ADLN - Perpustakaan Universitas Airlangga

DIVERSITAS POLYCHAETA BENTIK DI PERAIRAN PANTAI TIMUR SURABAYA

MPB 17/06
Nur
d

SKRIPSI

DESI DWI NURMAULIDIYAH

JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA

2005

SURABAYA

DIVERSITAS POLYCHAETA BENTIK DI PERAIRAN PANTAI TIMUR SURABAYA

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains Bidang Biologi pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Airlangga

Oleh :

DESI DWI NURMAULIDIYAH
NIM. 080112455

Tanggal Lulus : 18 Agustus 2005

Disetujui oleh :

Pembimbing I	Pembimbing II
Drs. Moch. Affandi, M.Si.	**Dra. Rosmanida, M.Kes.**
NIP. 131 933 019	**NIP. 131 126 075**

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Judul : **Diversitas Polychaeta Bentik di Perairan Pantai Timur Surabaya**

Penyusun : **Desi Dwi Nurmaulidiyah**

Nomor Induk : **080112455**

Tanggal Ujian : **18 Agustus 2005**

Disetujui oleh :

Pembimbing I	Pembimbing II
Drs. Moch. Affandi, M.Si.	**Dra. Rosmanida, M.Kes.**
NIP. 131 933 019	**NIP. 131 126 075**

Mengetahui :

Ketua Jurusan Biologi

FMIPA Universitas Airlangga

Dra. Rosmanida, M.Kes

NIP. 131 126 075

Karya tulis ini aku persembahkan
Untuk Ibu dan Bapakku tercinta,
Mbak Yanik dan Mas Joko,
Adek Niar dan Dini,
Mas Iwan,
Serta...
Orang-orang yang aku sayangi
Dan menyayangi aku

PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI

Skripsi ini tidak dipublikasikan, namun tersedia di perpustakaan dalam lingkungan Universitas Airlangga. Diperkenankan untuk dipakai sebagai referensi kepustakaan, tetapi pengutipan seijin penulis dan harus menyebutkan sumbernya sesuai kebiasaan ilmiah.

Dokumen skripsi merupakan hak milik Universitas Airlangga.

Desi Dwi Nurmaulidiyah, 2005, **Diversitas Polychaeta Bentik di Perairan Pantai Timur Surabaya**, Skripsi ini di bawah bimbingan Drs. Moch. Affandi, M.Si. dan Dra. Rosmanida, M.Kes., Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Airlangga Surabaya.

ABSTRAK

Penelitian tentang diversitas Polychaeta bentik di perairan Pantai Timur Surabaya dilakukan untuk menghasilkan data dan informasi tentang diversitas dan dominansi spesies cacing Polychaeta bentik serta kesamaan komunitas di antara stasiun penelitian. Sampel hewan diambil menggunakan alat *Ponar dredge* pada 12 stasiun pengambilan sampel dari empat daerah. Sampel hewan disaring menggunakan saringan bentos ukuran pori-pori 500 µm. Hewan-hewan dikoleksi dalam wadah sampel, difiksasi dengan larutan formalin 6%, kemudian diidentifikasi sampai level spesies, dan didata kelimpahannya. Indeks diversitas dihitung dengan indeks diversitas Shannon-Weaver, indeks dominansi menggunakan persamaan Simpson, dan indeks kesamaan memakai koefisien Jaccard. Cacing Polychaeta bentik yang berhasil ditemukan dari perairan Pantai Timur Surabaya keseluruhan didapati 54 spesies. Diversitas spesies tergolong tinggi dengan indeks diversitas 3,06. Spesies yang dominan adalah *Ancistrosyllis robusta* (13,48%), *Perinereis sp.* (9, 57%), *Glycera sp.* (8,24%), *Dendronereis arborifera* (6,14%), *Cossura sp.* (5,79%), *Nephtys sp.* (5,56%), *Prionospio sexoculata* (5,32%), dan *Iospilus sp.* (5,08%). Tingkat kesamaan komunitas spesies cacing Polychaeta di antara stasiun penelitian tergolong rendah yang menegaskan bahwa kondisi lingkungan perairan Pantai Timur Surabaya beragam (heterogen).

Kata kunci: Polychaeta bentik, diversitas spesies, perairan pantai, Surabaya.

Desi Dwi Nurmaulidiyah, 2005, ***Diversity of Benthic Polychaetes in Coastal Territorial Water of East Surabaya****, This thesis was counseled by Drs. Moch. Affandi, M.Si. and Dra. Rosmanida, M.Kes, Biology Department of Mathematic and Natural Science, Airlangga University Surabaya.*

ABSTRACT

The purposes of this research were to understand the diversity and dominance of benthic Polychaeta species and the similarity of community Polychaeta species among the stations of research in Coastal Territorial Water of East Surabaya. The sampling for benthic Polychaeta species was done using Ponar dredge at 12 stations of sampling zone from four areas. The animal sample filtered using benthos filter of pore are 500 μm size measure of pore. Animal were collected in basin sample and after that fixatived with the condensation formalin 6%, then identified until species level, tabulated the data of the abundance. The diversity index counted using Shannon-Weaver diversity index, dominance index using the Simpson index, and the similarity of community using the Jaccard coeffisien. The result of research are benthic Polychaeta was founded from Coastal Territorial Water of East Surabaya consist of 54 species. The diversity of benthic Polychaeta species was in high category with index of diversity 3,06. The dominance species were Ancistrosyllis robusta (13,48%), Perinereis sp. (9, 57%), Glycera sp. (8,24%), Dendronereis arborifera (6,14%), Cossura sp. (5,79%), Nephtys sp. (5,56%), Prionospio sexoculata (5,32%), and Iospilus sp. (5,08%). The similarity of community among the stations of research was low explain if the condition of Coastal Territorial Water of East Surabaya was heterogen.

Key words*: benthic Polychaeta, spesies diversity, coastal territorial water, Surabaya.*

KATA PENGANTAR

Bismillaahi Tawakkaltu 'Alallaah.

Puji dan Syukur alhamdulillah, sembah sujudku pada Rabb seluruh umat, Allah Subhanahu Wa Ta'ala atas segala rahmat dan hidayah-Nya penyusun dapat menyelesaikan tugas skripsi dengan judul "**DIVERSITAS POLYCHAETA BENTIK DI PERAIRAN PANTAI TIMUR SURABAYA**" sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan di Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Airlangga.

Penyusun menyadari keterbatasan waktu, tenaga, dan kesempatan sehingga masih banyak kekurangan dalam naskah skripsi ini, untuk itu penyusun mengharapkan adanya kritik serta saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini.

Surabaya, Agustus 2005
Penyusun

Desi Dwi Nurmaulidiyah

UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam kesempatan ini penyusun menyampaikan ucapan terima kasih kepada beberapa pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini, antara lain.

1. Drs. Moch. Affandi, M.Si selaku dosen pembimbing I yang telah menjadi guru, bapak, sekaligus sahabat terbaik sepanjang masa perkuliahan.
2. Dra. Rosmanida, M.Kes selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan begitu banyak masukan, nasihat, dan motivasi sehingga saya menjadi lebih baik dari sebelumnya.
3. Dr. Bambang Irawan selaku dosen penguji III yang telah memberikan begitu banyak masukan yang berarti.
4. Drs. Saikhu Ahmad Husen, M.Kes selaku dosen penguji IV atas masukannya.
5. Dr. Ni'matuzahroh selaku dosen wali atas dukungan, bimbingan, motivasi, dan kesabaran selama ini.
6. Ketua Jurusan Biologi beserta staf dan seluruh dosen yang telah banyak membimbing dan membantu saya.
7. Proyek DUE-like Batch III sebagai penyandang dana penelitian Pamurbaya.
8. Staf karyawan biologi Unair, Mas Yanto, Mas Eko, Pak Eko B. H., Pak Dji, Pak Nar, Pak Ni, Mbak Wulan, Mbak Ari, dan Mbak Yatmina atas bantuannya.
9. Ibuku Sulastik, wanita terhebat dalam hidupku dan Bapakku Ngatenur atas kebebasan dalam segala hal yang diberikan selama ini.

10. Kakakku Yanik Eko Nurhandayani dan Joko Sugianto yang telah banyak memberikan dukungan baik moril maupun materiil.
11. Adikku Tri Yuniar Ragil Nursulaswatik atas pengertiannya dan Dini Rakhmah Putri Giyanti atas hiburan yang tak ternilai.
12. Iwan Pribadi, semangat baru dalam hidupku atas pengertian, dukungan, dan kasih sayang tiada henti.
13. Rekan-rekan penelitian Pamurbaya yang hebat, Rate, Eci, Tika, Yasmin dan Nori.
14. Keluarga besarku angkatan 2001, kebersamaan kita takkan terlupakan.
15. Rekan-rekan biologi angkatan 2002, 2003, 2004.
16. Anak-anak Stj 26 atas, Imut, Idha, Dian, Lala, Mbak Lusi, Mbak Yeni, Ani, Ririz, dan Sassi atas semangat dan dukungannya.
17. Pak Mochtar, Pak Umar, Veldhi, Budi, dan Vivin atas bantuan samplingnya.
18. Teman-teman KKN, Henry, Aferu, Fanny, Daim, Dianita, Inna, Restu, Rizky, Riput, atas pengertiannya.
19. Roby, Edi, Syaiful, Anggun, Dodon, Blonde, Irul, atas bantuan, motivasi dan dukungannya.
20. Pentium 1 dan Epson Stylus C41SXku yang sangat berjasa.

Semoga Allah Subhanahu Wa Ta'ala membalas kebaikan atas bantuan yang telah diberikan kepada penyusun dan melimpahkan hidayahNya bagi kita semua.

Penyusun

DAFTAR ISI

Halaman

LEMBAR JUDUL

LEMBAR PERNYATAAN

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI iv

ABSTRAK v

ABSTRACT vi

KATA PENGANTAR vii

UCAPAN TERIMA KASIH viii

DAFTAR ISI x

DAFTAR TABEL xii

DAFTAR GAMBAR xiii

DAFTAR LAMPIRAN xiv

BAB I PENDAHULUAN
- 1.1. Latar Belakang Permasalahan 1
- 1.2. Rumusan Masalah 4
- 1.3. Asumsi Penelitian 4
- 1.4. Tujuan Penelitian 5
- 1.5. Manfaat Penelitian 5

BAB II TINJAUAN PUSTAKA
- 2.1. Tinjauan Cacing Polychaeta 6
  - 2.1.1 Tinjauan umum cacing Polychaeta 6
  - 2.1.2 Morfologi cacing Polychaeta 8
  - 2.1.3 Cara pengenalan cacing Polychaeta 11
  - 2.1.4 Peranan Cacing Polychaeta 13
- 2.2. Tinjauan Perairan Pantai 14
  - 2.2.1 Tinjauan estuari 16
  - 2.2.2 Tinjauan Pantai Timur Surabaya 18
- 2.3 Faktor Lingkungan yang Berpengaruh Terhadap Kehidupan Polychaeta 19

2.4 Tinjauan Diversitas Spesies 20

BAB III METODE PENELITIAN
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian 22
3.2. Bahan dan Alat Penelitian 22
3.3. Prosedur Penelitian 23
3.3.1. Penentuan lokasi 23
3.3.2. Pengambilan sampel Polychaeata 24
3.4. Analisis Sampel 24
3.4.1. Sortasi sampel 24
3.4.2. Identifikasi spesies 25
3.4.3. Enumerasi data 25
3.5. Analisis Data 26

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN
4.1. Diversitas Spesies Cacing Polychaeta Bentik di Perairan Pantai Timur Surabaya 29
4.2. Dominansi Spesies Cacing Polychaeta Bentik di Perairan Pantai Timur Surabaya 33
4.3. Tingkat Kesamaan Komunitas Spesies Cacing Polychaeta Bentik di Antara Stasiun Penelitian di Perairan Pantai Timur Surabaya ... 35

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN
5.1. Kesimpulan 37
5.2. Saran 37

