

**STUDI POPULASI *Turbonilla pupoides* DI KALI PALOH UJUNGPAKANGAH
GRESIK**

**SKRIPSI
PROGRAM STUDI MANAJEMEN SUMBER DAYA PERAIRAN
JURUSAN MANAJEMEN SUMBER DAYA PERIKANAN**

Oleh:

**DEWI ISMAWATI
NIM. 115080113111004**



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

**STUDI POPULASI *Turbonilla pupoides* DI KALI PALOH UJUNGPAKHAH
GRESIK**

**SKRIPSI
PROGRAM STUDI MANAJEMEN SUMBER DAYA PERAIRAN
JURUSAN MANAJEMEN SUMBER DAYA PERIKANAN**

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Meraih Gelar Sarjana Perikanan
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Brawijaya Malang**

Oleh:

**DEWI ISMAWATI
NIM. 115080113111004**



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

repository.ub.ac.id

SKRIPSI
STUDI POPULASI *Turbonilla pupoides* DI KALI PALOH UJUNGPAKANGKAH
GRESIK

Oleh:

DEWI ISMAWATI
NIM. 115080113111004

telah dipertahankan di depan penguji
pada tanggal 14 Juli 2015
dan dinyatakan telah memenuhi syarat
SK Dekan No. :
Tanggal :

Dosen Penguji I,

(Dr. Ir. Umi Zakiyah, M.Si)
NIP. 19610303 198602 2 001
Tanggal:

Dosen Penguji II,

(Ir. Sri Sudaryanti, MS)
NIP. 19601009 198602 2 001
Tanggal:

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I,

(Prof. Dr. Ir. Endang Yuli H.,MS)
NIP. 19570704 198403 2 001
Tanggal:

Dosen Pembimbing II,

(Dr. Ir. Mulyanto, M.Si)
NIP. 19600317 198602 1 001
Tanggal:

Mengetahui,
Ketua Jurusan MSP,

(Dr. Ir. Arning Wilujeng Ekawati, MS)
NIP. 19620805 198603 2 001
Tanggal:



PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang tertulis dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil penjiplakan (plagiasi), maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut, sesuai hukum yang berlaku di Indonesia.



Malang, 14 Juli 2015

Mahasiswa

Dewi Ismawati

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih sebesar-besarnya penulis sampaikan kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikah hidayahnya sehingga laporan ini telah selesai pada waktunya.
2. Prof. Dr. Ir. Endang Yuli H., MS selaku dosen pembimbing I dan Dr. Ir. Mulyanto, M.Si selaku dosen pembimbing II yang telah meluangkan waktunya dan membimbing penulis sehingga dapat menyelesaikan laporan ini secara menyeluruh.
3. Ibu dan Bapak atas doa dan dukungannya.
4. Sahabatku Andre Prasetio, S.T. yang selalu memberikan semangat dan membantuku dalam menyelesaikan laporan ini.
5. Seluruh teman-teman yang telah membantu dan memberikan dukungan dalam menyelesaikan laporan ini.

Malang, 14 Juli 2015

Penulis

RINGKASAN

DEWI ISMAWATI, Studi Populasi *Turbonilla pupoides* Di Kali Paloh Ujungpangkah Gresik (di bawah bimbingan **Prof. Dr. Ir. Endang Yuli H.,MS** dan **Dr. Ir. Mulyanto, M.Si**)

Kali Paloh terletak di Desa Pangkahwetan, Kecamatan Ujungpangkah, Kabupaten Gresik, Jawa Timur dan merupakan kawasan yang cukup potensial yang mempunyai peranan penting dalam ekosistem. Kondisi alam yang berbeda-beda di Kali Paloh menyebabkan perbedaan jenis substrat di beberapa lokasi diantaranya, di lokasi permukiman, pertambakan, dan di kawasan mangrove serta di dekat Sungai Kali Paloh. Habitat yang demikian dapat mempengaruhi ukuran butiran tanah yang berdampak pada kepadatan *Turbonilla pupoides*, karena tiap butiran tanah menentukan berat jenis tanah. Apabila *Turbonilla pupoides* berkurang maka warga tidak bisa lagi memancing ikan dengan menggunakan umpan *Turbonilla pupoides*.

Tujuan dari Penelitian ini antara lain untuk mengetahui bagaimana kepadatan *Turbonilla pupoides* tiap stasiun di Kali Paloh Ujungpangkah Gresik, untuk mengetahui indeks keanekaragaman (H'), keseragaman (E), dominasi (D) tiap stasiun di Kali Paloh, Ujungpangkah, Gresik, untuk mengetahui pola penyebaran *Turbonilla pupoides* tiap stasiun di Kali Paloh, Ujungpangkah, Gresik, dan untuk mengetahui pengaruh berat jenis tanah terhadap *Turbonilla pupoides* di Kali Paloh, Ujungpangkah, Gresik. Waktu penelitian dilaksanakan di Desa Pangkahwetan, Kecamatan Ujungpangkah, Kabupaten Gresik, Jawa Timur pada tanggal 7 dan 14 Maret 2015. Penelitian Laboratorium dilakukan di Laboratorium Air dan Tanah Jurusan Teknik Pengairan Fakultas Teknik Universitas Brawijaya Malang dan di Laboratorium Tanah Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang pada bulan Maret sampai April 2015.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei yang dilakukan secara langsung dengan mendatangi lokasi penelitian di Kali Paloh, Desa Pangkahwetan guna mengetahui kondisi lapang secara langsung. Sampling analisis dengan cara observasi yaitu dilakukan pengamatan secara langsung untuk mengambil Gastropoda (kepadatan, keanekaragaman, keseragaman, dominasi dan pola sebaran), parameter fisika dan kimia meliputi (suhu, salinitas, pH tanah, substrat tanah, dan bahan organik tanah).

Hasil Kepadatan pada ketiga stasiun menunjukkan bahwa pada stasiun 1 yakni permukiman warga sebesar 75 ind/m², pada stasiun 2 di area pertambakan sebesar 66 ind/m², serta pada stasiun 3 pada kawasan mangrove sebesar 81 ind/m². Hasil kualitas air didapatkan nilai suhu berkisar antara 29–32,2 °C, nilai salinitas berkisar antara 18–22 ppt, untuk hasil kualitas tanah pada pH tanah berkisar antara 4,6–6,6, kandungan bahan organik tanah berkisar antara 3,62–5,19 %, tekstur substrat terdapat tekstur liat berpasir, lempung liat berpasir, dan liat, serta nilai berat jenis tanah antara 2,210–2,325. Hasil indeks keanekaragaman (H') pada tiap stasiun berkisar antara 0,698–0,831, indeks keseragaman (E) pada tiap stasiun berkisar antara 0,101–0,120, dan indeks dominasi (D) pada tiap stasiun berkisar antara 1,1–1,610. Hasil pola Penyebaran *Turbonilla pupoides* termasuk dalam pola sebaran acak. Hasil pengaruh berat jenis tanah terhadap *Turbonilla pupoides* adalah semakin besar nilai berat jenis tanah, maka tekstur tanahnya cenderung liat. Semakin kecil nilai berat jenis tanah maka tekstur tanahnya cenderung berpasir. Tekstur tanah yang liat cenderung memiliki bahan organik yang lebih tinggi. Hasil penelitian menunjukkan kepadatan *Turbonilla pupoides* mendominasi di lokasi penelitian

dikarenakan substrat yang sesuai dan kelimpahan bahan organik tanah sebagai sumber makanannya.

Kesimpulan dari penelitian antara lain: Kepadatan *Turbonilla pupoides* pada stasiun 1 yakni permukiman warga sebesar 75 ind/m², pada stasiun 2 di area pertambakan sebesar 66 ind/m², serta pada stasiun 3 pada kawasan mangrove sebesar 81 ind/m², Indeks keanekaragaman (H') ketiga stasiun menunjukkan nilai keanekaragaman yang rendah, indeks keseragaman (E) ketiga stasiun menunjukkan bahwa keseragaman yang rendah dikarenakan terdapat spesies *Turbonilla pupoides* yang mendominasi di ketiga stasiun. Indeks Dominasi (D) di ketiga stasiun menunjukkan adanya dominasi di ketiga stasiun, Pola penyebaran *Turbonilla pupoides* menunjukkan bahwa termasuk dalam pola penyebaran acak yang berarti tiap spesies tidak ada kecenderungan hidup untuk berkoloni (satu individu dengan individu lainnya tidak saling berhubungan), Pengaruh berat jenis tanah terhadap Gastropoda jenis *Turbonilla pupoides* menunjukkan bahwa keduanya saling berhubungan, namun tidak secara langsung dikarenakan berat jenis tanah berpengaruh langsung terhadap tekstur tanah, sedangkan tekstur tanah berpengaruh langsung terhadap bahan organik tanah dan bahan organik tanah berpengaruh langsung terhadap Gastropoda jenis *Turbonilla pupoides*. Saran yang dapat diberikan adalah diharapkan untuk menjaga lingkungan agar keseimbangan ekosistem tetap terjaga dan kondisi lingkungan bisa stabil.



KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat dan anugrah-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir (SKRIPSI) yang berjudul *STUDI POPULASI Turbonilla pupoides* DI KALI PALOH UJUNGPAKKAH GRESIK.

Penulis menyadari laporan ini jauh dari kesempurnaan. Karena itu penulis mengharapkan saran, kritik yang membangun dari pembaca. Harapan kami, semoga laporan ini bisa bermanfaat bagi semua pihak.



Malang, 14 Juli 2015

Penulis

DAFTAR ISI

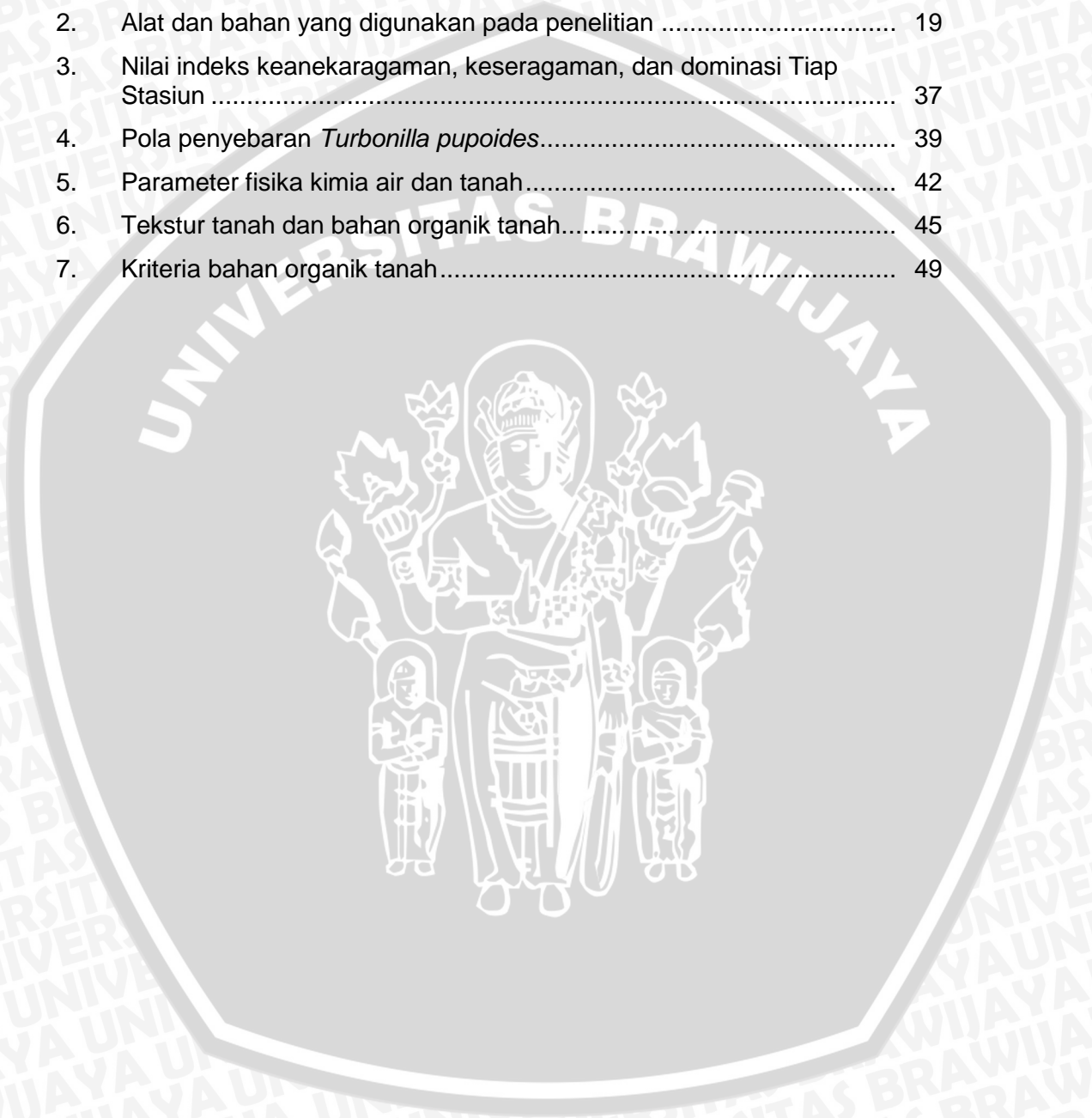
	Halaman
RINGKASAN	i
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar belakang	1
1.2 Rumusan masalah	2
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat penelitian	4
1.5 Waktu dan tempat penelitian	4
2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Gastropoda	5
2.1.1 Klasifikasi Gastropoda	5
2.1.2 Morfologi Gastropoda	5
2.1.3 Pernafasan	6
2.1.4 Kebiasaan makan	7
2.1.5 Organ indra dan reproduksi	7
2.1.6 Daur hidup Gastropoda	8
2.2 Deskripsi Turbonilla pupoides	9
2.2.1 Klasifikasi Turbonilla pupoides	9
2.2.2 Ciri-ciri umum Turbonilla pupoides	9
2.2.3 Distribusi Turbonilla pupoides	10
2.3 Faktor lingkungan yang mempengaruhi keberadaan Gastropoda ...	11
2.3.1 Suhu	11
2.3.2 pH tanah	11
2.3.3 Salinitas	11
2.3.4 Substrat tanah	12
2.3.5 Bahan organik tanah	12
2.4 Tanah	13
2.4.1 Pengertian tanah	13
2.4.2 Pengertian tekstur tanah	14
2.4.3 Pengertian berat jenis tanah	15
2.5 Pengaruh berat jenis tanah terhadap Gastropoda jenis <i>Turbonilla pupoides</i>	16
3. METODE PENELITIAN	18
3.1 Materi penelitian	18
3.2 Metode penelitian	18
3.3 Alat dan bahan	19



3.4	Penentuan stasiun penelitian	19
3.5	Pengambilan sampel Gastropoda	20
3.6	Pengambilan sampel tanah (substrat)	20
3.7	Analisa sampel.....	21
3.7.1	Suhu	21
3.7.2	Salinitas	21
3.7.3	Derajat keasaman tanah (ph tanah)	22
3.7.4	Tekstur substrat	22
3.7.4.1	Percobaan <i>specific gravity</i>	22
3.7.4.2	Percobaan hydrometer	23
3.7.5	Bahan organik tanah.....	26
3.8	Analisa data Gastropoda.....	27
3.8.1	Kepadatan.....	27
3.8.2	Keanekaragaman.....	27
3.8.3	Keseragaman	28
3.8.4	Dominasi.....	28
3.8.5	Pola sebaran individu.....	29
4.	HASIL DAN PEMBAHASAN	30
4.1	Keadaan umum Kali Paloh Ujungpangkah	30
4.2	Keadaan lokasi penelitian	31
4.2.1	Stasiun 1	31
4.2.2	Stasiun 2	31
4.2.3	Stasiun 3	32
4.3	Struktur komunitas Gastropoda.....	33
4.3.1	Komposisi Gastropoda	33
4.3.2	Indeks keanekaragaman (H'), keseragaman (E), dominasi (D)	
4.3.3	Pola penyebaran jenis Gastropoda (<i>Turbonilla pupoides</i>)	39
4.4	Pengaruh berat jenis tanah terhadap Gastropoda jenis <i>Turbonilla pupoides</i>	41
4.5	Parameter kualitas air dan tanah.....	42
4.5.1	Suhu	42
4.5.2	Salinitas	43
4.5.3	Derajat keasaman tanah (pH tanah).....	44
4.5.4	Tekstur tanah	45
4.5.7	Bahan organik tanah	47
5.	KESIMPULAN DAN SARAN	50
5.1	Kesimpulan	50
5.1	Saran	51
	DAFTAR PUSTAKA.....	52
	LAMPIRAN.....	56

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Macam tanah dan berat Jenis Gs	15
2. Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian	19
3. Nilai indeks keanekaragaman, keseragaman, dan dominasi Tiap Stasiun	37
4. Pola penyebaran <i>Turbonilla pupoides</i>	39
5. Parameter fisika kimia air dan tanah.....	42
6. Tekstur tanah dan bahan organik tanah.....	45
7. Kriteria bahan organik tanah.....	49

