan Jamur
2	Eosin	-	Mewarnai sampel parasit
3	Aquades	-	Melarutkan PDA
4	Kertas Label	Phoenix	Menandai sampel
5	Xylene	-	Menjernihkan sampel parasit
6	Alumunium foil	Total Wrap	Menutup cawan dan mulut erlenmeyer
7	Plastic Wrap	Total Wrap	Menutup cawan dan mulut erlenmeyer
8	Kertas a4	Sinar Dunia	Membungkus cawan petri
9	Tali	-	Mengikat cawan dan erlenmeyer setelah tertutup oleh kertas koran
10	Spirtus	-	Mengondisikan aseptis
11	Alkohol 70%	-	Mengondisikan aseptis
12	Kapas	One Med	Menutup mulut erlenmeyer dan tabung reaksi

3.3 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini akan dilakukan dengan mengambil dua macam data, yaitu data primer dan data sekunder, dimana data primer pengumpulannya dilakukan dengan mencatat hasil observasi dan dokumentasi, sedangkan data sekunder didapat dari jurnal-jurnal, laporan-laporan, pustaka, serta literatur penunjang yang sudah ada.

3.3.1 Data Primer

Surakhmad (1985) menerangkan bahwa data primer adalah data yang diperoleh dengan mengadakan observasi langsung terhadap gejala objek yang diselidiki baik dalam situasi yang sebenarnya maupun dalam situasi buatan yang khusus diadakan. Pada penelitian ini data primer diperoleh melalui kegiatan

observasi, survey/wawancara serta partisipasi aktif dalam kegiatan pengambilan sampel parasit dan Jamur yang kemudian dilakukan pengujian di Laboratorium untuk mendapatkan data jumlah total parasit dan Jamur.

a. Observasi

Observasi adalah suatu cara pengumpulan data dengan mengadakan pengamatan langsung terhadap suatu obyek dalam suatu periode tertentu dan mengadakan pencatatan secara sistematis tentang hal-hal tertentu yang diamati (Arikunto, 2006).

Observasi yang dilakukan pada penelitian ini bertujuan untuk menentukan jenis sampel yang mencakup segala aspek yang berhubungan dengan topik penelitian. Pada penelitian ini sampel ditentukan menjadi air laut dan air kolam yang terbagi menjadi dua kolam, dan hewan objek yaitu tukik dan penyu lekang serta penyu sisik. Kemudian dilakukan juga pengukuran parameter lingkungan baik parameter fisika maupun kimia yang meliputi suhu, salinitas, pH dan DO secara insitu.

b. Dokumentasi

Teknik pengumpulan data dokumentasi adalah dengan cara mengumpulkan gambar, teknik ini hanya digunakan untuk memperkuat data-data yang telah diambil dengan teknik pengambilan data sebelumnya (Marzuki, 1993). Pada penelitian ini dokumentasi dilakukan pada saat pengambilan sampel serta pengujian di laboratorium.

3.3.2 Data Sekunder

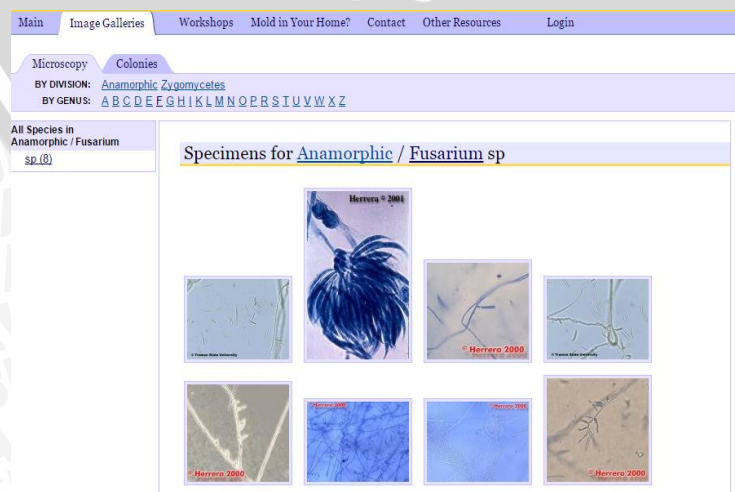
Data sekunder adalah data yang telah lebih dahulu dikumpulkan dan dilaporkan oleh orang di luar dari penyelidik sendiri. Walaupun yang dikumpulkan itu sesungguhnya adalah data asli. Sumber sekunder berisi data dari tangan ke

dua atau tangan ke sekian, yang bagi penyelidik tidak mungkin berisi data yang seasi data primer (Surakhmad, 1985).

Pada penelitian ini data sekunder diperoleh dari laporan-laporan, pustaka-pustaka, jurnal-jurnal ilmiah, informasi dari internet serta literatur penunjang yang sudah ada. Identifikasi morfologi dan sel koloni Jamur dan parasit dilakukan melalui pengamatan mikroskop, kemudian hasil pengamatan akan dicocokkan dengan buku identifikasi serta web identifikasi Jamur dengan alamat situs www.microjamur.truman.edu. Adapun contoh pencocokkan gambar koloni dan morfologi sel Jamur dengan menggunakan website dapat dilihat pada Gambar 13 dan Gambar 14.



Gambar 13. Contoh morfologi koloni *Fusarium* sp



Gambar 14. Contoh morfologi sel *Fusarium* sp.

3.4 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yang dilakukan pada penelitian ini dilakukan secara *insitu* dan *eksitu*, secara berurutan prosedur yang dilakukan yaitu mensterilisasi alat menggunakan *autoclaved* di laboratorium dan membuat larutan Na fisiologis untuk mengawetkan sampel, baru setelah itu mengambil sampel parasit dan Jamur pada bagian tubuh tukik dan air kolam pemeliharaan di lokasi penelitian lapang yaitu Konservasi Penyu Taman Kili-kili, Kabupaten Trenggalek, Jawa Timur. Selanjutnya melakukan pengukuran parameter lingkungan perairan secara *insitu*, adapun parameter lingkungan yang diukur adalah suhu, salinitas, pH dan DO (*Dissolved Oxygen*). Setelah itu sampel parasit dan Jamur yang telah didapatkan akan dianalisa di laboratorium dan dikultur dengan membuat larutan pengencer dan media penanaman yang sesuai untuk parasit dan Jamur air laut yaitu PDA (*Potato Dextrose Agar*). Adapun prosedur penelitian akan dijelaskan lebih rinci pada sub-bab berikut ini.

3.4.1 Pengambilan Data Secara *Insitu*

Pada penelitian ini pengambilan data yang diambil secara *Insitu* dilakukan dengan pengambilan sampel parasit dan Jamur pada bagian tubuh tukik dan air kolam pemeliharaan, lalu mengukur parameter lingkungan kualitas air kolam pemeliharaan meliputi suhu, salinitas, pH dan DO (*Dissolved Oxygen*). Skema kerja dari tiap-tiap prosedur akan dibahas lebih lanjut pada sub-bab selanjutnya.

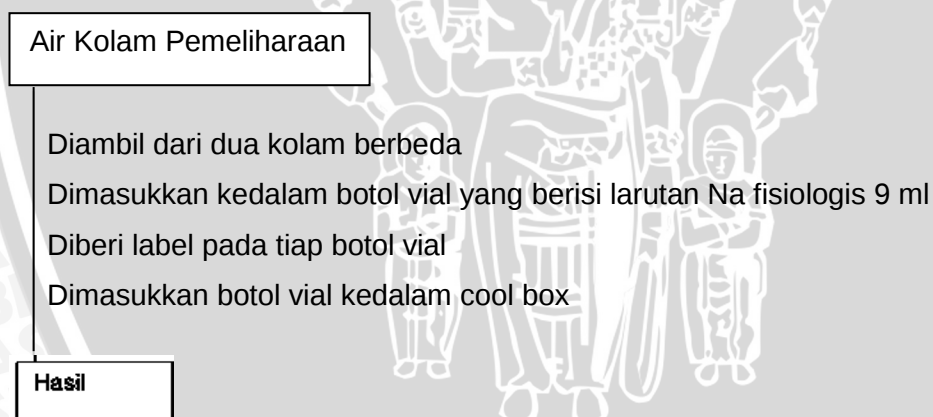
3.4.1.1 Pengambilan Sampel

Hal yang pertama kali dilakukan pada saat akan mengambil sampel adalah menentukan sampel apa saja yang akan diambil, sampel yang akan diambil harus dapat mewakili dan mencakup semua aspek yang berhubungan dengan topik penelitian. Pada penelitian ini, sampel yang diambil adalah berupa air kolam pemeliharaan yang terbagi menjadi dua kolam, dan tukik penyu lekang

dan penyu sisik yang diambil dengan cara *random sampling*. Menurut Mardalis (2009) *random sampling* adalah suatu metode pengambilan sampel dengan memperkirakan bahwa setiap sampel dalam populasi berkedudukan sama dari segi-segi yang akan diteliti, namun tentu ada kriteria yang memungkinkan adanya kesamaan tersebut.

a. Sampel air kolam pemeliharaan

Pengambilan sampel air kolam pemeliharaan bertujuan untuk mengetahui sebaran Jamur yang ada pada air kolam pemeliharaan. Selanjutnya untuk dibandingkan dengan jumlah Jamur dan parasit yang ada pada bagian tubuh tukik. Perbedaan jumlah mikroba yang ada pada air kolam juga mengindikasikan kualitas air kolam apakah sudah baik atau belum untuk pertumbuhan tukik. Adapun skema kerja pengambilan sampel air kolam pemeliharaan dapat dilihat pada Gambar 15. berikut ini.



Gambar 15. Skema Kerja Pengambilan Sampel Air Kolam

b. Sampel tukik dan penyu

Sampel yang akan diambil pada penelitian ini salah satunya adalah sampel tukik penyu lekang & penyu sisik, yang mana termasuk kedalam daftar-daftar hewan yang dilindungi oleh Negara. Maka dari itu dalam pengambilan sampel untuk penelitian tidak diperbolehkan untuk melukai atau mengambil

bagian tubuh (karapas, kulit, ataupun organ) kecuali jika tukik tersebut dalam keadaan sudah sekarat/mati. Maka dari itu pengambilan sampel pada penelitian ini adalah menggunakan metode swab. Adapun langkah kerja dalam pengambilan sampel tukik dapat dilihat pada Gambar 16. Berikut ini.

Tukik dan Penyu leang

- Diambil secara *random sampling* dari kolam pemeliharaan
- Digoreskan *cotton swab* keseluruh bagian tubuh
- Dimasukkan kedalam botol vial yang berisi larutan Na fisiologis 9 ml
- Diberi tanda pada tiap-tiap botol vial
- Dimasukkan botol vial kedalam *cool box*

Hasil

Gambar 16. Skema Kerja Pengambilan Sampel Tukik

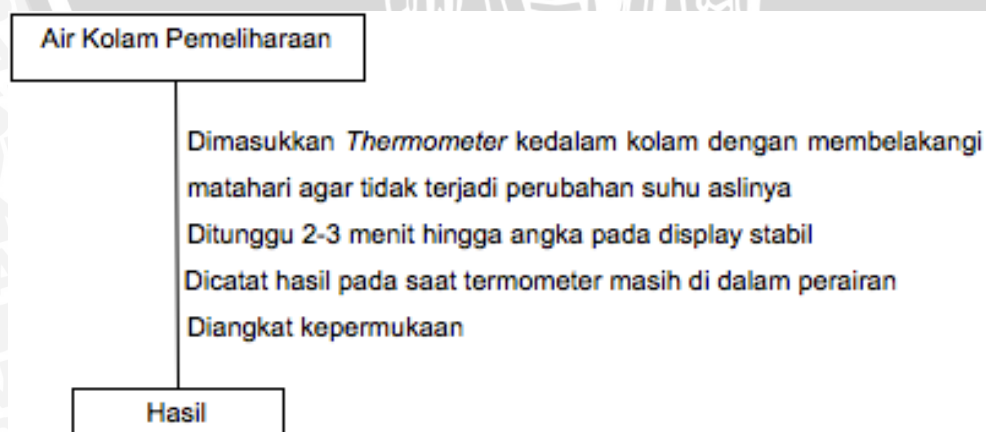


3.4.1.2 Pengukuran Parameter Lingkungan

Pengambilan data parameter lingkungan dilakukan untuk mengetahui kualitas air kolam pemeliharaan dan air laut. Data hasil pengukuran parameter lingkungan ini kemudian digunakan untuk menganalisa hubungan antara faktor lingkungan dengan kelimpahan parasit dan bakteri yang ada pada air kolam pemeliharaan dan pada tubuh tukik. Adapun parameter perairan yang diukur adalah suhu, salinitas, pH dan DO (*Dissolved Oxygen*).

A. Suhu

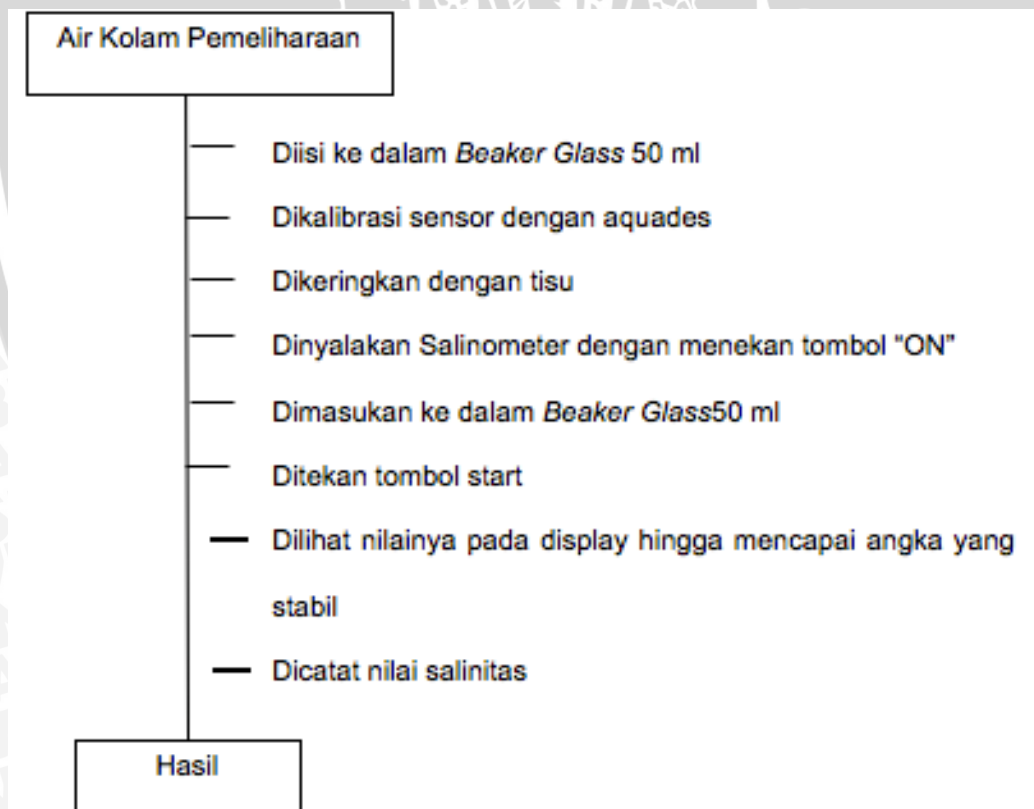
Pengukuran suhu air kolam pemeliharaan sementara tukik dilakukan dengan menggunakan *Thermometer Digital MC-7825PS*. Pertama-tama diisi *Beaker Glass* 50 ml dengan air kolam pemeliharaan sementara tukik. Kemudian dimasukkan *Thermometer* kedalam kolam dengan posisi membelakangi sinar matahari untuk menghindari terjadinya perubahan suhu aslinya. Setelah itu, ditingkatkan selama 2-3 menit hingga angka pada display stabil, lalu dicatat hasil pada saat *Thermometer* berada didalam perairan. Selanjutnya *Thermometer* diangkat ke permukaan dan dimatikan. Adapun skema kerja pengukuran suhu dapat dilihat pada Gambar 17. dibawah ini



Gambar 17. Skema Kerja Pengukuran Suhu

B. Salinitas

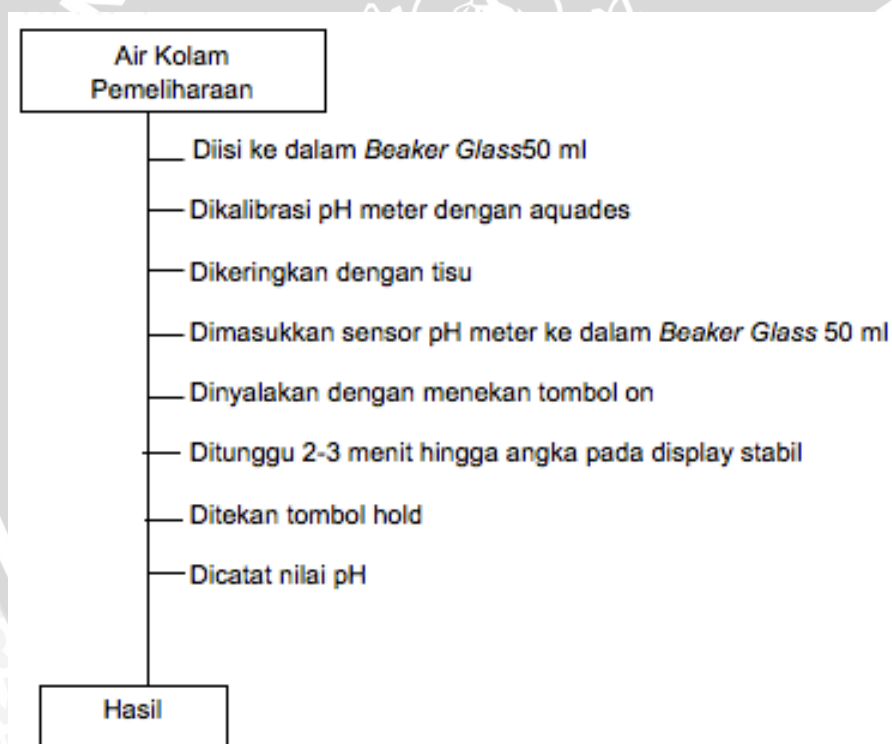
Pengukuran salinitas air kolam pemeliharaan tukik dilakukan dengan menggunakan Salinometer ATAGO PAL-06S. Pertama-tama yang dilakukan adalah diisi *Beaker Glass* 50 ml dengan air kolam pemeliharaan sementara tukik. Kemudian kalibrasi sensor Salinometer dengan menggunakan aquades dan dikeringkan menggunakan tisu. Lalu dinyalakan Salinometer dengan menekan tombol ON. Dimasukkan Salinometer kedalam *Beaker Glass* 50 ml kemudian ditekan tombol "start" dan dilihat nilainya mencapai angka yang stabil lalu dicatat hasilnya lalu dimatikan Salinometer dengan menekan tombol off. Adapun skema kerja pengukuran salinitas dengan menggunakan salinometer dapat dilihat pada Gambar 18. dibawah ini.