DAFTAR PUSTAKA 38

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul Tabel	Halaman
3.1	Lokasi Pengambilan Sampel	23
3.3	Kriteria Tingkat Diversitas	26
3.4	Kriteria Dominansi	27
4.1	Spesies dan Familia Cacing Polychaeta Bentik di Perairan Pantai Timur Surabaya Tahun 2005	30
4.2	Jumlah Spesies, Kelimpahan Individu Total, Indeks Diversitas, dan Indeks Dominansi Spesies Cacing Polychaeta Bentik di Perairan Pantai Timur Surabaya Tahun 2005	31
4.3	Spesies Cacing Polychaeta Dominan dan Nilai Dominansinya (Di) pada Masing-masing Stasiun Penelitian di Perairan Pantai Timur Surabaya Tahun 2005	34
4.4	Matriks Tingkat Kesamaan Komunitas Spesies Cacing Polychaeta Bentik di Perairan Pantai timur Surabaya	36

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul Gambar	Halaman
2.1	Organisasi Dasar Annelida	8
2.2	Morfologi Umum Cacing Polychaeta (*Nereis*)	8
2.3	Morfologi Anterior Cacing Polychaeta	9
2.4	Salah Satu Spesies Cacing PolychaetaYang Hidup Meliang dan bentuk Tabung *Diopatra*	10
2.5	Bagian Anterior Polychaeta	12
2.6	Berbagai Tipe Parapodia Polychaeta	12
2.7	Berbagai Tipe Seta Polychaeta	13

ADLN - Perpustakaan Universitas Airlangga

DAFTAR LAMPIRAN

No	Judul Lampiran
1	Peta Lokasi Pengambilan Sampel
2	Data Posisi GPS pada Setiap Daerah dan Stasiun Penelitian Serta Hasil Pengukuran Faktor Fisik-Kimia Lingkungan di Perairan Pamurbaya.
3	Hasil Pengukuran Kadar Bahan Organik substrat di setiap Stasiun Penelitian dan Tekstur (Fraksi) Substrat Dasar di Perairan Pamurbaya.
4	Kelimpahan Spesies Cacing Polychaeta Bentik pada Masing-masing Stasiun Penelitian di Perairan Pantai Timur Surabaya.
5	Dominansi Polychaeta Bentik pada Masing-masing Stasiun di Perairan Pantai Timur Surabaya.
6	Foto Spesies Cacing Polychaeta Dominan di Perairan Pantai Timur Surabaya.
7	Bahan dan Alat Penelitian.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Permasalahan

Komunitas bentik (bentos) adalah biota yang hidup di atas atau di dalam dasar perairan, baik golongan tumbuhan maupun hewan. Kelompok biota ini di lingkungan laut dapat dijumpai mulai dari zona pasang-surut sampai pada zona dasar abisal, di dalamnya mencakup biota menempel, merayap, dan meliang (Romimohtarto dan Juwana, 2001).

Hewan yang hidup di dasar perairan disebut hewan bentik (fauna bentik). Fauna bentik secara ekologis dibagi menjadi dua kelompok, yaitu: *epifauna* dan *infauna*. *Epifauna* meliputi hewan yang hidup pada atau dalam keadaan lain berasosiasi dengan permukaan, dan *infauna*, hewan yang hidup di dalam substrat lunak. Berdasarkan ukuran tubuh fauna bentik dibedakan atas tiga kelompok, yaitu: mikrofauna, berukuran kurang dari 0,1 mm; meiofauna, berukuran 0,1–1 mm; dan makrofauna, berukuran lebih dari 1 mm. Kelompok makrofauna bentik yang hidup di laut tersusun atas empat kelompok taksonomis utama, yaitu Filum Mollusca, Filum Echinodermata, kelas Crustacea, dan kelas Polychaeta (Nybakken, 1992). Dari keempat takson tersebut Polychaeta belum mendapatkan perhatian.

Polychaeta atau biasa disebut cacing laut, hidup bebas di substrat pasir atau lumpur. Cacing ini memiliki peranan penting di lingkungan laut, yaitu sebagai biota dekomposer yang menyebabkan tanah menjadi subur dan

merupakan satu mata rantai penting dalam jaring-jaring makanan di lingkungan perairan pantai. Cacing Polychaeta termasuk salah satu penyusun makanan utama bagi berbagai biota bernilai ekonomis tinggi, misalnya udang, ikan, dan kepiting. Keberadaan cacing ini sangat bermanfaat terutama di lingkungan tambak rakyat yang ada di daerah sekitar pantai. Keberadaan atau ketiadaan cacing ini di lingkungan tambak sering dijadikan sebagai faktor kunci untuk melakukan penebaran benih udang (Affandi, 2002).

Nugroho (1994) menyebutkan bahwa cacing Polychaeta memiliki diversitas dan pola sebaran yang berbeda sesuai dengan kondisi lingkungan. Pada kondisi perairan alami, diversitas dan sebarannya berbeda dengan kondisi perairan tercemar. Hewan tersebut cenderung meninggalkan lokasi tercemar dan mencari lokasi lain yang sesuai untuk mempertahankan hidupnya. Penelitian tentang cacing Polychaeta yang meliputi diversitas dan penyebaran jenis dapat pula dikaitkan dengan tingkat kesuburan dan kualitas perairan pantai. Keberadaan cacing ini dapat digunakan sebagai indikator biologis, yaitu semakin tinggi kelimpahannya semakin tinggi pula tingkat kesuburan air dan semakin baik pula kualitas air (semakin rendah tingkat pencemaran air), dan sebaliknya.

Penelitian mengenai makrofauna bentik di perairan pantai belum banyak dilakukan, khususnya yang mengkaji keanekaragaman Polychaeta. Penelitian mengenai cacing Polychaeta di suatu wilayah memiliki nilai penting di antaranya sebagai sumberdaya hayati dan indikator lingkungan. Bertitik tolak dari nilai penting dan peran cacing Polychaeta tersebut sehingga penelitian ini perlu dilakukan dan diharapkan dapat memberikan sumbangan pengetahuan mengenai

diversitas dan dominansi spesies, serta tingkat kesamaan komunitas cacing Polychaeta bentik antar stasiun penelitian di wilayah perairan Pantai Timur Surabaya.

Perairan Pantai Timur Surabaya terletak di bagian Timur wilayah Surabaya. Di dalamnya memiliki beragam tipe ekosistem baik alami maupun binaan, seperti ekosistem hutan mangrove, muara sungai, daerah rawa-rawa, pertambakan rakyat, dan pemukiman yang menempati pada bagian daratan, serta ekosistem perairan pantai yang ada di bagian laut (Arifin, 1998). Beragam tipe dan kondisi ekosistem pada bagian darat yang tersebar di sepanjang garis pantai diduga turut memberikan kontribusi pengaruh terhadap kehidupan yang ada di ekosistem perairan pantai di dekatnya, termasuk terhadap kehidupan Polychaeta.

Wilayah perairan Pantai Timur Surabaya meliputi daerah antara Kelurahan Tambak Wedi di bagian Utara hingga sungai Dadapan di bagian Selatan (daerah perbatasan dengan Kabupaten Sidoarjo). Di dalamnya bermuara beberapa aliran sungai besar dan kecil, di antaranya yaitu sungai Kali Dadapan, Kali Wonokromo dan Kali Tambak Wedi. Banyaknya aliran sungai yang bermuara tersebut menyebabkan pelumpuran yang hebat di perairan Pantai Timur Surabaya (Affandi *et al.*, 1994). Aliran sungai yang masuk ke laut mengandung berbagai bahan terlarut dan tersuspensi yang mengalami flokulasi dan mengendap saat bertemu air asin dan menyusun substrat dasar yang sangat subur dan banyak mengandung nutrien yang diperlukan oleh biota laut (Mann, 1982). Hal inilah yang menyebabkan banyak biota laut bentik yang berasosiasi di dalamnya termasuk cacing Polychaeta.

Penelitian ini dimaksudkan untuk memperoleh data mengenai cacing Polychaeta bentik di wilayah perairan Pantai Timur Surabaya khususnya dari aspek diversitas dan dominansi spesies serta tingkat kesamaan komunitas di antara stasiun penelitian.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan, rumusan masalah yang diajukan adalah sebagai berikut.

1. Bagaimanakah diversitas spesies cacing Polychaeta bentik di perairan Pantai Timur Surabaya ?
2. Bagaimanakah dominansi spesies cacing Polychaeta bentik yang ada di perairan Pantai Timur Surabaya ?
3. Bagaimanakah tingkat kesamaan komunitas spesies cacing Polychaeta bentik di antara stasiun penelitian di perairan Pantai Timur Surabaya ?

1.3 Asumsi Penelitian

Penelitian ini didasarkan pada asumsi bahwa kondisi perairan Pantai Timur Surabaya yang beragam masih layak sebagai habitat bagi berbagai spesies cacing Polychaeta bentik. Variasi kondisi perairan tersebut akan diikuti oleh variasi dalam hal diversitas, kelimpahan, dan dominansi spesies cacing Polychaeta bentik yang hidup di dalamnya.

1.4 Tujuan Penelitian.

1. Mengetahui diversitas spesies cacing Polychaeta bentik di perairan Pantai Timur Surabaya.
2. Mengetahui dominansi spesies cacing Polychaeta bentik di perairan Pantai Timur Surabaya.
3. Mengetahui tingkat kesamaan komunitas spesies cacing Polychaeta bentik di antara stasiun penelitian di perairan Pantai Timur Surabaya.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah mengenai diversitas dan dominansi spesies, serta tingkat kesamaan komunitas spesies cacing Polychaeta bentik di antara stasiun penelitian di perairan Pantai Timur Surabaya. Informasi ini dapat digunakan untuk mengetahui produktivitas dan potensi sumberdaya yang terkandung di perairan Pantai Timur Surabaya serta sebagai bahan acuan untuk penelitian lebih lanjut.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Cacing Polychaeta

2.1.1 Tinjauan umum cacing Polychaeta

Polychaeta merupakan cacing yang tubuhnya bersegmen dan pada tiap segmen tubuhnya terdapat parapodia dan seta. Berdasarkan rongga tubuhnya Polychaeta termasuk schizocoelous coelomates, yaitu memiliki rongga tubuh yang terbentuk dari sobekan mesodermal (Rouse and Pleijel, 2001).

Cacing Polychaeta (Filum Annelida) banyak terdapat di laut mulai dari daerah pasang surut sampai laut dalam sekitar 5500 m, hidup bebas di pasir atau lumpur, meliang atau dalam tabung yang dibuat dari bahan-bahan kalsium, kitin, atau gelatin, yang diperkuat dengan pasir dan atau kulit kerang yang direkatkan dengan mukus (Storer and Usinger, 1957).

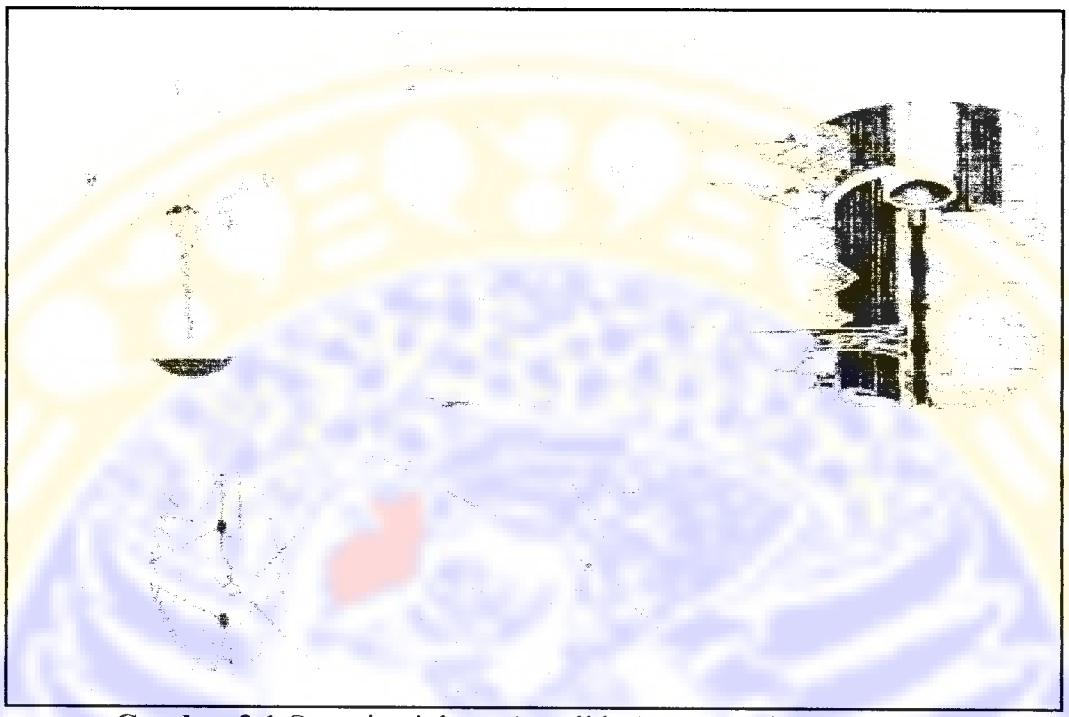
Tubuh cacing Polychaeta pada dasarnya terbagi menjadi tiga, sebagai berikut (Rouse and Pleijel, 2001).