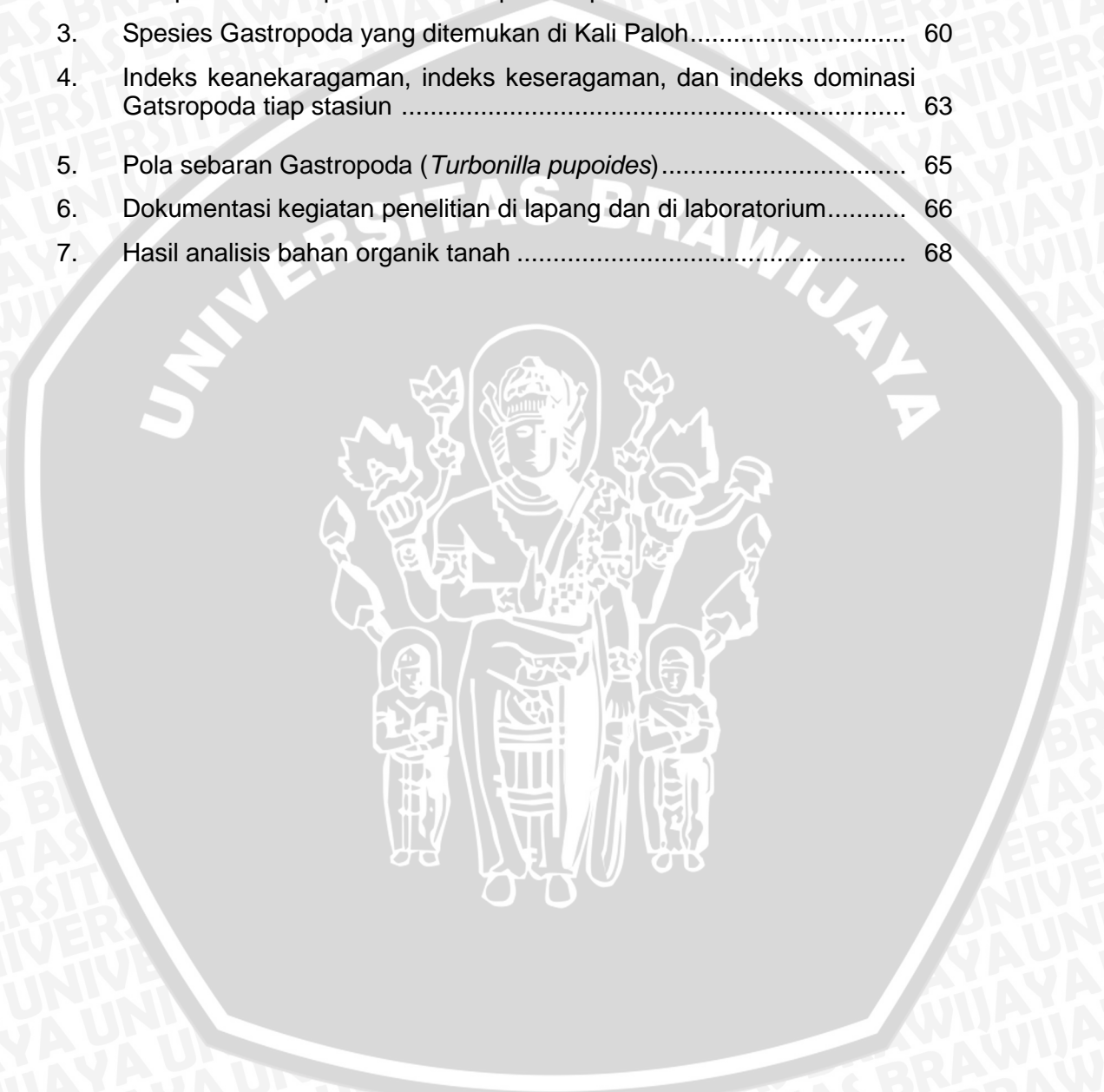


DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Bagian-bagian tubuh <i>Turbonilla pupoides</i>	10
2. Denah lokasi penelitian.....	19
3. Model pengambilan sampel tanah.....	20
4. Segitiga tekstur.....	26
5. Stasiun pengamatan 1.....	31
6. Stasiun pengamatan 2.....	32
7. Stasiun pengamatan 3.....	33
8. Grafik kepadatan Gatsropoda.....	35
9. Grafik pola penyebaran Gastropoda (<i>Turbonilla pupoides</i>) terhadap tekstur tanah.....	40
10. Grafik suhu tiap stasiun.....	43
11. Grafik salinitas tiap stasiun.....	44
12. Grafik derajat keasaman tanah (pH Tanah) tiap stasiun.....	45
13. Grafik tekstur substrat tiap stasiun.....	47
14. Grafik bahan organik tanah tiap stasiun.....	48

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Peta stasiun penelitian.....	56
2. Komposisi dan kepadatan Gastropoda tiap stasiun	57
3. Spesies Gastropoda yang ditemukan di Kali Paloh.....	60
4. Indeks keanekaragaman, indeks keseragaman, dan indeks dominasi Gastropoda tiap stasiun	63
5. Pola sebaran Gastropoda (<i>Turbonilla pupoides</i>).....	65
6. Dokumentasi kegiatan penelitian di lapang dan di laboratorium.....	66
7. Hasil analisis bahan organik tanah	68



1. PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Kali Paloh terletak di Desa Pangkahwetan, Kecamatan Ujungpangkah, Kabupaten Gresik, Jawa Timur. Di daerah tersebut wilayahnya dekat dengan muara sungai dan dekat dengan Sungai Bengawan Solo. Kali Paloh merupakan sudetan Sungai Bengawan Solo yang dibelokkan di Desa Pangkahwetan untuk mengatasi banjir. Rata-rata penduduknya berprofesi sebagai nelayan dan bergelut dibidang perikanan. Kali Paloh banyak ditumbuhi hutan mangrove yang masih tersisa yang dihuni oleh organisme-organisme perairan, seperti kepiting, moluska, dan invertebrata. Masyarakat memanfaatkan daerah di dekat mangrove untuk kebutuhan pangan terutama hewani.

Kawasan mangrove yang merupakan daerah peralihan antara darat dan laut biasanya memiliki perubahan lingkungan yang ekstrim oleh karena itu hanya hewan tertentu yang memiliki toleransi tinggi terhadap perubahan lingkungan yang mampu bertahan dan berkembang (Rangan 1996). Dua kelompok hewan yang dominan hidup di kawasan mangrove biasanya dari kelompok Moluska dan Krustasea (Budiman, 1991). Kawasan mangrove sebagai daerah dengan produktivitas yang tinggi memberikan kontribusi besar terhadap detritus organik yang sangat penting sebagai sumber energi bagi biota yang hidup di sekitarnya terutama Gastropoda (Suwondo *et al.*, 2005).

Komunitas Gastropoda sangat dipengaruhi oleh substrat sebagai habitatnya. Ekosistem mangrove dapat menyediakan habitat yang baik bagi berbagai fauna yaitu dengan adanya naungan, substrat dasar yang lembab, pohon sebagai tempat menempel dan kelimpahan detritus sebagai makanannya (Rangan, 2010). *Turbonilla pupoides* merupakan salah satu spesies dari kelas

Gastropoda yang mendominasi di Kali Paloh. Pyramidellidae ini banyak terdapat di seluruh dunia, tapi banyak spesies yang hanya ditemukan dalam rentang geografis yang relatif kecil terutama spesies endemik.

Substrat mempunyai peranan penting bagi kehidupan gastropoda. Menurut Nybakken (1992) umumnya Gastropoda hidup di substrat untuk menentukan pola hidup, ketiadaan dan tipe organisme (jenisnya). Ukuran tanah sangat berpengaruh dalam menentukan kemampuan Gastropoda menahan sirkulasi air.

Tekstur tanah (substrat) adalah perbandingan relatif (dalam bentuk presentase) fraksi-fraksi pasir, debu, dan liat. Pengaruh dari tiap-tiap butir tanah yang ada didalam tanah tersebut merupakan pembentuk tekstur tanah. Ukuran butir merupakan suatu metode yang jelas untuk mengklasifikasikan tanah dan kebanyakan dari sistem-sistem klasifikasi terdahulu banyak menggunakan ukuran butir sebagai dasar pembuatan sistem klasifikasi (Dermawan, 2010).

Berat jenis tanah (*specific gravity*) Menurut Dermawan (2010) yaitu, perbandingan antara berat isi butir tanah terhadap berat isi air pada temperatur 4°C, tekanan 1 atmosfer. Berat jenis tanah digunakan pada hubungan fungsional antara fase udara, air, dan butiran dalam tanah dan oleh karenanya diperlukan untuk perhitungan-perhitungan parameter indeks tanah (*index properties*). Metoda ini tidak dapat digunakan untuk fraksi kasar dan jenis-jenis material yang larut dalam air atau jenis tanah dengan berat jenis < 1.0.

1.2 Rumusan masalah

Adanya pengendapan di wilayah Kali Paloh yang terjadi karena proses alam Sungai Bengawan Solo yang membawa sedimen menyebabkan bertambahnya luasan tanah yang diikuti dengan pertambahan kawasan mangrove. Kondisi alam yang berbeda-beda di Kali Paloh menyebabkan perbedaan jenis substrat di beberapa lokasi diantaranya, di lokasi pemukiman,

pertambahan dan di kawasan mangrove serta di dekat Sungai Kali Paloh. Selain itu adanya aktivitas manusia seperti penebangan pohon mangrove menyebabkan wilayah tersebut mengalami pengikisan lahan akibatnya berpengaruh pada kepadatan *Turbonilla pupoides*. Apabila *Turbonilla pupoides* berkurang maka warga tidak bisa lagi memancing ikan dengan menggunakan umpan *Turbonilla pupoides*.

Berdasarkan identifikasi masalah tersebut dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut.:

- 1) Bagaimana kepadatan *Turbonilla pupoides* tiap stasiun di Kali Paloh, Ujungpangkah, Gresik?
- 2) Bagaimana indeks keanekaragaman (H'), keseragaman (E), dominasi (D) tiap stasiun di Kali Paloh, Ujungpangkah, Gresik?
- 3) Bagaimana pola penyebaran *Turbonilla pupoides* tiap stasiun di Kali Paloh, Ujungpangkah, Gresik?
- 4) Bagaimana pengaruh berat jenis tanah terhadap *Turbonilla pupoides* di Kali Paloh, Ujungpangkah, Gresik?

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah:

- 1) Untuk mengetahui bagaimana kepadatan *Turbonilla pupoides* tiap stasiun di Kali Paloh, Ujungpangkah, Gresik.
- 2) Untuk mengetahui indeks keanekaragaman (H'), keseragaman (E), dominasi (D) tiap stasiun di Kali Paloh, Ujungpangkah, Gresik.
- 3) Untuk mengetahui pola penyebaran *Turbonilla pupoides* tiap stasiun di Kali Paloh, Ujungpangkah, Gresik.
- 4) Untuk mengetahui pengaruh berat jenis tanah terhadap *Turbonilla pupoides* di Kali Paloh, Ujungpangkah, Gresik.

1.4 Manfaat penelitian

Hasil penelitian diharapkan dapat digunakan untuk kepentingan konservasi Gastropoda karena Gastropoda berperan dalam rantai makanan dan mempercepat proses dekomposisi di sekitar Kali Paloh. Selain itu juga menghasilkan unsur hara yang diperlukan oleh tumbuhan dan biota yang ada di sekitar Kali Paloh. Gastropoda di Kali Paloh juga bermanfaat sebagai umpan warga untuk memancing ikan di Sungai Bengawan Solo.

1.5 Waktu dan tempat penelitian

Waktu penelitian lapang dilaksanakan di Desa Pangkahwetan, Kecamatan Ujungpangkah, Kabupaten Gresik, Jawa Timur pada tanggal 7 dan 14 Maret 2015. Penelitian Laboratorium dilakukan di Laboratorium Air dan Tanah Jurusan Teknik Pengairan Fakultas Teknik Universitas Brawijaya Malang dan di Laboratorium Tanah Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang pada bulan Maret sampai April 2015.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Gastropoda

2.1.1 Klasifikasi Gastropoda

Menurut Zipcodezoo (2015) klasifikasi Gastropoda adalah sebagai berikut:

Domain : Eukaryota

Kingdom : Animalia

Branch : Deuterostomia

Infrakingdom : Chordonia

Superfilum : Eutrochozoa

Filum : Chordata Bateson

Kelas : Gastropoda

2.1.2 Morfologi Gastropoda

Menurut Suwignyo *et al.*, (1998) menyatakan bahwa kelas Gastropoda terbagi atas 3 subkelas yang besar yaitu:

1) Prosobranchia (*Streptoneura*)

Massa visceral mengalami torsi 180°, tentakel sepasang, insang sebuah atau sepasang di anterior jantung, umumnya *dioecious*, biasanya mempunyai cangkang dan operkulum.

2) Ophiosthobranchia

Mempunyai sebuah insang, sebuah serambi (*auricle*) dan sebuah nephridium, mengalami detorsi dan umumnya cangkang dan rongga mantel hilang dan menjadi simetri bilateral secara sekunder, biasanya terdapat 2 tentakel pada kepala, *hemaprodit*, umumnya di laut.

3) Pulmonata

Meliputi siput air tawar dan siput darat, sedikit air laut, biasanya mempunyai cangkang, tanpa operkulum, kepala dengan 1 atau 2 pasang tentakel, *hermaprodit*, mempunyai sebuah serambi (*auricle*) dan sebuah

ginjal, insang tidak ada, namun rongga mantel berfungsi sebagai paru-paru dengan banyaknya pembuluh darah pada bagian atas dinding rongga mantel untuk bernafas udara.

Kerangka Gastropoda spiral asimetrik sebagai tempat tinggal yang dapat dibawa. Modifikasi yang nyata dari Gastropoda adalah bentuk melilit atau *torsion*. *Torsion* merupakan permukaan *dorsal* (cangkang) beserta seluruh tubuh di belakang kepala (*massa visceral*, mantel, dan rongga mantel) memutar 180° berlawanan arah jarum jam. Kepala dan kaki Gastropoda ditarik ke dalam kerangka oleh otot retraktor. Kaki Gastropoda menghasilkan lempengan keras (*operculum*) yang berfungsi sebagai pintu penutup dan pelindung (Wijarni, 1990).

2.1.3 Pernafasan

Menurut Dani (2004) Kelas Gastropoda mempunyai sistem pernafasan yang berbeda-beda yaitu:

- 1) Prosobranchia tidak terdapat rahang dan bernafas menggunakan insang.
- 2) Ophiosthobranchia bernafas menggunakan insang sekunder karena insang asli hilang akibat *detorsi*.
- 3) Nudibranchia bernafas menggunakan permukaan tubuh.
- 4) Limnsedae dan Physidae bersifat seperti Pulmonata (siput darat) yaitu mengambil udara dari permukaan air.
- 5) Planorbidaae dan Ancyliidae (Pseudobranch) memiliki tonjolan kaki kiri yang berfungsi sebagai insang.

Sebagian besar Gastropoda mempunyai tipe struktur insang dan pertukaran gas yang berlangsung melalui celah atau lewat lubang-lubang kecil pada kerangka. Arche Gastropoda (Trochea dan Neritaceae) hanya mempunyai

insang kiri dan arus ventilasi masuk melalui rongga mantel kiri. Neritaceae mempunyai banyak spesies yang hidup di perairan pasang surut (Wijarni, 1990).

2.1.4 Kebiasaan makan

Menurut Dani (2004) Gastropoda ada yang bersifat herbivora (mempunyai gigi-gigi kecil yang banyak), karnivora (mempunyai gigi-gigi besar yang banyak), *ciliary feeder*, dan parasit. Beberapa jenis Gastropoda memiliki kebiasaan makan yang berbeda seperti:

- 1) Prosobranchia memiliki rongga mulut melipat menjadi proboscis yang dapat dijulurkan.
- 2) Jenis muricidae dan naticidae memakan kerang dengan cara radula berfungsi sebagai bor (cangkang inang) kemudian *proboscis* dimasukkan pada lubang hasil bor dan merobek jaringan yang lunak untuk dimakan.
- 3) Conus memakan cacing dan ikan. *Conus marmoreus* dan *Conus geographus* memiliki probosis yng panjang dan berbisa.
- 4) Jenis *Crepidula* merupakan *ciliary feeder* yang mempunyai *gill fillamen* yang sangat panjang agar plankton banyak melekat atau tempat melekat lebih luas.

2.1.5 Organ indra dan reproduksi

Organ indra Gastropoda terdiri dari mata, tentakel (1 atau 2 pasang), stratocyst (sepasang) terletak di kaki dekat pedal ganglia dan osphradium (Dani, 2004). Mata merupakan ciri kebanyakan Gastropoda dan mempunyai letak khusus di dasar setiap tentakel kepala. Siput *Strombus* mempunyai mata besar pada ujung tentakel optik. Mata jenis *Patella* berupa lekukan berisi sel-sel penerima cahaya dan sel-sel pigemen, tetapi pada kebanyakan Gastropoda, lekukan mata sudah tertutup dan dibedakan menjadi kornea dan lensa. Mata

Gastropoda akan Nampak hanya pada waktu terjadi perubahan intensitas cahaya secara umum (Wijarni, 1990).

Gastropoda merupakan dioecious dengna ovary atau testes di dekat saluran pencernaan. Pembuahan dapat terjadi di luar dan di dalam (copulasi). Siklus hidupnya terdiri dari telur menjadi larva (*trochopore*) selanjutnya larva (*veliger*). Pada stadia ini terdapat kaki, mata, dan tentakel yang mengalami torsi selama 30 menit sampai dengan 10 hari kaki memanjang menjadi dewasa (Dani, 2004).

2.1.6 Daur hidup Gastropoda

Menurut Pelu (2011) daur hidup atau siklus hidup dari Gastropoda adalah aspek-aspek utama dari siklus hidup Gastropoda yang meliputi:

- 1) Bertelur.
- 2) Pengembangan embrio.
- 3) Stadion larva atau larva.
- 4) Estivation dan hibernasi.
- 5) Pertumbuhan Gastropoda untuk kawin.
- 6) Dari Gastropoda dan perkawinan Gastropoda: terjadi pembuahan internal atau eksternal sesuai dengan spesies. Fertilisasi eksternal umum di Gastropoda.

2.2 Deskripsi *Turbonilla pupoides*

2.2.1 Klasifikasi *Turbonilla pupoides*

Menurut Zipcodezoo (2015) klasifikasi *Turbonilla pupoides* adalah sebagai berikut:

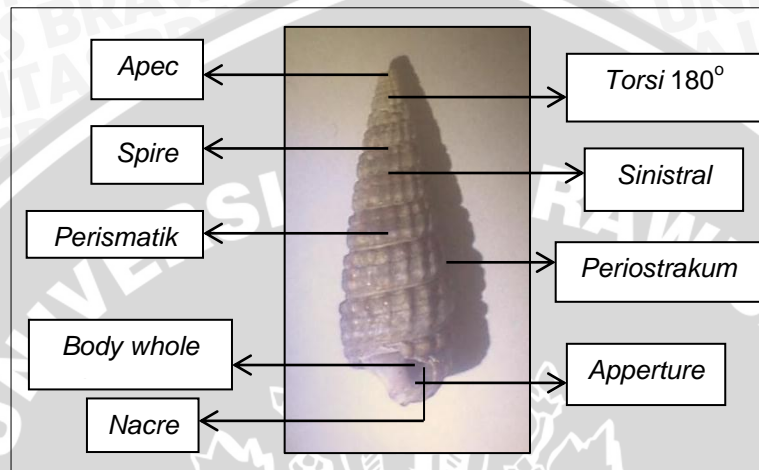
Kingdom	: <u>Animalia</u>
Filum	: <u>Mollusca</u>
Klas	: <u>Gastropoda</u>
Subklas	: OrthoGastropoda
Ordo	: Heterostropha
Famili	: Pyramidellidae
Genus	: <i>Turbonilla</i>
Spesies	: <i>Turbonilla pupoides</i> d'Orbigny 1842

2.2.2 Ciri-ciri umum *Turbonilla pupoides*

Menurut Bilal dan Banu (2013) genus *Turbonilla* adalah salah satu marga terbesar *pyramidellid*, diwakili dengan 52 spesies di wilayah atlanto Mediterania. Spesies dalam genus ini sulit untuk ditentukan, karena ada banyak karakter di beberapa spesies yang sulit ditentukan, tetapi beberapa yang lain menunjukkan variabilitas yang luas, bahkan dalam satu populasi tunggal.