Gambar 18. Skema Kerja Pengukuran Salinitas

C. pH

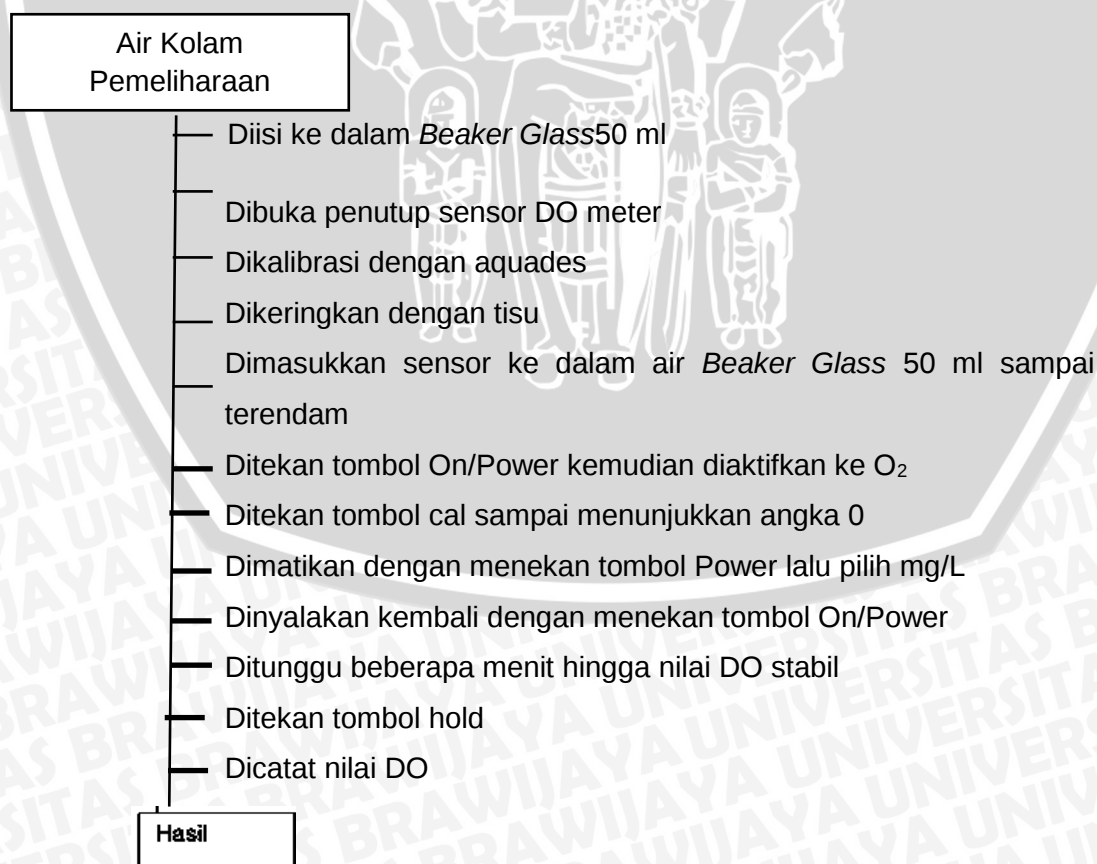
Pengukuran pH air kolam pemeliharaan sementara tukik dilakukan dengan menggunakan pH Tester 30. Pertama-tama yang dilakukan adalah diisi *Beaker Glass* 50 ml dengan air kolam pemeliharaan sementara tukik. Kemudian kalibrasi alat dengan menggunakan aquades dan dikeringkan menggunakan tisu. Selanjutnya dimasukkan sensor pH ke dalam *Beaker Glass* 50 ml lalu dinyalakan pH meter dengan menekan tombol ON dan ditunggu 2-3 menit hingga angka pada display stabil. Setelah itu ditekan tombol hold lalu catat hasilnya dan matikan pH meter dengan menekan tombol off. Adapun skema kerja pengukuran pH dapat dilihat pada Gambar 19. yang ada dibawah ini.



Gambar 19. Skema Kerja Pengukuran pH

D. DO (Dissolved Oxygen)

Pengukuran DO (*Dissolved Oxygen*) air kolam pemeliharaan sementara tukik dilakukan dengan menggunakan DO meter Lutron DO-5510. Pertama-tama diisi *Beaker Glass* 50 ml dengan air kolam pemeliharaan sementara tukik. Kemudian dibuka penutup sensor DO meter lalu dikalibrasi dengan menggunakan aquades dan dikeringkan dengan menggunakan tisu. Selanjutnya dimasukkan sensor ke dalam *Beaker Glass* 50 ml sampai terendam dan ditekan tombol ON/Power lalu aktifkan ke O₂. Selanjutnya ditekan tombol cal sampai menunjukkan angka 0 lalu dimatikan DO meter dengan menekan tombol power lalu pilih mg/L. Lalu nyalakan kembali DO meter dengan menekan tombol on/power. Kemudian ditunggu beberapa menit sampai nilai yang muncul pada display stabil, ditekan tombol hold dan dicatat hasilnya. Adapun skema kerja pengukuran DO (*Dissolved Oxygen*) dengan menggunakan DO meter dapat dilihat pada Gambar 20. dibawah ini



Gambar 20. Skema Kerja Pengukuran DO

3.4.2 Pengambilan Data Secara Eksitu

3.4.2.1 Sterilisasi Alat

Sterilisasi adalah suatu usaha untuk membebaskan alat-alat atau bahan-bahan dari segala macam bentuk kehidupan, terutama mikroba. Suriawiria (1997) menyatakan bahwa bahan dan peralatan yang digunakan dalam bidang mikrobiologi harus dalam keadaan steril artinya pada alat maupun bahan bebas dari mikroba yang tidak diharapkan kehadirannya. Mikroba yang dimaksudkan adalah mikroba yang tidak baik dan akan mengganggu pertumbuhan Jamur atau protozoa dan proses yang sedang dikerjakan.

Peralatan yang harus dilakukan sterilisasi terlebih dahulu pada penelitian ini adalah sebagai berikut; tabung reaksi, erlenmeyer, gelas ukur 250 ml, pipet serologis dan cawan petri disterilisasi basah menggunakan *autoclave* dengan temperatur 121°C dan tekanan 1 atm/0,15 Mpa selama 15 – 20 menit. Sementara jarum ose dan pinset disterilkan dengan cara dipanaskan diatas bunsen sampai berpijar. Agar sarung tangan tetap dalam kondisi steril, dapat dilakukan dengan cara menyemprotkan alkohol 70% dari *sprayer* yang telah disediakan. Adapun skema kerja dari sterilisasi alat-alat di laboratorium dengan menggunakan *autoclave* dapat dilihat pada Gambar 21.

Alat yang akan disterilisasi

- Dicuci dengan air bersih
- Dikeringkan
- Dibungkus kertas koran
- Diikat dengan tali
- Dimasukkan kedalam *autoclave*

Autoclave

Diisi air sampai elemen panas
 Ditutup dan dikunci
 Dinyalakan kompor
 Diatur waktu selama 15 menit
 Ditunggu hingga *safety clave* berbunyi
 Dibuka *exhaust safety* perlahan-lahan
 Ditunggu hingga tekanan didalam *autoclave* 0 Mpa
 Dibuka tutup *autoclave*
 Dikeluarkan alat-alat yang sudah disterilisasi

Hasil

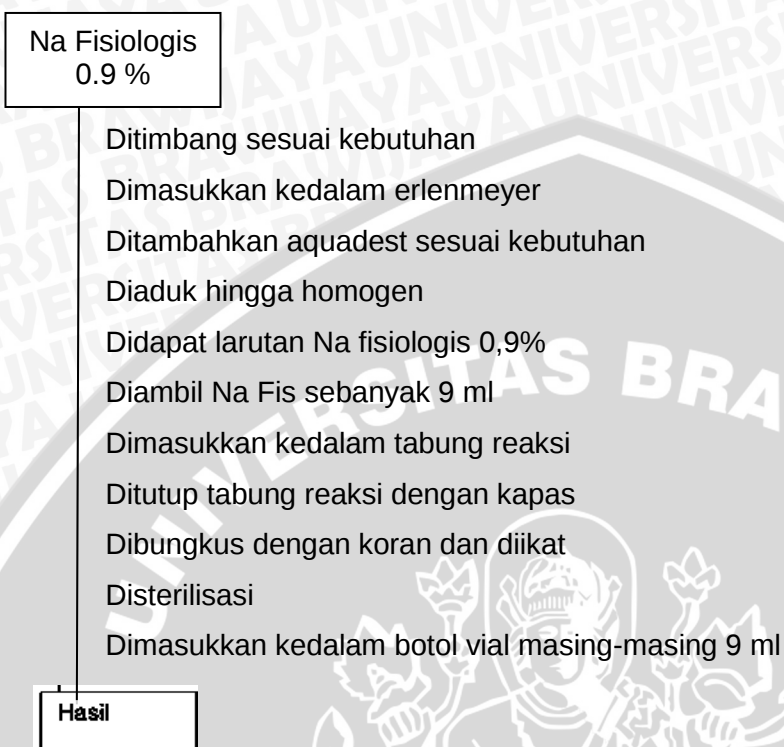
Gambar 21. Skema Kerja Sterilisasi

3.4.2.2 Pembuatan Larutan Na Fisiologis 0.9 %

Saat proses pengambilan sampel selesai, sampel parasit dan Jamur perlu diawetkan agar sel-selnya tidak mengalami kerusakan. Maka dari itu sebelum melakukan pengambilan sampel, perlu melakukan pembuatan suatu larutan yang dapat mempertahankan keseimbangan sel pada mikroorganisme, salah satunya ialah larutan Na Fisiologis. Larutan ini merupakan larutan garam konsentrasi rendah yang mengandung elektrolit sehingga mampu menjaga keseimbangan cairan didalam maupun diluar sel (Algadri, 2014). Untuk mendapatkan berat NaCl yang dibutuhkan dalam pembuatan larutan Na fisiologis 0,9 % dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut.

$$\frac{0,9}{100} \times \Sigma \text{botol vial} \times 9 \text{ ml} = \dots \text{gr NaCl}$$

Adapun langkah kerja dalam pembuatan larutan Na fisiologis 0,9 % dapat dilihat pada Gambar 22.



Gambar 22. Skema Kerja Pembuatan Larutan Na Fisiologis

3.4.2.3 Pembuatan Media PDA (*Potato Dextrose Agar*)

Mikroorganisme yang ingin dikultur harus mendapatkan perlakuan yang benar agar dapat tumbuh dengan baik. Penggunaan media pertumbuhan yang tepat dapat memaksimalkan hasil pengkulturan. Media pertumbuhan mikroorganisme adalah suatu bahan yang terdiri atas campuran nutrisi yang diperlukan oleh mikroorganisme untuk pertumbuhannya. Salah satu media pertumbuhan yang spesifik dapat menumbuhkan Jamur air laut adalah *Potato dextrose Agar* (PDA). Untuk dapat mengetahui gram PDA yang dibutuhkan untuk pembuatan media adalah dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\text{PDA} = \frac{39}{1000} \times \Sigma \text{ cawan petri} \times 20 \text{ ml} = \dots \text{ gr}$$

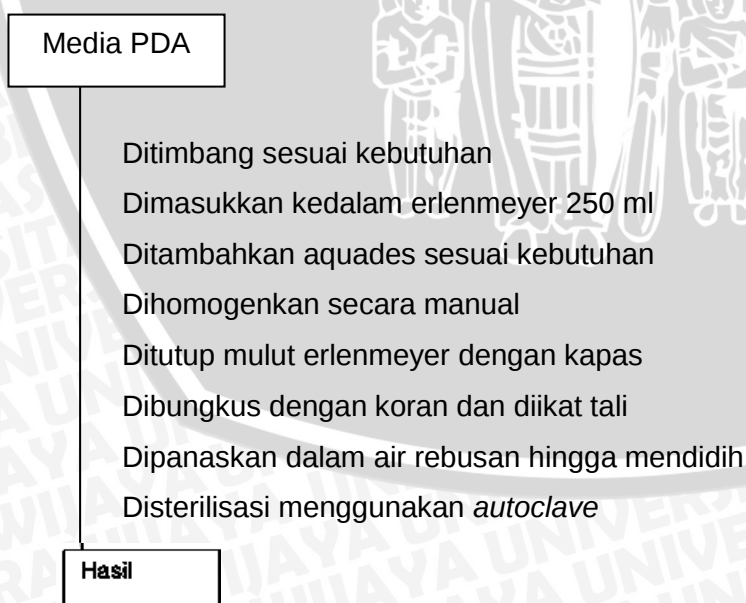
Keterangan:

39 = Jumlah komposisi media PDA

1000ml = 1 liter

20 ml = volume cawan petri

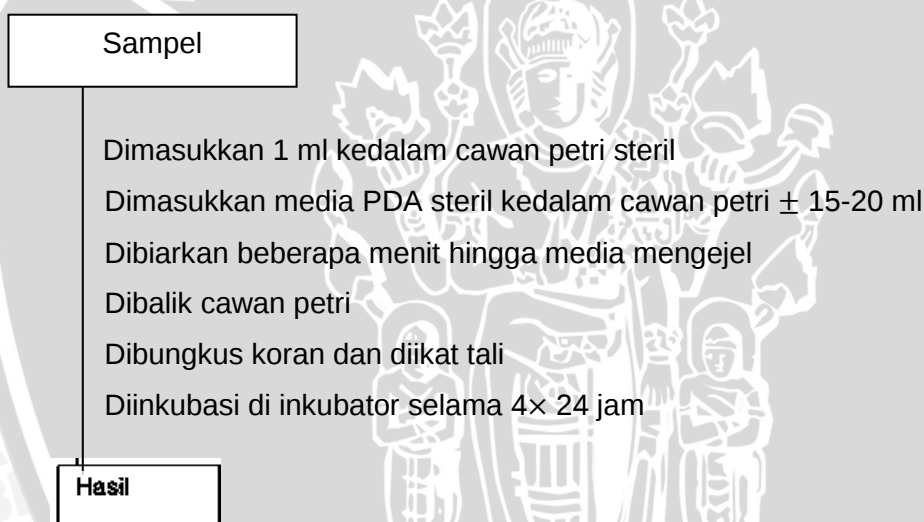
Adapun skema kerja dari pembuatan media PDA dapat dilihat pada Gambar 23.



Gambar 23. Skema Kerja Pembuatan Media PDA

3.4.2.4 Penanaman

Penanaman yang dilakukan menggunakan metode *pour plate* (metode tuang), dimana sampel terlebih dahulu dimasukkan kedalam cawan petri diikuti media agarnya. Langkah pertama yang dilakukan adalah masukkan sampel yang telah melalui proses pengenceran kedalam cawan petri sebanyak 1 ml, kemudian masukkan media PDA yang telah disterilisasi sebelumnya, sekitar 15-20 ml. Kemudian dibiarkan hingga media agar menggejel lalu cawan petri dibalik. Setelah itu dibungkus dengan kertas koran dan diikat menggunakan benang dan diinkubasi dalam incase/inkubator selama 4 × 24 jam. Adapun langkah kerja penanaman dapat dilihat pada Gambar 24.



Gambar 24. Skema Kerja Penanaman

3.4.2.5 Identifikasi Jamur

Proses identifikasi jenis Jamur yang tumbuh pada media PDA dilakukan dengan pengamatan menggunakan mikroskop lalu diidentifikasi secara bentuk dan morfologinya yang kemudian hasilnya dicocokkan dengan buku identifikasi

atau dengan menggunakan website identifikasi Jamur dengan alamat situs www.microJamur.truman.edu.