1. Daerah prasegmental, berupa *prostomium* dan *peristomium* yang berada di sekitar mulut.
2. Bagian tubuh yang terdiri atas segmen-segmen tubuh.
3. Daerah paling posterior yang disebut *pygidium* berupa struktur kecil, tempat terdapatnya anus.

Jaringan epidermis tubuh cacing Polychaeta dilapisi oleh kutikula yang lembut, licin, dan basah; fungsinya untuk melindungi dari perubahan cuaca

lingkungan sekitar. Di antara dinding tubuh dan saluran pencernaan (*intestin*) terdapat rongga (*coelom*) dan otot longitudinal yang menyebabkan tubuh cacing memendek saat otot berkontraksi dengan diameter tubuh tetap, serta otot sirkuler yang yang menyebabkan diameter tubuh cacing mengecil saat otot berkontraksi dengan panjang tubuh tetap (Gambar 2.1 b,c). Mulut dilengkapi taring dari bahan kitin yang menyatu dengan faring. Faring ini dapat dijulurkan keluar dari mulut sebagai *proboscis* untuk menangkap makanan (Gambar 2.3). Selain itu juga terdapat organ *oesophagus*, *gaster*, dan anus sebagai alat ekskresi selain tabung *nefridia* (Barnes, 1980).

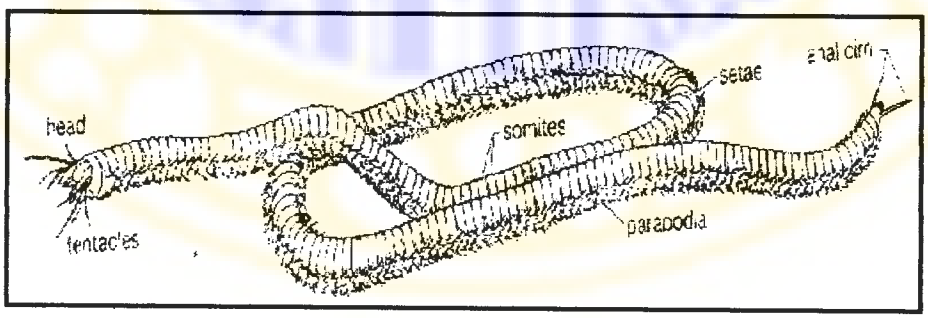
Respirasi cacing Polychaeta melalui kapiler *parapodia*, lapisan dinding tubuh, dan insang. Pada sistem sirkulasi, plasma darah yang mengandung hemoglobin, dipompa melalui kontraksi pembuluh darah dorsal. Pada pembuluh darah dorsal dan ventral terdapat kapiler penghubung yang bercabang ke arah dinding tubuh, *intestin*, *integumen*, dan *nefridia*. Pembuluh darah dorsal memompa darah ke arah anterior, sedangkan pembuluh darah ventral memompa darah ke arah posterior bersama-sama dengan pembuluh darah transversal (Barnes, 1980) (Gambar 2.1c). Sistem reproduksi Polychaeta umumnya bersifat *dioceous*, gonad terdapat pada beberapa segmen dan terlihat hanya pada masa kawin. Ovarium dapat diproduksi secara massal.



Gambar 2.1 Organisasi dasar Annelida (Rouse and Pleijel, 2001)

2.1.2 Morfologi cacing Polychaeta

Tubuh cacing Polychaeta memanjang seperti cacing tanah, agak pipih sampai bentuk silinder, bewarna merah agak kehijauan, terdiri atas lingkar-lingkar cincin yang disebut segmen, metameri atau somit. Segmentasi terlihat jelas dari luar, panjang tubuh dapat mencapai 45 cm atau lebih dan memiliki segmen sekitar 200 (Storer and Usinger, 1957) (Gambar 2.2)

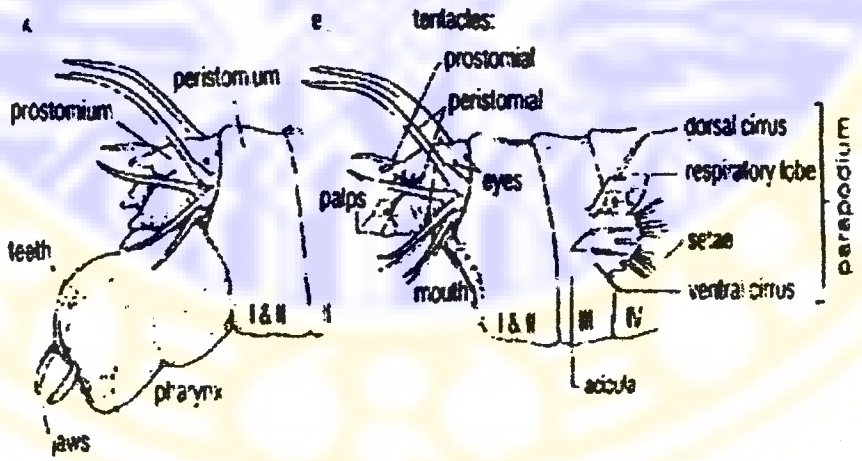


Gambar 2.2 Morfologi umum cacing Polychaeta (*Nereis*) (Storer and Usinger, 1957)

Kepala berkembang baik, di atas mulut terdapat *prostomium* yang bertentakel pendek (*prostomial tentacles*), sepasang mata sederhana dan palpus. Segmen berikutnya dinamakan *peristomium* dan pada kedua sisinya masing-masing terdapat empat tentakel (*peristomial tentacles*) (Storer and Usinger, 1957) (Gambar 2.3).

Beberapa jenis cacing Polychaeta memiliki tentakel yang membentuk seperti mahkota. Tentakel berfungsi untuk menangkap makanan atau sebagai penutup tabung ketika cacing masuk kembali ke sarang (Barnes, 1980).

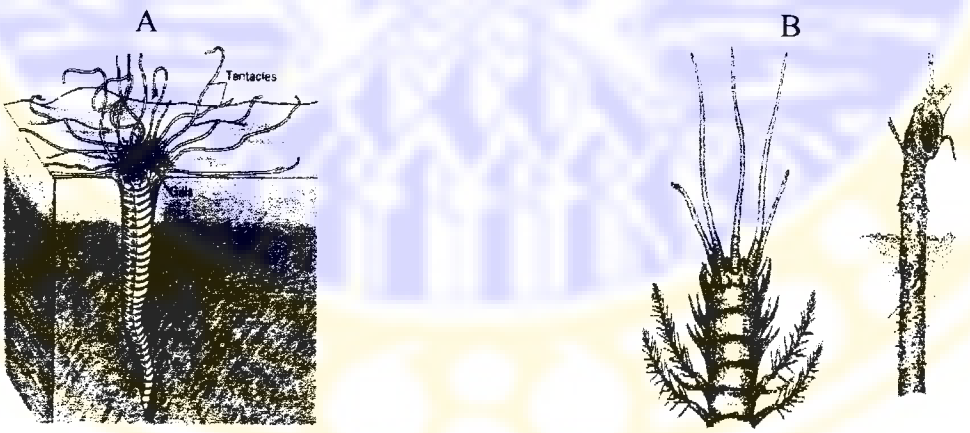
Pada ruas-ruas segmen bagian lateral terdapat tonjolan yang disebut *parapodia* yang berfungsi untuk berjalan atau berenang. *Parapodia* memiliki bentuk bermacam-macam dengan struktur berdaging, sisik atau insang. Pada *parapodia* terdapat rambut dari kitin yang disebut *setae* dan didukung oleh bentukan seperti jarum yang bersifat kitin disebut *aciculae*. Pada kelompok tertentu *parapodia* mengalami modifikasi sebagai saluran isap, kipas pemompa air dan lain-lain (Barnes, 1980) (Gambar 2.1c).



Gambar 2.3 Morfologi anterior cacing Polychaeta (Storer and Usinger, 1957)

Barnes (1980) menyatakan bahwa terdapat dua subkelas cacing Polychaeta, yaitu subkelas (1) Errantia dan (2) Sedentaria. (1) Errantia meliputi Polychaeta yang suka "mengembara" dengan cara berenang dan merayap. Tubuh cacing Errantia memiliki banyak segmen, parapodia berkembang baik, memiliki *aciculae* dan *setae*. Pada kepala terdapat alat sensori. Faring memiliki taring atau gigi. Salah satu contoh yaitu dari familia Nereidae, memiliki empat mata dan empat pasang *cirri peristomal*. Faring terdiri atas sepasang taring, contoh *Nereis* (Gambar 2.2).

(2) Subkelas Sedentaria meliputi cacing yang umumnya hidup dalam tabung (Gambar 2.4 B) atau meliang (Gambar 2.4 A). Bagian-bagian segmen tubuhnya mengalami diferensiasi. *Parapodia* mereduksi, tidak memilki *aciculae* dan *setae*. *Prostomium* tidak dilengkapi alat sensori, kepala memiliki *palpus*, tentakel dan struktur lain untuk makan. Tidak memiliki taring atau gigi. Contoh familia Spionidae, merupakan cacing yang hidup dalam tabung, memiliki dua *palpus prostomial* yang panjang, contohnya *Spio*.



Gambar 2.4 (A) Salah satu spesies cacing Polychaeta yang hidup meliang (B) Bentuk tabung *Dioptra* (Barnes, 1980)

2.1.3 Cara pengenalan cacing Polychaeta

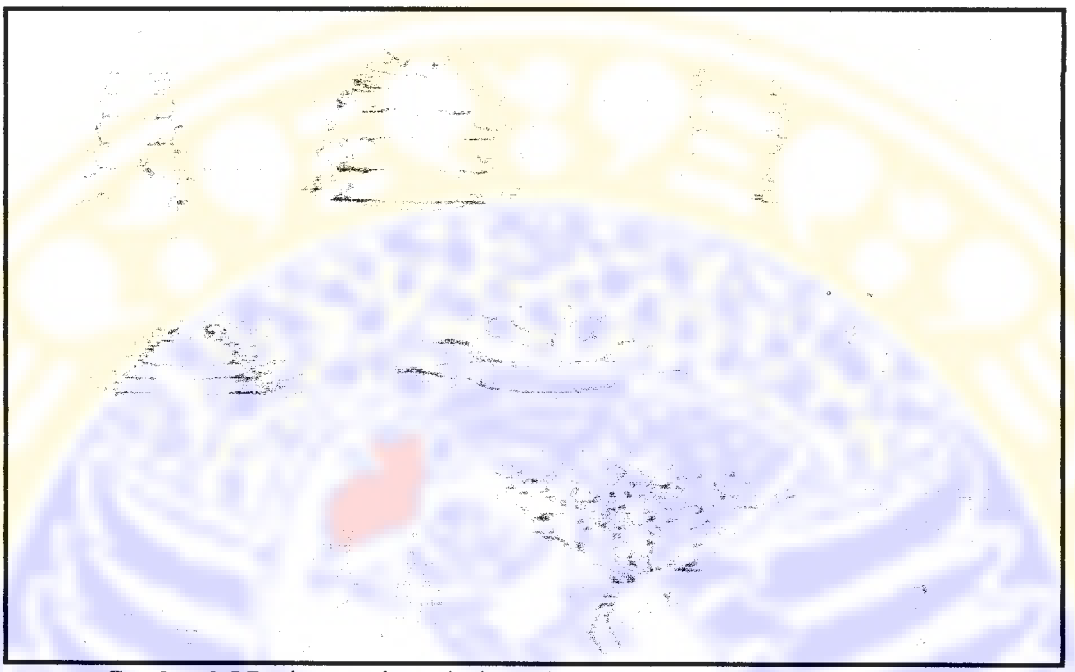
Beberapa bagian tubuh yang penting untuk deskripsi cacing Polychaeta di antaranya adalah dijelaskan sebagai berikut (Rouse and Pleijel, 2001).