Menurut Bush (2015) genus *Turbonilla* ini diambil dalam arti yang mencakup semua spesies yang memiliki bentuk kurang lebih memanjang, yang terdiri dari planulata atau kurang lebih cembung, terdapat uliran-uliran yang lebih menonjol, tulang rusuk melintang dan selalu terletak di belakang, terdapat ½–3 uliran, bentuknya miring. Ruang interkostal halus atau lebih samar, kadang-kadang timbul garis spiral yang sering juga muncul pada dasar, bervariasi dan pendek, kecil bulat (lingkaran tubuh bengkok di pinggiran), memanjang dan bulat. *Aperture* bervariasi dari sub persegi dengan pilar bibir yang lurus, memanjang

seperti bulat telur, membulat di bawah dengan pilar bibir yang melengkung. *Peritreme* umumnya terputus jarang terus menerus, bibir bagian dalam kurang lebih menebal dan tercermin, biasanya dengan lipatan atau lipatan, sering terlihat secara eksternal, bibir luar hampir selalu tipis, jarang menebal (Gambar 1).



Gambar 1. Bagian-bagian tubuh *Turbonilla pupoides* (Dokumentasi pribadi, 2015).

2.2.3 Distribusi *Turbonilla pupoides*

Menurut Pimenta dan Absalao (2003) distribusi *Turbonilla pupoides* terdapat di Kuba; Pulau Bahama; Semenanjung Yucatan, Meksiko; Kolumbia Karibia; timur laut dan pantai tenggara dari Brasil (Bahia, São Paulo dan Rio de Janeiro Serikat). *Turbonilla pupoides* mudah dibedakan dari spesies *Turbonilla* lainnya di Atlantik Barat oleh cangkang pupoid nya yang spiral, dengan dua lebih luas striae, satu di tengah-tengah tubuh dan yang lain di atas suture. *Turbonilla pupoides* yang diteliti biasanya merupakan bagian dari keragaman antar *T. pupoides*, terutama bentuk cangkang, yang mungkin agak ramping dalam beberapa spesies.

2.3 Faktor lingkungan yang mempengaruhi keberadaan Gastropoda

2.3.1 Suhu

Menurut Syaffitri (2003) Moluska (Gastropoda) di muara sungai juga dapat hidup pada kisaran suhu 25--31,5 °C. Namun fluktuasi suhu ini bisa disebabkan oleh kondisi cuaca pada saat pengamatan, adanya naungan pohon, dan topografi stasiun yang tergenang oleh air baik saat pasang maupun surut sehingga air yang terperangkap dapat dijumpai suhu panas di siang hari, kadang-kadang mencapai 35 °C selain itu peningkatan suhu disebabkan oleh pencemaran di badan air oleh limbah air panas pembangkit tenaga listrik. Sedangkan menurut Pribadi *et al.*, (2009) setiap stasiun mempunyai karakteristik habitat dan kondisi lingkungan seperti jenis vegetasi, jenis sedimen, dan suhu yang tidak jauh berbeda apalagi jenis vegetasinya di dominasi oleh *Rhizophora* spp.

2.3.2 pH tanah (derajat keasaman tanah)

Menurut Syaffitri (2003) derajat keasaman perairan mangrove berkisar antara 8.0--9.0. Derajat keasaman yang tinggi lebih mendukung organisme pengurai untuk menguraikan bahan-bahan organik yang jatuh di daerah mangrove, sehingga tanah mangrove yang berderajat keasaman tinggi secara nisbi mempunyai karbon organik yang kurang lebih sama dengan profil tanah yang dimilikinya. Sebagian besar biota aquatik sensitif terhadap perubahan pH dan menyukai nilai pH berkisar 7--8.5. Sedangkan menurut Rusnaningsih (2012), kisaran toleransi pH Gastropoda berkisar antara 5--9.

2.3.3 Salinitas

Menurut Syaffitri (2003) salinitas yang rendah dapat membatasi keragaman Moluska. Kebanyakan Moluska yang hidup di hutan mangrove merasa menderita dalam tekanan apabila salinitas berubah terlalu besar, (contoh

karena hujan lebat dan banjir). Gastropoda yang bersifat *mobile* mempunyai kemampuan untuk bergerak guna menghindari salinitas yang terlalu rendah.

2.3.4 Substrat tanah

Kondisi substrat berpengaruh terhadap perkembangan komunitas Gastropoda dimana substrat yang terdiri dari lumpur dan pasir dengan sedikit liat merupakan substrat yang disenangi oleh Gastropoda (Rangan, 1996). Dari analisis tekstur substrat dapat diketahui presentase liat, lumpur, dan pasir, sehingga dapat ditentukan tipe substrat yang digolongkan menurut Segitiga Millar (Brower dan Zar, 1977).

Jenis sedimen berpengaruh terhadap kandungan bahan organik. Menurut Subiyanto *et al.*, (2013) pada jenis sedimen berpasir memiliki kandungan bahan organik rendah, hal ini disebabkan pada sedimen tersebut memungkinkan terjadinya oksidasi yang baik akibat adanya *pore water* yang lebih besar, sehingga bahan organik akan cepat habis. Sebaliknya pada jenis sedimen liat yang mempunyai tekstur lebih halus, kandungan bahan organik tergolong tinggi.

2.3.5 Bahan organik tanah

Bahan organik merupakan sumber makanan bagi biota laut yang pada umumnya terdapat pada substrat dasar sehingga ketergantungannya terhadap bahan organik sangat besar. Oleh sebab itu, keberadaan bahan organik penting artinya bagi kehidupan organisme benthos di perairan. Benthos dapat dijadikan sebagai indikator perubahan lingkungan dari waktu ke waktu (Hawari dan Efriyeldi 2014).

Menurut Anggreani (2012) bahan organik tanah berasal dari proses dekomposisi/ residu tumbuhan dan binatang yang telah mati.



Bahan organik sangat penting untuk mempertahankan struktur tanah dan kemampuan memegang air. Makin kecil suatu partikel maka akan makin luas permukaan struktur tanah tersebut karena adanya ikatan partikel tanah dengan humus.

Menurut Syaffitri (2003) bahan organik merupakan bahan penting dalam menciptakan kesuburan tanah, baik secara fisik, kimia, maupun dari segi biologi tanah. Ia merupakan sumber hara tanaman. Di samping itu bahan organik adalah sumber energi dari sebagian besar organisme tanah. Dalam memainkan peranan tersebut bahan organik sangat ditentukan oleh sumber susunannya, oleh karena kelancaran dekomposisinya serta hasil dekomposisi itu sendiri. Menurut Sutanto (2005) bahan organik meningkatkan populasi organisme tanah karena bahan organik merupakan sumber makanan bagi organisme tanah.

2.4 Tanah

2.4.1 Pengertian tanah

Menurut Anggreani (2012) tanah terdiri dari partikel-partikel yang diantaranya terdapat rongga-rongga yang dapat diisi oleh udara. Kandungan udaranya bervariasi tergantung dengan tekstur tanahnya. Udara tanah sangat penting bagi timbunan dan organisme lainnya. Kandungan udara tanah berbeda dengan atmosfer, karena dipengaruhi hasil metabolisme dalam ruang yang sempit. Kandungan Oksigen lebih sedikit (0,04 %) dibanding dengan kandungan CO² (10 %). Organisme tanah penting dalam mempertahankan struktur tanah, meningkatkan kesuburan tanah dengan melarutkan/membebasakan mineral-mineral ke dalam tanah. Organisme ini terdiri dari mikroflora dan mikrofauna. Fauna tanah yang dapat dijumpai ialah kelompok protozoa, nematoda, insekta

dan larvanya, juga hewan tinggi yang hidup di dalam tanah. Fauna tanah penting dalam hal membantu pembentukan partikel-partikel tanah. Detritivor mempercepat proses dekomposisi dengan memecah sampah organik. Feses dan hasil ekskresinya meningkatkan bahan organik dan mineral.

2.4.2 Pengertian tekstur tanah

Tekstur tanah adalah perbandingan relatif (dalam bentuk persentase) fraksi-fraksi pasir, debu, dan liat. Partikel-partikel pasir memiliki luas permukaan yang kecil dibandingkan debu dan liat tetapi ukurannya besar. Semakin banyak ruang pori diantara partikel tanah semakin dapat memperlancar gerakan udara dan air. Luas permukaan debu jauh lebih besar dari permukaan pasir, dimana tingkat pelapukan dan pembebasan unsur hara untuk diserap akar lebih besar dari pasir. Tanah yang memiliki kemampuan besar dalam memegang air adalah fraksi liat (Selpan, 2011).

Penetapan tekstur di laboratorium dapat dilakukan dengan analisa mekanis. Adapun 2 metode yang sering digunakan untuk menentukan tekstur yaitu :

1. Metode Pipet
2. Metode Hydrometer

Tektur tanah menunjukkan kasar atau halus nya suatu tanah. Terdapat perbedaan penting lain nya antara pasir, dan liat pada beberapa tanah yang dihubungkan dengan kemampuan tanah tertentu untuk menyediakan element-element tanaman yang esensial (kesuburan tanah). Pada umumnya unsur hara yang esensial dan dapat tersedia sebagai partikel debu, area permukaanya per gram lebih besar, dan tingkat pelapukannya lebih cepat dari pada pasir yang menyebabkan tanah lebih subur dari pada tanah berpasir. Hukum stokes menghubungkan kecepatan penurunan sebatas dari suatu bola yang lunak dan kasar dalam suatu cairan yang kental yang diketahui densitas dan viskositas

terhadap diameternya jika dicoba pada kekuatan lapang yang ketahui (Selpan, 2011).

2.4.3 Pengertian berat jenis tanah

Menurut Sudaryono (2001) berat jenis tanah adalah perbandingan antara berat tanah dalam keadaan kering mutlak dengan volume tanah yang bersangkutan. Tanah pasiran merupakan tanah yang kandungan fraksi pasirnya dominan atau lebih besar 50 % fraksi total. Oleh karena itu sifat-sifat fisika dan kimia tanahnya lebih banyak didominasi oleh sifat-sifat fisika dan kimia pasir. Secara umum tanah pasiran mempunyai tekstur kasar, agregatnya lemah sampai tak beragregasi, bersifat porus, kapasitas penyimpanan lengasnya rendah serta rentan terhadap erosi air dan angin. Dalam kaitannya dengan daya menyimpan air, tanah pasiran mempunyai daya pengikatan terhadap lengas tanah yang relatif rendah, karena permukaan kontak antara permukaan tanah dengan air pada tanah yang teksturnya lebih halus dan tanah pasiran ini didominasi oleh pori-pori makro. Oleh karena itu air yang jatuh ke tanah pasiran akan segera mengalami perkolasi dan air kapiler akan mudah lepas karena evaporasi.

Tabel 1. Macam tanah dan berat jenis GS (*Specific Gravity*)

Macam tanah	Berat jenis GS
Kerikil	2,65--2,68
Pasir	2,65--2,68
Lanau tak organik	2,62--2,68
Lempung organik	2,58--2,65
Lempung tak organik	2,68--2,75
Humus	1,37
Gambut	1,25--1,80

Menurut Subiyanto *et al.*, (2013) pengolahan data jenis sedimen menggunakan metode grain size analysis. Pada penentuan jenisnya digunakan skala AASTHO (*American Association of State Highway and Transportation Officials*) dengan klasifikasi:

Gravel : > 2 mm

Sand : 0,1–2 mm

Silt : 0,01–0,1 mm

Clay : < 0,01 mm

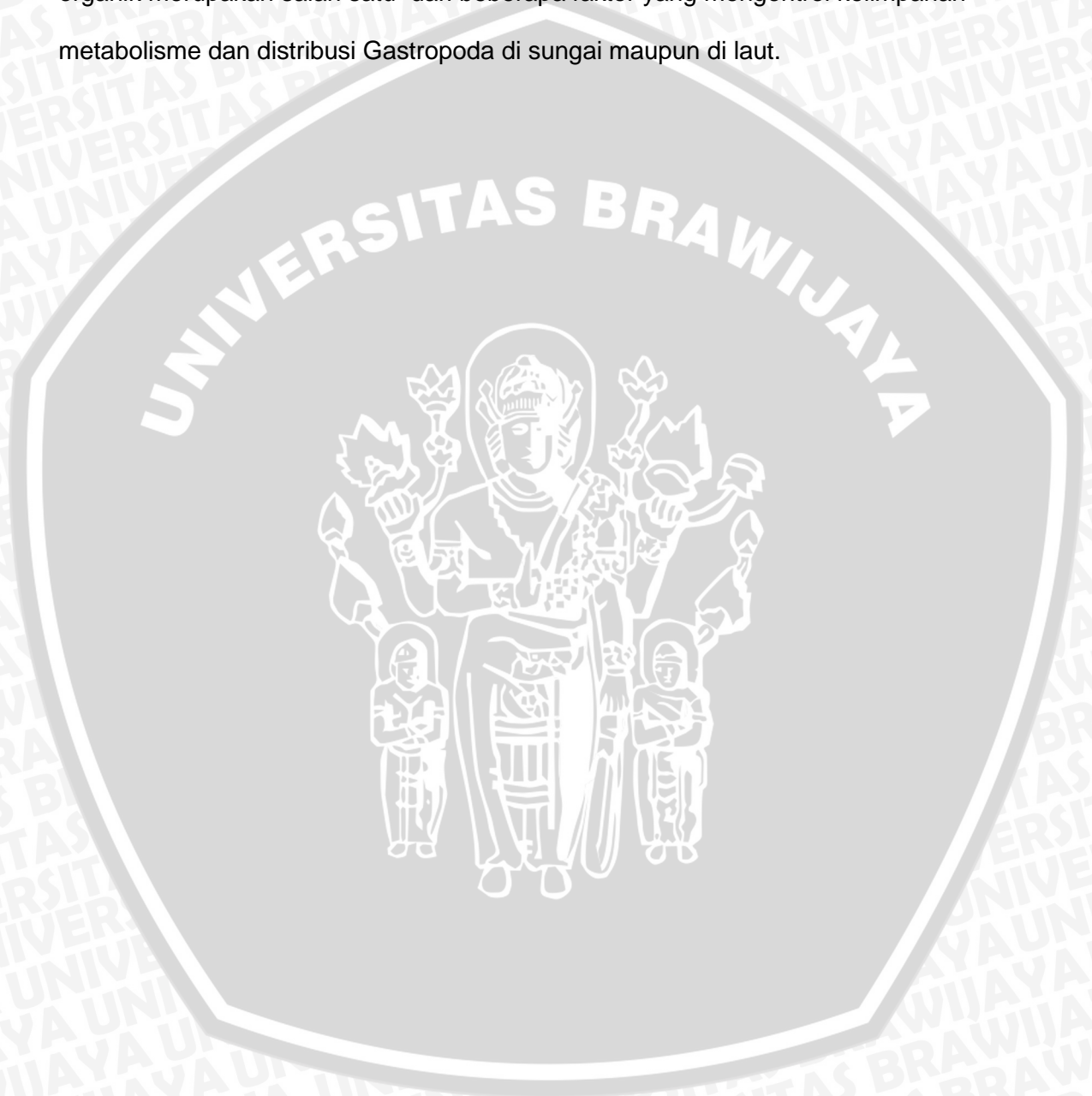
2.5 Pengaruh berat jenis tanah terhadap Gastropoda jenis *Turbonilla pupoides*

Berat jenis tanah merupakan bagian dari tekstur tanah. Untuk mencari komponen tekstur tanah perlu diketahui berat jenis tanahnya melalui analisis *hydrometer* dan *pichometer*. Analisis *hydrometer* adalah metode untuk menghitung distribusi ukuran butir tanah berdasarkan sedimentasi tanah dalam air, kadang disebut juga uji sedimentasi. Analisis hidrometer ini bertujuan untuk mengetahui pembagian ukuran butir tanah yang berbutir halus (Dermawan, 2010). Metode *pichometer* prinsipnya adalah didasarkan atas penentuan massa cairan dan penentuan ruang, yang ditempati cairan ini (Juniarti, 2009).

Secara umum jenis sedimen sangat mempengaruhi kehidupan Gastropoda. Kartawinata *et al.*, (1979) menyatakan bahwa distribusi dan kelimpahan jenis Moluska dipengaruhi oleh diameter rata-rata butiran sedimen. Jenis-jenis Gastropoda dapat tumbuh dan berkembang pada sedimen halus, karena memiliki fisiologi khusus untuk dapat beradaptasi pada lingkungan perairan yang memiliki tipe substrat berlumpur.

Pada substrat liat memiliki kandungan bahan organik yang lebih tinggi, kandungan bahan organik pada substrat mendukung untuk tumbuh berkembangnya Gastropoda (Riniatsih, 2012). Komposisi jenis Gastropoda yang tinggi sangat berkaitan dengan sifat biologis dan ekologis Gastropoda yang menyukai habitat berlumpur dengan kandungan bahan organik yang tinggi. Ukuran partikel yang lebih halus mendorong lebih tingginya populasi bakteri,

dengan kelimpahan bakteri yang lebih tinggi maka proses dekomposisi dapat berlangsung lebih cepat sehingga menghasilkan bahan organik yang lebih besar (Budiman dan Suhardjono, 1992). Gunkel (1976) menyatakan bahwa bahan organik merupakan salah satu dari beberapa faktor yang mengontrol kelimpahan metabolisme dan distribusi Gastropoda di sungai maupun di laut.



3. METODE PENELITIAN

3.1 Materi penelitian

Materi yang digunakan dalam penelitian adalah Gastropoda (kepadatan, keanekaragaman, keseragaman, dominasi dan pola sebaran), air (suhu dan salinitas), dan tanah (pH tanah, substrat tanah, dan bahan organik tanah).

3.2 Metode penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei (Wahyono, 2005). Survei dilakukan secara langsung dengan mendatangi lokasi penelitian di Kali Paloh, Desa Pangkahwetan guna mengetahui kondisi lapang secara langsung. Kondisi lapang yang dimaksud adalah keadaan atau gejala-gejala yang berhubungan dengan penelitian yang nantinya akan membantu dalam pengumpulan data yang telah dirumuskan sebelumnya.

Teknik pengumpulan data dengan cara observasi yaitu dilakukan pengamatan secara langsung untuk mengambil Gastropoda (kepadatan, keanekaragaman, keseragaman, dominasi dan pola sebaran), parameter fisika dan kimia meliputi (suhu, salinitas, pH tanah, substrat tanah, dan bahan organik tanah).

3.3 Alat dan bahan

Alat yang digunakan pada penelitian lapang dan di laboratorium bisa dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian.