3.4.2.6 Identifikasi Ektoparasit

Proses identifikasi ektoparasit dilakukan dengan menambahkan dua larutan pada sampel, kedua larutan tersebut adalah Xylene dan Eosin. Tiap larutan memiliki fungsi yang berbeda, xylene berfungsi untuk menjernihkan sampel agar dapat dengan mudah dilihat, sementara larutan eosin berfungsi untuk mewarnai sampel agar dapat lebih mudah terlihat pada saat pengamatan menggunakan mikroskop. Setelah itu dicocokkan dengan buku identifikasi mengenai jenis-jenis parasit yang biasanya menyerang penyu.

3.4.2.7 Perhitungan Koloni Mikroba

A. Pengenceran Bertingkat

a. Pembuatan Larutan Pengencer

Tujuan melakukan pengenceran adalah untuk mengurai koloni mikroorganisme yang bergerombol padat sehingga dapat mudah diamati dan diketahui jumlah mikroorganisme tersebut secara spesifik dan untuk mendapatkan perhitungan yang tepat. Dwijoseputro (2005) menyebutkan bahwa pengenceran adalah salah satu cara untuk memisahkan suatu spesies mikroorganisme dari beberapa macam spesies dalam suatu tabung tersendiri, selanjutnya hasil pengenceran tersebut dapat dijadikan biakan murni. Larutan pengencer dapat juga berfungsi sebagai larutan isotonik sementara bagi mikroorganisme didalamnya. Pengenceran sel mikroba dari air laut memerlukan larutan magnesium sulfat ($MgSO_4$) 0,7%, pottasium klorida (KCl) 0,075% dan natrium korida (NaCl) 2,4%. Untuk dapat mengetahui gram tiap-tiap larutan tersebut dapat dengan menghitung menggunakan rumus sebagai berikut;

- Magnesium Sulfat (MgSO_4)

$$\frac{0,7}{100} \times \Sigma \text{ tabung reaksi} \times 10 \text{ ml} = \dots \text{ gr}$$

- Pottasium Klorida (KCl)

$$\frac{0,075}{100} \times \Sigma \text{ tabung reaksi} \times 10 \text{ ml} = \dots \text{ gr}$$

- Natrium Klorida (NaCl)

$$\frac{2,4}{100} \times \Sigma \text{ tabung reaksi} \times 10 \text{ ml} = \dots \text{ gr}$$

Setelah didapatkan gram dari masing-masing larutan, langkah selanjutnya adalah dihomogenkan bersama aquades sesuai dengan hasil perhitungan di dalam erlenmeyer lalu dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan ditutup dengan kapas dan alumunium foil pada bagian mulu tabung reaksi untuk selanjutnya dilakukan sterilisasi.

b. Pengenceran Bertingkat

Pengenceran bertingkat dilakukan hingga mendapatkan larutan 10^{-4} . Setelah larutan pengencer telah disterilisasi, hal pertama yang dilakukan pada pengenceran bertingkat adalah mengambil sampel sebanyak 1 ml yang kemudian dimasukkan ke dalam tabung reaksi 1 dan dicatat sebagai 10^{-1} . Lalu ambil 1 ml dari tabung reaksi 10^{-1} dan masukkan ke tabung reaksi 2, dan catat sebagai tabung reaksi 10^{-2} , begitu seterusnya hingga didapatkan tabung dengan pengenceran hingga 10^{-4} . Adapun skema kerja pengenceran bertingkat dapat dilihat pada Gambar 25. berikut ini.

Sampel

Diambil 1 ml

Dimasukkan tabung reaksi yang berisi larutan pengencer

Dihomogenkan dengan vortex mixer

Dicatat sebagai 10^{-1}

Tabung reaksi 10^{-1}

Diambil 1 ml

Dimasukkan dalam tabung reaksi

Dihomogenkan dengan vortex mixer

Dicatat sebagai 10^{-2}

Dilakukan hingga mendapat tabung reaksi 10^{-4}

Hasil

Gambar 25. Skema Kerja Pengenceran Bertingkat



B. Uji *Total Plate Count* (TPC)

Salah satu cara untuk menghitung jumlah koloni mikroba adalah dengan metode perhitungan TPC (*Total Plate Count*). Cawan petri yang telah diinkubasi selama 7 x 24 jam diambil dari inkubator. Bila dalam cawan petri terdapat sedikit koloni maka dapat dihitung secara manual, lain halnya jika koloni yang tumbuh banyak maka perhitungan dilakukan dengan menggunakan *colony counter*. Rumus yang digunakan untuk perhitungan total koloni mikroba adalah sebagai berikut;

$$\text{TPC} = \Sigma \text{Koloni} \times \frac{1}{\text{Faktor pengencer}}$$

Sebelum melakukan perhitungan terdapat beberapa persyaratan dalam perhitungan koloni mikroba dengan uji TPC yang harus diperhatikan, yaitu;

- 1) cawan yang dilihat dan dihitung adalah yang mengandung jumlah koloni antara 30-300, jika tidak ada yang memenuhi syarat dilihat yang jumlah mendekati 300.
- 2) Sebagian koloni yang bergabung menjadi satu merupakan satu kumpulan koloni yang besar dimana jumlah koloni diragukan saat dihitung sebagai satu koloni
- 3) Satu deretan rantai koloni yang terlihat sebagai suatu garis tebal dihitung sebagai satu koloni
- 4) Tidak ada koloni yang menutupi lebih besar dari setengah luas cawan petri, yang dinamakan *spreader*
- 5) Apabila koloni terlalu banyak untuk dihitung, maka lakukan pengenceran kembali, koloni ini disebut dengan TBUD.
- 6) Rasionalisasi, dihitung dengan rumus $\frac{1}{10} \times \text{Koloni sebelumnya} \pm 5$

3.5 Analisis Statistik

Analisis yang dilakukan pada penelitian ini adalah analisis t-test, analisis PCA (*Principle Component Analysis*) dan analisis korelasi *pearson*. Pemaparan selengkapnya dijelaskan pada sub-bab berikutnya.

3.5.1 Analisis T-test

Basral (2010) mengungkapkan bahwa uji beda rata-rata dikenal dengan istilah uji-t (*t-test*). Konsep uji-t adalah membandingkan nilai rata-rata beserta selang kepercayaan tertentu dari dua populasi. Dalam menggunakan uji-t terdapat beberapa syarat yaitu data harus berdistribusi normal. Jika data tidak berdistribusi normal, maka harus dilakukan transformasi data terlebih dahulu untuk menormalkan distribusinya. Pada penelitian ini menggunakan aplikasi uji-t dependen pada data berpasangan.

Uji-t dependen merupakan uji komparatif yang dilakukan pada satu sampel berpasangan. Penggunaan uji ini untuk indikasi bahwa uji ini digunakan untuk membandingkan rerata/*mean* dari suatu sampel yang berpasangan dan sampel berpasangan merupakan sebuah kelompok sampel dengan subjek yang sama tetapi mengalami dua perlakuan yang berbeda. Adapun keputusan hipotesis menurut Konsistensi (2013) untuk uji ini adalah sebagai berikut;

- 1) Berdasarkan perbandingan antara t-hitung dan t-tabel
 - Statistik hitung > statistik tabel, maka H_0 ditolak
 - Statistik hitung < statistik tabel, maka H_0 diterima
- 2) Berdasarkan perbandingan nilai probabilitas (Sig.)
 - Jika probabilitas > 0.05, maka H_0 diterima
 - Jika probabilitas < 0.05, maka H_0 ditolak.

3.5.2 Analisis PCA (Principle Component Analysis)

Soemartini (2008) mengatakan bahwa prosedur PCA pada dasarnya adalah bertujuan untuk menyederhanakan variabel yang diamati dengan cara menyusutkan (mereduksi) dimensinya. Hal ini dilakukan dengan cara menghilangkan korelasi diantara variabel bebas melalui transformasi variabel bebas asal ke variabel baru yang tidak berkorelasi sama sekali atau yang biasa disebut dengan *principal component*. Analisis Komponen Utama yang dilakukan pada penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui hubungan dari pada kolam pengambilan data dengan nilai parameter lingkungannya.

3.5.3 Analisis Korelasi Pearson

Dalam analisis korelasi, terdapat tiga korelasi sederhana yang dapat digunakan yaitu *Pearson Correlation*, *Kendall's tau-b* dan *Spearman Correlation*. *Pearson Correlation* merupakan korelasi yang digunakan untuk data berskala interval atau rasio sedangkan *Kendall's tau-b* dan *Spearman Correlation* biasa digunakan untuk data berskala ordinal. Pada penelitian ini, korelasi yang digunakan adalah *Pearson Correlation*. Analisis korelasi pearson bertujuan untuk mengetahui nilai signifikansi dari suatu variabel, dimana pada penelitian ini korelasi pearson bertujuan untuk mengetahui hubungan antara parameter lingkungan dengan parameter lingkungan dan parameter lingkungan dengan jumlah jamur.

Menurut Besral (2010), koefisien korelasi telah dikembangkan oleh Pearson, sehingga dikenal dengan nama *Pearson Coeficient Correlation* dengan lambang “r” kecil atau “R” kapital. Nilai “r” berkisar antara 0 yang berarti tidak terdapat korelasi sampai dengan 1 yang berarti adanya korelasi yang sempurna. Selain itu “r” juga mempunyai nilai negatif yang menandakan adanya hubungan

terbalik antara x dengan y . Berikut pedoman untuk memberikan interpretasi koefisien korelasi menurut Sugiyono (2010) yang dapat dilihat pada Tabel 3.

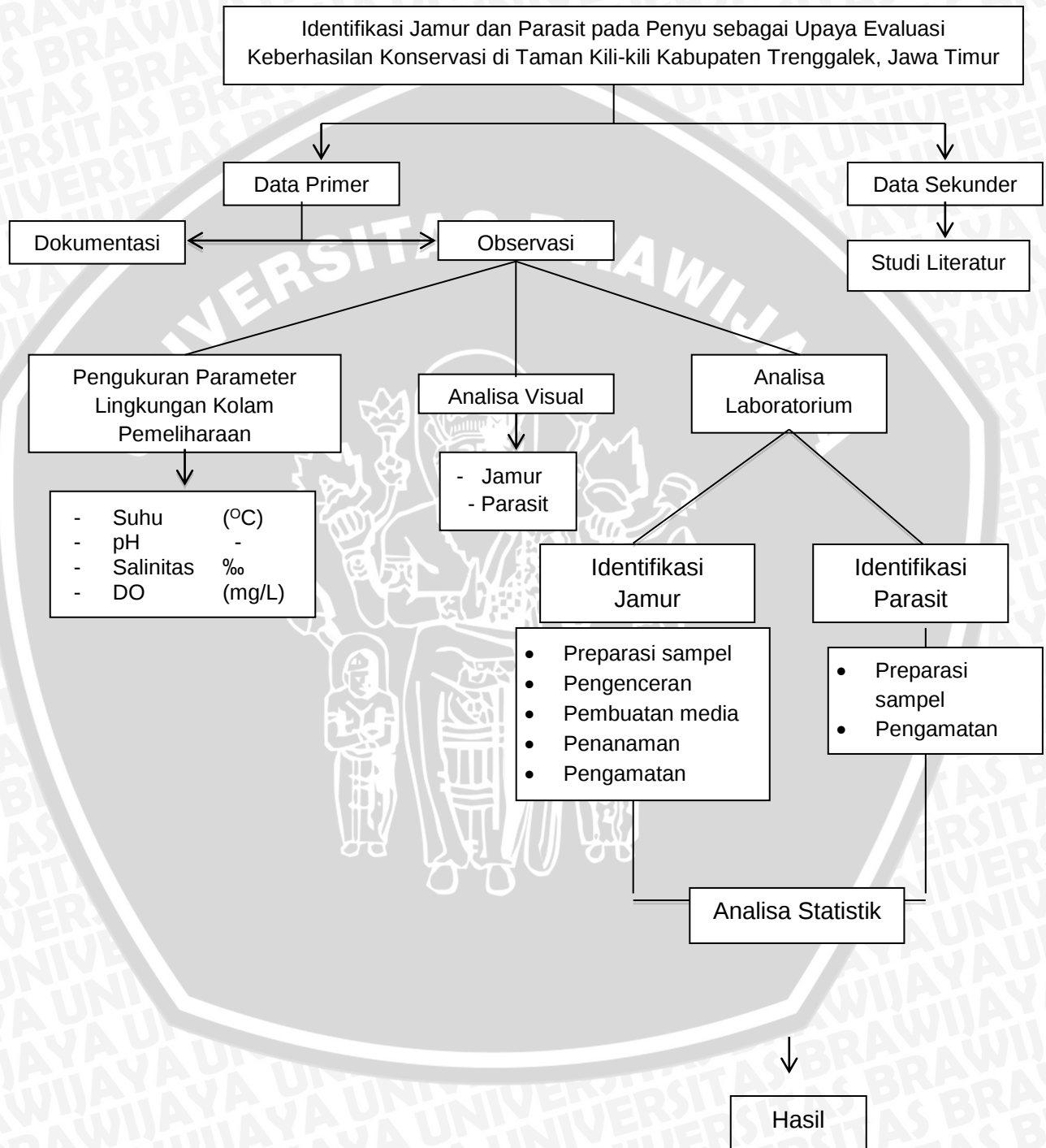
Tabel 3. Nilai Korelasi (r) dan Interpretasi

r	Interpretasi
0.00-0.199	Sangat Rendah
0.20-0.399	Rendah
0.40-0.599	Sedang
0.60-0.799	Kuat
0.80-1.000	Sangat Kuat

Terdapat dua acara dalam mengambil keputusan dalam analisis korelasi yaitu dengan melihat nilai signifikansi dan angka yang dicetak tebal (*Bold*) yang terdapat pada *output* Xlstat. Nilai signifikansi <0.05 maka terdapat korelasi dan jika signifikansinya >0.05 maka tidak terdapat korelasi. Sedangkan angka yang dicetak tebal (*Bold*) menunjukkan adanya korelasi antara variabel yang dianalisis atau sebaliknya (Konsistensi, 2013).

3.6 Skema Kerja Penelitian

Adapun skema kerja dari penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 26. berikut ini;



Gambar 26. Skema Kerja Penelitian

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Parameter Lingkungan Air Kolam Pemeliharaan

Kondisi air dalam bak pemeliharaan harus diperhatikan baik kuantitas maupun kualitasnya. Air kolam pemeliharaan dapat kotor akibat sisa-sisa pakan atau kotoran dari tukik itu sendiri. Air kolam pemeliharaan yang kotor dapat menimbulkan berbagai penyakit yang sering kali menyerang bagian mata dan kulit tukik (DKP, 2009). Maka dari itu, penting untuk mengetahui nilai parameter lingkungan air kolam pemeliharaan guna membandingkan dengan standar kualitas air yang dikeluarkan oleh Kepmen LH No. 51 Tahun 2004 tentang Baku Mutu Kualitas Air untuk Biota Laut.

Data parameter lingkungan yang diambil pada penelitian ini adalah suhu, salinitas, pH dan DO (*Dissolved Oxygen*) yang diukur secara *insitu*. Pengukuran dilakukan di dua kolam pemeliharaan berbeda dan air laut sebagai pembanding. Pada periode 1 kolam 1 berisi 50 tukik dengan usia 42 hari dan kolam 2 berisi 83 tukik yang berusia 22 hari, sedangkan periode 2 kolam 1 berisi dua penyu dewasa (seekor penyu sisik dan seekor penyu lekang) yang berusia 4 tahun dan kolam 2 berisi 73 tukik dengan usia 82 hari. Pengukuran dilakukan dengan tiga kali pengulangan dimana pengambilan data dilakukan sebelum air kolam pemeliharaan dikuras atau dilakukan pergantian air. Jika dibandingkan dengan data hasil pengukuran parameter kualitas air pada periode 2 (bulan Agustus 2014) (Fitalaya, 2014), dapat dilihat perbedaan hasil yang cukup tinggi. Perbedaan tersebut dikarenakan perbedaan musim pada saat pengambilan data, bulan Agustus 2014 merupakan musim penghujan sementara bulan April 2015 musim kemarau. Data hasil pengukuran tiap-tiap parameter lingkungan pada bulan Agustus 2014 dan April 2015 dapat dilihat pada Tabel 4 dan Tabel 5.