Kepala tersusun atas *prostomium, peristomium* kadang segmen *anterior* (Gambar 2.5). Pada *prostomium* terdapat organ-organ indera yang penting seperti otak, mata, antenna, dan palpus. *Prostomium* memiliki bentuk yang sangat bervariasi (Gambar 2.5). Pada beberapa Polychaeta *prostomium* berfusi dengan *peristomium* (Gambar 2.5c,e,f).

Parapodia merupakan *appendages* yang dilengkapi dengan otot cabang dari otot sirkuler dan memiliki seta. Pada umumnya *parapodia* tersusun atas dua bagian yang memiliki struktur dan ukuran yang berbeda atau sama, yaitu bagian *dorsal* disebut *notopodium* dan *ventral* disebut *neuropodium*, keduanya terletak di bagian lateral setiap segmen (Gambar 2.6).

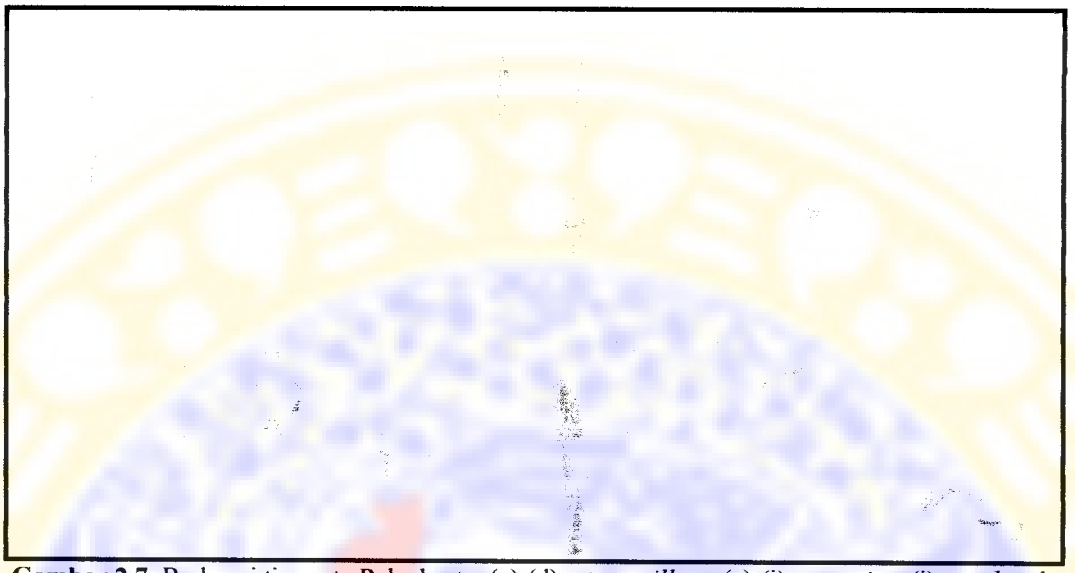
Seta merupakan rambut/duri yang terletak pada ujung *parapodia*, seta digerakkan oleh otot dan terletak dalam invaginasi epidermal sehingga seta bisa digerakkan keluar masuk. Seta memiliki bentuk yang bervariasi (Gambar 2.7).

Branchia merupakan perkembangan dari dinding tubuh, mengandung sistem vaskular dan kapiler epidermal, berfungsi sebagai organ respirasi. Branchia berasosiasi langsung dengan *notopodial parapodial* (Gambar 2.5f dan 2.6d).



Gambar 2.5 Bagian anterior Polychaeta (Rouse and Pleijel, 2001).

Gambar 2.6 Berbagai tipe parapodia Polychaeta (Rouse and Pleijel, 2001)



Gambar 2.7 Berbagai tipe seta Polychaeta. (a)-(d) seta *capillary*; (e)-(i) seta *spine*; (j) seta *brush-like*; (k,l) seta *lyrate*; (m)-(o) seta *compound*; (p)-(s) seta *hooked*; (t,u) seta *uncini* (Rouse and Pleijel, 2001)

2.1.4 Peranan Cacing Polychaeta

Cacing Polychaeta memiliki dua peranan penting yaitu: (1) peranan ekologis dan (2) peranan ekonomis. Peranan ekologis cacing Polychaeta dalam ekosistem perairan yaitu dalam rantai makanan. Kemampuannya dalam memakan detritus menempatkan cacing ini sebagai salah satu biota dekomposer. Kebiasaannya membuat lorong-lorong di dalam tanah sebagai tempat tinggal menyebabkan terjadinya aerasi. Adanya aerasi ini menyebabkan tanah menjadi subur (Moment, 1967).

Selain memiliki peran ekologis, cacing Polychaeta juga memiliki peran ekonomis yang tidak lepas dari peran ekologisnya, yaitu sebagai salah satu sumber bahan pakan alami maupun pakan sintetis bagi biota perairan seperti udang, ikan, kepiting, dan lain-lain. Kegunaan cacing Polychaeta sebagai bahan pakan, diuraikan sebagai berikut.

a. Bahan pakan bagi udang galah (Mudjiman, 1995).

b. Bahan pakan belut, secara alami belut juga hidup di daerah rawa berlumpur (Sarwono, 1995).

c. Bahan pakan burung, burung menyukai cacing yang hidup di habitatnya karena berpengaruh pada pertumbuhan, seperti mempercepat kerontokan bulu pertama untuk digantikan dengan bulu permanen (Soemadi, 1955).

d. Bahan pakan tambahan berbagai macam jenis ikan, seperti ikan mas dan ikan nila (Susanto, 1995).

e. Dikonsumsi oleh manusia sebagai alternatif makanan yang mempunyai kadar protein tinggi seperti cacing Wawo dan cacing Palolo (Jessop, 1988).

Karena peranannya yang cukup penting, maka pendayagunaan cacing ini perlu ditingkatkan, di samping peranannya untuk menjaga kestabilan ekosistem alaminya.

2.2 Tinjauan Perairan Pantai

Pantai merupakan daerah terkecil dari semua daerah yang terdapat di samudera dunia, terletak di antara air pasang tinggi dan air pasang rendah (Nybakken, 1992). Sistem kehidupan di pantai dipengaruhi oleh beberapa faktor penting, di antaranya yaitu pasang-surut (pasut), salinitas, dan ombak. Penjelasan mengenai faktor-faktor tersebut akan diuraikan sebagai berikut.

Pasang-surut adalah naik turunnya permukaan laut secara periodik selama kurun waktu tertentu. Hampir semua daerah pantai di dunia mengalami pasang-surut, namun kisaran atau tipe pasang-surut yang dialami tidak sama, penyebabnya sangat kompleks dan berhubungan dengan beberapa faktor di

antaranya yaitu posisi atau letak matahari dan bulan terhadap bumi (Nybakken, 1992).

Berdasarkan frekuensi dalam waktu sehari, ada tiga jenis pasang-surut yaitu: (1) pasang-surut tunggal, yaitu pasang-surut yang terjadi sekali dalam sehari, (2) pasang-surut ganda, yaitu pasang-surut yang terjadi dua kali dalam sehari dan (3) pasang-surut campuran, yaitu pasang-surut yang merupakan gabungan dari pasang-surut tunggal dan pasang-surut ganda. Pengaruh pasang-surut yang paling jelas terhadap organisme dan komunitas pantai adalah akibat terkena udara terbuka secara periodik dengan kisaran parameter fisik yang cukup lebar (Nybakken, 1992).

Salinitas adalah kandungan zat terlarut (garam) dalam satu liter air laut. Umumnya air laut memiliki salinitas rata-rata 35‰, namun angka tersebut dapat berubah karena beberapa faktor di antaranya yaitu karena penguapan dan presipitasi. Salinitas dapat menurun ketika wilayah pantai terbuka pada saat pasang-surut dan kemudian digenangi air tawar yang mengalir masuk pada saat hujan lebat, dan salinitas dapat mengalami kenaikan saat terjadi penguapan yang tinggi. Di daerah pantai salinitasnya lebih bervariasi dan mungkin bisa mendekati nol pada tempat-tempat di mana sungai-sungai besar dan kecil mengalirkan air tawar (Nybakken, 1992).

Ombak adalah gerakan massa air permukaan yang disebabkan oleh angin. Pengaruh langsung aktivitas ombak secara langsung terhadap organisme pantai dapat berupa pengaruh mekanik yang dapat menghancurkan dan menghanyutkan benda yang terkena. Pernafasan, cara makan dan reproduksi makhluk penghuni

zona yang terkena ombak ini harus mempunyai kekuatan beradaptasi yang baik. Pada pantai-pantai berpasir atau berkerikil, aktivitas ombak yang besar dapat membongkar substrat di sekitarnya. Organisme di zona ini beradaptasi dengan dua cara, yaitu (1) menggali substrat sampai kedalaman tertentu yang tidak lagi dipengaruhi oleh aktivitas ombak, dan (2) menggali secara cepat segera setelah ombak memindahkan organisme dari substrat. Strategi ini banyak dilakukan oleh cacing Annelida (Nybakken, 1992).

Deburan ombak juga mencampur atau mengaduk gas-gas atmosfer ke dalam air laut, dan meningkatkan kandungan oksigen, sehingga daerah yang diterpa ombak tidak akan pernah kekurangan oksigen (Nybakken, 1992). Keadaan lingkungan seperti tipe sedimen, salinitas, dan kedalaman di bawah permukaan juga memberi variasi yang amat besar dari satu daerah dasar lautan ke daerah dasar lautan yang lain, hal ini menyebabkan jenis-jenis hewan berbeda pada daerah satu dan yang lain (Hutabarat dan Evans, 1986).

Perairan pantai memiliki banyak sumberdaya, baik yang dapat pulih *(renewable resources)*, tidak dapat pulih *(non-renewable resources)* dan jasa-jasa lingkungan *(environmental services)*. Sumberdaya tersebut akan memberikan kemakmuran pada manusia jika pengelolaannya benar, tetapi juga dapat memberi dampak negatif jika pengelolaannya tidak benar (Dahuri *et al.*, 2004).

2.2.1 Tinjauan estuari

Perairan estuari merupakan suatu perairan pantai yang semi tertutup, yang berhubungan bebas dengan laut, sehingga estuari dipengaruhi oleh pasang-surut,

dan terjadi pula percampuran antara air laut dengan air tawar yang berasal dari drainase daratan (Odum, 1971).

Perairan estuari memiliki kekayaan biologi yang sangat dinamis dan memiliki produktivitas alami yang tinggi. Hal ini disebabkan oleh faktor hidrodinamik, adanya suplai air tawar yang membawa nutrien, dan terutama oleh kemampuan sistem estuari sendiri dalam menjerat nutrisi dan melepaskannya kembali. Jumlah nutrisi yang tersedia memberikan hasil pangan hewani yang berlimpah seperti kerang, udang, dan kepiting serta menyediakan *nursery ground* bagi jutaan anak ikan dan burung (Wilson, 1988).