No	Parameter	Alat dan Bahan
1.	Suhu	Termometer Hg, <i>Tissue</i> , Kertas Label
2.	Salinitas	Refraktometer, <i>Tissue</i> , Kertas Label
3.	pH tanah	pH tanah digital
4.	Bahan organik tanah	Timbangan Digital, Ayakan 0,5 mm, K_2CrO_7 , Erlenmeyer, Pipet Tetes, H_2SO_4 , Air 200 ml, H_3PO_4 85%, Difenilamina, $Feso_4+7H_2O$, Buret, Statif
5.	Tekstur substrat tanah	Sekop, Kantong Plastik, Kertas Label, Timbangan Digital, Erlenmeyer, Aquades, H_2O_2 30%, $Na_2P_2O_7$, Dispersi, Ayakan 0,05 mm, <i>Beaker Glass</i> , Pipet Tetes, Oven
6.	Gastropoda	Transek Garis 1m X 1m, Tali Rafia, Pasak Kayu, Kantong Plastik, Sekop, Alkohol 70%, Kertas Label, dan Nampan.

3.4 Penentuan stasiun penelitian

Penentuan stasiun penting karena merupakan keterwakilan dari pendugaan potensi. Jika penentuan stasiun tepat dan mewakili dari semua kawasan atau zonasi maka keakuratannya sangat tinggi (Saparinto, 2007).

Penentuan stasiun terbagi menjadi 3 stasiun pengamatan berdasarkan (*purposive sampling*). Stasiun 1 ditentukan berdasarkan lokasi pemukiman warga, stasiun 2 areal pertambakan, dan stasiun 3 termasuk lokasi kawasan mangrove (lihat Gambar 2).



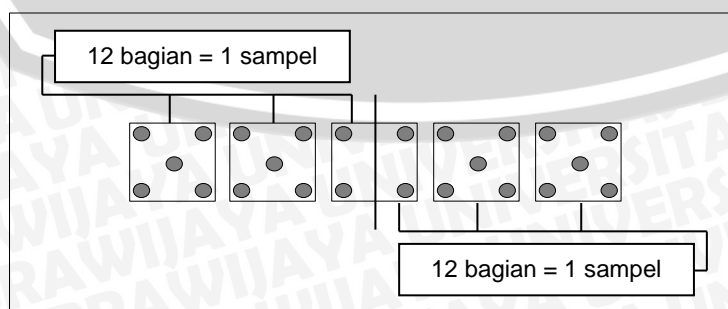
Gambar 2. Denah Lokasi Penelitian.

3.5 Pengambilan sampel Gastropoda

Pengambilan sampel Gastropoda dibagi menjadi 3 stasiun. Jarak antar stasiun 500 m dan setiap stasiun dibuat 5 transek garis dengan ukuran 1 m x 1 m (Gambar 2) (Wahyono, 2005). Pengambilan sampel Gastropoda diambil pada substrat. Gastropoda yang berada pada permukaan substrat diambil secara langsung menggunakan tangan. Sedangkan yang berada di dalam substrat diambil dengan cara menggali substrat menggunakan sekop sampai kedalaman 15 cm. Kedalaman pengambilan sampel tersebut didasarkan pada pertimbangan bahwa sebagian besar Gastropoda mempunyai kemampuan untuk membenamkan diri ke dalam substrat dasar (infauna) sampai beberapa cm yaitu kedalaman 5–25 cm. Kemudian sampel substrat yang diperoleh diayak untuk memisahkan Gastropoda dengan substrat (Riniatsih, 2009). Pada setiap stasiun dilakukan dua kali ulangan untuk mendapatkan hasil yang akurat. Sampel yang diperoleh, kemudian diawetkan dengan menggunakan alkohol 70%, kemudian disimpan dalam *cool box* untuk diidentifikasi.

3.6 Pengambilan sampel tanah (substrat)

Sampel tanah diambil pada tiap stasiun, di tiap stasiun terdapat 5 transek garis 1 m x 1 m. Pada 5 transek di bagi 2 bagian dan diambil 12 titik untuk pengambilan sampel tanah dan dicampur sehingga diperoleh 2 sampel tanah di 1 stasiun (Gambar 3).



Gambar 3. Model pengambilan sampel tanah.

Sampel tanah diambil menggunakan cetok kemudian dimasukkan ke dalam kantong plastik yang telah diberi label titik sampling. Selanjutnya sampel tanah sebanyak 500 gram untuk substrat tanah, ph tanah langsung diukur dengan alat ph tanah. Untuk sampel bahan organik tanah dan substrat tanah dimasukkan ke dalam kantong plastik dengan label yang berbeda. Setelah itu di analisis di Laboratorium Tanah Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang dan untuk Substrat tanah di analisis di Laboratorium Air dan Tanah Jurusan Teknik Pengairan Fakultas Teknik Universitas Brawijaya Malang.

3.7 Analisis sampel

3.7.1 Suhu

Menurut Haryadi *et al.*, (1992) pengukuran suhu dilakukan langsung di lapangan menggunakan thermometer Hg dengan prosedur sebagai berikut:

- 1) Menyelupkan termometer hg (skala 0–50) ke dalam perairan
- 2) Membiarkan selama 3 menit
- 3) Membaca skala pada termometer ketika masih di dalam air
- 4) Menyacatat hasil pengukuran dalam skala °C

3.7.2 Salinitas

Menurut Arfiati (2004) pengukuran salinitas air menggunakan refraktometer yang dapat dilakukan dengan prosedur sebagai berikut:

- 1) Membersihkan refraktometer dengan aquades agar angka yang tertera pada refraktometer menunjukkan angka nol.
- 2) Meneteskan satu tetes air laut pada prisma refraktometer.
- 3) Melihat angka yang tertera pada bagian “eye piece” dan akan tertera nilai salinitasnya.
- 4) Mencatat nilai hasil pengamatan.

3.7.3 Derajat keasaman tanah (pH Tanah)

Menurut praktek langsung di lapang, prosedur untuk menganalisis pH tanah adalah sebagai berikut:

- 1) Menentukan lokasi yang akan diukur pH tanahnya
- 2) Menancapkan alat pH tanah ke tanah
- 3) Mencatat pH yang ditampilkan pada kolom pH tanah

3.7.4 Tekstur substrat

Menurut Pras (2015) prosedur untuk menganalisis tekstur substrat menggunakan dua metode sebagai berikut:

3.7.4.1 Percobaan *specific gravity*

- 1) Benda uji yang dipersiapkan:
 - a) Mempersiapkan tanah yang tertahan saringan No.100
 - b) Meletakkan benda uji dalam keadaan kering oven dan diambil 20 gr untuk botol ukuran 50 gr untuk *picnometer*
- 2) Kalibrasi labu ukur:
 - a) Menimbang labu ukur dengan ketelitian 0,01gr
 - b) Meletakkan labu diisi dengan air sampai 2/3 bagian kemudian dididihkan
 - c) Menambahkan air dingin sampai labu terisi penuh kemudian diangkat ketika air dalam labu mendidih, Timbang labu dengan ketelitian 0,01 gr.
 - d) Mengukur suhu dengan thermometer suhu
 - e) Mengulangi langkah-langkah diatas sampai suhu 30°C
 - f) Mengumpulkan data yang ada dibuat grafik kalibrasi labu ukur
- 3) Pengukuran berat jenis:
 - a) Menyiapkan labu yang sudah dikalibrasi
 - b) Menyiapkan sampel tanah kering 20 gr lolos saringan no. 80, no. 100, dan no. 200

- c) Masukkan sampel tanah ke dalam labu ukur dan tambahkan air sampai 2/3 bagian dan didihkan tanpa tutup. Setelah mendidih angkat *picnometer*
 - d) Menambahkan air sampai penuh kemudian ditimbang
 - e) Mengukur suhu labu tersebut dengan menggunakan *thermometer* suhu
 - f) Mengulangi langkah di atas sampai suhu di *thermometer* mencapai suhu 30°C
- 4) Perhitungan berat jenis tanah:

$$SG = \frac{a W_s}{W_2 + W_s - W_1}$$

Keterangan:

- SG = *Specific Gravity*
a = Berat jenis air pada Tc (gram/cm³)
Ws = Berat tanah kering (gram)
W₁ = Berat labu + air + tanah (gram)
W = Berat labu + air (gram)

3.7.4.2 Percobaan *hydrometer*

- 1) Langkah kerja *hydrometer*:
 - a) Menumbuk sampel tanah, kemudian diayak hingga lolos saringan No.200, sample yang lolos saringan No.200 diambil sebanyak 50gram dimasukkan tabung erlenmeyer kemudian dicampur dengan 100ml larutan NaOH 10 % kemudian didiamkan selama 24 jam.
 - b) Merendam selama 24 jam, campuran ditambah larutan H₂O₃ 3% kemudian dimixer.
 - c) Memasukkan larutan ke dalam gelas ukur dicampur air sampai 1000ml
 - d) menutup rapat-rapat mulut lubang dengan telapak tangan dan kocoklah dengan mendatar sampai tercampur
 - e) mengocok gelas ukur dan meletakkan gelas ukur ditempat yang datar kemudian masukkan *hydrometer*

- f) Membiarkan *hydrometer* terapung bebas dan tekanlah stopwatch
- g) Mencatat angka skala pada *hydrometer* pada rentang waktu 0,5, 1, dan 2 menit dan ukur suhunya
- h) Melakukan pembacaan di menit kedua, angkatlah *hydrometer* dan cuci dengan menggunakan air
- i) Masukkan kembali *hydrometer* dengan hati-hati ke dalam gelas ukur dan lakukan pembacaan pada saat 15, 30, 60, 120, dan 1440 menit

2) Perhitungan:

- a) Melakukan perhitungan analisa saringan dapat dilakukan seperti dalam cara pemeriksaan analisa saringan agregat halus dan kasar
- b) Melakukan pembacaan dari pembacaan RH tentukan diameter dengan menggunakan nomogram terlampir. Untuk ini nilai pembacaan TH harus ditulliskan disamping skala RH pada nomogram terlampir
- c) Menghitung diameter prosen dari berat butiran yang lebih kecil dari diameter (D) dari rumus-rumus berikut:

- Untuk *Hydrometer* dengan pembacaan 4–10 gram/liter

$$P = \frac{a(RH + K)}{W_3} \times 100$$

- Untuk hydrometer dengan pembacaan berat jenis 0.995–1.038

P = Prosentase finner

K = Koreksi suhu

a = Faktor kalibrasi

$$P = \frac{1606a(RH+K-1)}{W_3} \times 100$$

Bila benda uji yang diambil adlah dari tanah yang mengandung fraksi di atas saringan no.10, hitung prosen seluruh contoh lebih kecil dari D, dengan rumus:

$$\text{Prosen seluruh contoh lebih kecil} = P \times \text{Prosen saringan No.10}$$

Pembacaan terkoreksi = Pembacaan *hydrometer* +
faktor koreksi (dimana faktor koreksi *meniscus* = 0,001)

R = 1000 (rh,k-1)

Kedalaman Efektif Hidrometer (Z_r):

$$\frac{y - y_1}{y_2 - y_1} = \frac{x - x_1}{x_2 - x_1}$$

$$\frac{y - 16,85}{8,4 - 16,85} = \frac{x - 0}{31 - 0}$$

$$31(y - 16,85) = -8,6x$$

$$31y - 522,35 = -8,6x$$

$$y = -0,2774x + 16,85$$

$$Z_r = 0,2774x + 16,85$$

Diameter $D = \left(\frac{Z_r}{t}\right)^{0,5} \cdot K$

Z_r = dari pembacaan grafik

T = waktu

K = konstanta yang dipengaruhi kekentalan *specific gravity*

Prosentase Finner:

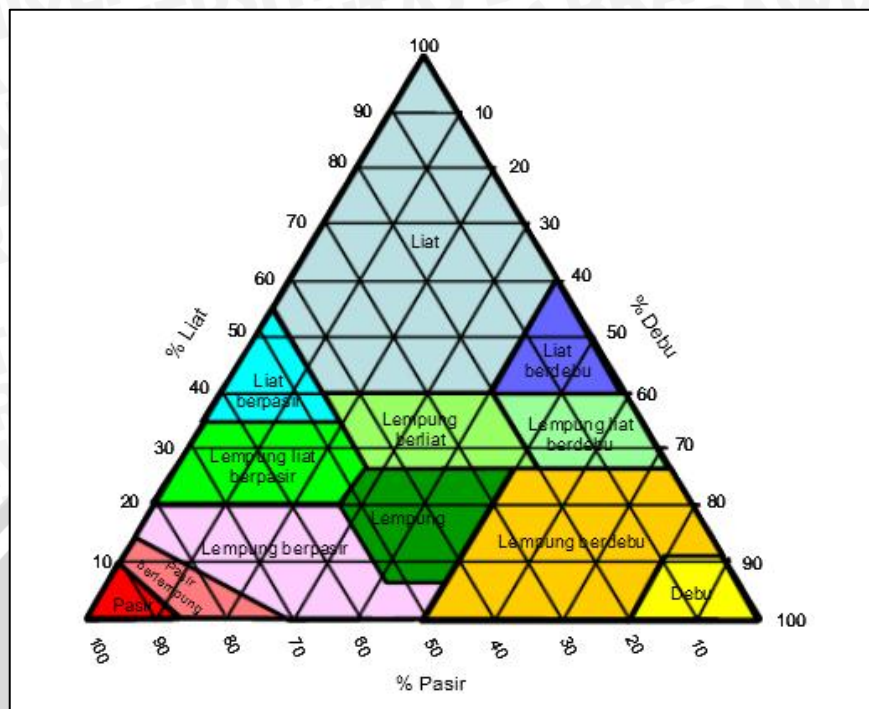
$$P = \left\{ \left(\frac{1000 \cdot 100}{W} \right) \cdot \frac{G_s}{G_s - 1} (R_h - 1) \right\}$$

Volume = 1000ml

Berat kering = 50 gr

GS = 2,535

Setelah itu didapatkan presentase pasir, debu, dan liat yang selanjutnya akan dianalisis dengan segitiga tekstur substrat untuk memperoleh klasifikasi tekstur (Gambar 4).



Gambar 4. Segitiga tekstur (Brower dan Zar, 1977)

3.7.5 Bahan organik tanah

Menurut Syekhfani (2015) prosedur untuk menganalisis bahan organik tanah adalah sebagai berikut:

- 1) Mengambil tanah atau substrat yang telah halus 0,5 gram menggunakan ayakan 0,5 mm
- 2) Memasukkan ke dalam Erlenmeyer 500 ml
- 3) Menambahkan 10 ml larutan K_2CrO_7 1N ke dalam Erlenmeyer menggunakan pipet
- 4) Menambahkan 20 ml H_2SO_4 kemudian digoyang-goyangkan untuk mereaksikan dan didiamkan selama 20–30 menit
- 5) Mengencerkan larutan dengan 200 ml air
- 6) Menambahkan dengan H_3PO_4 85 % dan 30 tetes difenilamina
- 7) Mentitrasi dengan $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ melalui buret

- 8) Melihat perubahan warna dari hijau gelap menjadi biru kotor dan berakhir menjadi hijau terang
- 9) Menghitung: $\%C \text{ organik} = \frac{\text{ml blanko} - \text{ml sampel}}{\text{ml blanko} - \text{berat sampel}} \times 3 \times Fka \text{ (bobot tanah)}$
 $\% BO = \% C \text{ organik} \times 1,73$
- 10) Mencatat hasilnya

3.8 Analisa data Gastropoda

3.8.1 Kepadatan

Kepadatan adalah jumlah individu persatuan luas (Brower dan Zar, 1977)

dengan formulasi sebagai berikut:

$$D = \frac{ni}{A}$$

Dimana : D = Kepadatan
 ni = Jumlah individu
 A = Satuan luas (m^2)

Untuk kepadatan relatif, dirumuskan sebagai berikut:

$$RDi = \frac{ni}{\sum n} \times 100\%$$

Dimana : RDi = Kepadatan relatif spesies i (%)
 ni = Jumlah total individu spesies i
 $\sum n$ = Jumlah total individu semua spesies

3.8.2 Keanekaragaman

Odum (1993) menyebutkan bahwa Indeks keanekaragaman digunakan untuk mengetahui tingkat keanekaragaman jenis. Rumus yang digunakan

adalah:

$$H' = - \sum_N^S \left(\frac{ni}{N} \right) \ln \left(\frac{ni}{N} \right)$$

Dimana : H' = Indeks Keanekaragaman
 ni = Jumlah total individu spesies ke- i
 N = Jumlah total individu semua spesies
 S = Jumlah taksa

Menurut Wilhm (1975) kriteria Indeks Keanekaragaman dibagi dalam 3 kategori yaitu:

$H' < 1$: Keanekaragaman rendah (tidak stabil)

$1 < H' < 3$: Keanekaragaman sedang (moderat)

$H' > 3$: keanekaragaman tinggi (stabil)

3.8.3 Keseragaman

Keseragaman dapat dikatakan sebagai keseimbangan, yaitu komposisi individu tiap spesies yang terdapat dalam suatu komunitas. Rumus indeks keseragaman (Brower dan Zar, 1977) dinyatakan sebagai berikut:

$$E = \frac{H'}{H_{max}}$$

Dimana : E = Indeks keseragaman
 H' = Indeks keanekaragaman
 $H_{max} = \ln S$
 S = Jumlah taksa

Nilai indeks keseragaman spesies ini berkisar antara 0--1. Bila indeks keseragaman mendekati 0, maka dalam ekosistem tersebut ada kecenderungan terjadi dominasi spesies yang disebabkan adanya ketidakstabilan faktor-faktor lingkungan dan populasi. Bila nilai indeks keseragaman mendekati 1, maka ekosistem tersebut berada dalam kondisi relatif sama dan perbedaannya tidak terlalu mencolok (Brower dan Zar, 1977).

3.8.4 Dominasi

Untuk mengetahui ada tidaknya dominasi dari spesies tertentu digunakan Indeks Dominasi Simpson (Brower dan Zar, 1977) yaitu :

$$C = \sum_N^s (p_i)^2 = \sum_N^s (n_i/N)^2$$

Dimana : C = Indeks dominasi
 n_i = Jumlah individu spesies ke- i
 N = Jumlah total individu spesies ke- i

S = Jumlah taksa

Dengan Kisaran :

$0 < C < 0,5$ = Tidak ada jenis yang mendominasi

$0,5 < C < 1$ = terdapat jenis yang mendominasi

3.8.5 Pola sebaran individu

Pola sebaran individu di alam ini ada tiga macam, yaitu seragam, acak, dan mengelompok. Pola ini diketahui dengan menggunakan Indeks Penyebaran Morisita (I_d) (Morisita, 1978 *dalam* Brower dan Zar, 1977), rumusnya adalah:

$$I_d = n \left\{ \left(\sum x^2 - N \right) / N(N - 1) \right\}$$

Dimana : I_d = Indeks Dispersi Morisita
 n = Jumlah total unit sampling (plot)
 X = Jumlah individu biota pada tiap plot
 N = Jumlah total individu biota

Dengan kriteria penyebaran sebagai berikut:

$d / = 1$: pola dispersi acak

$d / < 1$: pola dispersi seragam

$d / > 1$: pola dispersi mengelompok.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Keadaan umum Kali Paloh Ujungpangkah

Kali Paloh merupakan sebuah pulau kecil di sebuah Desa Pangkahwetan, Kecamatan Ujungpangkah, Kabupaten Gresik. Kali Paloh ini terletak ± 1 km dari bibir sungai Bengawan Solo. Ujungpangkah merupakan salah satu bagian dari Kabupaten Gresik yang terletak di bagian Utara (Pantura). Sungai Kali Paloh terletak di koordinat lintang $6^{\circ}54'37''$ -- $6^{\circ}54'51''$ LS dan $112^{\circ}34'11''$ -- $112^{\circ}34'47''$ BT. Menurut BPS Kabupaten Gresik (2012) batas-batas wilayah Desa Pangkahwetan sebelah Utara Laut Jawa, Selatan Karangrejo Kecamatan Ujungpangkah, Timur Serowo Kecamatan Sidayu, Barat Pangkah Kulon Kecamatan Ujungpangkah (Lampiran 1).