Tabel 4. Data Hasil Pengukuran Parameter Lingkungan Periode 1 Bulan Agustus 2014 (Musim Hujan)

Kolam	Parameter			
	Suhu (°C) ±Stdev	Salinitas (‰) ± Stdev	pH ± Stdev	DO (mg/L) ± Stdev
1	23.9 ± 1.4	36.6± 1.44	6.98± 0.56	13.2 ± 1.28
2	24.3± 1.15	35.4± 0.86	6.86± 0.4	16.5± 1.06
Air Laut	23.2± 0.26	33.1± 0.51	7.69± 0.07	18.7± 0.91
Baku Mutu Air Laut untuk Biota Laut	Alami ^(a)	s/d 34 (‰) ^(c)	7 - 8,5 ^(b)	> 5 mg/L
<i>Fish and Wild service (2014)</i>	20 - 30	20 - 35	7,2 – 8,5	-

Tabel 5. Data Hasil Pengukuran Parameter Lingkungan Periode 2 Bulan April 2015 (Musim Kemarau)

Kolam	Parameter			
	Suhu (°C) ±Stdev	Salinitas (‰) ± Stdev	pH ± Stdev	DO (mg/L) ± Stdev
1	27.7 ± 0.26	33.7 ± 0.28	6.8 ± 0.4	11.9± 1.12
2	28.3 ± 0.4	34.2 ± 0.4	6.9 ± 0.41	12.5 ± 0.21
Air Laut	30.9 ± 0.25	34.8± 0.47	7.6 ± 0.35	17.6 ± 0.4
Baku Mutu Air Laut untuk Biota Laut	Alami ^(a)	s/d 34 (‰) ^(c)	7 - 8,5 ^(b)	> 5 mg/L
<i>Fish and Wild service (2014)</i>	20 - 30	20 - 35	7,2 – 8,5	-

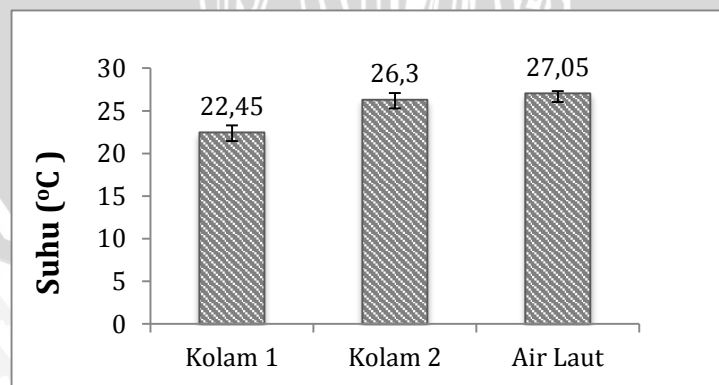
Keterangan :

- (a). Alami adalah kondisi normal suatu lingkungan, bervariasi setiap saat (siang, malam dan musim). Diperbolehkan terjadi perubahan sampai dengan <2°C dari suhu alami
- (b). Diperbolehkan terjadi perubahan sampai dengan <0,2°C satuan pH
- (c). Diperbolehkan terjadi perubahan sampai dengan <5‰ salinitas rata-rata musiman.

4.1.1 Suhu

Suhu merupakan salah satu parameter lingkungan yang mempunyai pengaruh besar bagi pertumbuhan dan kesehatan tukik yang ada di kolam pemeliharaan. Air laut yang ada di kolam harus selalu diganti setiap tiga hari sekali, hal ini bertujuan untuk menjaga kualitas air agar sesuai dengan kondisi laut. Suhu yang optimal untuk kolam pemeliharaan tukik adalah sekitar 25°C. Menurut Jackson (1967) penyu merupakan fauna air yang tergolong *poikilothermal*, dimana suhu tubuhnya hampir sama dengan suhu air yang ada di lingkungannya dengan batasan tertentu. Pada kolam pemeliharaan sebaiknya suhu air kolamnya berada diatas 21°C, karena suhu minimal bagi penyu untuk melakukan aktivitas normal adalah sebesar 21°C (Campbell, 1979).

Dari hasil pengukuran suhu di tiga lokasi yang berbeda didapatkan hasil rata-rata nilai suhu pada kolam 1, kolam 2 dan air laut pada Periode 1 (Agustus 2014) dan Periode 2 (April 2015). Nilai rata-rata suhu dari kedua kolam pemeliharaan di kedua periode tergolong baik karena tidak melebihi atau kurang dari suhu optimal untuk pertumbuhan tukik menurut Baku Mutu Kualitas Air Laut untuk Biota Laut dan *Fish and Wild Service*. Adapun grafik hasil pengukuran suhu rata-rata sepanjang tahun dapat dilihat pada Gambar 27.



Gambar 27. Grafik Data hasil Pengukuran Suhu

Tabel data hasil pengukuran suhu menunjukkan bahwa pada periode 2 suhu air laut paling tinggi nilainya dibandingkan dengan air kolam pemeliharaan, sementara pada kolam 2 rata-rata nilai suhunya lebih tinggi dibandingkan dengan kolam 1. Perbedaan yang mencolok antara air laut dengan air kolam disebabkan karena pengukuran dilakukan pada siang hari dan mengambil daerah perairan disekitar bibir pantai mengingat situasi dan kondisi di Pantai Kili-kili yang tidak memungkinkan untuk melakukan pengukuran di tengah laut. Sehingga suhu air laut dari bibir pantai yang cenderung dangkal menjadi lebih tinggi nilainya dibandingkan dengan nilai suhu air laut dikedalaman. Sementara perbedaan antara nilai suhu kolam 1 dengan kolam 2 disebabkan karena pada kolam 2 terdapat tukik sebanyak 73 ekor, sementara pada kolam 1 hanya terdapat 3 ekor penyu saja. Jumlah tukik dapat mempengaruhi suhu air kolam karena proses metabolisme dari tukik itu sendiri dapat meningkatkan suhu air.

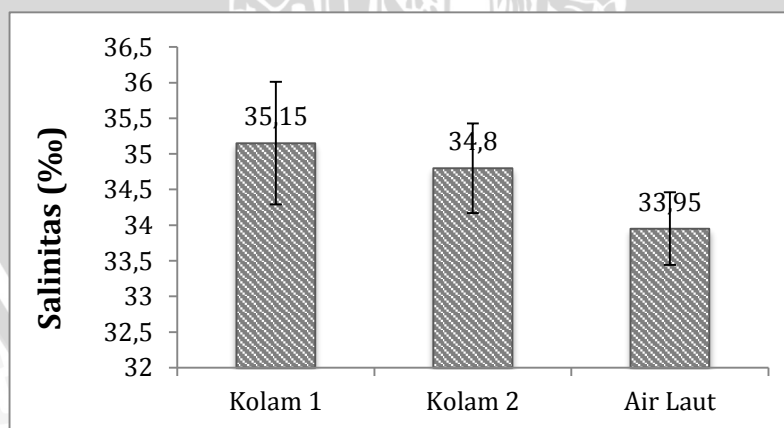
Perbedaan nilai suhu antara periode 1 dan periode 2 disebabkan karena perbedaan musim. Pada periode 1 pengukuran dilakukan di bulan Agustus 2014 saat kondisi alam sedang musim penghujan dimana angin kencang menyebabkan penguapan yang melebihi kemampuan penyinaran, berakibat turunnya suhu. Sementara periode 2 pada bulan April 2015 saat musim kemarau sehingga penyinaran melebihi penguapan, berakibat pemanasan permukaan air laut. Perbedaan musim ini yang kemudian menyebabkan nilai suhu periode 1 lebih rendah dibandingkan dengan nilai suhu pada periode 2.

4.1.2 Salinitas

Kadar salinitas air laut yang ada di kolam dapat mempengaruhi pertumbuhan dan kesehatan tukik itu sendiri. Kadar salinitas yang baik untuk air kolam pemeliharaan tukik yaitu sesuai dengan kondisi air laut. Casdika (1998) menyatakan bahwa salinitas merupakan parameter lingkungan yang

mempengaruhi proses biologis suatu organisme. Salinitas mempengaruhi kadar kualitas air dan total konsentrasi osmotik, keberadaan dan konsentrasi ion, kelarutan oksigen dan massa jenis air. Salinitas akan mempengaruhi secara langsung kehidupan organisme yang ada di lingkungan *aquatic*. Pengaruh salinitas dalam kehidupan organisme antara lain mempengaruhi laju pertumbuhan suatu organisme, jumlah makanan yang akan dikonsumsi, nilai konversi makanan dan daya kelangsungan hidup suatu biota air.

Dari hasil pengukuran salinitas di tiga lokasi yang berbeda pada dua periode di dapatkan hasil salinitas yang berbeda. Diantara seluruh nilai salinitas, hanya nilai pada kolam 1 dan 2 pada periode 1 tergolong tidak baik karena melebihi standar kualitas air yang ditetapkan oleh *Fish and Wild Service* dengan nilai salinitas antara 20 sampai 35 ‰. Namun nilai salinitas yang tinggi ini masih dapat ditolerir oleh tukik karena tukik merupakan hewan reptil yang memiliki kemampuan untuk *blocking* partikel garam agar tidak dapat masuk kedalam tubuhnya sehingga sel-sel dalam tubuhnya tidak mengalami lisis. Adapun grafik hasil pengukuran salinitas rata-rata tahunan dapat dilihat pada Gambar 28.



Gambar 28. Grafik Data Hasil Pengukuran Salinitas Air Kolam

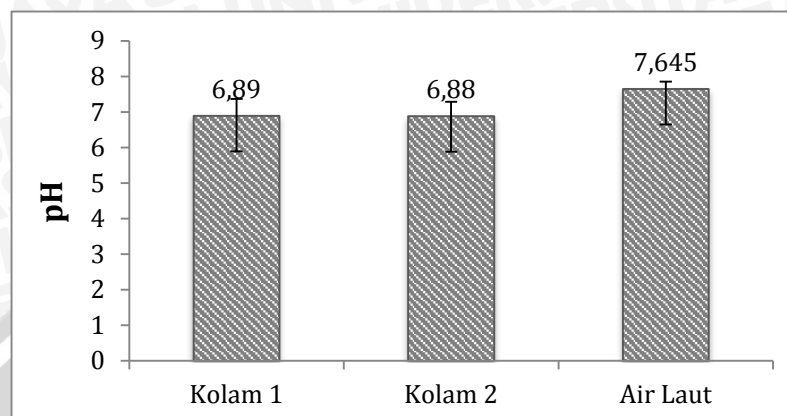
Perbedaan nilai salinitas air laut antara periode 1 dan 2 disebabkan karena pada periode 2 nilai suhunya lebih tinggi dibandingkan pada periode 1, dimana periode 2 diambil saat musim kemarau akibatnya proses evaporasi terus terjadi sehingga nilai salinitas pun menjadi tinggi. Sementara perbedaan nilai salinitas air laut dengan salinitas air di kolam pemeliharaan pada periode 1 terjadi karena air kolam diberikan pakan berupa udang ebi, yang jika pakan tersebut tidak dihabiskan oleh tukik maka akan mengendap didasar kolam dan meningkatkan nilai salinitas air kolam. Perbedaan nilai salinitas antara kedua kolam dikarenakan pada kolam 2 pemberian pakan lebih banyak jumlahnya dibandingkan kolam 1, mengingat jumlah tukik yang ada pada kolam 2 lebih banyak yaitu 73 tukik. Sementara perbedaan antara nilai salinitas air laut dan air kolam pada periode 2 disebabkan karena pada laut lepas dipengaruhi oleh pergerakan massa air sehingga garam-garam mineral yang ada persebarannya lebih meluas, dan juga dipengaruhi oleh proses evaporasi dan presipitasi, sehingga fluktuasi nilai salinitas tidak terlalu signifikan.

4.1.3 pH

DKP (2009) menyatakan bahwa Kesehatan tukik dipengaruhi oleh parameter lingkungan yang ada di kolam pemeliharaan itu sendiri. Selain salinitas, kadar pH juga mempengaruhi kesehatan tukik. Apabila kadar pH air kolam menurun atau tidak sesuai dengan air laut maka metabolisme tukik akan mengalami penurunan pula dan tukik akan rentan terhadap penyakit. Kadar pH air kolam pemeliharaan tukik yang baik adalah yang sesuai dengan kondisi laut.

Dari hasil pengukuran dua periode yang dilakukan dari tiga lokasi yang berbeda, didapatkan hasil pH rata-rata dari kolam pemeliharaan 1 & 2 serta air laut. Dari kedua periode di tiga lokasi pengukuran, hanya pH air laut yang telah sesuai dengan Baku Mutu Kualitas Air Laut untuk Biota Laut dan *Fish and*

Wild Service, yaitu dengan nilai pH sebesar 7,69 dan 7,6. Adapun grafik hasil pengukuran salinitas rata-rata tahunan dapat dilihat pada Gambar 29.



Gambar 29. Grafik Data Hasil Pengukuran pH Air Kolam

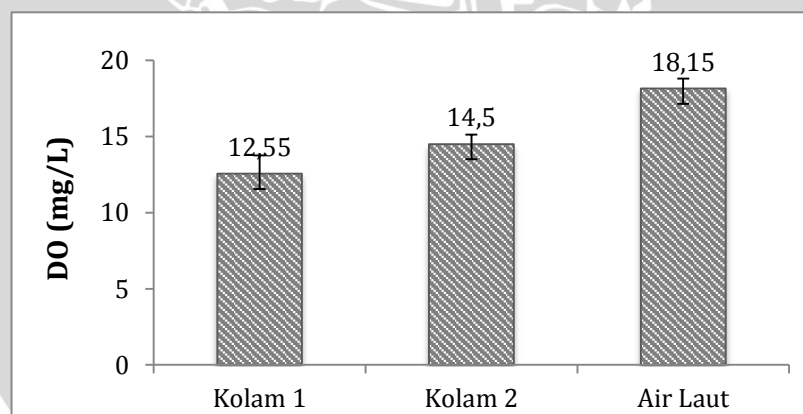
Perbedaan nilai pH antara periode 1 dan 2 tidak terlalu tinggi hal ini disebabkan karena air laut mempunyai kemampuan menyangga yang sangat besar untuk mencegah terjadinya perubahan pH. Sementara perbedaan nilai antara air laut dengan air kolam pemeliharaan disebabkan karena pada air laut banyak terjadi aktivitas fotosintesis oleh produktivitas primer yang menggunakan karbon dioksida (CO_2) untuk kemudian dirubah menjadi monosakarida. Penurunan karbon dioksida ini yang membuat nilai pH menjadi naik. Sementara pada air kolam nilai pH menjadi semakin turun/asam disebabkan oleh pengaruh dari penambahan konsentrasi karbon dioksida (CO_2) hasil dari metabolisme dan respirasi tukik-tukik yang ada dalam kolam.

4.1.4 DO (Dissolved Oxygen)

Kadar oksigen yang terlarut dalam air kolam pemeliharaan juga merupakan faktor penting, mengingat oksigen merupakan kebutuhan utama bagi respirasi tukik-tukik, apabila kadar oksigen terlarut yang ada pada air kolam pemeliharaan rendah maka tukik dikolam tersebut akan banyak yang lemas.

Oksigen terlarut yang ada di kolam tidak boleh berada jauh dengan kadar oksigen terlarut yang ada pada air laut. Aerasi pada kolam pemeliharaan sangat diperlukan untuk menjaga kestabilan dari oksigen terlarut yang ada di dalam kolam (DKP, 2009). Namun Naulita (1990) menyatakan bahwa kondisi media air pada kolam pemeliharaan tukik tanpa adanya oksigen tidak menjadi faktor pembatas bagi penyu, karena penyu mempunyai kemampuan mengambil oksigen bebas dari udara dengan paru-paru dan di dalam rongga mulutnya banyak ditemukan pembuluh-pembuluh darah kapiler yang berfungsi untuk mengambil oksigen yang terlarut dalam air.

Dari hasil pengukuran yang dilakukan dari tiga lokasi yang berbeda didapatkan hasil nilai DO yang baik dan sesuai standar Baku Mutu Kualitas Air Laut untuk Biota Laut dan *Fish and Wild Service*, yaitu dengan nilai >5 mg/L. Grafik data hasil pengukuran DO rata-rata sepanjang tahunan dapat dilihat pada Gambar 30.



Gambar 30. Grafik Data Hasil Pengukuran DO (*Dissolved Oxygen*)

Nilai DO pada periode 1 lebih tinggi dibandingkan pada periode 2 baik di air kolam maupun air laut. Hal ini disebabkan karena perbedaan temperatur, salinitas, turbulensi air dan tekanan atmosfer. Pada periode 1 suhu air lautnya lebih rendah jika dibandingkan dengan nilai suhu pada periode 2. Boyd (1988)

menyatakan bahwa jika semakin besar temperatur dan ketinggian (*altitude*) serta semakin kecil tekanan atmosfer, maka kadar oksigen terlarut akan semakin kecil. Peningkatan temperatur sebesar 1 °C akan meningkatkan konsumsi oksigen sekitar 10%. Daya larut oksigen dalam air juga menurun dengan meningkatnya kadar garam (salinitas). Pada temperatur 20°C - 30°C, daya larut oksigen akan menurun sekitar 0,008 mg/L untuk setiap kenaikan salinitas 210 mg/L.

Oksigen terlarut yang ada pada air laut lebih tinggi dibandingkan dengan kadar oksigen terlarut pada air kolam sebelum dan sesudah dibersihkan. Hal ini disebabkan oleh adanya pengaruh dari hidrodinamika yang terjadi di lautan yakni pergerakan massa air baik itu pasang surut, arus dan gelombang, dimana akibat adanya pergerakan ini terjadi difusi oksigen dari atmosfer ke dalam air sehingga nilai oksigen terlarut dalam air menjadi bertambah. Sementara pada air kolam pemeliharaan tidak terjadi pergerakan air di permukaan karena *volume* kolam pemeliharaan yang relatif kecil yaitu hanya 0,4 m³ dan tinggi air yang ada di dalam kolam hanya dibuat sekitar 5 cm karena tukik yang baru menetas belum mampu untuk menyelam.