Kombinasi antara air laut dan air tawar yang terjadi dalam estuari menghasilkan suatu komunitas yang khas kondisi lingkungan yang bervariasi. Kondisi ini secara umum menyebabkan tingkat keragaman organisme yang relatif rendah di wilayah ini tetapi dengan populasi (biomassa) yang besar (Supriharyono, 2000). Kawasan estuari terbentuk di ujung sungai-sungai besar yang bermuara ke laut yang berpantai landai. Bercampurnya air tawar dan air laut menjadikan wilayah ini unik yakni terbentuknya air payau dengan salinitas yang berfluktuasi. Aliran air tawar dan air laut secara terus menerus membawa mineral, bahan organik, serta sedimen dari hulu sungai ke laut dan sebaliknya dari laut ke muara. Karena itu, produktivitas estuari lebih tinggi (1500 $g/m^2/th$) dari produktivitas laut lepas (125 $g/m^2/th$) dan perairan tawar (400 $g/m^2/th$) (Saptarini *et al.*, 1995).

Organisme estuari banyak yang rentan disebabkan organisme estuari hidup pada lingkungan yang selalu berubah-ubah sehingga mereka sering mengalami

cekaman lingkungan (stres) karena situasi lingkungan berada pada batas-batas toleransinya. Sehingga apabila terjadi perubahan faktor-faktor lingkungan di perairan estuari seperti suhu, salinitas, dan oksigen terlarut akan sangat mengganggu organisme tersebut (Dahuri *et al.*, 2004).

Hutabarat dan Evans (1986) menyebutkan beberapa faktor yang menunjang mengapa daerah estuari mempunyai nilai produktivitas yang tinggi, di antaranya adalah sebagai berikut.

1. Terjadi penambahan bahan-bahan organik secara terus menerus dari daerah aliran sungai.
2. Cukup menerima sinar matahari yang sangat membantu tumbuh-tumbuhan dalam fotosintesis.
3. Relatif kecil menerima aksi gelombang, akibatnya detritus banyak menumpuk di dalamnya.
4. Aksi pasang selalu mengaduk bahan-bahan organik yang berada di sekitar tumbuh-tumbuhan.

Wilayah estuari merupakan habitat penting bagi sejumlah ikan, makrofauna bentik termasuk di dalamnya cacing Polychaeta, dan udang untuk memijah dan membesarkan anak-anaknya (Wilson, 1988).

2.2.2 Tinjauan Pantai Timur Surabaya

Pantai Timur Surabaya (Pamurbaya) merupakan wilayah pengembangan kota Surabaya dengan luas wilayah sekitar 3200 ha. Menurut klasifikasi Schmidt tipe iklimnya temasuk tipe D dengan curah hujan rata-rata 100mm/bulan pada

musim penghujan dan kurang dari 60mm/bulan pada musim kemarau. Suhu udara rata-rata berkisar antara 26,6-30,3°C. Kondisi tanah umumnya homogen yang terdiri dari jenis tanah liat dan liat berpasir yang mempunyai daya dukung rendah pada lingkungan dan bangunan (Anonim, 1991).

Wilayah Pamurbaya terletak di Selat Madura. Daerahnya merupakan bentang alam yang relatif datar dengan kemiringan 0-3%. Kawasan ini terbentuk sebagai hasil endapan dari sistem sungai yang ada di sekitarnya dan pengaruh laut. Kondisi daerah delta dengan tanah aluvial (Anonim, 1991).

Pamurbaya memiliki tiga tipe ekosistem, yaitu ekosistem lautan *(marine)*, perairan payau *(estuarine)* dan perairan tawar *(palustrine)*. Tipe-tipe ekosistem yang terdapat di Pamurbaya meliputi kawasan hutan bakau (mangrove), pertambakan, rawa, muara sungai dan pesisir. Pamurbaya memiliki tiga tipe substrat yang berbeda dengan keanekaragaman jenis invertebrata fauna yang berlainan komposisinya, yakni tipe substrat lempung, lumpur lanau dan lempung berpasir (Burhan, 1991).

2.3 Faktor Lingkungan yang Berpengaruh Terhadap Kehidupan Polychaeta

Struktur komunitas Polychaeta dipengaruhi oleh berbagai faktor lingkungan biotik dan abiotik. Faktor abiotik antara lain faktor fisik kimia lingkungan perairan, yaitu: suhu, salinitas, dan substrat dasar. Sedangkan faktor biotik di antaranya interaksi spesies serta pola siklus hidup masing-masing spesies dalam komunitas (Currie, 2004).

Suhu merupakan faktor pembatas yang mengatur semua proses alami di ekosistem perairan. Suhu berpengaruh secara langsung maupun tidak langsung terhadap kehidupan organisme dalam proses metabolisme oleh sebab itu suhu akan menentukan tipe organisme yang dapat hidup dan bertahan di suatu lingkungan (Odum, 1993).

Organisme di daerah pasang-surut sangat peka terhadap fluktuasi salinitas. Fluktuasi salinitas dapat menimbulkan masalah tekanan osmotik terhadap organisme. Polychaeta beradaptasi terhadap fluktuasi salinitas dengan mengubur tubuhnya di dalam substrat (Nybakken, 1992).

Tipe substrat dasar secara langsung mempengaruhi tipe komunitas fauna dasar di suatu daerah. Ukuran partikel sedimen memberikan pengaruh terhadap cara hewan mengubur diri. Perbedaan antar komunitas seringkali mempunyai hubungan dengan perbedaan ukuran partikel sedimen (Tait, 1981). Proporsi relatif fauna dasar akan bervariasi berdasarkan pada permukaan substrat dasar, batu, pasir, lumpur, atau kombinasi dari ketiga tipe substrat tersebut (Lalli and Parsons, 1999).

2.4 Tinjauan Diversitas Spesies

Diversitas spesies merupakan suatu karakteristik unik pada tingkat komunitas yang menggambarkan struktur komunitas tersebut (Brower *et al.*, 1998). Suatu komunitas dikatakan mempunyai diversitas tinggi jika komunitas tersebut tersusun oleh banyak spesies yang mempunyai kelimpahan besar dan sama atau hampir sama. Komunitas mempunyai diversitas rendah jika tersusun

oleh sedikit spesies yang salah satu spesiesnya memiliki kelimpahan yang tinggi dibanding yang lain (Brower *et al.*, 1998).

Suatu spesies dikatakan memiliki diversitas tinggi jika memiliki indeks diversitas di atas 2,0; diversitas sedang jika memiliki indeks diversitas 1,6-2,0; diversitas rendah jika memiliki indeks diversitas 1,0-1,5; dan diversitas sangat rendah jika memiliki indeks diversitas di bawah 1,0 (Lee *at al.*,1978).

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Pengambilan sampel dilakukan di perairan Pantai Timur Surabaya (peta lokasi terlampir dalam Lampiran 1) dan analisis sampel dilakukan di Laboratorium Biologi Lingkungan, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Airlangga Surabaya, mulai bulan November 2004 sampai Maret 2005.

Lokasi pengambilan sampel berada pada posisi geografis antara 07°14'16.8" hingga 07°17'34.1" LS dan antara 112°48'17.7" hingga 112 °51'25.6" BT, dengan kondisi lingkungan sebagai berikut. Derajat keasaman (pH) berkisar antara 7,5 – 9 (sedikit basa), salinitas air antara 8 hingga 30 ‰ (suasana payau/estuaria), suhu air antara 26-35°C (hangat), dan kecerahan antara 18 cm hingga 83 cm (keruh). Kondisi tersebut merupakan karakteristik umum perairan pantai (estuaria).

3.2 Bahan dan Alat Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi: larutan formalin 6% untuk mengawetkan sampel, kantong-kantong plastik untuk wadah sampel lumpur, kertas label dan spidol *waterproof* untuk pelabelan, kertas pH indikator untuk mengukur pH, kertas tissue dan akuades.

Sedangkan alat-alat yang digunakan antara lain *Global Positioning Systems* (GPS), Ponar Grab, bak plastik untuk penampung, saringan hewan bentos berukuran diameter pori-pori 500µm, wadah sampel, botol kolektor, termometer alkohol, salinometer, cakram Secchi, cawan petri, pinset, lup, pipet, baki sortir, lampu sortir, mikroskop stereo, *crus porseline, vacum decicator, electronic analitical balance libror, automatic muffle furnace,* saringan bertingkat, mikroskop foto stereo untuk visualisasi morfologi dan buku-buku panduan untuk identifikasi.

3.3 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yang ditempuh dalam penelitian ini secara garis besar dapat dijelaskan sebagai berikut.

3.3.1 Penentuan lokasi

Pengambilan sampel Polychaeta bentik dilakukan pada 4 daerah dengan kondisi masing-masing daerah disajikan pada Tabel 3.1. Pada tiap daerah diambil 3 stasiun yang mewakili zona kedalaman berbeda yaitu 2 di zona intertidal 1 di zona subtidal.

Tabel 3.1 Lokasi Pengambilan Sampel

N0	Daerah	Kondisi
1	Sukolilo (SKL)	Berdekatan dengan pemukiman penduduk, pusat aktivitas nelayan, kawasan wisata.
2	Kalisari (KLS)	Buangan domestik (dari aliran sungai)
3	Keputih (KPT)	Kawasan pertambakan dan bekas TPA
4	Wonokromo (WKR)	Masukan air sungai dalam jumlah besar dari Kali Surabaya dan Kali Brantas

Sebelum dilakukan pengambilan sampel dilakukan pengukuran faktor fisik kimia lingkungan dan penentuan posisi geografis. Pengukuran faktor fisik kimia lingkungan dilakukan untuk memberikan tinjauan tentang kondisi lingkungan lokasi pengambilan sampel. Faktor yang diukur meliputi: pH, suhu, salinitas, kecerahan air, tekstur dan bahan organik substrat. Posisi geografis ditentukan untuk mengetahui posisi secara akurat lokasi pengambilan sampel menggunakan GPS.

3.3.2 Pengambilan sampel Polychaeta

Sampel Polychaeta bentik dikoleksi menggunakan Ponar Grab. Pada tiap-tiap stasiun diambil sebanyak 3-5 Grab. Sampel hewan yang terambil disaring menggunakan saringan hewan bentos berukuran diameter pori-pori 500 µm. Hewan-hewan beserta benda-benda lain yang tertahan saringan dimasukkan dalam wadah sampel dan difiksasi dengan larutan formalin 6% serta diberi pelabelan untuk memudahkan analisis di laboratorium.

3.4 Analisis Sampel

3.4.1 Sortasi sampel

Sampel yang diambil dari lokasi, masih tercampur dengan berbagai pengotor (sampah dan lumpur) oleh karena itu harus dibersihkan (disortasi). Sampel hewan yang sudah bersih kemudian difiksasi dengan larutan formalin 6% dalam botol kolektor. Sampel yang telah difiksasi dipilah-pilah menurut kesamaan, sesuai takson yang lebih umum (filum atau kelas). Jenis-jenis

Polychaeta dikumpulkan dalam satu wadah untuk dikarakterisasi dan diidentifikasi, sedangkan jenis-jenis non Polychaeta disimpan dalam wadah yang lain sebagai koleksi laboratorium.

3.4.2 Identifikasi spesies

Jenis-jenis Polychaeta yang telah dikumpulkan dalam satu wadah diidentifikasi dengan menggunakan bantuan alat foto mikroskop, tiap spesimen dikelompokkan berdasarkan kesamaan morfologi kemudian diidentifikasi sampai unit takson terendah yang mampu dilakukan dengan bantuan ahli taksonomi dan menggunakan beberapa buku panduan / kunci identifikasi sebagai berikut.
Day (1987a); Day (1987b); Gosner (1971); Hobson (1981); Imajima and Hartman (1964); Rouse and Pleijel (2001).

3.4.3 Enumerasi data

Spesies cacing Polychaeta bentik yang teridentifikasi kemudian dihitung jumlah individu untuk mendapatkan data kelimpahan yang dinyatakan dalam satuan jumlah individu/m^2. Untuk individu tidak utuh (terpotong), penghitungan jumlah individu didasarkan pada keberadaan kepala. Individu tanpa kepala akan diberikan catatan khusus. Data kelimpahan pada masing-masing stasiun penelitian merupakan data penting untuk analisis populasi dan komunitas lebih lanjut.

3.5 Analisis Data

Berdasarkan data yang didapat kemudian dianalisis untuk mengetahui tingkat keanekaragaman spesies, dominansi spesies dan tingkat kesamaan antar komunitas digunakan beberapa formulasi untuk analisis data tersebut dijelaskan sebagai berikut.