Luas wilayah Desa Pangkahwetan adalah $1,86 \text{ km}^2$. Ketinggian daerah adalah ± 3 m di atas permukaan laut. Wilayah Desa Pangkah Wetan berdasarkan penggunaan lahan, terdiri dari 80,80 ha tanah sawah, 2.003,09 ha tanah tambak, 450,81 ha tanah kering, pekarangan 9,82 ha dan lain-lain sehingga total 3.185,53 ha dan penduduknya sebagian besar berprofesi sebagai petani ikan dan pendega (BPS Kabupaten Gresik, 2012). Di sekitar Kali Paloh terdapat beberapa permukiman warga dan area pertambakan yang membentang luas dihiasi komunitas mangrove. Di sepanjang jalan membentang Sungai Kali Paloh dan di sekelilingnya terdapat organisme-organisme yang hidup di sana salah satunya adalah Gastropoda.

4.2 Keadaan lokasi penelitian

4.2.1 Stasiun 1

Stasiun 1 merupakan daerah dekat permukiman warga dan di sampingnya terdapat muara sungai Bengawan Solo. Di sana juga terdapat beberapa pohon mangrove jenis *Sonneratia* dan berbagai macam tanaman lainnya. Mayoritas warga di wilayah tersebut memelihara hewan ternak misalnya, kambing, ayam, bebek dan burung. Terdapat daun yang berguguran di sekitar lokasi stasiun 1. Kondisi alam stasiun 1 termasuk dalam kategori tercemar karena terdapat sampah domestik yang berserakan di tanah. Untuk tipe tekstur tanahnya tergolong dalam tipe liat berpasir (lihat Gambar 5).



Gambar 5. Stasiun pengamatan 1 (Dokumentasi Pribadi, 2015).

4.2.2 Stasiun 2

Stasiun 2 merupakan lokasi pertambakan, pertambakan ini termasuk tipe tradisional sehingga pematang dan dasarnya masih terdiri dari komponen tanah. Kondisi

alam stasiun 2 termasuk dalam keadaan baik karena tidak ada sampah yang berserakan di sekitar tambak. Hanya saja banyak terdapat lumut-lumut di tanah dan daun yang berguguran di atas pematang tambak. Lokasi stasiun 2 tidak terlalu rimbun hanya ada beberapa pohon yang tumbuh di sekelilingnya. Untuk tipe tekstur tanahnya tergolong dalam tipe liat berpasir (lihat Gambar 6).



Gambar 6. Stasiun pengamatan 2 (Dokumentasi Pribadi, 2015).

4.2.3 Stasiun

Stasiun 3 merupakan daerah mangrove yang dihiasi berbagai macam jenis mangrove mulai dari jenis *Nypha* sampai *Rhizophora*. Stasiun 3 terletak di sebelah Selatan stasiun 2 yang berjarak 2 km. Kondisi stasiun 3 termasuk dalam keadaan baik karena tidak ada sampah yang berserakan di sekitar mangrove. Kondisi di stasiun 3 sangat rimbun jadi sinar matahari tidak menembus langsung di area ini. Di sungai tersebut terdapat berbagai jenis ikan misalnya, ikan blodok (*Boleophthalmus boddarti*), ikan betik (*Anabas Testudineus*), dan ikan tawes (*Barbodes Gonionotus*). Untuk di kawasan mangrove terdapat berbagai macam

organisme misalnya kepiting bakau, Annelida, Gastropoda, dan jenis Moluska lainnya (lihat Gambar 7).



Gambar 7. Stasiun pengamatan 3 (Dokumentasi Pribadi, 2015).

4.3 Struktur komunitas Gastropoda

4.3.1 Komposisi Gastropoda

Hasil penelitian ditemukan berbagai macam spesies di tiap stasiun (Lampiran 2).

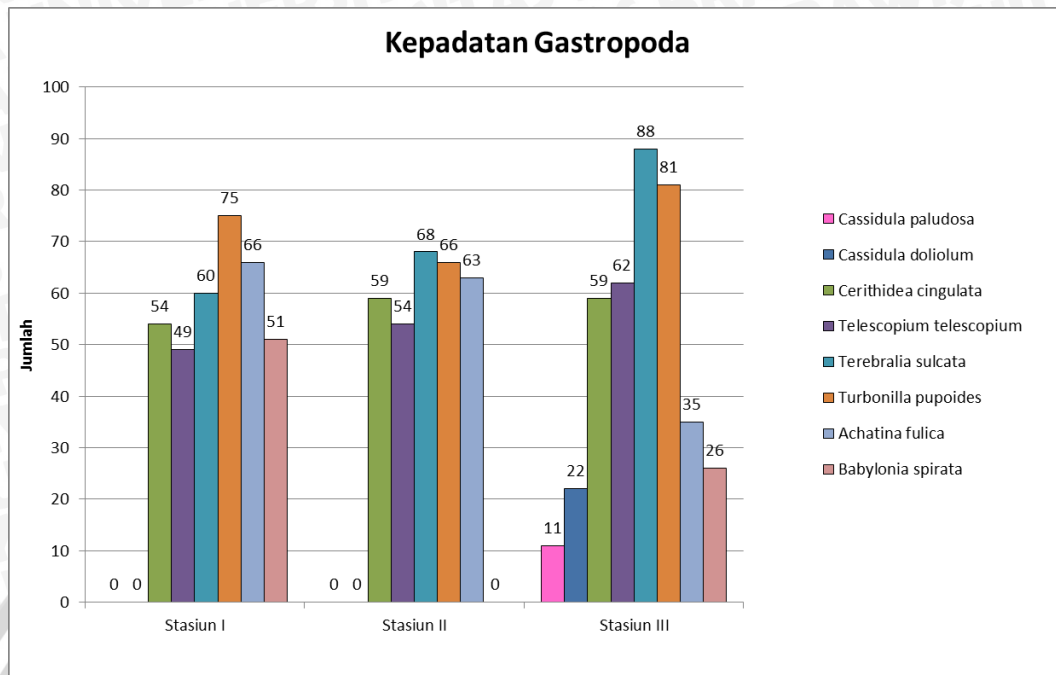
Pada stasiun 1 terdapat 6 spesies Gastropoda yang termasuk ke dalam 5 famili, yaitu dari Cerithidea ada 1 spesies *Cerithidea cingulata*, dari Potamididae 2 spesies *Telescopium telescopium* dan *Terebralia sulcata*, dari Pyramidellidae 1 spesies *Turbonilla pupoides*, dari Achatinidae 1 spesies *Achatinana fulica*, dan dari Buccinidae 1 spesies *Babylonia spirata*. Pada stasiun 2 terdapat spesies yang lebih sedikit daripada stasiun 1, yaitu dari Cerithidea ada 1 spesies *Cerithidea cingulata*, dari Potamididae 2 spesies *Telescopium telescopium* dan *Terebralia sulcata*, dari Pyramidellidae 1 spesies *Turbonilla pupoides*, dan dari Achatinidae 1 spesies *Achatinana fulica*. Pada stasiun 3 memiliki spesies yang lebih banyak daripada stasiun lainnya, yaitu dari Ellobiidae ada 2 spesies

Cassidula paludosa dan *Cassidula doliolum*, dari Cerithidea ada 1 spesies *Cerithidea cingulata*, dari Potamididae 2 spesies *Telescopium telescopium* dan *Terebralia sulcata*, dari Pyramidellidae 1 spesies *Turbonilla pupoides*, dari Achatinidae 1 spesies *Achatinana fulica*, dan dari Buccinidae 1 spesies *Babylonia spirata*.

Komunitas Gastropoda yang ada di Kali Paloh Desa Pangkahwetan, Kecamatan Ujungpangkah, Gresik terdiri dari 8 jenis spesies yang termasuk ke dalam 6 famili (Lampiran 3), diantaranya *Cassidula paludosa*, *Cassidula doliolum*, *Cerithidea cingulata*, *Telescopium telescopium*, *Terebralia sulcata*, *Turbonilla pupoides*, *Achatinana fulica*, *Babylonia spirata*. Tiap stasiun rata-rata terisi dua spesies famili dan lainnya hanya 1 spesies Gastropoda. Ellobiidae dan Potamidae umumnya hanya menempati di stasiun yang terdapat mangrove, Taqwa (2010) menjelaskan bahwa jenis Gastropoda yang dominan pada hutan mangrove adalah dari Neritidae, Littorinidae, Potamidae, Muricidae, Onchinidae, dan Ellobiidae.

Beberapa populasi Gastropoda yang terdapat di ekosistem mangrove membentuk suatu komunitas Gastropoda. Hidup di habitat mangrove tentunya akan membentuk hubungan atau keterkaitan antar populasi dan populasi dengan lingkungannya. Menurut Krebs (1989) komunitas adalah kumpulan populasi yang hidup pada suatu lingkungan tertentu yang saling berinteraksi dan membentuk tingkat tropik. Konsep komunitas penting di dalam ekologi dan dapat digunakan untuk kondisi suatu lingkungan karena komposisi dan karakteristik dari komunitas merupakan indikator yang sangat baik untuk menunjukkan kondisi lingkungan dimana komunitas tersebut berada.

Di bawah ini adalah grafik hasil kepadatan Gastropoda (Gambar 8).



Gambar 8. Grafik kepadatan Gastropoda.

Berdasarkan hasil pengamatan telah diketahui bahwa pada stasiun 1 kepadatan tertinggi terdapat pada spesies *Turbonilla pupoides* dengan kepadatan relatif 16,9 %, sedangkan kepadatan terendah terdapat pada spesies *Telescopium telescopium* dengan kepadatan relatif 13,8 %. Menurut Iskandar (2013), jenis *Turbonilla* sp., *Marphysa* sp., *Volema myristica* dan *Ascalista polita*. Tingginya nilai kelimpahan pada stasiun 1 karena pada stasiun ini merupakan stasiun control dan terlindung dari berbagai aktivitas manusia. Sedangkan menurut Hamsiah *et al* (2002), *Telescopium telescopium* L Keong bakau merupakan salah satu jenis Gastropoda yang banyak hidup di air payau (15-34 ppt) atau hutan mangrove.

Stasiun 2 diperoleh kepadatan tertinggi ada pada spesies *Terebralia sulcata* dengan kepadatan relatifnya 21,9 %, sedangkan kepadatan terendah pada stasiun 2 ada pada spesies *Telescopium telescopium* dengan kepadatan relatif 17,4 %. Menurut Nybakken (1992) kepadatan suatu spesies juga dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor ekologi seperti kemampuan beradaptasi, tekstur dan faktor alam lainnya. Faktor biologi

yang mempengaruhi keberadaan suatu spesies seperti ketersediaan makanan, pemangsaan dan grazing.

Pada stasiun 3 kepadatan tertinggi ada pada spesies *Terebralia sulcata* dengan kepadatan relatif 22,9 %. Menurut Rangan (2010), *Terebralia sulcata* banyak hidup di lantai hutan dan juga menempel pada batang-batang sampai pada ketinggian lebih dari 1 meter. sedangkan kepadatan terendah ada pada spesies *Cassidula paludosa* dengan nilai kepadatan relatif 2,8 %, hal ini dikarenakan spesies tersebut lebih banyak terdapat di batang-batang pohon mangrove dan susahya mengambil spesies tersebut.

Hasil jumlah total kepadatan Gastropoda dari nilai tertinggi hingga terendah adalah stasiun 3 dengan nilai 384 (ind/ha), stasiun 1 dengan nilai 355 (ind/ha), dan stasiun 2 dengan nilai 310 (ind/ha). Nilai kepadatan yang berbeda pada tiap stasiun juga dimungkinkan karena adanya perbedaan kondisi tekstur. Tekstur dengan bentuk liat terdapat spesies yang lebih banyak dari pada yang lainnya.

Perbedaan dari kondisi dan tekstur stasiun 1 (permukiman) lebih banyak sampah yang berserakan dengan substrat lempung liat berpasir, stasiun 2 (pertambakan) lebih sedikit pepohonan dengan substrat liat berpasir dan stasiun 3 (sungai Kali Paloh) lebih banyak vegetasi mangrove, lokasi yang relatif bersih dengan substrat liat mampu mempengaruhi kepadatan Gastropoda, karena terkait dengan kesesuaian habitat dan bahan organik untuk kehidupan Gastropoda tersebut. Hal ini sesuai dengan pendapat Nybaken (1992), menyatakan bahwa pemilihan habitat dari Gastropoda tergantung dari ketersediaan makanan yang berupa detritus dan makroalga serta kondisi lingkungan yang terlindung dari gerakan massa air. Untuk kelas Gastropoda siput bakau, tinggi rendahnya kandungan bahan organik ini sangat mempengaruhi penyebarannya di dalam ekosistem.

4.3.2 Indeks keanekaragaman (H'), keseragaman (E), dominasi (D)

Menurut Taqwa (2010) jika keanekaragaman (H') sama dengan nol maka komunitas akan terdiri atas spesies tunggal. Nilai keanekaragaman (H') akan mendekati maksimum jika semua spesies terdistribusi secara merata dalam komunitas sehingga dapat disimpulkan bahwa nilai indeks keanekaragaman sangat dipengaruhi oleh faktor jumlah spesies, jumlah individu dan pola penyebaran pada masing-masing spesies (Tabel 3).

Tabel 3. Nilai indeks keanekaragaman (H'), keseragaman (E), dan dominasi (D) pada setiap stasiun.

Indeks	Stasiun Pengamatan		
	1	2	3
Keanekaragaman (H')	0,77	0,698	0,831
Keseragaman (E)	0,112	0,101	0,120
Dominasi (D)	1,36	1,610	1,31

Berdasarkan hasil analisis diperoleh bahwa nilai indeks keanekaragaman (H') terendah pada stasiun 2 dengan nilai 0,697 (Lampiran 4). Hal ini disebabkan karena tekstur yang mengandung fraksi pasir lebih banyak dan lebih terbuka terhadap sinar matahari, memungkinkan *Turbonilla pupoides* beradaptasi lebih baik dibandingkan spesies lainnya, sehingga nilai keanekaragaman pada stasiun 2 menjadi lebih rendah. Namun dari ketiga stasiun menunjukkan keanekaragaman yang rendah karena nilainya kurang dari 1.

Menurut Odum (1971) keanekaragaman mencakup dua hal penting yaitu banyaknya jenis yang ada dalam suatu komunitas dan kelimpahan dari masing-masing jenis tersebut, sehingga semakin kecil jumlah jenis dan variasi jumlah individu tiap jenis atau ada beberapa individu yang jumlahnya jauh lebih besar dan penyebarannya tidak merata, maka keanekaragaman suatu ekosistem akan mengecil.

Nilai indeks keseragaman yang diperoleh berkisar 0,101–0,120. Nilai keseragaman terendah terdapat pada stasiun 2 dengan nilai 0,101. Sedangkan dari ketiga stasiun tidak ada yang mendekati 1 sehingga keseragaman tidak merata, hal ini disebabkan karena ada spesies *Turbonilla pupoides* yang mendominasi pada tiap stasiun.

Menurut Iskandar (2013) kondisi lingkungan suatu perairan umumnya dapat dikatakan baik (stabil) bila memiliki indeks keanekaragaman dan keseragaman yang tinggi serta dominansi yang rendah (tidak ada spesies yang mendominasi).

Nilai indeks dominansi setelah hasil pengamatan berkisar antara 1,31–1,610. Nilai indeks dominansi tertinggi terdapat pada stasiun 2 dengan nilai sebesar 1,610 dan lebih dari angka 1, hal ini dikarenakan ada spesies *Turbonilla pupoides* yang mendominasi spesies lainnya dan mencerminkan struktur komunitas dalam keadaan labil.

Menurut Iskandar (2013) Lingkungan perairan yang dikatakan sudah terganggu, kondisi kestabilan komunitasnya cenderung memperlihatkan tingkat keragaman yang rendah dimana penyebaran individu tiap jenis tidak merata dan terdapat dominansi oleh spesies makrozoobethos tertentu. Hal tersebut dikarenakan adanya tekanan ekologis yang cukup tinggi pada suatu perairan yang berakibat organisme tidak mampu beradaptasi dan bagi organisme yang mampu beradaptasi akan mengalami peningkatan jumlah yang cukup tinggi (dominan).

4.3.3 Pola penyebaran jenis Gastropoda (*Turbonilla pupoides*)

Pola penyebaran biota dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu tekstur yang merupakan habitat suatu spesies, ketersediaan makanan dalam bentuk detritus dan partikel tersuspensi, pengaruh faktor ekologis seperti faktor fisika, kimia lingkungan, strategi adaptasi dan interaksi biologi antar populasi yang terdapat dalam komunitas perairan tersebut. Untuk mengetahui bagaimana pola penyebaran jenis spesies dalam komunitas digunakan indeks pola penyebaran morisita pada Tabel 4.