4.2 Data Hasil Isolasi dan Identifikasi Jamur dan Ektoparasit

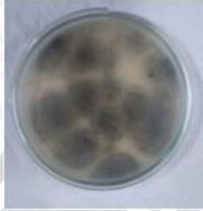
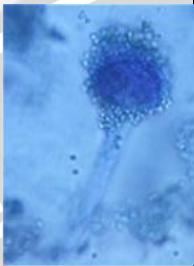
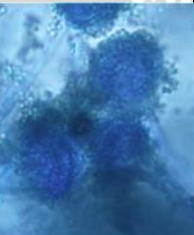
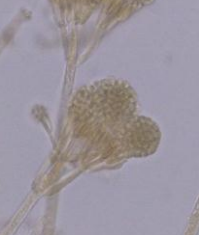
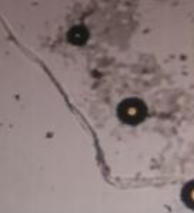
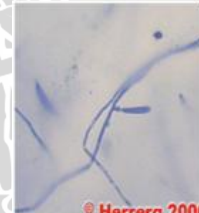
4.2.1 Jamur

4.2.1.1 Identifikasi Jamur

Dari hasil identifikasi, diketahui terdapat tiga kelas jamur yang ada pada lokasi penelitian yaitu Eurotiomycetes, Sordariomycetes, dan Saccharomycetes, dimana diantaranya terdapat empat genus jamur antara lain *Aspergillus* sp., *Gliocladium* sp., *Fusarium* sp., dan *Geotrichum* sp. Identifikasi dilakukan dengan melakukan pengamatan secara makroskopis dan mikroskopis dari isolat. Pengamatan secara makroskopis dengan memperhatikan bentuk koloni serta warna koloni pada *petri dish* dan secara mikroskopis meliputi bentuk hifa, bentuk konidia dan sporangium melalui mikroskop. Setelah itu dicocokkan dengan buku

identifikasi dan web identifikasi jamur. Berikut ini Tabel 6 menunjukkan tabel hasil identifikasi jamur secara makroskopis dan mikroskopis.

Tabel 6. Tabel data hasil pengamatan jamur

No.	Hasil Pengamatan		Gambar Literatur		Klasifikasi (Mycobank, 2015).
	Koloni	Sel	Koloni	Sel	
1			 <i>Aspergillus ustus</i>		Kingdom : Fungi Division: Ascomycota Class: Eurotiomycetes Order : Eurotiales Family: Trichocomaceae Genus : <i>Aspergillus</i> Species : <i>Aspergillus</i> sp.
2			 <i>Gliocladium</i> sp		Kingdom : Fungi Division: Ascomycota Class: Sordariomycetes Order : Hypocreales Family: Hypocreaceae Genus : <i>Gliocladium</i> Species : <i>Gliocladium</i> sp.
3			 <i>Fusarium semitectum</i>		Kingdom : Fungi Division: Ascomycota Class: Sordariomycetes Order : Hypocreales Family: Nectriaceae Genus : <i>Fusarium</i> Species : <i>Fusarium</i> sp.
4			 <i>Geotrichum</i> sp.		Kingdom : Fungi Division: Ascomycota Class: Saccharomycetes Family: Endomycetaceae Genus : <i>Geotrichum</i> Species : <i>Geotrichum</i> sp.

4.2.1.2 Karakteristik Jenis Jamur

A. *Aspergillus* sp.

Dari keseluruhan sampel, *Aspergillus* sp. ditemukan pada sampel penyusik, penyusik lekang dan air kolam 1. Pertumbuhan jamur genus ini cukup pesat karena tumbuh menyebar hanya dalam waktu empat hari, sudah dapat memenuhi seluruh permukaan media PDA pada *petri dish*. Ciri-ciri morfologi secara makroskopis dilihat dari koloninya adalah berwarna hitam dan membentuk bulatan tak beraturan, sementara secara mikroskopis terlihat jelas bentuk konidiofora yang tegak dan tak bercabang dengan konidia berada di atasnya (Gambar 31).

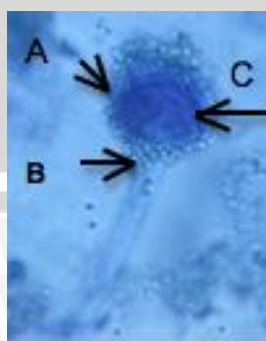
Secara mikroskopis menurut Rochdjatun (2011) genus *Aspergillus* mempunyai tingkat konidia yang lebih menyolok dari pada tingkat askus. Konidia terdapat pada konidiaspora yang tegak dan tanpa cabang dengan puncaknya yang membesar. Dari situ terdapat sejumlah tunas (*phialides*) yang masing-masing menghasilkan rantai konidia. Spora ini kering dan mudah terbawa angin, sehingga kebanyakan penyebarannya terjadi melalui udara. Sifat *Aspergillus* yang *thermophilic* maka tidak sulit ditemukan di air kolam pemeliharaan tukik baik dalam kondisi sebelum dilakukan pengurasan maupun sesudah pengurasan. Morfologi jamur *Aspergillus* sp. Secara mikroskopis dapat dilihat pada Gambar 31.

Keterangan :

A : Sel Konidiogenus

B : Konidiofora

C : Vesikel



Gambar 31. Morfologi Sel Jamur *Aspergillus* sp.

Beberapa spesies *Aspergillus* berpeluang sebagai patogen bagi hewan, biasanya menginfeksi individu ketika sistem imunnya sedang lemah yang disebabkan akibat faktor *stressor*, seperti pencemaran air atau faktor lingkungan lain (Bacchus, 2001). Menurut Washburn (1996) pada hewan *vertebrate* dan *invertebrate*, *Aspergillus* dapat menginfeksi bagian mata dan atau struktur tubuh bagian dalam, yang apabila terinfeksi harus dilakukan penanganan dengan jalan pembedahan sehingga dapat dilakukan inokulasi secara langsung. Penularan oleh konidia ($2 - 5 \mu\text{m}$) melalui udara yang apabila terhirup akan menginfeksi paru-paru. Glazebrook dan Campbell (1990) menambahkan bahwa *Penicilium*, *Aspergillus* sp., dan *Fusarium* umumnya menyebabkan penyakit yang berhubungan dengan saluran pernafasan atau radang paru-paru pada penyus, seperti *Bronchopneumonia*.

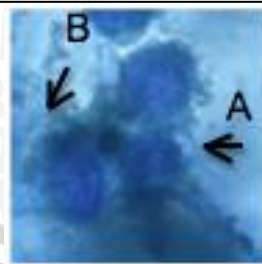
B. *Gliocladium* sp.

Selain *Aspergillus* sp., jenis jamur yang berhasil diamati dalam penelitian ini adalah *Gliocladium* sp. Jamur genus ini ditemukan di sampel kolam 1 dan kolam 2. Secara makroskopis, koloni berwarna hitam membentuk bulatan dengan pinggiran berwarna putih. Sementara secara mikroskopis terlihat sel konidiogenus yang bertumpuk dengan konidiofora yang bercabang (Gambar 32). Jumlah koloni sebanyak 2 dengan CFU/ml sebesar 20.000. Bentuk hifa jamur genus ini tumbuh dengan bercabang-cabang sehingga merupakan jaring-jaring. Satu potong hifa atau miselium, atau bisa juga dari satu spora jika ditanam pada media agar akan berkembang dan menyebar ke segala arah sehingga nampak seperti lingkaran, yang disebut dengan koloni.

Keterangan:

A : Konidiofora bercabang

B : Sel konidiogenus yang bertumpuk



Gambar 32. Morfologi Sel Jamur *Gliocladium* sp.

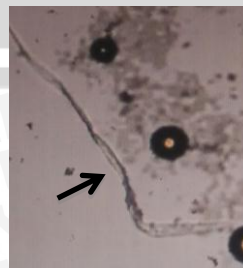
Gliocladium sp. telah ditemukan menginfeksi telur-telur reptil, diduga jamur *pathogen* tersebut menggunakan sumber nutrisi yang berasal dari telur untuk membentuk suatu koloni dan menyebar sehingga menyebabkan kematian pada embrio dalam telur (Moreira, 2005). *Gliocladium* sp. menginfeksi inangnya dengan menempel pada kulit, pada penyu biasanya pada bagian kulit leher dan kepala, lalu mengambil nutrisi yang dibutuhkan untuk pertumbuhannya. Apabila tidak cepat ditangani, *Gliocladium* akan menyebar dan membentuk koloni sehingga menyebabkan kulit inangnya mengeras dan berkerak.

C. *Fusarium* sp.

Dari seluruh sampel, genus *Fusarium* hanya ditemukan pada sampel tukik penyu lekang dan air kolam 2. Pengamatan secara makroskopis menunjukkan koloni berwarna putih dengan serabut seperti kapas di atasnya, sementara secara mikroskopis terlihat bahwa miselliumnya bersekat-sekat didalam sel. Adapun hasil pengamatan secara mikroskopis dapat dilihat pada Gambar 33.

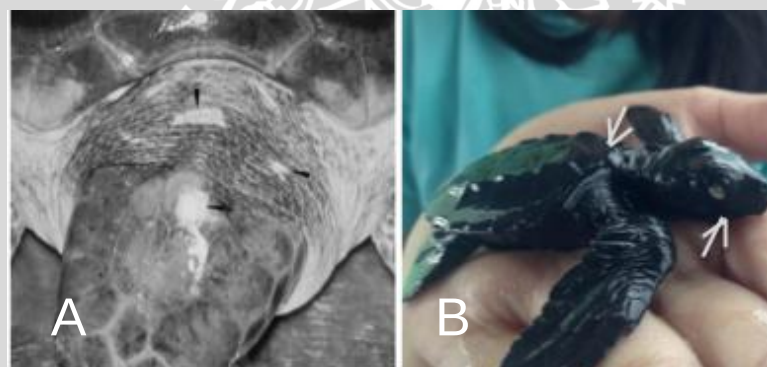
Keterangan:

Anak panah menunjukkan bahwa ciri pada sel konidiogenusnya berbentuk cabang dan monophialides panjang, seperti yang dituturkan oleh Hafizi (2013).



Gambar 33. Morfologi Sel Jamur *Fusarium* sp.

Menurut Cabañes *et al.* (1997) spesies *Fusarium* merupakan kelompok saprofit tanah dan *pathogen* tumbuhan. Tetapi dalam beberapa tahun ini banyak penelitian yang mengungkapkan bahwa jamur genus ini menyebabkan infeksi terhadap manusia dan hewan, termasuk reptil, penyu, dan mamalia laut lainnya. Rebell (1981) menyatakan bahwa infeksi pada cangkang telur dan kulit tukik dari Bimini (Bahamas) disebabkan oleh jamur *Fusarium solani*. Jamur genus ini menyebabkan terbentuknya luka berwarna putih pada kulit bagian kepala dan leher dari penyu tempayan (*Caretta caretta*) yang ditemukan di Pantai Barcelona, Spanyol (Gambar 34). Menurut Algadri (2014) jamur *Fusarium* biasanya memanfaatkan sumber nutrisi pada organisme dengan cara menempel pada permukaan kulit kemudian masuk dan memulai tahap infeksi pada organisme tersebut.



Gambar 34. Anak Panah Menunjukkan Infeksi *Fusarium*. (A) Penyu Tempayan di Pantai Barcelona, Spanyol (Cabañes, 1997). (B) Tukik Penyu Lekang di Kili-kili Trenggalek, Indonesia.

Penyebaran jamur *Fusarium* dipengaruhi oleh kondisi lingkungannya. Djaenuddin (2011) menyebutkan bahwa suhu optimum untuk pertumbuhan jamur *Fusarium* adalah 20 °C dan 30 °C, maksimum pada 37 °C atau di bawahnya, minimum sekitar 5 °C, sedangkan optimum untuk perspora adalah 20-25 °C. Sementara itu, kisaran pH optimum untuk pertumbuhan adalah 3,6 - 8,4; sedangkan untuk perspora optimum diangka 5,0. Jika melihat data hasil

pengukuran parameter lingkungan, nilai suhu dan pH yang didapatkan sesuai dengan kondisi lingkungan optimum untuk pertumbuhan jamur *Fusarium*.

D. *Geotrichum* sp.

Jamur genus ini ditemukan di hampir seluruh sampel kecuali sampel air kolam 2. Pada isolat penyu lekang jumlah koloninya sebesar 147 dan jumlah CFU mencapai 1.470.000, merupakan jumlah yang paling besar diantara isolat-isolat jenis jamur lainnya. Secara makroskopis penampakan jamur *Geotrichum* sp. yang berada di media PDA (*Potato Dextrose Agar*) berwarna putih dan membentuk lingkaran. Secara mikroskopis hanya terlihat bentuk hifanya yang memanjang, dapat dilihat pada Gambar 35.

Keterangan :

Anak panah menunjukkan bentuk misellium septa tanpa konidiofora

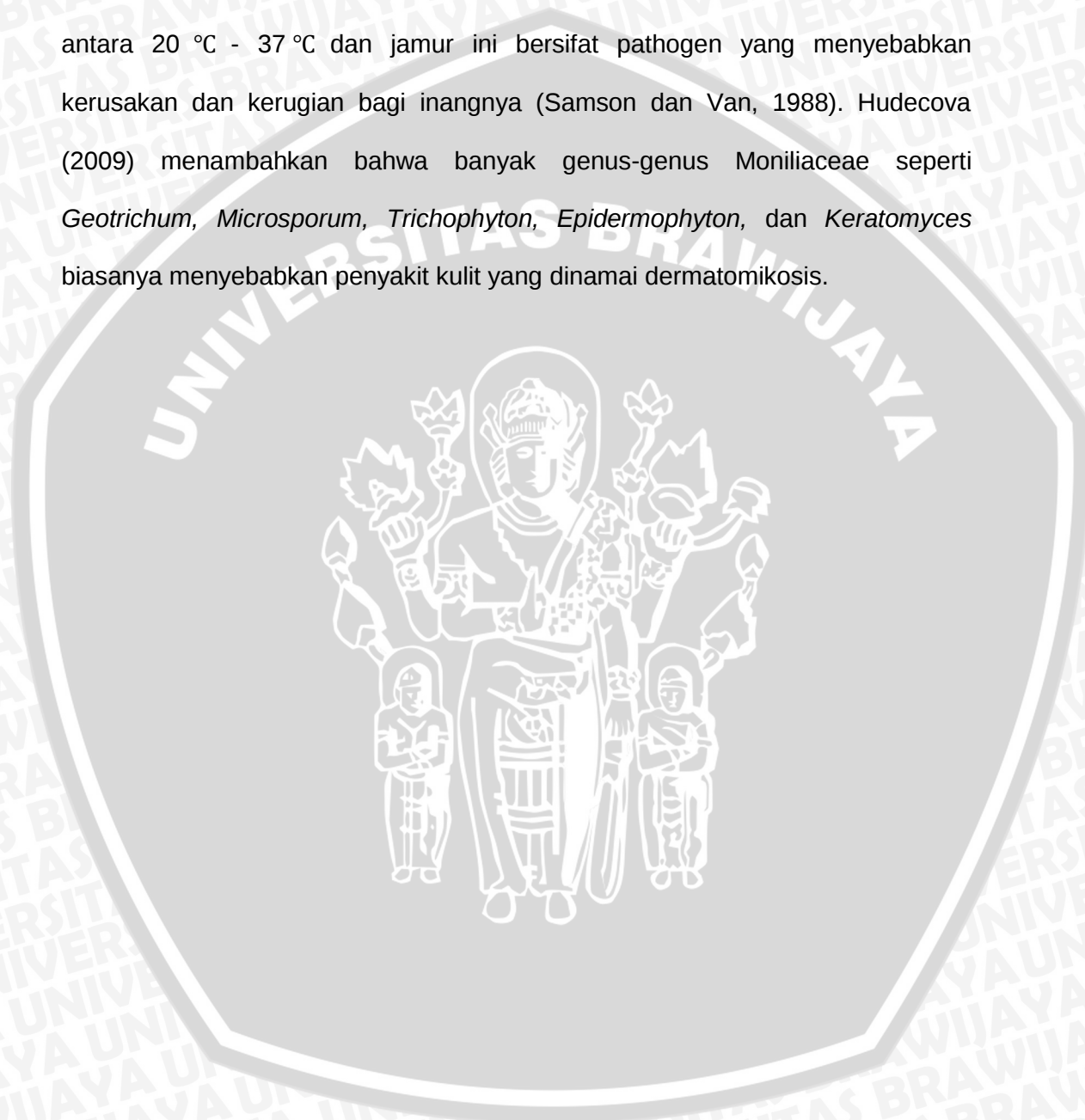
- cell : cylindrical arthroconodia
- Spore : arthroconidia. Conidiophores absent.
- Arthroconidia germinate to form septate mycelium (UCDavis, 2015).



Gambar 35. Morfologi Sel Jamur *Geotrichum* sp.

Herliyana (2009) dalam Rochdjatun (2011) menyebutkan bahwa tubuh jamur dapat berupa sel-sel yang lepas satu sama lain, dapat berupa pula sel yang bergandeng-gandengan, atau dapat juga berupa benang. Benang ini sebenarnya adalah tabung atau buluh yang tidak bersekat-sekat atau yang bersekat-sekat, dalam ilmu mikologi satu helai benang ini disebut dengan hifa. Tubuh jamur genus *Geotrichum* sp. setelah dilakukan pengamatan diketahui bahwa bentuk tubuhnya berupa benang yang didalamnya terdapat sekat-sekat.

Genus *Geotrichum* sering teridentifikasi di daerah tercemar seperti buangan limbah maupun air dalam keadaan yang kurang baik. Jamur jenis ini mampu tumbuh dan berkembang dengan memanfaatkan nutrisi yang berada di habitatnya tersebut. Kebanyakan spesies dari genus ini cepat tumbuh pada suhu antara 20 °C - 37 °C dan jamur ini bersifat pathogen yang menyebabkan kerusakan dan kerugian bagi inangnya (Samson dan Van, 1988). Hudecova (2009) menambahkan bahwa banyak genus-genus Moniliaceae seperti *Geotrichum*, *Microsporum*, *Trichophyton*, *Epidermophyton*, dan *Keratomyces* biasanya menyebabkan penyakit kulit yang dinamai dermatomikosis.