(a) Diversitas spesies

Diversitas spesies cacing Polychaeta bentik di tiap-tiap stasiun penelitian dihitung menggunakan rumus indeks diversitas Shannon-Weaver (Brower, 1997) dengan rumus sebagai berikut (Brower *et al.*, 1998; Baker & Wolff, 1987).

$$H = -\sum \left(\frac{ni}{N} \ln \frac{ni}{N} \right)$$

Dengan catatan:

H = indeks diversitas

ni = jumlah individu masing-masing spesies

N = jumlah individu total semua spesies

Untuk menentukan kriteria tingkat keanekaragaman digunakan kriteria Lee *et al.*, (1978) sebagai berikut.

Tabel 3.3 Kriteria Tingkat Diversitas (Keanekaragaman)

Nilai H	Kriteria tingkat diversitas
>2,0	Tinggi
1,6 – 2,0	Sedang
1,0 – 1,5	Rendah
<1,0	Sangat rendah

(b) Dominansi spesies

Untuk mengetahui dominansi jenis dalam komunitas yang ada pada tiap stasiun penelitian digunakan indeks dominansi Simpson dengan formulasi sebagai berikut (Brower *et al.*, 1998).

$$Di = \frac{ni}{N} \times 100\%$$

Dengan catatan:

Di = indeks dominansi (dalam persen)

ni = jumlah individu spesies ke-i

N = jumlah individu total semua spesies

Kriteria dominansi ditentukan menurut Jorgensen (*dalam* Spellenberg, 1993) sebagai berikut.

Tabel 3.4 Kriteria Dominansi

Nilai Di (%)	Kriteria dominansi
>5	Dominan
2-5	Subdominan
<2	Tidak dominan

(c) Kesaman antar komunitas

Untuk mengetahui tingkat keseragaman komunitas invertebrata makro di perairan Pamurbaya digunakan analisis kesamaan Sorensen, menggunakan formulasi sebagai berikut (Brower *et al.*, 1998)

$$S = \frac{2C}{A + B} \times 100\%$$

Dengan catatan:

S = Indeks kesamaan

A = Jumlah spesies dalam sampel di stasiun A

B = Jumlah spesies dalam sampel di stasiun B

C = Jumlah spesies yang sama dalam sampel di stasiun A dan B

Suatu komunitas termasuk kategori seragam (sama/mirip) jika memiliki indeks kesamaan di atas 90% (Soegianto, 1989).

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Diversitas Spesies Cacing Polychaeta Bentik di Perairan Pantai Timur Surabaya

Individu total cacing Polychaeta bentik yang berhasil ditemukan dari dua belas stasiun penelitian di perairan Pantai Timur Surabaya secara keseluruhan 12541 individu (dari luasan daerah sampling 12x1m^2) (Lampiran 4). Setelah diidentiikasi mendapatkan 54 spesies dengan rincian diidentifikasi sampai tingkat spesies ada 24 spesies. Sisanya ada 30 spesies hanya mampu diidentifikasi sampai level genus (28 spesies) dan level familia (2 spesies). Spesies cacing Polychaeta yang tidak berhasil diidentifikasi sampai level spesies penamaannya digunakan nama takson terendah (genus atau familia) diikuti penambahan karakter atau inisial sp., sp.1, sp.2, sp.3, dan seterusnya, sesuai dengan jumlah varian yang diduga merupakan spesies berbeda dari unit takson tersebut. Data lengkap spesies cacing Polychaeta bentik perairan Pantai Timur Surabaya beserta penggolongan dalam takson familia disajikan dalam Tabel 4.1.

Dari tabel tersebut diketahui bahwa jumlah spesies cacing Polychaeta dari masing-masing familia bervariasi, terbanyak familia Nereidae dengan 7 spesies, dan diikuti Eunicidae dengan 6 spesies. Familia yang lain tersusun atas 4, 2, dan 1 spesies.

Rangkuman data cacing Polychaeta bentik pada masing-masing stasiun penelitian yang meliputi kelimpahan individu total, jumlah spesies, indeks diversitas, dan indeks dominansi spesies tertinggi disajikan pada Tabel 4.2.

Tabel 4.1. Spesies dan Familia Cacing Polychaeta Bentik di perairan Pantai Timur Surabaya Tahun 2005.

No	Jenis Polychaeta	Familia	No	Jenis Polychaeta	Familia
1	*Eteone siphodonta*	Phyllodocidae[1)]	28	*Ancistrosyllis robusta*	Pilargidae[1)]
2	*Eteone foliosa*		29	*Ancistrosyllis constricta*	
3	*Mystides angolaensis*		30	*Naineris laevigala*	Orbiniidae[2)]
4	*Notophyllum splendens*		31	*Naineris sp.*	
5	*Lysidice natalensis*	Eunicidae[1)]	32	*Glycinde sp.*	Glyceridae[1)]
6	*Lysidice sp.*		33	*Glycera sp.*	
7	*Marphysa sanguiena*		34	*Abarenicola sp.*	Arenicolidae[2)]
8	*Onuphis eremita*		35	*Branchiostomaldane sp.*	
9	*Nematonereis sp.*		36	*Prionospio cirrifera*	Spionidae[2)]
10	*Lumbrinereis magalhaensis*		37	*Prionospio sexoculata*	
11	*Dendronereis arborifera*	Nereidae[1)]	38	*Prionospio malmgreni*	
12	*Dendronereis zululzndica*		39	*Prionospio sp.*	
13	*Ceratonereis keiskama*		40	Amphinomidae sp.	Amphinomidae[1)]
14	*Nereis agulhana*		41	*Euphrosine sp.*	
15	*Nereis sp.*		42	Maldanidae sp.	Maldanidae[2)]
16	*Perinereis sp.*		43	*Nicomache lumbricalis*	
17	*Namanereis sp.*		44	*Nicomache mossambica*	
18	*Syllis vittata*	Syllidae[1)]	45	*Macroclymene sp.*	
19	*Syllis sp.*		46	*Parasclerocheilus sp.*	Scalibregmidae[2)]
20	*Sphaerosyllis sp.*		47	*Polyphisa sp.*	
21	*Notomastus sp.*	Capitellidae[2)]	48	*Cossura sp.*	Cossuridae[2)]
22	*Notomastus aberans*		49	*Sternaspis sculata*	Sternaspidae[2)]
23	*Notomastus sp.2*		50	*Iospilus sp.*	Iospilidae[1)]
24	*Heteromastus sp.*		51	*Dodecaceria sp.*	Cirratulidae [2)]
25	*Pulliella sp.*		52	*Sabella sp.*	Sabellidae [2)]
26	*Dasybranchus sp.*		53	*Nephtys sp.*	Nephtyidae[1)]
27	*Capitella capitata*		54	*Syllidia sp.*	Hesionidae[1)]

Keterangan: 1) Errantia
2) Sedentaria

Jumlah spesies di setiap stasiun penelitian bervariasi, tertinggi pada stasiun 1 (37 spesies) dan terendah pada stasiun 10 (2 spesies). Kelimpahan total spesies cacing Polychaeta juga bervariasi di antara stasiun penelitian, tertinggi pada stasiun 4 (2888 individu/m^2) dan terendah pada stasiun 10 (74 individu/m^2).

Tabel 4.2. Jumlah Spesies, Kelimpahan Individu Total, Indeks Diversitas, dan Indeks Dominansi Tertinggi Spesies Cacing Polychaeta Bentik di perairan Pantai Timur Surabayan Tahun 2005.

Stasiun	Kelimpahan Individu Total	Jumlah Spesies	Indeks Diversitas	Indeks Dominansi Tertinggi (%)
1	2641	37	3,60	15,15
2	1438	17	2,08	39,15
3	104	5	1,48	42,31
4	2888	9	1,46	41,55
5	1467	6	1,97	57,53
6	1038	5	1,24	50,00
7	1407	9	1,50	46,34
8	134	4	1,15	55,22
9	163	3	0,99	65,44
10	74	2	0,68	59,45
11	312	5	1,58	38,14
12	875	7	1,67	40,69
Kumulatif	12541	54	3,06	13,48

Dari data yang diperoleh (Lampiran 4) diketahui bahwa keberadaan dan kelimpahan spesies cacing Polychaeta beragam di antara stasiun yang diteliti. Hal demikian dapat menunjukkan bahwa kondisi perairan Pamurbaya tidak homogen dari tinjauan komunitas makrofauna bentik. Data kelimpahan spesies cacing Polychaeta pada masing-masing stasiun penelitian selanjutnya digunakan untuk menentukan indeks diversitas yang hasilnya disajikan pada Lampiran 4.

Indeks diversitas spesies cacing Polychaeta bentik secara kumulatif di perairan Pantai Timur Surabaya (dengan tanpa membedakan stasiun) sebesar 3,06. Berdasarkan kriteria indeks diversitas (Tabel 3.3) tingkat diversitas spesies cacing Polychaeta bentik di perairan Pantai Timur Surabaya tergolong kategori tinggi. Hal ini diduga berhubungan dengan faktor lingkungan yang sesuai sehingga cacing Polychaeta memiliki diversitas yang tinggi. Adapun indeks

diversitas spesies pada setiap stasiun nilainya berkisar antara 0,68-3,60 atau tergolong dalam kisaran kategori sangat rendah hingga kategori tinggi. Diversitas spesies kategori tinggi dijumpai pada stasiun 1 dan 2; diversitas sedang terdapat pada stasiun 5, 11, dan 12; diversitas rendah pada stasiun 3, 4, 6, 7, dan 8, dan diversitas sangat rendah pada stasiun 9 dan 10.

Besarnya indeks diversitas spesies dalam penelitian ini tidak hanya dipengaruhi oleh jumlah spesies penyusun komunitas atau stasiun, tapi juga dipengaruhi oleh kemerataan kelimpahan masing-masing spesies penyusun komunitas tersebut. Hal ini ditunjukkan oleh stasiun 7 dengan jumlah 9 spesies mempunyai indeks diversitas lebih rendah (1,50) dibanding stasiun 12 yang hanya memiliki 7 spesies dengan indeks diversitas 1,67 (Tabel 4.2).

Suatu komunitas memiliki indeks diversitas tinggi bila tersusun atas banyak spesies dengan kelimpahan spesies-spesies penyusunnya sama atau hampir sama (merata). Sebaliknya, indeks diversitasnya rendah bila hanya tersusun oleh sedikit spesies dan ada spesies yang memiliki kelimpahan sangat tinggi dibandingkan yang lain (Brower *et al.*, 1998). Mc. Naughton (1998), juga menyebutkan bahwa indeks diversitas spesies dalam suatu komunitas dipengaruhi oleh jumlah spesies yang ada dan kelimpahan setiap spesies di lingkungan tersebut.

4.2 Dominansi Spesies Cacing Polychaeta Bentik di Perairan Pantai Timur Surabaya

Kelimpahan masing-masing spesies bervariasi baik pada stasiun yang sama atau stasiun berbeda. Data kelimpahan selanjutnya dapat digunakan untuk menentukan dominansi, dan perbedaan besarnya kelimpahan akan menggambarkan urutan dominansi dari masing-masing spesies yang ada di masing-masing stasiun. Tingkat dominansi suatu spesies diketahui melalui penghitungan indeks dominansi dan penetapan kriteria tingkat dominansi mengacu pada Tabel 3.4. Data indeks dominansi dan tingkat dominansi masing-masing spesies di masing-masing stasiun penelitian disajikan dalam Lampiran 5, sedangkan daftar spesies-spesies dominan yang ada pada masing-masing stasiun disajikan pada Tabel 4.3.