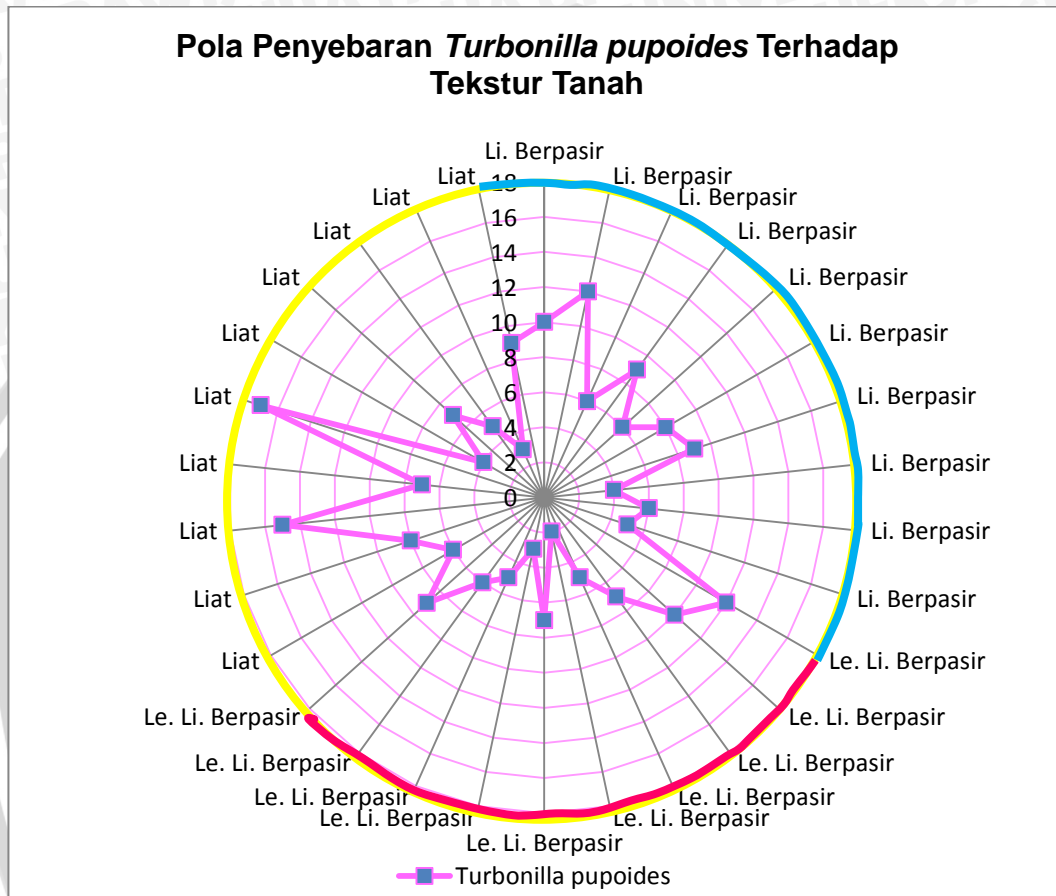
Tabel 4. Pola penyebaran *Turbonilla pupoides*

Stasiun	Spesies Gastropoda	Nilai Iδ	Pola Sebaran
1	<i>Turbonilla pupoides</i>	0,55063	Acak
2	<i>Turbonilla pupoides</i>	0,42130	Acak
3	<i>Turbonilla pupoides</i>	0,64602	Acak

Jenis Gastropoda yang hidup di area penelitian menunjukkan pola penyebaran acak yang berarti tiap spesies tidak ada kecenderungan hidup untuk berkoloni (satu individu dengan individu lainnya tidak saling berhubungan). Pola sebaran acak juga disebabkan karena adanya tekstur liat yang mendominasi di ketiga stasiun dengan letak lokasi yang berdekatan dengan muara sungai. Selain itu pola penyebaran acak Gastropoda dikarenakan oleh kemampuan adaptasi individu yang tinggi, sehingga mampu beradaptasi disemua kondisi lingkungan.

Adanya pola penyebaran juga disebabkan oleh perbedaan habitat, ketersediaan makanan, kebiasaan makan, dan pengaruh faktor fisika kimia lingkungan. Setiap jenis Gastropoda memiliki adaptasi dan kebiasaan makanan yang mampu mempengaruhi distribusinya. Menurut Suwondo *et al.*, (2006) faktor fisika dan kimia yang hampir merata pada suatu habitat serta tersedianya makanan bagi organisme yang hidup di dalamnya sangat menentukan organisme tersebut hidup mengelompok atau acak (Lampiran 5). Menurut Odum (1993) pola penyebaran dapat terjadi dimana persaingan

diantara individu sangat keras sehingga akan mendorong pembagian ruang untuk habitat bentos. Di bawah ini terdapat grafik pola penyebaran *Turbonilla pupoides* terhadap tekstur tanah (Gambar 9).



Gambar 9. Grafik pola penyebaran Gastropoda (*Turbonilla pupoides*) terhadap tekstur tanah.

Dari grafik di atas dapat disimpulkan bahwa, pada *Turbonilla pupoides* lebih banyak ditemukan pada tekstur tanah liat dan tekstur lempung berpasir dan lebih sedikit ditemukan di tekstur liat lempung berpasir. Namun adanya proses alam juga dapat menyebabkan pola penyebaran yang berbeda karena *Turbonilla* sp. menyukai tekstur yang cenderung berpasir. Menurut Iskandar (2013) hal ini disebabkan karena Gastropoda merupakan salah satu organisme yang mempunyai kisaran penyebaran

yang luas pada berbagai habitat dan berbagai tekstur baik tekstur berbatu, berpasir maupun berlumpur tetapi cenderung menyukai tekstur dasar berpasir.

4.4 Pengaruh berat jenis tanah terhadap Gastropoda jenis *Turbonilla pupoides*.

Dilihat dari hasil analisis berat jenis tanah di Kali Paloh terdapat hasil yang tidak terlalu berbeda di ketiga lokasi penelitian. Semakin besar nilai berat jenis tanah, maka tekstur tanahnya cenderung liat. Semakin kecil nilai berat jenis tanah maka tekstur tanahnya cenderung berpasir. Ketiga lokasi penelitian menunjukkan bahwa tekstur tanahnya cenderung liat. Tekstur tanah yang liat cenderung memiliki bahan organik yang lebih tinggi. Nilai bahan organik tanah dari ketiga lokasi peneltitian menunjukkan bahwa bahan organik tanah termasuk dalam kategori tinggi.

Bahan organik tanah sangat penting dalam pertumbuhan Gastropoda. Bahan organik merupakan sumber makanan bagi Gastropoda, pada umumnya terdapat pada substrat dasar sehingga ketergantungannya terhadap bahan organik sangat besar (Hawari dan Efriyeldi 2014).

Hasil penelitian menunjukkan kepadatan *Turbonilla pupoides* mendominasi di lokasi penelitian dikarenakan substrat yang sesuai dan kelimpahan bahan organik tanah sebagai sumber makanannya.

4.5 Parameter kualitas air dan tanah

Hasil pengukuran parameter kualitas air pada ketiga stasiun dapat dilihat pada Tabel 5 dan untuk dokumentasi penelitian bisa dilihat pada Lampiran 6.

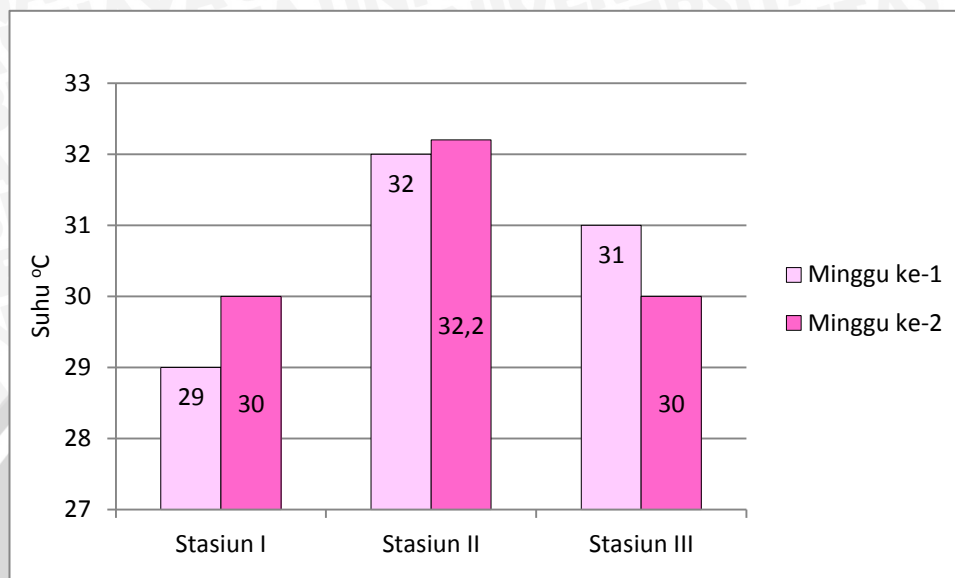
Tabel 5. Parameter fisika kimia air dan tanah.

Parameter	Stasiun	Minggu		Kisaran	Kebutuhan Gastropoda
		1	2		
Suhu (°C)	1	29	30	29–30	25–32 (Rusnaningsih, 2012).
	2	32	32,2	32–32,2	
	3	31	30	30–31	
Salinitas (ppt)	1	20	21,5	20–21,5	20–40 (Gross, 1972).
	2	18	18,6	18–18,6	
	3	19	22	19–22	
pH Tanah	1	6,2	6,6	6,2–6,6	5–9 (Rusnaningsih, 2012).
	2	4,6	6,5	4,6–6,5	
	3	5,6	5	5,6–5	

4.5.1 Suhu air

Suhu di Kali Paloh Pangkahwetan berdasarkan hasil pengukuran diperoleh kisaran 29–32,2 °C (Tabel 5). Suhu tertinggi terdapat di stasiun 2. Hal ini dikarenakan suhu dipengaruhi oleh intensitas cahaya matahari, pertukaran panas antara air dengan udara sekelilingnya, ketinggian geografis dan juga oleh faktor penutupan vegetasi dari pepohonan yang tumbuh di tepi (Barus, 2002). Selain itu suhu tinggi juga dikarenakan faktor pengukuran pada siang hari ketika intensitas sinar matahari berada pada titik optimum. Sedikitnya pepohonan di lokasi stasiun 2 (pertambahan) juga berpengaruh terhadap intensitas cahaya yang masuk ke perairan. Stasiun 1 memiliki suhu yang relatif lebih rendah dikarenakan pada saat pengukuran di lapang terjadi hujan sehingga suhu perairan relatif lebih rendah. Stasiun 3 memiliki suhu yang lebih rendah juga dikarenakan waktu pengukuran suhu air pada sore hari. Namun hasil pengukuran suhu sudah tergolong optimal untuk kebutuhan hidup Gastropoda yaitu berkisar 25–32 °C.

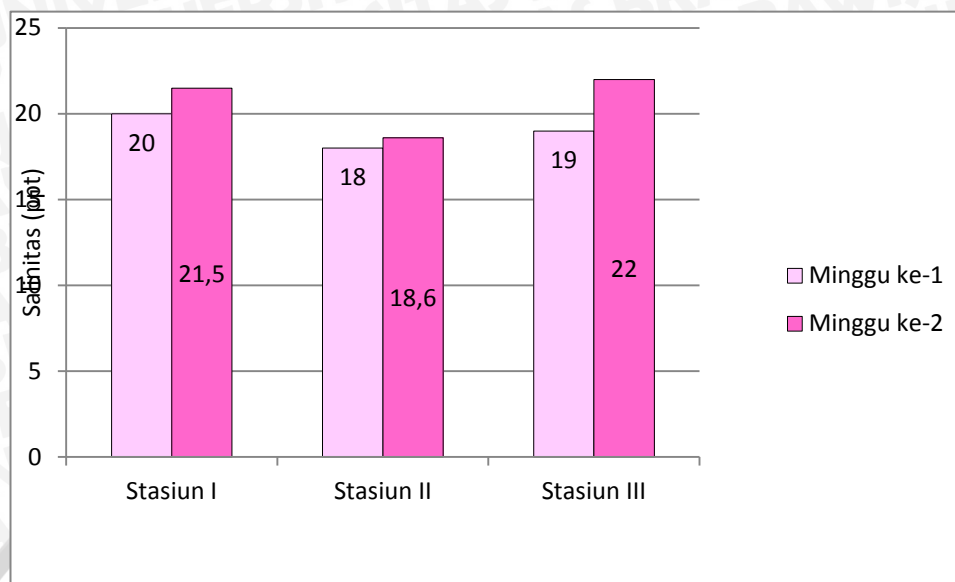
Grafik menunjukkan pola yang normal karena tidak ada penurunan dan kenaikan secara signifikan atau drastis (Gambar 10).



Gambar 10. Grafik suhu tiap stasiun.

4.5.2 Salinitas

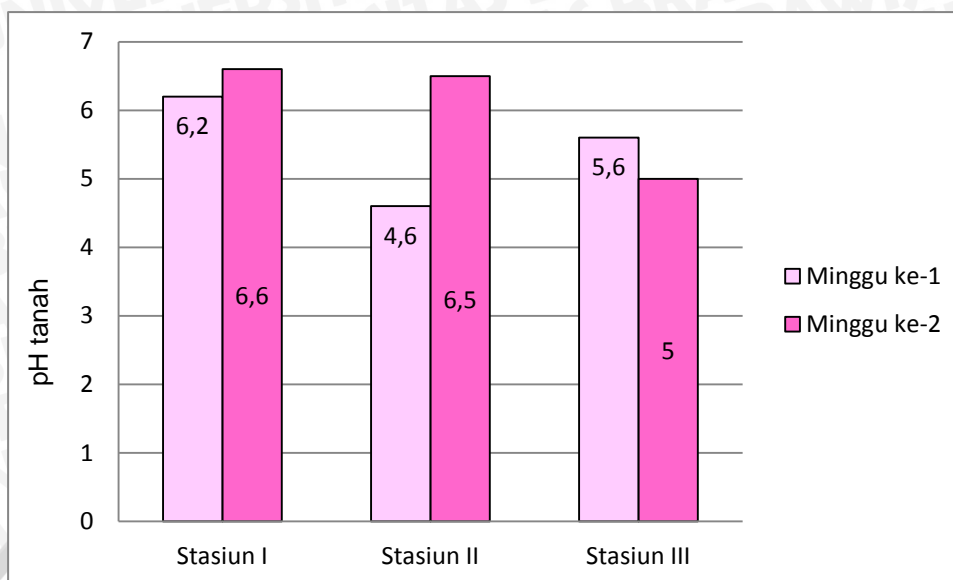
Salinitas di Kali Paloh Pangkahwetan berdasarkan hasil pengukuran berkisar 18—22 ppt (Tabel 5). Nilai salinitas tertinggi didapatkan pada stasiun 2, hal ini disebabkan karena pada stasiun 2 yang termasuk area pertambakan dekat dengan muara sungai Bengawan Solo. Pada stasiun 1 dan 3 tidak jauh berbeda karena lokasi tersebut memang bersalinitas payau. Ketiga stasiun masih tergolong optimal untuk kehidupan Gastropoda dikarenakan pada perairan payau, tawar ataupun asin Gastropoda masih tetap ada dengan berbagai jenis yang berbeda. Keadaan salinitas akan mempengaruhi penyebaran organisme, baik secara vertikal maupun horizontal. Menurut Barnes (1980) pengaruh salinitas secara tidak langsung mengakibatkan adanya perubahan komposisi dalam suatu ekosistem. Menurut Gross (1972) menyatakan bahwa hewan benthos umumnya dapat mentoleransi salinitas berkisar antara 25—40 ppt. (Gambar 11).



Gambar 11. Grafik salinitas tiap stasiun.

4.5.3 Derajat keasaman tanah (pH tanah)

Derajat keasaman tanah (pH tanah) merupakan variabel dalam kualitas tanah yang berpengaruh terhadap kelimpahan Gastropoda, karena Gastropoda berhubungan langsung dengan tanah sebagai tempat tinggalnya. Hasil pengukuran pH tanah diketahui bahwa dari ketiga stasiun termasuk dalam kondisi pH asam. Adanya proses dekomposisi menyebabkan pH tanah menjadi asam. Menurut Atmojo (2003), dalam suasana sangat masam (pH rendah), hidrogen akan terikat kuat pada gugus aktifnya yang menyebabkan gugus aktif berubah menjadi bermuatan positif ($-\text{COOH}_2^+$ dan $-\text{OH}_2^+$), sehingga koloid-koloid yang bermuatan negatif menjadi rendah, akibatnya KPK turun. Sebaliknya dalam suasana alkali (pH tinggi) larutan tanah banyak OH^- , akibatnya terjadi pelepasan H^+ dari gugus organik dan terjadi peningkatan muatan negatif ($-\text{COO}^-$, dan $-\text{O}^-$), sehingga Kapasitas Pertukaran Kation (KPK) meningkat (Gambar 12).



Gambar 12. Grafik derajat keasaman tanah (pH tanah) tiap stasiun.

Hasil pengukuran parameter tanah pada ketiga stasiun dapat dilihat pada Tabel 6 adalah sebagai berikut:

Tabel 6. Tekstur tanah dan bahan organik tanah.

Presentase Tekstur	St. 1a	St. 1b	St. 2a	St. 2b	St. 3a	St. 3b
Silt (debu)	10,68 %	10,76 %	10,76 %	7,50 %	7,50 %	10,73 %
Clay (liat)	38,02 %	41,49 %	21,08 %	30,54 %	57,21 %	57,74 %
Sand (Pasir)	51,30 %	47,75 %	68,16 %	61,96 %	35,29 %	31,54 %
Berat Jenis Tanah	2,294	2,218	2,210	2,217	2,294	2,218
Jumlah	100	100	100	100	100	100
Klasifikasi	Liat Berpasir	Liat Berpasir	Lempung Liat berpasir	Lempung Liat Berpasir	Berliat (halus)	Berliat (halus)
Bahan Organik Tanah (%)	4,41	4,02	3,62	3,96	5,19	4,31

4.5.4 Tekstur tanah

Tekstur tanah merupakan kualitas tanah yang berpengaruh terhadap keanekaragaman Gastropoda karena tekstur tanah berpengaruh terhadap oksigen di dalam tanah yang melalui pori-pori tanah serta bahan organik dalam tanah. Hasi

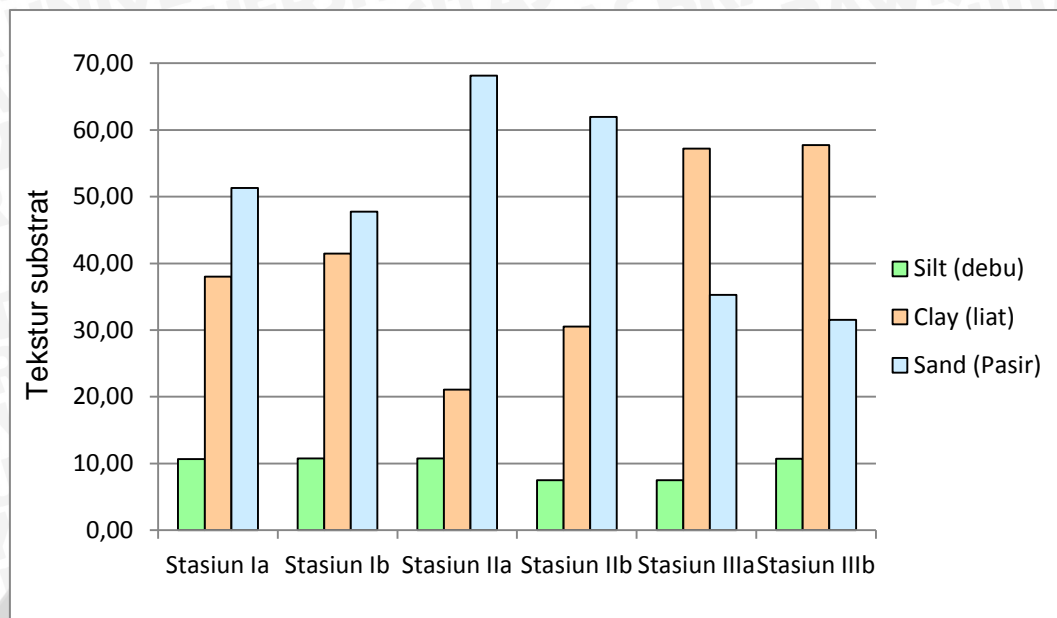
pengukuran tekstur tanah menggunakan segitiga tekstur tanah diperoleh hasil yang berbeda, tapi dari semua stasiun lebih dominan tekstur berliat (Tabel 6).