4.2.1.3 Perhitungan Jamur

Perhitungan jamur dilakukan dengan menghitung banyaknya koloni yang tumbuh pada *petri dish*, sementara untuk mengetahui jumlah populasinya (CFU/Colony Forming Unit) dapat diketahui dengan cara mengkalikan jumlah koloni dengan faktor pengenceran. Pada penelitian ini faktor pengenceran yang digunakan adalah 10^{-4} . Perhitungan jamur dilakukan setelah isolat diinkubasi selama tujuh hari. Jumlah sampel keseluruhan adalah sebanyak enam sampel, yang terdiri dari sampel penyu sisik (*Eretmochelys imbricata*), penyu lekang (*Lepidochelys olivacea*), tukik penyu lekang (*Lepidochelys olivacea*), air kolam 1 yang berisi penyu lekang dan penyu sisik, air kolam 2 berisi tukik penyu lekang dan air laut. Adapun tabel data hasil perhitungan koloni jamur dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Tabel data hasil perhitungan jamur

No	Sampel	Jenis Jamur	CFU/ml (10^{-4})
1	Penyu Sisik	<i>Geotrichum</i> sp.	670.000
		<i>Aspergillus</i> sp.	40.000
2	Penyu Lekang	<i>Aspergillus</i> sp.	100.000
		<i>Geotrichum</i> sp.	1.470.000
3	Tukik Penyu Lekang	<i>Fusarium</i> sp.	50.000
		<i>Geotrichum</i> sp.	470.000
4	Air Kolam 1 ^(a)	<i>Gliocladium</i> sp.	20.000
		<i>Geotrichum</i> sp.	40.000
		<i>Aspergillus</i> sp.	30.000
5	Air Kolam 2 ^(b)	<i>Gliocladium</i> sp.	20.000
		<i>Fusarium</i> sp.	20.000
6	Air Laut	<i>Geotrichum</i> sp.	280.000

Keterangan:

- (a) : Kolam penyu sisik dan penyu lekang (tinggal satu kolam)
 (b) : Kolam tukik-tukik penyu sisik

Dari seluruh sampel, jika dilihat secara kasat mata melalui tabel hasil perhitungan maka jamur dengan jumlah paling banyak adalah jamur dengan genus *Geotrichum* sp. yaitu dengan jumlah CFU/ml sebesar 1.470.000 pada sampel penyu leang. Hal ini dikarenakan *Geotrichum* dapat tumbuh baik dengan kondisi *Microaerophilic*, jamur genus ini sangat resisten terhadap reduksi O_2 dan pengurangan CO_2 menurut Hudecova *et al*, (2009). Sehingga dapat tetap hidup dan berkembang meskipun dalam habitat/perairan yang nilai DO-nya rendah. Jamur genus ini juga dapat berperan sebagai bioindikator perairan tidak sehat. Meskipun penyu leang dan penyu sisik hidup dalam satu kolam, namun terlihat perbedaan jumlah jamur yang cukup besar. Perbedaan jumlah *Geotrichum* sp. dan *Aspergillus* sp. antara penyu sisik dan penyu leang tersebut disebabkan karena perbedaan morfometri antara keduanya. Penyu sisik memiliki panjang karapas (*curve carapace length/CCL*) sepanjang 45 cm dan lebar karapas (*curve carapace width/CCW*) selebar 42 cm, sementara pada penyu leang panjang karapas sebesar 57 cm dan lebarnya 54 cm. Sehingga sampel yang terbawa pada *cotton swab* diduga lebih banyak pada penyu leang dibandingkan pada penyu sisik. Sementara jumlah genus jamur yang paling sedikit adalah berasal dari genus *Gliocladium* sp. dan *Fusarium* sp pada sampel kolam 2, kedua genus jamur ini diketahui merupakan jamur saprofit pada tanah, diduga keberadaannya pada tukik penyu leang dan air kolam 2 disebabkan karena terbawa pada saat tukik menetas di pasir pantai peneluran.

Tabel data hasil perhitungan jamur menunjukkan bahwa sampel didominasi oleh jamur genus *Geotrichum* sp. yang ditemukan di hampir seluruh sampel kecuali sampel air kolam 2. Jumlah jamur genus ini paling banyak terdapat pada sampel air laut, maka dapat disimpulkan bahwa air laut merupakan media penyebaran *Geotrichum* sp yang ada pada seluruh sampel, karena air kolam yang digunakan berasal dari air laut. Namun demikian, pada sampel

lainnya terdapat pula jamur jenis yang lainnya. Maka dari itu, diperlukan evaluasi kembali terhadap kegiatan konservasi penyu yang telah dilakukan.

A. Perhitungan Uji-t

Perhitungan Uji-t dilakukan untuk melihat perbedaan jumlah jamur pada penyu/tukik dan air kolamnya. Hasil uji-t pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 8. Dalam pengambilan kesimpulan terdapat beberapa cara yaitu jika dilihat berdasarkan perbandingan antara t-hitung dan t-tabel, serta perbandingan nilai probabilitas (Sig.), yang mempengaruhi hipotesis. Adapun hipotesis pada penelitian ini adalah sebagai berikut;

- H_0 = Kedua rata-rata populasi adalah sama (rata-rata jumlah jamur pada penyu/tukik dan air kolam sama atau tidak berbeda secara nyata)
- H_1 = Kedua rata-rata populasi adalah sama (rata-rata jumlah jamur pada penyu/tukik dan air kolam adalah tidak sama atau berbeda secara nyata).

Tabel 8. Data Hasil t-test pada Penyu, Tukik dan Air kolam 1 & 2.

(a) Penyu lekang & penyu sisik – Air kolam 1

Paired Samples Test									
		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	Tukik - Air_Kolam_2	146666.66667	236924.74192	136788.56352	-441887.01958	735220.35291	1.072	2	.396

(b) Tukik penyu lekang – Air kolam 2

Paired Samples Test									
		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	Penyu_Lekang & Penyu_Sisik - Air Kolam 1	70000.00000	40000.00000	23094.01077	-29365.50847	169365.50847	3.031	2	.094

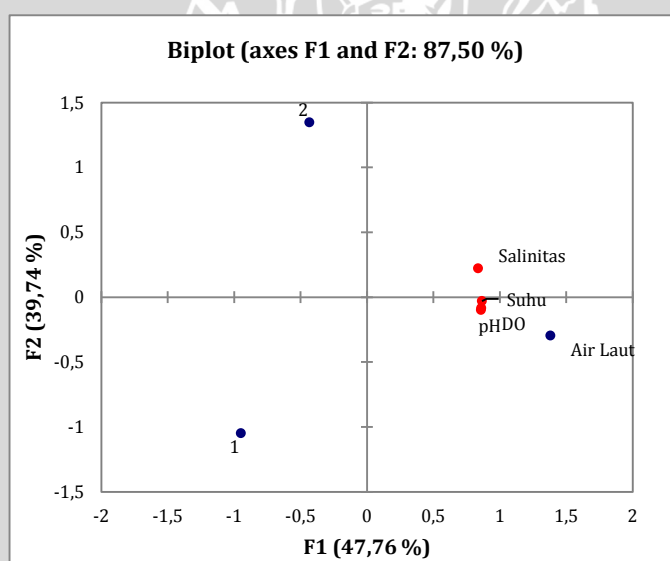
Kesimpulan pada uji t-tabel dengan variabel data penyu dan air kolam 1 jika dilihat berdasarkan perbandingan t-hitung dan t-tabelnya adalah menerima H_0 , karena nilai t-hitung $<$ t-tabel. Dilihat berdasarkan Tabel 7, diketahui bahwa nilai t-hitung sebesar 3.03 dan nilai t-tabel sebesar 4.30 yang didapat dari tingkat signifikansi dan derajat kebebasan. Oleh karena itu, t-hitung terletak pada H_0 diterima yang dapat disimpulkan bahwa jumlah jamur di air kolam pada penyu leang adalah sama atau tidak berbeda nyata. Sementara jika dilihat dengan menggunakan probabilitas, nilai probabilitas pada Tabel 7. bernilai 0.09, yang artinya nilai probabilitas $>$ 0.05 maka dapat disimpulkan H_0 diterima dan *mean* pada *output* menunjukkan selisih rata-rata jumlah jamur pada penyu leang dan air kolam 1. Jadi, jumlah jamur pada penyu leang sama dengan jumlah jamur di air kolam 1 yang artinya bahwa air pada kolam merupakan media pembawa jamur.

Begitu pula dengan hasil uji t dengan variabel data tukik penyu leang dan air kolam 2. Diketahui nilai t-hitung sebesar 1.07 dimana memiliki nilai lebih kecil dibandingkan dengan nilai t-tabelnya yaitu sebesar 4.30. Maka t-hitung terletak pada H_0 diterima yang dapat disimpulkan bahwa jumlah jamur di air kolam pada tukik penyu leang adalah sama atau tidak berbeda nyata. Dilihat dengan menggunakan probabilitas, dimana nilai probabilitasnya adalah sebesar 0.39 yang artinya nilai probabilitas $>$ 0.05, maka dapat disimpulkan H_0 diterima dan *mean* pada *output* menunjukkan selisih rata-rata jumlah jamur pada tukik penyu leang dan air kolam 2. Lebih lanjut, dapat disimpulkan juga bahwa jumlah jamur pada tukik penyu leang sama dengan jumlah jamur di air kolam 2, dimana air kolam merupakan media pembawa jamur.

B. Analisa Komponen Utama (*Principal Component Analysis/PCA*)

Soemartini (2008) mengatakan bahwa prosedur PCA pada dasarnya adalah bertujuan untuk menyederhanakan variabel yang diamati dengan cara menyusutkan (mereduksi) dimensinya. Hal ini dilakukan dengan cara menghilangkan korelasi diantara variabel bebas melalui transformasi variabel bebas asal ke variabel baru yang tidak berkorelasi sama sekali atau yang biasa disebut dengan *principal component*.

Analisis Komponen Utama yang dilakukan pada penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui hubungan dari pada kolom pengambilan data dengan nilai parameter lingkungannya. Adapun Biplot hasil Analisa Komponen Utama dapat dilihat pada Gambar 36.



Gambar 36. Analisa Komponen Utama (*Principle Component Analysis*) antara kolom dengan parameter lingkungan

Berdasarkan hasil analisis PCA yang telah dilakukan, dapat dilihat bahwa air laut, suhu, pH dan DO terletak di kuadran 2, sementara salinitas terletak di kuadran 1, kolom 1 berada di kuadran 3 dan terakhir kolom 2 berada pada kuadran 4.

Nilai parameter dan kolam yang terletak pada satu kuadran menandakan bahwa keduanya memiliki pengaruh yang cukup besar. Jika dilihat pada Gambar 36, air laut, suhu, pH dan DO berada pada satu kuadran yang sama yaitu kuadran 2, hal tersebut menggambarkan bahwa suhu, pH dan DO saling mempengaruhi satu sama lain dan memiliki pengaruh cukup besar. Sementara kolam 1 dan 2 terletak pada kuadran 3 dan 4, dimana tidak terpengaruh oleh parameter-parameter apapun.

Pada Analisis Komponen Utama (PCA) data yang dihasilkan bukan saja berupa biplot 4 kuadran, tetapi juga menghasilkan nilai *factor loading*. Dengan melihat nilai ini kita dapat mengetahui nilai parameter lingkungan yang menjadi faktor utama/terkuat/terpenting yang menjadi faktor pembeda antara observasi (air laut, air kolam 1 dan 2). Adapun tabel dari nilai *factor loading* dapat dilihat pada Tabel 9. Berikut.

Tabel 9. Data Hasil *Factor Loading*

Factor loadings:

Parameter	F1	F2
Suhu	0,998	-0,035
Salinitas	0,967	0,256
pH	0,995	-0,097
DO	0,993	-0,116

Berdasarkan hasil dari nilai *factor loading* dimana nilai yang dilihat adalah nilai pada F1 karena pada F1 merupakan nilai yang menggambarkan keadaan seluruh kolam di Konservasi Taman Kili-kili. Dilihat pada hasil tabel *factor loading* di kolom F1, nilai suhu merupakan nilai yang paling tinggi yaitu sebesar 0,999,

sehingga dapat disimpulkan bahwa suhu merupakan parameter yang sangat berpengaruh terhadap seluruh kolam.

C. Analisis Korelasi Pearson

Analisis korelasi pearson bertujuan untuk mengetahui nilai signifikansi dari suatu variabel, dimana pada penelitian ini korelasi pearson bertujuan untuk mengetahui hubungan antara parameter lingkungan dengan jumlah jamur. Nilai pada tabel yang dicetak tebal (*bold*) menunjukkan adanya pengaruh yang besar/kuat dari kedua variabel. Adapun tabel hasil analisis pearson pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 10 dan Tabel 11.

Tabel 10. Data Hasil Analisis Pearson Variabel Parameter Lingkungan

(a) Correlation matrix (Pearson (n)) variabel parameter lingkungan:

Variables	Suhu	Salinitas	pH	DO
Suhu	1	0,957	0,998	0,997
Salinitas	0,957	1	0,937	0,930
pH	0,998	0,937	1	0,998
DO	0,997	0,930	0,998	1

Values in bold are different from 0 with a significance level alpha = 0,05

Berdasarkan pada Tabel 10. diketahui bahwa nilai suhu dan pH memiliki pengaruh yang kuat sebesar 0,998. Suhu secara tidak langsung akan mempengaruhi nilai pH pada perairan. Suhu semakin naik, maka reaksi kimia akan semakin cepat, sedangkan konsentrasi gas akan semakin turun, termasuk O₂. Nilai CO₂ terlarut tinggi akan mengakibatkan nilai pH turun (Casdika, 1999).

Nilai pH dan DO pada Tabel 9. juga menunjukkan pengaruh yang kuat dengan nilai yang sama yakni sebesar 0,998. Hal ini dikarenakan semakin tinggi nilai DO maka nilai pH akan semakin tinggi pula. Naulita (1990) mengatakan

bahwa aktivitas fotosintesis oleh produktivitas primer yang menggunakan CO₂ saat proses fotosintesis akan membuat nilai pH menjadi naik, sementara nilai pH akan turun ketika produktivitas primer berespirasi.

Tabel 11. Data Hasil Analisis Pearson Variabel Parameter Lingkungan dan Jumlah Jamur

(b) Correlation matrix (Pearson (n)) jumlah jamur

– parameter lingkungan:

Variables	Suhu	Salinitas	pH	DO
<i>Aspergillus</i> sp.	-0,645	-0,839	-0,596	-0,581
<i>Glilocladium</i> sp.	-0,950	-0,819	-0,968	-0,972
<i>Fusarium</i> sp.	-0,339	-0,052	-0,397	-0,415
<i>Geotrichum</i> sp.	0,956	0,830	0,972	0,977

Values in bold are different from 0 with a significance level alpha=0,05

Berdasarkan hasil analisis pearson pada Tabel 11. diketahui bahwa jamur genus *Geotrichum* sp. memiliki pengaruh yang kuat terhadap pH dengan nilai 0,972 dan DO sebesar 0,977. Hal ini dikarenakan *Geotrichum* sp. tumbuh optimal karena nilai pH dan DO yang sesuai untuk pertumbuhannya, yaitu pH 6,5 – 7,5 dan DO > 8 (Samson dan Van, 1988).

4.2.2 Ektoparasit

4.2.2.1 Identifikasi Ektoparasit

Ektoparasit yang ditemukan pada penyu di Konservasi Penyu Taman Kili-kili adalah *Gooseneck barnacles* (*Lepas anatifera*). *Barnacles* ini ditemukan menempel pada salah satu karapas penyu lekang yang sudah berusia ± 4 tahun. Hasil pengamatan dan identifikasi dari *Gooseneck barnacles* dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Tabel data hasil pengamatan ektoparasit

No.	Hasil Pengamatan	Hasil Identifikasi	Klasifikasi
1		 (Sea turtle guardian, 2015)	<i>Lepas anatifera</i> (<i>Gooseneck barnacles</i>) Kingdom : Animalia Phylum : Arthropoda Class : Maxillapoda Order : Pedunculata Family : Lepadidae Genus : <i>Lepas</i> Species : <i>Lepas</i> sp. (Linnaeus, 1758).

4.2.2.2 Karakteristik Jenis Ektoparasit

Ektoparasit yang sering ditemukan pada penyu salah satunya adalah teritip (*barnacle*). Ada sekitar 29 jenis teritip yang ditemukan di penyu. Mettee (2014) menambahkan bahwa semua teritip yang menempel akan mengurangi bentuk hidrodinamis dari karapas penyu. Teritip juga dapat merusak karapas penyu sehingga memudahkan terjadinya infeksi oleh bakteri atau jamur.

Teritip seperti kebanyakan biota penempel lainnya adalah *hermaphrodit* dan daur hidupnya terbagi dalam dua stadia yakni stadium larva berenang bebas dan stadium penempel. Tempat hidup larva *cypris* pada benda-benda bawah laut dipengaruhi oleh banyak faktor lingkungan diantaranya adalah cahaya,

kekeruhan, arus serta sifat fisik dan kimiawi dari substrat (Fajri *et al*, 2011). Menurut Oliviera *and* Ana (2008) teritip Lepadomorp (*Lepas* dan *Conchoderma*) pada umumnya menempel pada objek mengapung (*floating*), serta pada penyu mati atau dalam keadaan sakit yang kemungkinan menghabiskan waktu cukup lama mengapung di atas permukaan air laut. Namun dalam kasus ini penyu lekang yang ada di kolam pemeliharaan dapat terkena teritip genus *Lepas* dikarenakan air kolam yang dangkal (± 1 m), mengakibatkan penyu lebih sering dalam keadaan mengapung di atas permukaan air sehingga memudahkan terjadinya penempelan oleh teritip jenis *Lepas*.