Dalam Tabel 4.3 selain menggambarkan spesies dominan pada masing-masing stasiun penelitian dapat juga diketahui kemampuan suatu spesies dominan mendominasi sejumlah stasiun bervariasi. *Glycera sp.*, *Prionospio sexoculata*, dan *Ancistrosylls robusta* masing-masing merupakan spesies dominan pada 5 stasiun. *Glycera sp.* dominan di stasiun 1, 2, 3, 11, dan 12; *Prionospio sexoculata* dominan di stasiun 3, 5, 8, 9, dan 12; *Ancistrosylls robusta* dominan di stasiun 4, 5, 6, 10, dan 12. *Iospilus sp* dan *Nephtys sp* dominan pada 4 stasiun; *Eteone siphodonta, Pulliella sp., Heteromastus sp., Prionospio sp., Cossura sp., dan Branchistomaldane sp.* dominan pada 2 stasiun; dan sisanya berjumlah 18 spesies hanya mendominasi 1 stasiun saja.

Tabel 4.3. Spesies Cacing Polychaeta Dominan dan Nilai Dominansinya (Di) pada Masing-masing Stasiun Penelitian di perairan Pantai Timur Surabaya Tahun 2005

Stasiun	Spesies Dominan	Di (%)
SKL 1	*Eteone siphodonta*	15,15*
	Notophyllum splendens	8,4
	Lysidice natalensis	12,9
	Dendronereis arborifera	8,4
	Syllis vittata	6,17
	Pulliella sp.	8,97
	Glycera sp.	6,17
SKL 2	*Heteromastus sp.*	8
	Capitella capitata	14,4
	Glycera sp.	39,15*
	Abarenicola sp.	10,29
	Prionospio sp.	8,28
	Cossura sp.	5,15
	Iospilus sp.	5,15
SKL 3	*Notomastus sp.2*	42,31*
	Heteromastus sp.	14,42
	Naineris sp.	14,42
	Glycera sp.	14,42
	Prionospio sexoculata	14,42
KLS 4	*Dendronereis arborifera*	18,98
	Perinereis sp.	41,55*
	Dasybranchus sp.	27,7
	Ancistrosyllis robusta	5,64
KLS 5	*Ancistrosyllis robusta*	57,53*
	Prionospio sexoculata	5,04
	Iospilus sp.	18,2
	Nephtys sp.	13,16
KLS 6	*Pulliella sp.*	5,684
	Ancistrosyllis robusta	50*
	Iospilus sp.	14,26
	Nephtys sp.	27,17

Keterangan: * indeks dominansi tertinggi

Stasiun	Spesies Dominan	Di (%)
KPT 7	*Prionospio sp.*	6,33
	Nicomache mossambica	29,5
	Cossura sp.	46,34*
	Iospilus sp.	5,26
KPT 8	*Dendronereis zululzndica*	11,19
	Glycinde sp.	11,19
	Branchiostomaldane sp.	22,39
	Prionospio sexoculata	55,22*
KPT 9	*Branchiostomaldane sp.*	26,99
	Prionospio sexoculata	65,44*
WKR 10	*Lumbrinereis magalhaensis*	59,45*
	Ancistrosyllis robusta	40,54
WKR 11	*Eteone siphodonta*	38,14*
	Nereis sp.	14,12
	Glycera sp.	23,72
	Macroclymene sp.	9,62
	Nephtys sp.	9,62
WKR 12	*Ancistrosyllis robusta*	11,89
	Glycera sp.	13,6
	Prionospio sexoculata	40,69*
	Nicomache lumbricalis	6,74
	Iospilus sp.	6,74
	Nephtys sp.	16,91
Kumulatif di semua stasiun	*Dendromereis arborifera*	6,14
	Perinereis sp.	9,57
	Ancistrosyllis robusta	13,48*
	Glycera sp.	8,24
	Prionospio sexoculata	5,32
	Cossura sp.	5,79
	Iospilus sp.	5,08
	Nephtys sp.	5,56

Di = Dominansi

Dari Tabel 4.3 dapat diketahui juga spesies Polychaeta bentik dominan di Pamurbaya sebanyak 8 spesies dan 6 di antaranya dari subkelas Errantia (*Ancistrosylls robusta, Perinereis sp., Glycera sp., Dendronereis arborifera, Nephtys sp., dan Iospilus sp.*) dan 2 spesies dari subkelas Sedentaria (*Cossura sp. dan Prionospio sexucolata*). Hal ini diduga berhubungan dengan kondisi perairan

Pamurbaya yang keruh karena adanya sedimentasi yang tinggi. Errantia dapat bergerak bebas menghindar dari tumpukan sedimen sedangkan Sedentaria yang hidup dalam tabung ataupun meliang dapat tertutup oleh sedimen sehingga Errantia lebih dapat bertahan hidup daripada Sedentaria. Foto spesies cacing Polychaeta dominan secara umum di perairan Pantai Timur Surabaya disajikan pada Lampiran 6.

Spesies-spesies yang dominan pada satu maupun beberapa stasiun diduga memiliki toleransi yang lebar, hal ini penting, secara alamiah spesies tersebut menjadi sumber makanan di lingkungan tersebut. Sedangkan spesies-spesies yang tidak dominan diduga memiliki toleransi yang sempit, hal ini juga penting, keberadaan spesies tersebut dapat dijadikan sebagai indikator kerusakan lingkungan.

4.3 Tingkat Kesamaan Komunitas Spesies Cacing Polychaeta Bentik di Antara Stasiun Penelitian di Perairan Pantai Timur Surabaya.

Penelitian ini menunjukkan terdapat kesamaan komunitas spesies cacing Polychaeta bentik di antara stasiun penelitian. Tingkat kesamaan komunitas pada dua belas stasiun penelitian dihitung berdasarkan pada banyaknya spesies yang sama antara dua komunitas dengan menggunakan indeks kesamaan Sorensen dan hasil yang didapat disajikan dalam bentuk matriks tingkat kesamaan (Tabel 4.4).

Tingkat kesamaan komunitas cacing polychaeta bentik antar stasiun dapat digunakan untuk melihat keseragaman (homogenitas) habitat di perairan Pantai Timur Surabaya dilihat dari aspek cacing Polychaeta. Tingkat kesamaan tinggi

pada tiap habitat menunjukkan bahwa perairan Pantai timur Surabaya seragam (homogen), sedangkan tingkat kesamaan rendah menunjukkan bahwa perairan Pantai Timur Surabaya kondisinya beragam (heterogen).

Tabel 4.4. Matriks Tingkat Kesamaan Komunitas Spesies Cacing Polychaeta Bentik di Antara Stasiun Penelitian di Perairan Pantai Timur Surabaya.

Stasiun	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	X	29,6	14,3	21,7	13,9	14,3	8,7	9,8	5,0	5,1	14,3	18,2
2		X	9,1	15,4	8,7	18,1	38,5	0	0	0	36,4	16,7
3			X	14,3	18,2	20,0	14,3	22,2	25,0	0	20,0	33,3
4				X	26,7	57,1	22,2	0	0	18,2	14,3	37,5
5					X	36,4	40,0	40,0	22,2	25,0	0	46,2
6						X	14,3	0	0	28,6	20,0	50,0
7							X	30,8	16,7	0	14,3	50,0
8								X	57,1	0	0	18,2
9									X	0	0	16,7
10										X	0	16,7
11											X	33,3
12												X

Berdasarkan hasil yang menunjukkan tingkat kesamaan komunitas cacing Polychaeta bentik di antara stasiun penelitian tergolong rendah (kurang dari 57,1 %), hal ini menegaskan bahwa kondisi lingkungan perairan Pantai Timur Surabaya beragam (heterogen). Keberagaman ini diduga berkaitan erat dengan kondisi lingkungan yang ada pada masing-masing daerah dan stasiun di perairan Pamurbaya sebagaimana telah disebutkan dalam Tabel 3.1, dan didukung pula oleh perbedaan diversitas, kelimpahan, dan dominansi spesies yang ada di dalamnya.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian cacing Polychaeta di perairan Pantai Timur Surabaya dapat disimpulkan bahwa.

1. Diversitas spesies cacing Polychaeta bentik tergolong tinggi dengan indeks diversitas 3,06, tersusun atas 54 spesies.
2. Dominansi spesies cacing Polychaeta bentik dari yang paling dominan berturut-turut *Ancistrosyllis robusta* (13,48%), *Perinereis sp.* (9,57%), *Glycera sp.* (8,24%), *Dendronereis arborifera* (6,14%), *Cossura sp.* (5,79%), *Nephtys sp.* (5,56%), *Prionospio sexoculata* (5,32%), dan *Iospilus sp.* (5,08%),
3. Tingkat kesamaan komunitas cacing Polychaeta bentik di antara stasiun penelitian termasuk kategori rendah (kurang dari 57,1%) yang menegaskan bahwa kondisi perairan Pantai Timur Surabaya beragam (heterogen).

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang menegaskan bahwa kondisi perairan Pantai Timur Surabaya heterogen dari tinjauan aspek cacing Polychaeta bentik, sehingga perlu diadakan penelitian lanjutan tentang penyebab heterogenitas spesies cacing Polychaeta bentik di antara daerah dan stasiun sampling. Info ini penting dalam rangka penggunaan sebagai bioindikator lingkungan perairan.

DAFTAR PUSTAKA

Affandi, M. 1990. Pendugaan Tingkat Pencemaran Sungai Kali Surabaya Dan Kanal Kali Wonokromo Dengan Menggunakan Indeks Diversitas Hewan Benthos Makro. **Skripsi.** FMIPA Unair.

Affandi, M. 1996. Produksi dan Laju Penghancuran Serasah di Hutan Mangrove Alami dan Binaan Cilacap. **Tesis** Magister Sains ITB. Bandung.

Affandi, M., H.A.L. Burhan, Rosmanida, Hamidah dan Nurtiati. 1994. **Studi Komposisi Jenis dan Penyebaran Crustaceae Planktonik di Perairan Pantai Timur Surabaya**. Lemlit-Unair. Surabaya.

Anonim. 2004. **Surabaya dan Perkembangannya.** PT Karya Pembina Swajaya. Surabaya.

Arifin, K. 1998. Kelimpahan Dan Tingkat Penyebaran Burung-Burung Ardeidae Di Kawasan Pantai Utara Surabaya. **Skripsi.** FMIPA Unair.

Baker, J. M. and W. J. Wolff. 1987. **Biological Surveys of Estuaries and Coasts.** Cambridge Univ. Press. Cambridge.

Barnes, R. 1980. **Invertebrates Zoology.** Holt Saunders International Edition.

Brower, Zar and Ende. 1998. **Field and Laboratory Methods for General Ecology**. WCB/Mac Graw Hill Companies. USA.

Burhan, A. L. 1991. **Kualitas Perairan Pesisir dan Laut.** Seminar Program Pascasarjana. IPB.

Cox, G. W. 1978. **Laboratory Manual of Ecology.** C. Brown Publisher. Iowa.

Currie, D. C. 2004. **Benthic Macroinvertebrates.** Centre for Environmental Management. Central Queensland University. Australia.

Dahuri, R., J. Rais, S.P. Ginting dan M.J. Sitepu. 2004. **Pengelolaan Sumber Daya Wilayah Pesisir dan Lautan Secara Terpadu.** PT Pradnya Paramita. Jakarta.

Day, J. H. 1987a. **A Monograph on the Polychaeta of Southern Africa: Part 1. Errantia.** Trustees of British Museum (Natural History) London.

Day, J. H. 1987b. **A Monograph on the Polychaeta of Southern Africa: Part 2. Sedentaria.** Trustees of British Museum (Natural History) London.

Gosner, K. L. 1971. **Guide to Identification of Marine and Estuarine Invertebrata**. Wiley-Interscience. A Division of John Wiley & Son, Inc.

Hikmah, F. N. 1999. Keanekaragaman Polychaeta Dalam Proses Dekomposisi Seresah (*Rhiziphora mucronata*) Di Kawasan Mangrove Pantai Utara Surabaya. **Skripsi.** FMIPA UNAIR.

Hobson, Katharine D. 1981. **Sedentariate and Archiannelid Polychaetes of British Columbia and Washington**. Department of Fisheries and Oceans. Ottawa.

Hutabarat, S dan M. S. Evans. 1986. **Pengantar Oseanografi**. Penerbit UI. Jakarta.

Imajima, Minoru and Hartman, Olga. 1961. **The Polychaetous Annelids of Japan**: Part 1. University of southern California Press. Los Angeles. California.