Tekstur tanah pada stasiun 1 termasuk dalam klasifikasi bertekstur liat berpasir, pada stasiun 2 termasuk dalam klasifikasi bertekstur lempung liat berpasir, dan pada stasiun 3 termasuk dalam klasifikasi bertekstur berliat (halus) (Lampiran 7).

Menurut Nybakken (1992), umumnya Gastropoda hidup pada sedimen untuk menentukan pola hidup, ketiadaan dan tipe organisme. Ukuran sangat berpengaruh dalam menentukan kemampuan sedimen tersebut menahan sirkulasi air. Bahan organik yang tinggi dan tekstur sedimen liat yang mendukung akan menentukan keberadaan Gastropoda, dimana sedimen merupakan tempat untuk hidup.

Jenis sedimen berpengaruh terhadap kandungan bahan organik. Menurut Subiyanto *et al.*, (2013) pada jenis sedimen berpasir memiliki kandungan bahan organik rendah, hal ini disebabkan pada sedimen tersebut memungkinkan terjadinya oksidasi yang baik akibat adanya *pore water* yang lebih besar, sehingga bahan organik akan cepat habis. Sebaliknya pada jenis sedimen liat yang mempunyai tekstur lebih halus, kandungan bahan organik tergolong tinggi.

Stasiun 2 mempunyai tekstur lempung liat berpasir diduga karena terpengaruh oleh keluar masuknya air pada tambak yang banyak membawa tanah yang dominan lumpur dengan unsur hara yang tinggi. Odum (1993) menjelaskan bahwa karakter dasar suatu perairan sangat menentukan penyebaran makrozoobenthos. Tekstur perairan, yaitu lumpur, pasir, liat berpasir, kerikil dan batu, dan masing-masing tipe menentukan komposisi jenis makrozoobenthos (Gambar 13).



Gambar 13. Grafik tekstur tekstur tiap stasiun.

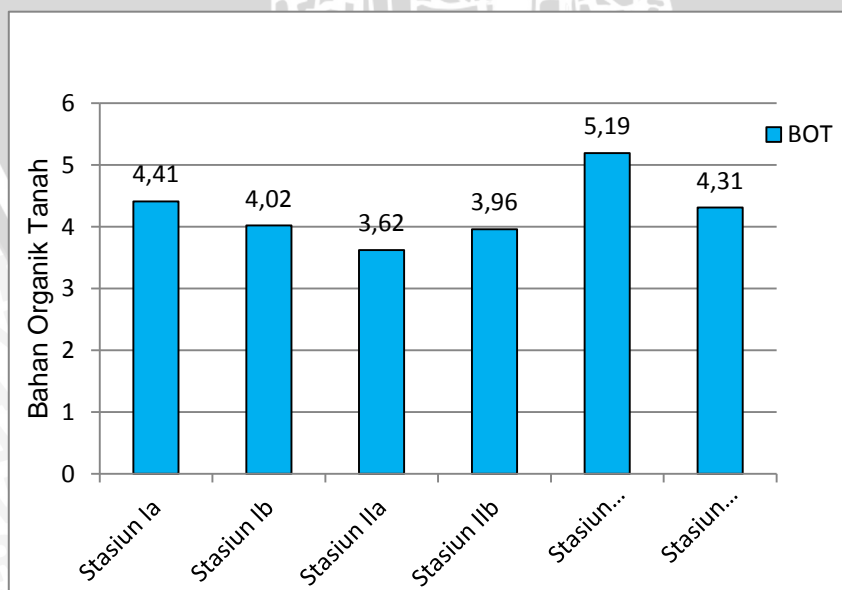
4.5.5 Bahan organik tanah

Bahan organik merupakan kualitas tanah yang berpengaruh terhadap Gastropoda, karena bahan organik merupakan sumber makanan fauna Gastropoda. Bahan organik biasanya berasal dari dekomposisi organisme yang telah mati dan dari seresah daun, serta limbah organik rumah tangga yang masuk ke perairan. Tekstur yang kaya bahan organik dapat mempengaruhi kelimpahan Gastropoda terutama yang bersifat *deposite feeder*.

Berdasarkan hasil analisis bahan organik menunjukkan bahwa nilai tertinggi terdapat pada stasiun 3a sebesar 5,19 %. Hal ini dikarenakan banyak macam vegetasi mangrove (*Avicennia marina*, *Rhizophora stylosa*, *Bruguiera cylindrica*, *Xylocarpus granatum*) dan karena berada di sekitar aliran sungai dengan tekstur yang mengandung liat. Kandungan tanah yang mengandung liat ini umumnya mampu menyimpan bahan organik yang lebih tinggi (Tabel 6).

Menurut Syaffitri (2003) bahan organik merupakan bahan penting dalam menciptakan kesuburan tanah, baik secara fisik, kimia, maupun biologi tanah. Ia merupakan sumber hara dan sumber energi dari sebagian besar organisme tanah. Menurut Sutanto (2005) bahan organik meningkatkan populasi organisme tanah karena bahan organik merupakan sumber makanan bagi organisme tanah.

Stasiun 2a memiliki kandungan bahan organik tanah yang lebih rendah yaitu 3,62 % dengan tekstur tanah lempung liat berpasir. Kondisi tekstur yang berbeda juga mempengaruhi kandungan bahan organik yang ada, terutama pada stasiun 1 dengan tekstur liat berpasir memiliki kandungan bahan organik yang lebih tinggi daripada stasiun 2a dan 2b dengan tekstur lempung liat berpasir. Hal ini dikarenakan di stasiun 1a dan 1b yang merupakan area permukiman warga terdapat masukan bahan organik tanah dari sisa-sisa limbah organik rumah tangga, sisa kotoran hewan yang telah terdekomposisi di dalam tanah, dan dari guguran pepohonan disekitar permukiman. Hasil kriteria bahan organik tanah, ketiganya memiliki kandungan bahan organik yang tergolong tinggi hingga sangat tinggi (Gambar 14).

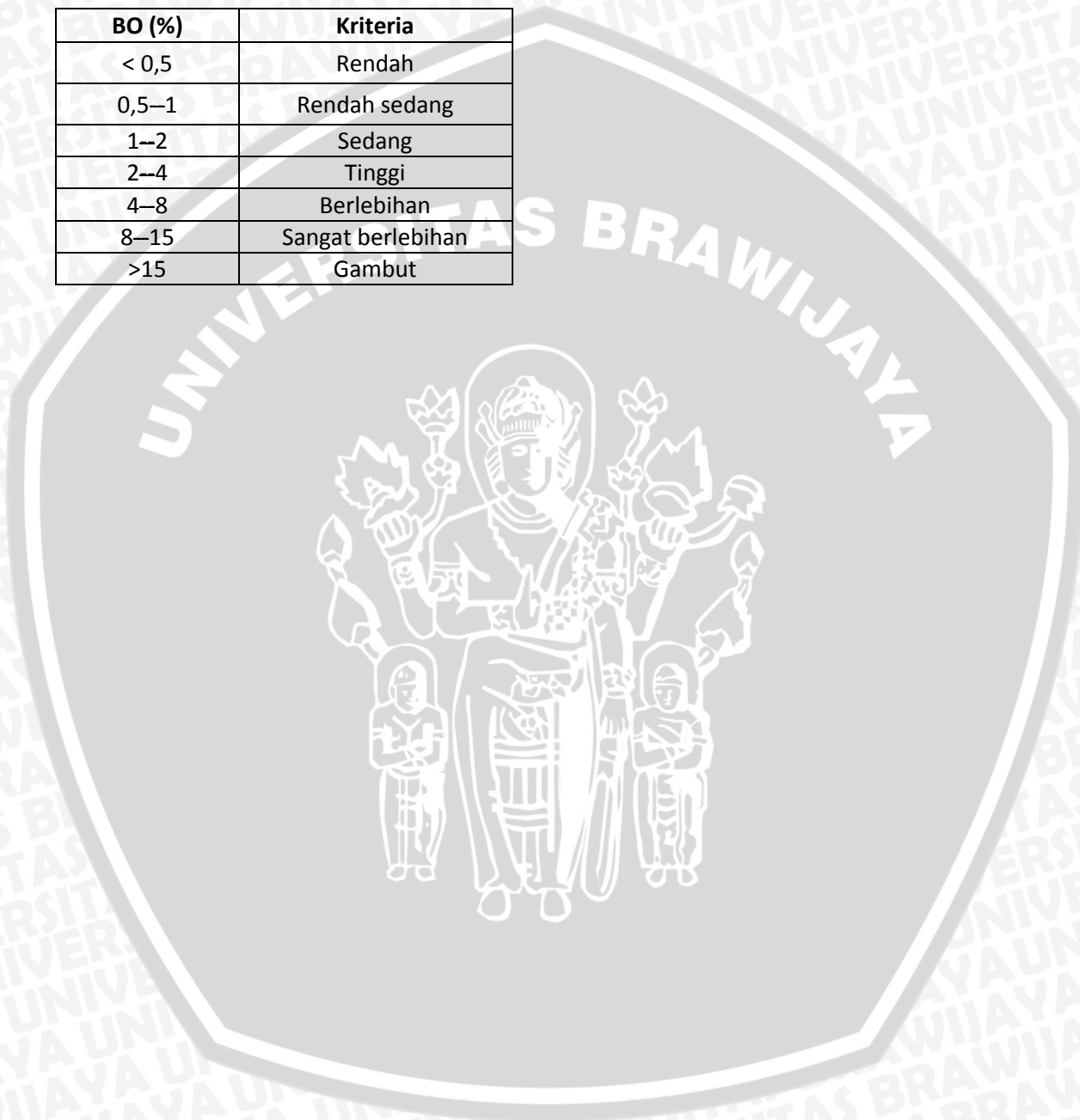


Gambar 14. Grafik bahan organik tanah tiap stasiun.

Menurut Sasongko (2013) berdasarkan hasil penelitian, kriteria bahan organik tersebut didapat dari Tabel 7 berikut:

Tabel 7. Kriteria bahan organik tanah.

BO (%)	Kriteria
< 0,5	Rendah
0,5–1	Rendah sedang
1–2	Sedang
2–4	Tinggi
4–8	Berlebihan
8–15	Sangat berlebihan
>15	Gambut



5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian tentang studi populasi *Turbonilla pupoides* di Kali Paloh, Ujungpangkah, Gresik, dapat disimpulkan sebagai berikut:

- 1) Kepadatan *Turbonilla pupoides* pada stasiun 1 yakni permukiman warga sebesar 75 ind/m², pada stasiun 2 di pertambakan sebesar 66 ind/m², serta pada stasiun 3 pada kawasan mangrove sebesar 81 ind/m².
- 2) Indeks keanekaragaman (H') ketiga stasiun menunjukkan nilai keanekaragaman yang rendah, indeks keseragaman (E) ketiga stasiun menunjukkan bahwa keseragaman yang rendah dikarenakan terdapat spesies *Turbonilla pupoides* yang mendominasi di ketiga stasiun. Indeks dominasi (D) di ketiga stasiun menunjukkan adanya dominasi di ketiga stasiun.
- 3) Pola penyebaran *Turbonilla pupoides* menunjukkan bahwa termasuk dalam pola penyebaran acak yang berarti tiap spesies tidak ada kecenderungan hidup untuk berkoloni (satu individu dengan individu lainnya tidak saling berhubungan).
- 4) Pengaruh berat jenis tanah terhadap Gastropoda jenis *Turbonilla pupoides* menunjukkan bahwa keduanya saling berhubungan, namun tidak secara langsung dikarenakan berat jenis tanah berpengaruh langsung terhadap tekstur tanah, sedangkan tekstur tanah berpengaruh langsung terhadap bahan organik tanah dan bahan organik tanah berpengaruh langsung terhadap Gastropoda jenis *Turbonilla pupoides*.

5.2 Saran

Diharapkan untuk menjaga lingkungan agar keseimbangan ekosistem tetap terjaga dan kondisi lingkungan bisa stabil.



DAFTAR PUSTAKA

- Anggreani, S. 2012. Tanah. http://file.upi.edu/Direktori/FPMIPA/JUR.PEND.BIOLOGI/195801261987032-SRI_ANGGRAENI.TANAH.pdf. Diakses Pada Tanggal 27 April 2015 pada pukul 21.56 WIB.
- Arfiati, D. 2004. Petunjuk Teknis Pengukuran Kualitas Air Laut Dan Payau (Fisika, Kimia Dan Biologi). Universitas Brawijaya. Malang.
- Atmojo, S.W. 2003. Peranan Bahan Organik Terhadap Kesuburan Tanah Dan Upaya Pengelolaannya. Ilmu Kesuburan Tanah Fakultas Pertanian. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Barnes, R.S.K. 1980. Invertebrate Zoology. Fourth Edition. W.B. Saunders College.
- Barus, T.A. 2001. Pengantar Limnologi (Studi Tentang Ekosistem Sungai dan Danau). Program Studi Biologi Fakultas MIPA Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Bilal dan B.B. Bakir. 2013. Heterostropha Species of the Turkish Coasts: Anisocycla, Eulimella, Puposyrnola, Surnola and Turbonilla (Gastropoda, Heterobranchia). *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 13 : 423--440.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Gresik. 2012. Kecamatan Ujungpangkah Dalam Angka 2012. <http://gresikkab.bps.go.id/>. Diakses Pada Tanggal 26 April 2015 pada pukul 10.15 WIB.
- Brower, J.E. dan J.H. Zar. 1977. Field and Laboratory Method For General Ecology. Wm. C. Brown Pulb. Dubuque. Iowa.
- Budiman, A. 1991. Penelaahan Beberapa Gatra Ekologi Moluska Bakau Indonesia. Disertasi. Fakultas Pasca Sarjana, Universitas Indonesia. Hlm 103.
- Budiman, A., dan Suhardjono. 1992. Penelitian Hutan Mangrove di Indonesia : Pendayagunaan dan Konservasi. 34--71. Dalam Hutomo, M., dan S. Soemodihardjo. Lokakarya Nasional Penyusunan Program Penelitian Biologi Kelautan dan Proses Dinamika Pesisir. Lembaga Penelitian Indonesia dan Universitas Diponegoro. Jakarta.
- Bush, K.J. 2015. Descriptions Of New Species Of Turbonilla Of The Western Atlantic Fauna, With Notes On Those Previously Known. *Natural Sciences of Philadelphia* 5 (1): 145--177.
- Dani, A.R. 2004. Diktat Kuliah Avertebrata Perairan. Universitas Brawijaya. Malang.

- Dermawan, H. 2010. Uji Berat Jenis Tanah ASTM D-854-02-Erlenmeyer. Laboratorium Mekanika Tanah. Universitas Pendidikan Indonesia. Jakarta.
- Google earth. 2015. Peta Desa Pangkahwetan Kabupaten Gresik. <http://www.google.earth.com>. Diakses Pada Tanggal 27 April 2015 pada pukul 15.30 WIB.
- Google image. 2015. Peta Indonesia. <http://petaindonesia.com>. Diakses Pada Tanggal 27 April 2015 pada pukul 15.00 WIB.
- Gross, M.G. 1972. Oceanography A View of The Earth. Prentice Hall, Inc. Englewood Cliffs, New Jersey.
- Gunkel W. 1976. Organic Substrate. Bacteria, Fungy and Blue Green Algae. John Wiley and Sons Inc. New York.
- Hamsiah, D.D., E.M. Adiwilaga, dan K. Nirmala. 2002. Peranan Keong Bakau, *Telescopium telescopium* L., Sebagai Biofilter dalam Pengelolaan Limbah Budidaya Tambak Udang Intensif (The Role of Bakau Snail, *Telescopium telescopium* L., as Biofilter in Waste Water Management of Intensive Shrimp Culture). *Jurnal Akuakultur Indonesia* 1 (2) : 57–63.
- Haryadi, S., I.N.N. Suryodiptro, dan B. Widigdo. 1992. Limnologi, Penuntun Praktikum dan Metoda Analisa Air. Bogor: Fakultas Perikanan. Institut Pertanian Bogor.
- Hawari, B.A. dan Efriyeldi. 2014. Hubungan Antara Bahan Organik Sedimen Dengan Kelimpahan Makrozoobenthos Di Perairan Pantai Pandan Profinsi Sumatera Utara. Fakultas Perikanan dan Ilmu kelautan Universitas Riau.
- Iskandar, H.I. dan F. Yandri. 2013. Kelimpahan Makrozoobhentos Ditinjau Dari Aktivitas Antrophogenik Di Perairan Sungai Jang. Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Maritim Raja Ali Haji.
- Juniarti, N. 2009. Laporan Praktikum Penetapan Bobot Jenis Dan Rapat Jenis. Laboratorium Farmaseutika Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Krebs, C.J. 1989. Ecological Methodology. University of British. Harper Collins publishers. Columbia.
- Kartawinata, K.S., S. Adisoemarto, S. Soemodiharjo, dan I.G.M. Tantra. 1979. Status Pengetahuan Hutan Bakau di Indonesia. Prosiding Seminar Ekosistem Mangrove.
- Nybakken, J.W. 1992. Biologi Laut Suatu Pendekatan Ekologis. Alih Bahasa Oleh M. Eidman., Koesoebiono., D.G. Bengen., M. Hutomo, S. Sukardjo. PT. Gramedia Pustaka Utma. Jakarta, Indonesia.
- Odum, E.P. 1971. Fundamentals of Ecology. W.B. Saunders Company Ltd. Philadelphia.