Adapun mekanisme penempelannya adalah pada saat fase larva yang berenang bebas diperairan dan berubah menjadi *cypris*, yang mana sifatnya *non-feeding search*. Larva *cypris* tersebut terapung-apung mengikuti arus di lautan hingga larvanya mengidentifikasi dan menempel pada suatu substrat. Sekali larva *cypris* menempel, maka akan langsung membentuk *cirri*. *Lepas anatifera* mencapai kematangan organ reproduksi ketika *capitulum* mencapai 2.5 cm. Kematangan seksual terjadi lebih lambat pada air bersuhu dingin dibandingkan air bersuhu hangat. Sekitar 120 hari setelah penempelan teritip ini akan membentuk organ reproduksinya pada suhu perairan antara 10.2 – 28.4 °C, namun pembentukan reproduksi akan berlangsung hanya dalam waktu 30 hari pada suhu perairan kisaran 25°C (EOL, 2015).

Teritip yang menempel di karapas penyu dapat dilepas, namun perlu berhati-hati agar tidak merusak atau menyakiti penyu itu sendiri. Pada saat melepas ektoparasit yang menempel pada penyu harus menggunakan sarung tangan, karena beberapa organisme ektoparasit tersebut ada pula yang memiliki kemampuan menyengat (Sea turtle guardian, 2014).

4.3 Evaluasi Keberhasilan Konservasi Penyu di Taman Kili-kili

Teknis-teknis pengelolaan konservasi pada penyu perlu dilakukan evaluasi guna mengetahui tingkat keberhasilan konservasi tersebut. Pada penelitian ini, teknis yang dikaji dibatasi hanya pada teknis-teknis yang secara langsung dapat menyebabkan penyu atau tukik yang ada dikonservasi menjadi terganggu kesehatannya akibat terserang jamur dan parasit. Adapun teknis yang dievaluasi meliputi teknis perawatan kolam pemeliharaan, pemberian pakan, serta cara penanganan terhadap tukik dan atau penyu yang sakit.

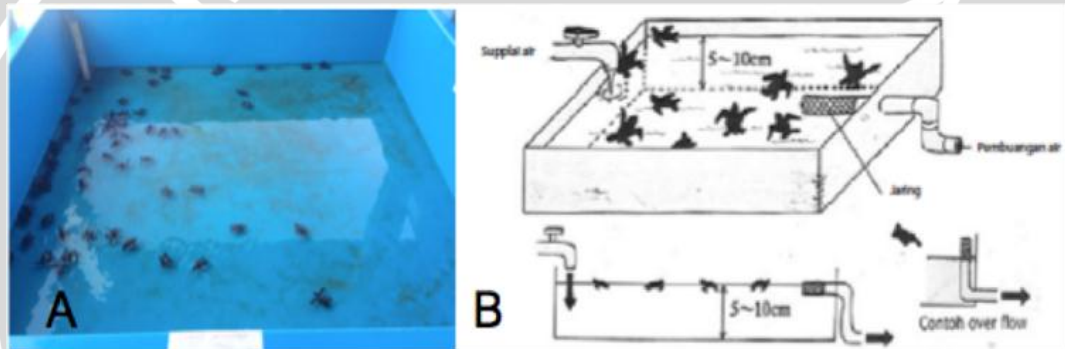
4.3.1 Perawatan Kolam Pemeliharaan

Kondisi air dalam bak pemeliharaan harus diperhatikan baik kuantitas maupun kualitasnya, karena air yang kotor dapat menimbulkan berbagai penyakit yang disebabkan oleh bakteri, jamur maupun parasit yang biasanya menyerang bagian mata dan kulit tukik. Maka dari itu diperlukan manajemen sirkulasi air yang baik. Pergantian air kolam pemeliharaan sebaiknya dilakukan sebanyak dua kali dalam sehari sesudah waktu makan. Air dalam bak pemeliharaan harus dalam keadaan selalu mengalir atau menggunakan alat penyaring ke dalam pipa air bak pemeliharaan (DKP, 2009).

Pergantian air kolam pemeliharaan yang dilakukan di konservasi penyu Taman Kili-kili dilakukan selama tiga hari sekali. Kolam pemeliharaan diisi dengan air laut yang dipompa langsung dari laut yang kemudian dialirkan menggunakan selang berukuran besar. Kolam pemeliharaan dibuat tanpa ada pipa atau saluran yang membuat air dalam kolam dalam keadaan mengalir. Lamanya pergantian air kolam pemeliharaan ini membuat sisa-sisa pakan yang tidak habis akan mengendap dan menumpuk di dasar kolam, ditambah lagi kolam tidak dilengkapi dengan kran yang membuat air dalam kolam selalu dalam

keadaan mengalir. Sehingga air kolam akan berubah kualitasnya dan menjadi habitat yang cocok bagi pertumbuhan bakteri, jamur dan parasit.

Selanjutnya diharapkan pergantian air kolam dilakukan selama dua kali dalam sehari setelah pemberian pakan selesai. Bak kolam pemeliharaan juga dilengkapi dengan kran yang dilengkapi penyaring untuk mengalirkan air baru dan pipa saluran pembuangan untuk mengeluarkan air kolam yang lama. Adapun gambar bak kolam pemeliharaan di Taman Kili-kili dan bak kolam yang dianjurkan oleh DKP (2009) dapat dilihat pada Gambar 37.



Gambar 37. (A) Bak Kolam Pemeliharaan di Taman Kili-kili. (B) Bak Kolam Pemeliharaan yang dianjurkan oleh DKP (2009).

4.3.2 Pemberian Pakan

Tukik perlu diberikan pakan yang bernutrisi untuk menunjang pertumbuhannya hingga tukik dirasa cukup kuat untuk dilepas ke laut lepas. Pakan yang diberikan kepada tukik selama pemeliharaan adalah ebi (udang kering) dan ikan rucah. Pakan diberikan dua kali sehari yaitu setiap pagi dan sore hari, sebanyak 10-20 % bobot tubuh tukik dengan cara disebar merata keseluruhan permukaan air kolam (DKP, 2009).

Pakan yang digunakan pada konservasi Taman Kili-kili berupa ebi dan ikan teri. Untuk tukik yang baru saja menetas, udang ebi sengaja dihaluskan untuk memudahkan tukik agar dapat memasukkan pakan kedalam mulutnya.

Sementara untuk penyu yang sedang ditangkarkan di penangkaran diberi pakan daging ikan teri yang ukuran dan nutrisinya lebih besar dibandingkan dengan udang ebi. Hanya saja pemberian pakan yang dilakukan oleh POKMASWAS hanya berdasarkan perkiraan saja tanpa adanya perhitungan berdasarkan kebutuhan dari jumlah tukik yang ada di kolam pemeliharaan. Sehingga pakan seringkali tidak habis dimakan oleh tukik, mengakibatkan air kolam pemeliharaan menjadi cepat kotor. Adapun jenis pakan yang dipakai oleh Konservasi Penyu Taman Kili-kili dapat dilihat pada Gambar 34.



Gambar 38. (A) Pakan Udang Ebi (B) Pakan Ikan Teri

4.3.3 Penanganan Penyakit Akibat Jamur

Tukik atau penyu yang sakit harus segera dipisahkan dari kolam agar tidak menular kepada tukik-tukik yang lain. Obat yang diberikan oleh petugas secara rutin biasanya adalah *Kalium permanganat* (KMnO_4). Namun untuk penyakit akibat infeksi jamur dapat dilakukan dengan memberikan anti jamur seperti Gentian Violet, Icht Stop dan lainnya (DKP, 2009).

Penanganan tukik/penyu yang sakit oleh petugas konservasi Taman Kili-kili dilakukan dengan memberikan obat *Kalium permanganat* kepada tukik sakit yang sebelumnya telah dipisah dari kolam. Namun tukik-tukik yang sakit tersebut kebanyakan tidak kembali sehat akan tetapi mati. Hal ini dikarenakan petugas menduga-duga dalam memberikan jenis obat, adapun obat yang dipakai di

Konservasi Penyu Taman Kili-kili adalah Kalium jenis Permanganat (KMnO_4), Genial Violet dan Blitz (anti-whitespot). Kematian tukik-tukik yang sakit diduga karena pemberian obat tidak tepat sasaran dengan penyakit yang menjangkit tukik sakit tersebut dan penanganan penyakit masih menggunakan obat-obat seadanya.

Berdasarkan hasil dari penelitian Washburn (1996), diketahui bahwa tiap genus jamur memiliki *treatment* atau tindakan pengobatan dengan obat dan dosis yang berbeda. *Treatment* dari pengobatan akibat infeksi mikotik akan dibahas lebih lanjut pada sub-bab berikut ini.

a. *Aspergillus* sp.

Prinsip pengobatan yang disebabkan oleh jamur *Aspergillus* adalah dengan menghilangkan jamur dan sporanya yang terdapat dalam tubuh. Penanganan tergantung pada jenis dan beratnya infeksi serta status imun dari *host*nya. Alergi *Aspergillosis* dapat diberikan terapi menggunakan Amphotericin B dengan dosis sekitar 1-2 gr. Namun untuk penanganan dengan tingkat alergi lebih rendah, dapat menggunakan Itraconazole 400 mg/hari sebagai terapi tambahan atau untuk pencegahan kekambuhan.

b. *Gliocladium* sp.

Terapi untuk proses penyembuhan akibat infeksi mikotik jamur kelas *Sordariomycetes* dapat menggunakan amphotericin B dan meningkatkan sistem imun *host*. Dosis amphotericin B yang disarankan adalah sekitar 1 mg/kg/hari untuk membunuh penyakit hingga infeksi berangsur-angsur pulih. Setelah pulih dosis dapat diturunkan menjadi 0.5 mg/kg/hari selama masa terapi sekitar 7-8 minggu.

c. *Fusarium* sp.

Hifa *Fusarium* sp. tampak menyerupai dengan hifa *Aspergillus* sp. pada lapisan jaringan. Meskipun terdapat beberapa kunci perbedaan antara gejala fusariosis dan aspergillosis seperti, fusariosis menyebabkan luka pada kulit, dan fusariosis lebih sukar disembuhkan oleh *chemotherapy* anti-jamur dibandingkan aspergillosis. Maka disarankan penderita fusariosis diberikan penanganan dengan dosis tinggi amphotericin B sebanyak 1.0-1.5 mg/kg/hari. Secara *in vitro*, dapat juga diberikan terapi dengan menggunakan imidazoles.

d. *Geotrichum* sp.

Geotrichum sp. resisten terhadap amphotericin B, namun dapat dilakukan pengobatan dengan terapi menggunakan imidazoles. Menurut Piper *et al.* (1990) penggunaan oral itraconazole atau ketoconazole Schiess *et al.* (1984) dalam Washburn (1996) diketahui juga berhasil menyembuhkan infeksi jamur akibat jamur kelas *Saccharomycetes*.

5. KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan di Konservasi Penyu Taman Kili-kili, Kabupaten Trenggalek, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Jenis jamur dan parasit yang teridentifikasi pada tukik dan penyu lekang, penyu sisik serta air kolam pemeliharaan adalah jamur genus *Aspergillus* sp., *Gliocladium* sp., *Fusarium* sp., dan *Geotrichum* sp. serta ektoparasit *Lepas anatifera* (teritip gooseneck).
2. Dari kelima belas sampel diketahui jumlah koloni jamur yang paling besar adalah genus *Geotrichum* sp. yang terdapat pada sampel penyu lekang dengan jumlah CFU/ml sebesar 1.470.000, sementara jumlah koloni jamur terkecil adalah genus *Gliocladium* sp. dan *Fusarium* sp. yang ada pada sampel tukik, kolam 1 dan kolam 2 dengan kisaran jumlah koloni jamur sebanyak 20.000 CFU/ml. Jamur *Geotrichum* sp mendominasi dari keseluruhan sampel, hanya pada sampel air laut tidak ditemui jamur genus ini.
3. Parameter lingkungan air kolam pemeliharaan memiliki rata-rata nilai suhu sebesar 28°C, salinitas 33.9 ‰, pH 6.85, dan DO 12.2 mg/L. Dimana keseluruhan nilai parameter kualitas air tersebut tergolong kurang baik untuk biota laut karena tidak seluruhnya sesuai dengan baku mutu, diduga karena sistem pergantian air kolam yang tidak teratur, bak/kolam yang tidak dilengkapi dengan kran sehingga tidak ada pergerakan air dalam kolam serta pemberian pakan yang tidak menggunakan perhitungan.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan di Konservasi Penyu Taman Kili-kili, Kabupaten Trenggalek, saran yang dapat diberikan adalah:

1. Dapat dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai analisa faktor penyebab timbulnya mikroba penyebab penyakit pada penyu dan tukik dan identifikasi jamur sampai ketinggian gen.
2. Pokmaswas Taman Kili-kili diharapkan dapat dan mampu melakukan penanganan terhadap tukik dan penyu yang sakit akibat infeksi jamur maupun parasit dengan *treatment* yang tepat.



DAFTAR PUSTAKA

- Algadri, Ryan Otto. 2014. Studi tentang Bakteri dan Jamur di Konservasi Penyu Taman Nasional Alas Purwo, Banyuwangi, Jawa Timur. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. UB. Malang.
- Arikunto, Suharsimi, 2006. Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek. Rineka Cipta. Jakarta.
- Bacchus, T. Sydney. 2001. *Knowledge of Groundwater Responses- A Critical Factor in Saving Florida's Threatened and Endangered Species*. Endangered Species Update. Vol. 18 No. 3 pages 61-92
- Bailey, Tom. 2008. Mortality at a Hawksbill Turtle (*Eretmochelys imbricata*) Rearing Center. Wildlife Middle East News. Dubai.
- Besral. 2010. *Pengolahan dan Analisis Data-1 Menggunakan SPSS*. UI: Jakarta
- Bjorndal, K.A. 1997. *Foraging Ecology and Nutrition of Sea Turtles*. In: Lutz PL, Musick JA (eds) *The Biology of Sea Turtles*. CRC Press, Boca Raton, FL, pp 199-231.
- Boyd, C. E. 1988. *Water Quality in Warmwater Fish Pond*. 4th Printing. Alabama, USA: Agricultural Experiment Station, Auburn University.
- Cabañes, F. J *et al.* 1997. Cutaneous Hyalophyphomycosis Caused by *Fusarium solani* in a Loggerhead Sea Turtle (*Caretta caretta* L.). *Journal of Clinical Microbiology*. Vol. 35, No.12, P. 3343-3345.
- Campbell, H. W. And S.D. Bussack. 1979. *Laboratory Maintenance, Turtle Prespectives and Research*. A Willey- Interscience Publication. New York.
- Carr, A. H. Hirth and L. Ogren. 1966. *The Hawksbill Turtle in the Carribean Sea*. *The Ecology and Migrations of Sea Turtle*, 6, 2298 pp 1-27.
- Casdika. E. 1998. *Pengaruh Salinitas Terhadap Pertumbuhan Tukik Penyu Hijau Chelonia mydas L. di Pantai Pangumbahan Kabupaten Sukabumi*. Jurusan Konservasi Sumberdaaya Hutan. Fakultas Kehutanan.. IPB. Bogor.
- Direktorat Konservasi dan Taman Nasional Laut, 2009. Pedoman Teknis Pengelolaan Konservasi Penyu. Direktorat Konservasi dan Taman Nasional Laut, Direktorat Jenderal Kelautan, Pesisir dan Pulau-pulau Kecil, Departemen Kelautan dan Perikanan RI. Jakarta.
- Djaenuddin, Nurasiah. 2011. Bioekologi Penyakit Layu *Fusarium oxysporum*. Seminar dan Pertemuan Tahunan XXI PFI Komda Sulawesi Selatan. Makassar
- Dwijoseputro, D. 2005. Dasar-dasar Mikrobiologi. Djambatan. Jakarta. 214 Halaman.

- Encyclopedia of Life. 2015. <http://eol.org/pages/1020694/details> Diakses pada tanggal 6 Juni 2015
- Euroturtle. 2015. <http://www.euroturtle.org/13a.htm> Diakses pada tanggal 21 Maret 2015
- Fajri, M. Awaluddin, Heron Subakti, dan Wike Ayu Eka Putri. 2011. Laju Penempelan Teritip pada Media dan Habitat yang Berbeda di Perairan Kalianda Lampung Selatan. *Maspari Journal* 03 (2011) 63-68
- Fitalaya, Nadilla. 2014. Kajian Teknis Kelayakan Pengelolaan Konservasi Penyu Di Penangkaran Penyu Pantai Tamankili-Kili Desa Wonocoyo Trenggalek, Jawa Timur. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. UB. Malang
- Fish and Wild Service. 2013. *Standard Permit Conditions for Care and Maintenance of Captive Sea Turtles*. United States Department of The Interior.
- George, R. 1996. *Health Problems and Disease of Sea Turtle in Lutz, P. and Musick, J. 1996. The Biology of Sea Turtles*. CRC Press. USA
- Gerard, Carrasco., A. Bonifaz., and E. Saul. *Disseminated Chromoblastomycosis in a Colony of Ornate Horned Frogs (Ceratophrys ornata)*. *J Zoo Wild Med*. 1992;23: 433-438
- Hafizi, R., B. Salleh., and Z. Latiffah. 2013. *Morphological and Molecular Characterization of Fusarium. Solani and F. Oxysporum Associated with Crown Disease of Oil Palm*. *Braz J Microbiology*; 44(3): 959-968
- Hastuti, Dhenok. 2012. *Konservasi Penyu Kili-kili: Bukti Cinta Warga Pesisir Trenggalek Jaga Penyu Indonesia*. <http://www.mongabay.co.id/hastuti86/2012penyu.html>. Diakses tanggal 17 April 2015.
- Herbst, L.H, and E.R. Jacobson. 2003. *Practical Approaches for Studying Sea Turtle Health and Disease*. The Biology of Sea Turtle. Vol. II. CRC Press LLC.
- Hudecová, D., Turský, T., and Chovanec, J. 2009. *Trichordema: Biology and Applications*. A&M University: Texas
- Jackson, D. C. 1979. *Respiration, Turtle Perspectives and Research*. A Willey-Interscience Publication. New York.
- Kabata, Z. 1985. *Parasites and Diseases of Fish Cultured in the Tropics*. (1st Edition). Taylor & Francis. London. 318 pages. ISBN 0-85066-285-0.
- Kusnadi. 2003. *Mikrobiologi*. JICA IMSTEP. Bandung
- Konsistensi, 2013. Uji Analisis Korelasi dengan Program SPSS. <http://www.konsistensi.com/2013/05/uji-analisis-korelasi-dengan-program.html>. Diakses pada tanggal 25 Maret 2015.
- Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004 tentang Baku Mutu Air Laut untuk Biota Laut.

- Mardalis, Drs. 2008. *Metode Penelitian: Suatu Pendekatan Proposal*. Bumi Aksara: Jakarta
- Marzuki. 1993. *Metode Riset*. Fakultas Ekonomi Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta.
- Mettee, Nancy. 2014. *Parasite. Marine Turtle Trauma Response Procedures: Guide*. WIDECASST Technical Report No. 16.
- Moreira, P. Lopes. 2005. *Egg Mortality and Early Embryo Hatching Caused by Fungal Infection Iberian Rock Lizard (Lacerta monticola) Clutches*. The Herpetological Journal: Vol. 15 No. 4, pp. 265-272(8)
- Mycobank. 2015. <http://www.mycobank.org/DefaultInfo.aspx?Page=polyphasicID> Diakses pada tanggal 5 mei 2015.
- National Marine Life Center. 2011. <http://nmlc.org/2011/07/sea-turtles-part-2-disease-predators-and-conservation/> Diakses pada tanggal 23 Maret 2015.
- Naulita, Yuli. 1990. Telaah Laju Pertumbuhan Anak Penyu Hijau (*Chelonia mydas* L.) pada Pemberian Makanan yang Berbeda. *IPB Repository*: Bogor
- Noble, E. R., Noble, G. A., Schad, G. A. and MacInnes, A. J. 1989. *Parasitology: the biology of animal parasites*. 6th edn. Philadelphia, PA, USA: Lea and Febiger, x + 574 pp.
- Nuitja, I.N.S and W. Ismail. 1984. *Preliminary Study on the Nesting Ground of The Hawksbill Turtle, Eretmochelys Imbricata at Bali Barat National Park*. Laporan Penelitian Perikanan Laut No. 31 hal. 49-54.
- Oliviera, Bárbara de Loreto., Ana C. V. Bondioli. 2008. *Epibionts Associated with Green Turtles (Chelonia mydas) from Cananéia, Southeast Brazil*. Marine Turtle Newsletter 122:5-8
- Olsen, O. W. 1970. *Animal Parasites*. University Park Press. Baltimore
- Pelczar, M. J, and E.C.S.Chan. 1986. *Dasar-dasar Mikrobiologi*. UI-Press. Jakarta
- Pritchard, H. C. 1999. *Taxonomy, External Morphology and Species Identification. Research and Management Techniques for the Conservation of Sea Turtles*. Florida
- Rebell, G. 1981. *Fusarium Infections in Human and Veterinary Medicine*. P. 210-220. In P.E. Nelson, T. A. Tousson, and R. J. Cook (ed). *Fusarium: Disease, Biology and Taxonomy*. The Pennsylvania State. University Press, University Park.
- Rita, W. S., D. N. Suprpta., I. M. Sudana., I. M. D. Swantara. 2013. *First Report on Fusarium solani, a Pathogenic Fungus Causing Stem Rot Disease on Dragon Fruits (Hylocereus sp.) in Bali*. Journal of Biology, Agriculture and Healthcare, Vol. 3, No. 17, 2013.

Rochdjatun, Ika Sastrahidayat. 2011. Mikologi: Ilmu Jamur. Universitas Brawijaya Press. Malang

Samson, R, A., E, S. Hoekstra and C. A. N. van Oorschot. 1984. *Introduction to Food Borne Fungi*. Central bureau voor Schimmelcultures. Netherlands.

Santoro, Mario., and Simonetta Mattiucci. 2009. *Sea Turtle Parasites*. Marine Biodiversity of Costa Rica, Central America.

Seaturtle Guardian. 2015. <http://www.seaturtleguardian.org/parasites> Diakses pada tanggal 17 Maret 2015.

Soemartini. 2008. *Principal Component Analysis (PCA)* sebagai Salah Satu Metode untuk Mengatasi Masalah Multikolinearitas. Makalah pada FMIPA-UNPAD Jatinangor:

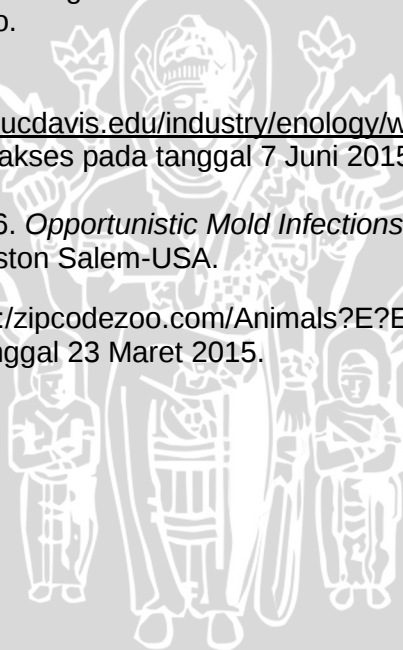
Suriawiria, U. 1989. Pengantar untuk Mengenal dan Menanam Jamur. Biologi. ITB. Bandung

Surakhmad, Winarno.1985. Pengantar Penelitian Ilmiah – Dasar Metode Teknik. Bandung : Tarsito.

UCDavis. 2015. <http://wineserver.ucdavis.edu/industry/enology/winemicro/wineyeast/geotrichum.html> Diakses pada tanggal 7 Juni 2015.

Washburn, G. Ronald. 1996. *Opportunistic Mold Infections*. Bowman Gray School of Medicine. Winston Salem-USA.

Zipcodezoo. 2015. http://zipcodezoo.com/Animals?E?Eretmochelys_imbricata Diakses pada tanggal 23 Maret 2015.



DAFTAR ISTILAH

Carapace (karapas)

Punggung bagian atas seekor penyu.

Carapace length (panjang karapas)

Panjang karapas diukur dari cekungan pada nuchal hingga ujung belakang.

Carapace width (lebar karapas)

Lebar karapas di ukur di bagian terlebar.

Costal (biasa disebut juga pleural)

Sisik yang terdapat pada punggung penyu dan berpasang-pasangan. Sisik-sisik ini mengagit sisik vertebral.

Curve Carapace Length (CCL)

Pengukuran panjang karapas penyu secara melengkung mengikuti bentuk karapas.

Curve Carapace Width (CCW)

Pengukuran lebar karapas penyu secara melengkung mengikuti bentuk karapas.

Fibropapilloma (nama suatu penyakit)

Nama penyakit sejenis tumor yang ditemukan pada 1980-an biasa menyerang bagian yang lembut pada penyu, khususnya penyu hijau.

Marginal

Sisik bagian luar karapas penyu.

Plastron

Sisik utama pada bagian perut.

Predator (pemangsa)

Mahluk hidup yang memangsa mahluk hidup lainnya. Predator pada penyu umumnya ikan besar memangsa tukik dan penyu-penyu remaja. Sedang predator pada telur penyu adalah biawak, anjing, babi hutan bahkan manusia.

Scale (sisik)

Sebutan untuk sisik pada penyu.

Scute (sisik besar)

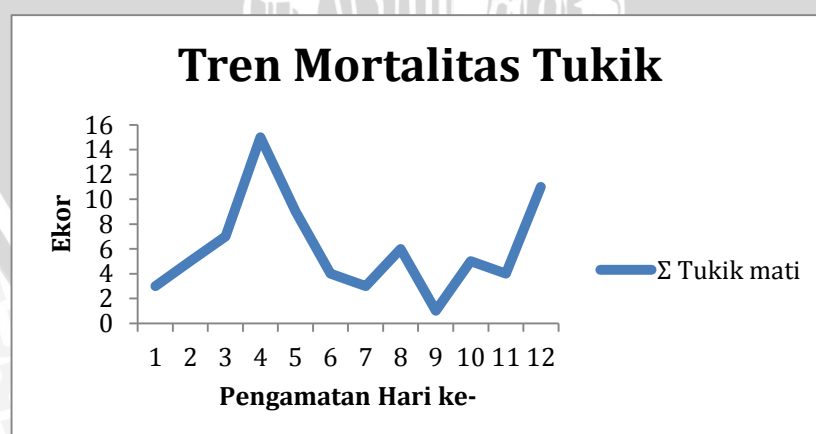
Sisik yang besar terdapat pada bagian karapas maupun kepala penyu.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Tabel Data Mortalitas Tukik di Taman Kili-kili Tahun 2014

Hari ke-	Σ tukik mati	Banyaknya tukik saat ini
1	3	246
2	5	241
3	7	236
4	15	229
5	9	214
6	4	205
7	3	201
8	6	198
9	1	192
10	5	191
11	4	186
12	11	182

Lampiran 2. Tren Mortalitas Tukik (Fitalaya, 2014)



Lampiran 3. Jadwal Penelitian

No	Bulan Kegiatan	Maret				April				Mei				Juni				Juli			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1.	Pembuatan Proposal																				
2.	Peminjaman Laboratorium																				
3.	Pengambilan Data																				
4.	Analisis Data																				
5.	Penyusunan laporan																				
6.	Seminar hasil																				
7.	Ujian skripsi																				

Lampiran 4. Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 51 Tahun 2004
tentang Baku Mutu Kuaalitas Air untuk Biota Laut

BAKU MUTU AIR LAUT UNTUK BIOTA LAUT			Lampiran III. Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor: Tahun 2004
No.	Parameter	Satuan	Baku mutu
1.	FISIKA Kecerahan ^a	m	coral: >5 mangrove: - lamun: >3 alami ^a
2.	Kebauan	-	
3.	Kekeruhan ^a	NTU	<5
4.	Padatan tersuspensi total ^b	mg/l	coral: 20 mangrove: 80 lamun: 20 nihil ^{c(1)}
5.	Sampah	-	
6.	Suhu ^c	°C	alami ^{c(2)} coral: 28-30 ^{c(3)} mangrove: 28-32 ^{c(4)} lamun: 28-30 ^{c(5)} nihil ^{c(6)}
7.	Lapisan minyak ^a	-	
1.	KIMIA	-	
2.	pH ^d	%o	7 - 8,5 ^{d(1)} alami ^d coral: 33-34 ^{d(2)} mangrove: s/d 34 ^{d(3)} lamun: 33-34 ^{d(4)}
	Salinitas ^a		
3.	Oksigen terlarut (DO)	mg/l	>5
4.	BOD ₅	mg/l	20
5.	Ammonia total (NH ₃ -N)	mg/l	0,3
6.	Fosfat (PO ₄ -P)	mg/l	0,015
7.	Nitrat (NO ₃ -N)	mg/l	0,008
8.	Sianida (CN ⁻)	mg/l	0,5
9.	Sulfida (H ₂ S)	mg/l	0,01
10.	PAH (Poliaromatik hidrokarbon)	mg/l	0,003
11.	Senyawa Fenol total	mg/l	0,002
12.	PCB total (poliklor bifenil)	µg/l	0,01
13.	Surfaktan (deterjen)	mg/l MEAS	1
14.	Minyak & lemak	mg/l	1
15.	Pestisida ^f	µg/l	0,01
16.	TBT (tributil tin) ^f	µg/l	0,01
	Logam terlarut:		
17.	Raksa (Hg)	mg/l	0,001
18.	Kromium heksavalen (Cr(VI))	mg/l	0,005
19.	Arsen (As)	mg/l	0,012

Lanjutan Lampiran 4.

No.	Parameter	Satuan	Baku mutu
20.	Kadmium (Cd)	mg/l	0,001
21.	Tembaga (Cu)	mg/l	0,008
22.	Timbal (Pb)	mg/l	0,008
23.	Seng (Zn)	mg/l	0,05
24.	Nikel (Ni)	mg/l	0,05
1.	BIOLOGI		
2.	Coliform (total) ^a Patogen	MPN/100 ml	1000; ^a
3.	Plankton	sel/100 ml	nihil ^b
		sel/100 ml	tidak bloom ^c
	RADIO NUKLIDA		
1.	Komposisi yang tidak diketahui	Bq/l	4

Catatan:

1. Nihil adalah tidak terdeteksi dengan batas deteksi alat yang digunakan (sesuai dengan metode yang digunakan)
2. Metode analisa mengacu pada metode analisa untuk air laut yang telah ada, baik internasional maupun nasional.
3. Alami adalah kondisi normal suatu lingkungan, bervariasi setiap saat (siang, malam dan musim).
4. Pengamatan oleh manusia (*visual*).
5. Pengamatan oleh manusia (*visual*). Lapisan minyak yang diacu adalah lapisan tipis (*thin layer*) dengan ketebalan 0,1mm
6. Tidak bloom adalah tidak terjadi pertumbuhan yang berlebihan yang dapat menyebabkan eutrofikasi. Pertumbuhan plankton yang berlebihan dipengaruhi oleh nutrisi, cahaya, suhu, kecepatan arus, dan kestabilan plankton itu sendiri.
7. TBT adalah zat *antifouling* yang biasanya terdapat pada cat kapal
 - a. Diperbolehkan terjadi perubahan sampai dengan <10% kedalaman *euphotic*
 - b. Diperbolehkan terjadi perubahan sampai dengan <10% konsentrasi rata-rata musiman
 - c. Diperbolehkan terjadi perubahan sampai dengan <2°C dari suhu alami
 - d. Diperbolehkan terjadi perubahan sampai dengan <0,2 satuan pH
 - e. Diperbolehkan terjadi perubahan sampai dengan <5% salinitas rata-rata musiman
 - f. Berbagai jenis pestisida seperti: DDT, Endrin, Endosulfan dan Heptachlor
 - g. Diperbolehkan terjadi perubahan sampai dengan <10% konsentrasi rata-rata musiman

Menteri Negara
Lingkungan Hidup,

ttd

Nabiel Makarim, MPA., MSM.

Salinan sesuai dengan aslinya
Deputi MENLH Bidang Kebijakan dan
Kelembagaan Lingkungan Hidup,

Hoetomo, MPA.

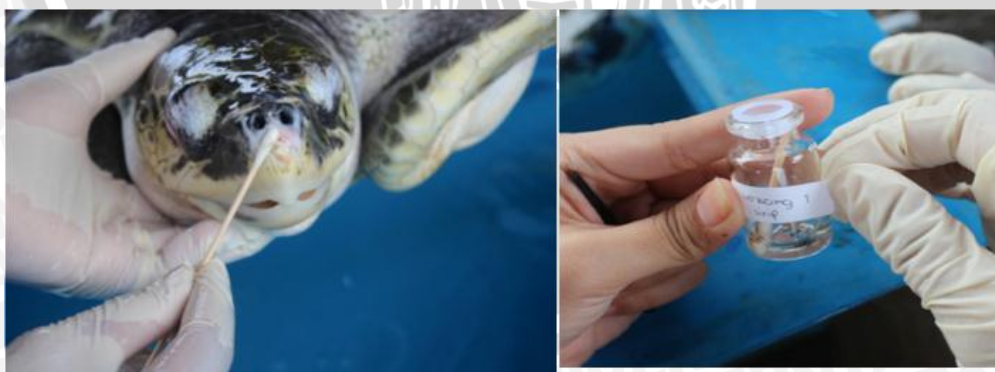
Lampiran 5. Alat-alat yang digunakan saat pengambilan data di lapang



Keterangan:

- A : DO Meter, Lutron DO-5510
- B : Salinometer, ATAGO PAL-06S
- C : pH meter, pH Tester 30
- D : GPS< Garmin GPS map 60CSx
- E : 4 in 1 Soil Survey Instrument
- F : DO Meter

Lampiran 6. Pengambilan Sampel pada Penyu Lekang



Lampiran 7. Obat yang digunakan oleh Pengelola Konservasi Kili-kili untuk Menangani Penyakit pada Tukik/Penyu



Keterangan:

- A. Gentian Violet
- B. Kalium Permanganat $KMnO_4$
- C. Blitz

Lampiran 8. Media PDA dan Na Fis Sebelum dan Sesudah di Sterilisasi



Lampiran 9. Proses Penanaman di dalam Laminar Flow



Lampiran 10. Tahapan Pengamatan Mikroskop