- Odum, E.P. 1993. Dasar-Dasar Ekologi. Edisi ketiga. Gajah Mada University Press. Yogyakarta. 134-162 hlm.
- Pelu, R. 2011. Biologi Laut tentang Spesies Dari Class Gastropoda. Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan Universitas Khairun Ternate.
- Pimenta, A.D. dan R.S. Absalao. 2003. Fifteen new species and ten new records of Turbonilla Risso, 1826 (Gastropoda, Heterobranchia, Pyramidellidae) from Brazil. *Bollettino Malacologico, Roma* **39** (5): 113--140.
- Pras. 2015. Prosedur Pengukuran Tekstur Substrat. Jurusan Teknik Pengairan Fakultas Teknik Universitas Brawijaya Malang.
- Rangan, J. 1996. Struktur dan Tipologi Komunitas Gastropoda Pada Zona Hutan Mangrove Perairan Kulu, kabupaten Minahasa, Sulawesi Utara. Program Pasca Sarjana. IPB. Bogor.
- Rangan, J.K. 2010. Inventarisasi Gastropoda Di Lantai Hutan Mangrove Desa Rap-Rap Kabupaten Minahasa Selatan Sulawesi Utara. *Jurnal Perikanan Dan Kelautan VI* (1) : 63--66.
- Riniatsih, I. dan E. Wibowo. 2009. Substrat dasar dan Parameter Oseanografi Sebagai Penentu Keberadaan Gastropoda dan Bivalvia di Pantai Suke Kabupaten Rembang. *Ilmu Kelautan* **14** (1) : 50--59.
- Rusnaningsih, 2012. Struktur Komunitas Gastropoda dan Studi Populasi *Cerithidea obtuse* (Lamarck 1822) Di Hutan Mangrove Pangkal Babu, kabupaten Tanjung Jabung Barat, Jambi. Tesis. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Indonesi. Depok.
- Selpan, M. 2011. Dasar-dasar Ilmu Tanah. Fakultas Pertanian. Universitas Diponegoro.
- Saparinto, C. 2007. Pendayagunaan Ekosistem Mangrove. Dahara Prize. Semarang.
- Sasongko, Katon. 2013. Bahan Organik Tanah. Laporan bahan Organik Tanah. Universitas Gadjahmada. Djokjakarta.
- Subiyanto, A.H. dan K. Umah. 2013. Struktur Sedimen Dan Sebaran Kerang Pisau (*Solen Lamarckii*) Di Pantai Kejawanen Cirebon Jawa Barat. *Journal of Management Of Aquatic Resources* **2** (3) : 65--73.
- Sudaryono. 2001. Pengaruh Pemberian Bahan Pengkondisi Tanah Terhadap Sifat Fisik Dan Kimia Tanah Pada Lahan Marginal Berpasir. *Jurnal Teknologi Lingkungan* **2** (1) : 106--112.
- Sutanto, R. 2005. Dasar-dasar Ilmu Tanah Konsep dan Kenyataan. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Suwignyo, S., B. Widigdo, Y. Wardianto, dan M. Krisanti. 1998. Avertebrata Air. Jilid 2. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. IPB. Bogor.

- Suwondo, E. Febrita dan F. Sumanti. 2005. Struktur Komunitas Gastropoda Pada Hutan Mangrove Di Pulau Sipora Kabupaten Kepulauan Mentawai Sumatera Barat. *Jurnal Biogenesis* 2 (1): 25--29.
- Syaffitri, E. 2003. Struktur Komunitas Gastropoda (Moluska) di Hutan Mangrove Muara Sungai Donan Kawasan BKPH Rawa Timur, KPH banyumas, Cilacap, Jawa Tengah. Program Studi Ilmu Kelautan. FPIK-IPB. Bogor. Skripsi.
- Syekhfani. 2015. Prosedur Pengukuran Bahan Organik Tanah. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang.
- Taqwa, A. 2010. Analisis Produktifitas Primer Fitoplankton dan Struktur Komunitas Fauna Makrobenthos Berdasarkan Kerapatan Mangrove di Kawasan Konservasi Mangrove dan Bekantan Kota Tarakan Kalimantan Timur. Tesis Program Pascasarjana. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Wahyono, T. 2002. Restorasi Ekologi Hutan Mangrove. Studi Kasus DKI Jakarta. Staf Pengajar Jurusan Geografi. FMIPA. Universitas Indonesia. Jakarta.
- Wijarni. 1990. Avertebrata Air II. Bagian: Platyhelminthes, Nemertean, Aschelminthes, Mollusca. Diklat Kuliah Universitas Brawijaya. Malang.
- Wilhm. 1975. Biological indicator pollution. In B. A. Whitton (Ed). *River Ecology* Blackwell Scientific Publication, Oxford. 375--402 Pp.
- Zipcodezoo. 2015. Klasifikasi dan Taksonomi Gastropoda. www.zipcodezoo.com. Diakses pada tanggal 9 Januari 2015 pada pukul 22.00 WIB.

Lampiran 1. Peta Stasiun Penelitian



(Google earth, 2015).



(Google image, 2015).



(Google image, 2015).



(Google image, 2015).

Lampiran 2. Komposisi dan kepadatan Gastropoda tiap stasiun.

STASIUN I												
Jenis Organisme	Minggu ke-1					Minggu ke-2					Di (ind/m ²)	KR (%)
	T1	T2	T3	T4	T5	T1	T2	T3	T4	T5		
<u>Ellobiidae</u>												
<i>Cassidula paludosa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cassidula doliolum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<u>Cerithidae</u>												
<i>Cerithidea cingulata</i>	7	6	4	9	3	5	7	3	6	4	54	15,21
<u>Potamididae</u>												
<i>Telescopium telescopium</i>	7	6	8	6	5		3	4	2	8	49	13,8
<i>Terebralia sulcata</i>	8	8	5	3	8	5	9	4	4	6	60	16,9
<u>Pyramidellidae</u>												
<i>Turbonilla pupoides</i>	10	12	6	9	6	8	9	4	6	5	75	21,13
<u>Achatinidae</u>												
<i>Achatina fulica</i>	8	8	11	4	7	5	6	8	5	4	66	18,59
<u>Buccinidae</u>												
<i>Babylonia spirata</i>	5	7	9	4	6	3	2	5	4	6	51	14,37
Jumlah	205					150					355	

Keterangan : Di : Kepadatan Gastropoda dan KR: Kepadatan relatif Gastropoda.







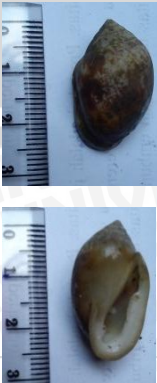

Lampiran 2. Lanjutan.

STASIUN II												
Jenis Organisme	Minggu ke-1					Minggu ke-2					Di (ind/m ²)	KR (%)
	T1	T2	T3	T4	T5	T1	T2	T3	T4	T5		
<u>Ellobiidae</u>												
<i>Cassidula paludosa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cassidula doliolum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<u>Cerithidae</u>												
<i>Cerithidea cingulata</i>	10	7	6	7	3	7	5	3	5	6	59	19,03
<u>Potamididae</u>												
<i>Telescopium telescopium</i>	7	9	8	7	5	7	3	4	2	2	54	17,42
<i>Terebralia sulcata</i>	7	8	8	8	6	11	2	6	8	4	68	21,94
<u>Pyramidellidae</u>												
<i>Turbonilla pupoides</i>	12	10	7	5	2	7	3	5	6	9	66	21,29
<u>Achatinidae</u>												
<i>Achatina fulica</i>	5	6	8	4	9	3	13	5	4	6	63	20,32
<u>Buccinidae</u>												
<i>Babylonia spirata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jumlah	174					136					310	100

Lampiran 2. Lanjutan.

Jenis Organisme	Minggu ke-1					Minggu ke-2					Di (ind/m ²)	KR (%)
	T1	T2	T3	T4	T5	T1	T2	T3	T4	T5		
<u>Ellobiidae</u>												
<i>Cassidula paludosa</i>	1	2	4	0	0	1	0	0	3	0	11	2,8646
<i>Cassidula doliolum</i>	3	0	0	6	3	0	5	5	0	0	22	5,7292
<u>Cerithidae</u>												
<i>Cerithidea cingulata</i>	5	10	4	6	9	3	7	5	2	8	59	15,36
<u>Potamididae</u>												
<i>Telescopium telescopium</i>	9	11	5	4	11	6	5	8	1	2	62	16,15
<i>Terebralia sulcata</i>	8	20	12	7	8	6	14	6	3	4	88	22,92
<u>Pyramidellidae</u>												
<i>Turbonilla pupoides</i>	6	8	15	7	17	4	7	5	3	9	81	21,09
<u>Achatinidae</u>												
<i>Achatina fulica</i>	4	0	3	2	4	0	5	8	7	2	35	9,11
<u>Buccinidae</u>												
<i>Babylonia spirata</i>	0	6	0	8	5	0	7	0	0	0	26	6,77
Jumlah	233					151					384	100



Lampiran 3. Spesies Gastropoda yang ditemukan di Kali Paloh .

No.	Nama Spesies (Zipcodezoo, 2015)	Gambar Foto (dokumentasi pribadi)	Gambar Literatur (Zipcodezoo, 2015)
1	Kingdom : Animalia Filum : Mollusca Klas : Gastropoda Subklas : Orthogastropoda Ordo : Sorbeoconcha Famili : Potamididae Genus : Cerithidea Nama spesifik : cingulata Nama ilmiah : <i>Cerithidea cingulata</i>		
2	Kingdom : Animalia Filum : Mollusca Klas : Gastropoda Subklas : Orthogastropoda Ordo : Sorbeoconcha Famili : Potamididae Genus : Telescopium Nama spesifik : telescopium Nama Ilmiah : <i>Telescopium telescopium</i> L.		
3	Kingdom : Animalia Filum : Mollusca Klas : Gastropoda Subklas : Orthogastropoda Ordo : Sorbeoconcha Famili : Potamididae Genus : Terebralia Nama spesifik : sulcata Nama ilmiah : <i>Terebralia sulcata</i>		
4	Kingdom : Animalia Filum : Mollusca Klas : Gastropoda Subklas : Orthogastropoda Ordo : Pulmonata Famili : Ellobiidae Genus : Cassidula Nama spesifik : paludosa Nama ilmiah : <i>Cassidula paludosa nigrobrunnea</i> Pils.		

Lampiran 3. Lanjutan.

No.	Nama Spesies (Zipcodezoo, 2015)	Gambar Foto (dokumentasi pribadi)	Gambar Literatur (Zipcodezoo, 2015)
5	Kingdom : Animalia Filum : Mollusca Klas : Gastropoda Subklas : Orthogastropoda Ordo : Pulmonata Famili : Ellobiidae Genus : <i>Cassidula</i> Nama spesifik : <i>doliolum</i> Nama ilmiah : <i>Cassidula doliolum</i>		
6	Kingdom : Animalia Filum : Mollusca Klas : Gastropoda Subklas : Orthogastropoda Ordo : Pulmonata Famili : Ellobiidae Genus : <i>Cassidula</i> Nama spesifik : <i>vespertilionis</i> Nama ilmiah : <i>Cassidula vespertilionis</i>		
7	Kingdom : Animalia Filum : Mollusca Klas : Gastropoda Subklas : Orthogastropoda Ordo : Heterostropha Famili : Pyramidellidae Genus : <i>Turbonilla</i> Nama spesifik : <i>pupoides</i> Nama ilmiah : <i>Turbonilla pupoides</i>		
8	Kingdom : Animalia Filum : Mollusca Klas : Gastropoda Subklas : Orthogastropoda Ordo : Pulmonata Famili : Achatinidae Genus : <i>Achatina</i> Nama spesifik : <i>fulica</i> Nama ilmiah : <i>Achatina fulica</i>		

Lampiran 3. Lanjutan.

No.	Nama Spesies (Zipcodezoo, 2015)	Gambar Foto (dokumentasi pribadi)	Gambar Literatur (Zipcodezoo, 2015)
9	Kingdom : Animalia Filum : Mollusca Klas : Gastropoda Subklas : Prosobranchia Ordo : Neogastropoda Famili : Buccinidae Genus : <i>Babylonia</i> Nama spesifik : spirata Nama ilmiah : <i>Babylonia spirata</i>		



Lampiran 4. Indeks Keanekaragaman, Indeks Keseragaman, dan Indeks Dominasi Gatsropoda Tiap Stasiun.

Contoh perhitungan keanekaragaman *Cerithidea cingulata* : $H' = -\sum_N^s \left(\frac{n_i}{N}\right) \ln\left(\frac{n_i}{N}\right)$ $H' = -0,82 \times 0,15 = 0,12$

Contoh perhitungan dominasi *Cerithidea cingulata* : $C = \sum_N^s (p_i)^2 = \sum_N^s (n_i/N)^2$ $C = 8 \times (0,15)^2 = 0,815$

Contoh perhitungan keseragaman : $E = \frac{H'}{H_{max}}$ $H_{max} = \ln s$ $E = 0,77 / 6,907 = 0,112$

Gastropoda	ni	N	s	Ln s	Pi	Log Pi	H'	D	C	H' maks	E
Stasiun 1											
<i>Cassidula paludosa</i>											0,112
<i>Cassidula doliolum</i>											
<i>Cerithidea cingulata</i>	54	335	8	2,08	0,15	-0,82	0,12	0,815	0,023	6,907	
<i>Telescopium telescopium</i>	49	335	8	2,08	0,14	-0,86	0,12	0,152	0,019	6,907	
<i>Terebralia sulcata</i>	60	335	8	2,08	0,17	-0,77	0,13	0,229	0,029	6,907	
<i>Turbonilla pupoides</i>	75	335	8	2,08	0,21	-0,68	0,14	0,357	0,045	6,907	
<i>Achatina fulica</i>	66	335	8	2,08	0,19	-0,73	0,14	0,277	0,035	6,907	
<i>Babylonia spirata</i>	51	335	8	2,08	0,14	-0,84	0,12	0,165	0,021	6,907	
Total							0,77	1,36	0,17		

Lampiran 4. Lanjutan.

Stasiun 2												
<i>Cassidula paludosa</i>												0,112
<i>Cassidula doliolum</i>												
<i>Cerithidea cingulata</i>	54	335	8	2,08	0,15	-0,82	0,12	0,815	0,023	6,907		
<i>Telescopium telescopium</i>	49	335	8	2,08	0,14	-0,86	0,12	0,152	0,019	6,907		
<i>Terebralia sulcata</i>	60	335	8	2,08	0,17	-0,77	0,13	0,229	0,029	6,907		
<i>Turbonilla pupoides</i>	75	335	8	2,08	0,21	-0,68	0,14	0,357	0,045	6,907		
<i>Achatina fulica</i>	66	335	8	2,08	0,19	-0,73	0,14	0,277	0,035	6,907		
<i>Babylonia spirata</i>	51	335	8	2,08	0,14	-0,84	0,12	0,165	0,021	6,907		
Total								0,77	1,36	0,17		
Stasiun 3												
<i>Cassidula paludosa</i>												0,112
<i>Cassidula doliolum</i>												
<i>Cerithidea cingulata</i>	54	335	8	2,08	0,15	-0,82	0,12	0,815	0,023	6,907		
<i>Telescopium telescopium</i>	49	335	8	2,08	0,14	-0,86	0,12	0,152	0,019	6,907		
<i>Terebralia sulcata</i>	60	335	8	2,08	0,17	-0,77	0,13	0,229	0,029	6,907		
<i>Turbonilla pupoides</i>	75	335	8	2,08	0,21	-0,68	0,14	0,357	0,045	6,907		
<i>Achatina fulica</i>	66	335	8	2,08	0,19	-0,73	0,14	0,277	0,035	6,907		
<i>Babylonia spirata</i>	51	335	8	2,08	0,14	-0,84	0,12	0,165	0,021	6,907		
Total								0,77	1,36	0,17		

Lampiran 5. Pola Sebaran Gastropoda (*Turbonilla pupoides*).

Contoh: $Id = n\{(\sum x^2 - \sum x) / (\sum x)^2 - \sum x\}$ $Id = 5\{75^2 - 222\} / (222^2 - 222) = 0,55063 = \text{Acak}$

Stasiun	Spesies Gastropoda	T ¹	T ²	T ³	T ⁴	T ⁵	X ²	Nilai I ₀	Id
1	<i>Turbonilla pupoides</i>	18	21	10	15	11	75	0,55063	Acak
2	<i>Turbonilla pupoides</i>	19	13	12	11	11	66	0,4213	Acak
3	<i>Turbonilla pupoides</i>	10	15	20	10	26	81	0,64602	Acak
Jumlah							222		

Lampiran 6. Dokumentasi kegiatan penelitian di lapang dan laboratorium.



Pengambilan Gastropoda di stasiun 1



Lokasi stasiun 2 area pertambakan



Lokasi stasiun 3 Kali Paloh



Penebangan pohon mangrove



Pengukuran suhu



Pengukuran Salinitas



Pengambilan sampel tanah



Pengukuran pH tanah

Lampiran 6. Lanjutan.



Pengayakan sampel tanah



Penimbangan sampel tanah



Pelarutan sampel tanah



Metode *hydrometer*



Mechanical stirrer



Metode *picnometer*



Penumbukan sampel tanah kering



Sampel tanah yang diangin-anginkan

Lampiran 7. Hasil analisis bahan organik tanah.



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA FAKULTAS PERTANIAN
JURUSAN TANAH**
Jalan Veteran Malang 65145

Telp. : 0341 - 551611 psw. 316, 553623, 566290 Fax : 0341 - 564333, 560011 e-mail : soilub@ub.ac.id

Mohon maaf, bila ada kesalahan dalam penulisan : Nama, Gelar Jabatan dan Alamat

Nomor : 119 / UN.10.4 / T / PG - KT / 2015

HASIL ANALISIS CONTOH TANAH

a.n. : Dewi Ismawati
Alamat : FPIK - UB

Terhadap kering oven 105°C

No.Lab	Kode	C.organic	Bahan Organik
		%.....
TNH 268	STASIUN 1 (A)	2,55	4,41
TNH 269	STASIUN 1 (B)	2,32	4,02
TNH 270	STASIUN 2 (A)	2,09	3,62
TNH 271	STASIUN 2 (B)	2,29	3,96
TNH 272	STASIUN 3 (A)	3,00	5,19
TNH 273	STASIUN 3 (B)	2,49	4,31

Mengetahui,
Ketua Jurusan,

Prof. Dr. Ir. Zaenal Kusuma, MS
NIP. 19540501 198103 1 006

Ketua Lab. Kimia Tanah

Prof. Dr. Ir. Syekhriani, MS
NIP. 19480723 197802 1 001

C:Dokumen/hasil analisis/Mar.15/119.xls

Didukung Laboratorium, Analisa lengkap dan khusus untuk kepentingan Mahasiswa, Dosen dan Masyarakat **LAB. KIMIA TANAH** : Analisa Kimia Tanah / Tanaman, dan Rekomendasi Pemupukan **LAB. FISIKA TANAH** : Analisa Fisik Tanah, Perancangan Konservasi Tanah dan Air, serta Rekomendasi Irigasi **LAB. PEDOLOGI DAN SISTEM INFORMASI SUMBERDAYA LAHAN**, Penginderaan Jauh dan Pemetaan : Interpretasi Foto Udara, Pembuatan Peta, Survei Tanah dan Evaluasi Lahan, Sistem Informasi Geografi **LAB. BIOLOGI TANAH** : Analisa Kualitas Bahan Organik dan Pengelolaan Kesuburan Tanah Secara Biologi, UPT Kompos.