Imajima, Minoru and Hartman, Olga. 1961. **The Polychaetous Annelids of Japan**: Part 2. University of southern California Press. Los Angeles. California

Jessop, N. M. 1988. **Theory and Problems of Zoology**. International Edition. Mc Graw Hill Book Co. Singapore.

Lalli, C. M. and T. R. Parsons. 1999. **Biological Oceanography an Introduction.** Second edition. Butterworth-Heinemann. Oxford. UK.

Lee, C.D., S.E. Wang and C.L. Kuo. 1978. **Benthic Macro Invertebrate and Fish as Biological Indicator of water.** International Conference on water Pollution Control in Developing Countries. Bangkok. Thailand.

McNoughton, S. J. dan L. L. Wolf. 1998. **Ekologi Umum.** Edisi kedua. Universitas Gajah Mada Press. Yogyakarta.

Mann, K. H. 1982. **Ecology of Coastal Water: A System Approach. Studies in Ecology Vol. 8.** Blackwell Scientific Publications. Oxford.

Moment, G. B. 1967. **General Zoology. Second Edition.** Houghton Mifflin Co. Boston.

Mudjiman, A. 1995. **Budidaya Udang Galah**. PT Penebar Swadaya. Jakarta.

Nugroho, E. A. 1994. Dampak Pencemaran Air Terhadap Komunitas Polychaeta di Muara Kali wonokromo Surabaya. **Skripsi.** FMIPA UNAIR.

Nybakken, J. W. 1992. **Biologi Laut: Suatu Pendekatan Biologis**. PT Gramedia. Jakarta.

Odum, E. P. 1971. **Fundamental of Ecology**. W. B. Saunders. Philadelphia and London.

Romimohtarto, K. dan S. Juwana. 2001. **Biologi Laut Ilmu Pengetahuan Tentang Biologi Laut**. Djambatan. Jakarta.

Rouse, Greg W. and pleijel, Fredrik. 2001. **Polychaetes.** Oxford University Press Inc. New York.

Saptarini, D., H. Santoso dan Suprapti. 1995. **Pengelolaan Sumberdaya Kelautan Dan Wilayah Pesisir.** ITS bekerjasama dengan Proyek Pengembangan Pusat Studi Lingkungan Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Dan Kebudayaan.

Sarwono, B. 1995. **Budidaya Belut dan Sidat**. PT Penebar Swadaya. Jakarta.

Soegianto, A. 1989. **Preferensi Habitat Komunitas Plankton di Kali Surabaya.** Lab. Biologi Lingkungan. Jurusan Biologi FMIPA Universitas Airlangga. Surabaya.

Soemadi, W. dan A. Muthalib. 1995. **Pakan Burung**. PT Penebar Swadaya. Jakarta.

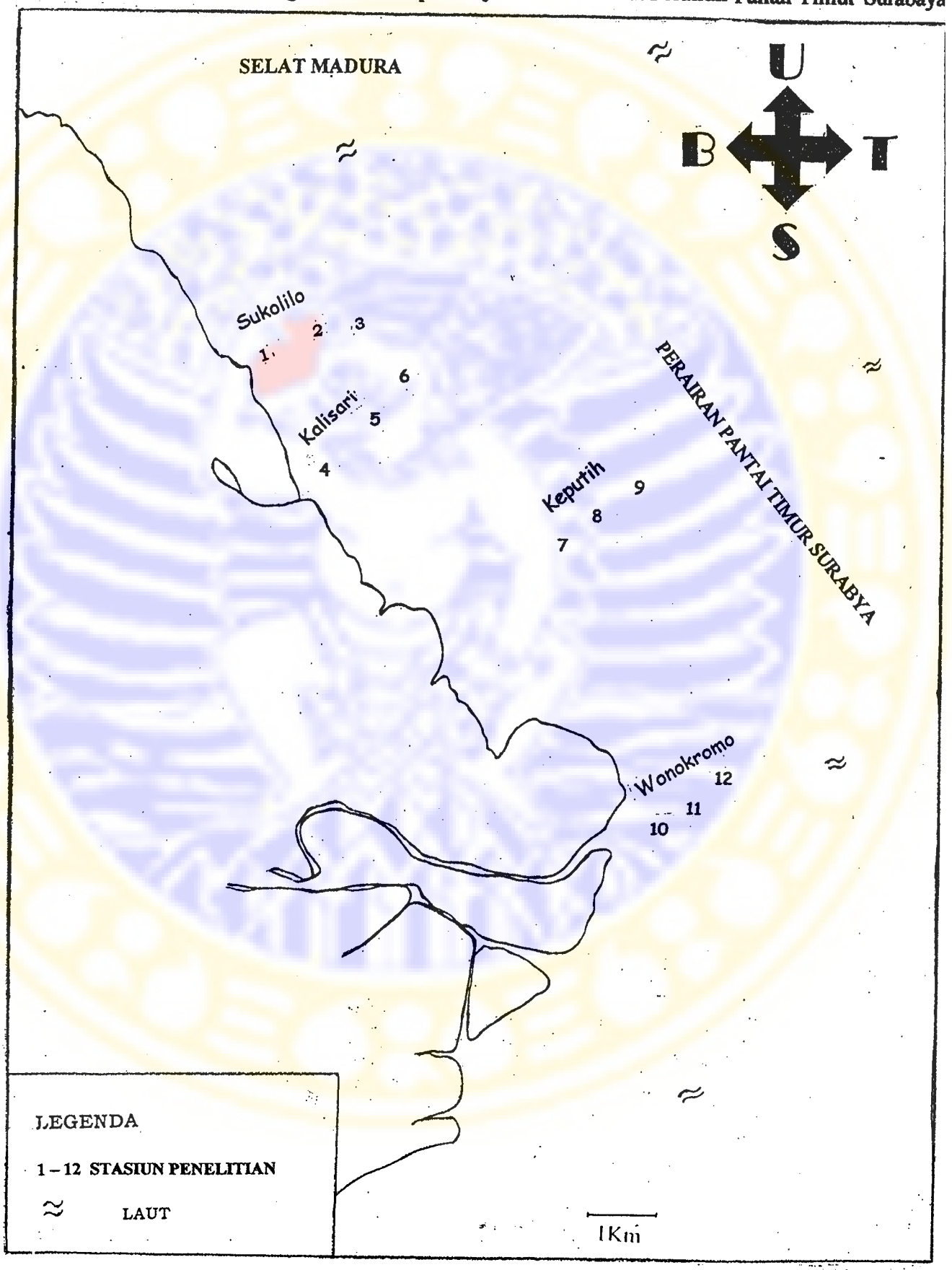
Storer, T. I and Usinger, R. L. 1957. **General Zoology**. Mac Graw Hill Book Co. Inc. New York. Toronto. London.

Supriharyono, M. S. 2000. **Pelestarian Dan Pengelolaan Sumberdaya Alam Wilayah Pesisir Tropis.** Penerbit PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

Susanto, H. 1995. **Budidaya Ikan Di Pekarangan**. PT Penebar Swadaya. Jakarta.

Tait, R. V. 1981. **Element of Marine Ecology an Introduction.** Butterworths and Co. London. UK.

Lampiran 1. Peta Lokasi Pengambilan Sampel Polychaeta Bentik di Perairan Pantai Timur Surabaya



(Sumber : Anonim , 2004)

Lampiran 2

Posisi GPS Setiap Daerah dan Stasiun Pengambilan Sampel serta Hasil Pengukuran Faktor Fisik-Kimia Lingkungan di Perairan Pantai Timur Surabaya.

A. Posisi GPS Setiap Daerah dan Stasiun Sampling

STASIUN		Posisi GPS	STASIUN		Posisi GPS
Sukolilo (SKL)	1	S 07^0 14' 20.8" E 112^0 48' 17.7"	Keputih (KPT)	7	S 07^0 15' 50.7" E 112^0 50' 24.1"
	2	S 07^0 14' 16.8" E 112^0 48' 37.4"		8	S 07^0 15' 39.9" E 112^0 50' 37.0"
	3	S 07^0 14' 17.4" E 112^0 48' 54.2"		9	S 07^0 15' 27.0" E 112^0 50' 54.3"
Kalisari (KLS)	4	S 07^0 15' 19.7" E 112^0 48' 37.4"	Wonokromo (WKR)	10	S 07^0 17' 53.2" E 112^0 51' 03.4"
	5	S 07^0 14' 52.3" E 112^0 49' 00.2"		11	S 07^0 17' 39.1" E 112^0 51' 12.6"
	6	S 07^0 14' 36.8" E 112^0 49' 12.7"		12	S 07^0 17' 34.1" E 112^0 51' 25.6"

B. Hasil Pengukuran Faktor Fisik-Kimia Lingkungan

STASIUN		FAKTOR FISIK-KIMIA					
		pH		Salinitas ($^0/_{00}$)		Suhu Air (^{0}C)	Kecerahan (cm)
		air	substrat	air	substrat		
SKL	1	9	7,5	30	34,5	32,5	36
	2	8	7,5	25	40	32	79
	3	8,5	6,5	30	40	32	83
KLS	4	8	7,5	29,5	35	35	18
	5	8	8	30	43	32	70
	6	8,5	7,5	30	40	33	62
KPT	7	7	7,5	20	36	31	36
	8	7,5	8	25	37	32	53
	9	7,5	7	28	40	31,5	68
WKR	10	8	8	8	20	26	29
	11	8	9	26	27,5	32	45
	12	8	7,5	30	41	31,5	53

Lampiran 3

Data Pengukuran Kadar Bahan Organik Substrat dan Hasil Pengukuran Tekstur (Fraksi) Substrat Dasar di Setiap Stasiun Penelitian di Perairan Pamurbaya

A. Data Pengukuran Kadar Bahan Organik Substrat

Daerah	Stasiun	Kadar Bahan Organik (%)
Sukolilo	1	11,77
	2	5,90
	3**	22,80
	Rerata	13,49
Kalisari	4	17,09
	5	21,28
	6**	23,57
	Rerata	20,65

Daerah	Stasiun	Kadar Bahan Organik (%)
Keputih	7	*
	8	21,41
	9**	23,61
	Rerata	22,51
Wonokromo	10	4,53
	11	6,72
	12**	25,28
	Rerata	12,18

Keterangan:

* Substrat rusak

** Subtidal

B. Data Hasil Pengukuran Tekstur (Fraksi) Substrat Dasar

Daerah	Stasiun	TEKSTUR (%)		
		Kerikil	Pasir	Lumpur- lempung
Sukolilo	1	8,24	69,96	21,79
	2	2,34	97,66	0,00
	3	13,62	8,20	78,19
	Rerata	8,07	58,61	33,33
Kalisari	4	0,64	2,30	97,06
	5	1,39	50,39	48,22
	6	0,42	3,61	95,97
	Rerata	0,819	18,77	80,42
Keputih	7	*	*	*
	8	*	*	*
	9	*	*	*
	Rerata	*	*	*
Wonokromo	10	1,36	1,58	97,54
	11	7,92	32,63	59,46
	12	*	*	*
	Rerata	4,64	17,89	78,50

Keterangan:

* Sampel rusak

Lampiran 4

Kelimpahan Spesies Cacing Polychaeta Bentik pada Masing-masing Stasiun Penelitian Di Perairan Pantai Timur Surabaya

No	Jenis Polychaeta	Kelimpahan (Jumlah Individu/m2)												Total
		SKL			KLS			KPT			WKR			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	*Eteone siphodonta*	400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	119	0	519
2	*Eteone foliosa*	89	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	89
3	*Mystides angolaensis*	45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	45
4	*Notophyllum splendens*	222	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	222
5	*Lysidice natalensis*	341	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	314
6	*Lysidice sp.*	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15
7	*Marphysa sanguiena*	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15
8	*Onuphis eremita*	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
9	*Nematonereis sp.*	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15
10	*Lumbrinereis magalhaensis*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44	0	0	44
11	*Dendronereis arborifera*	222	0	0	548	0	0	0	0	0	0	0	0	770
12	*Dendronereis zululzndica*	15	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	30
13	*Ceratonereis keiskama*	59	0	0	44	0	0	0	0	0	0	0	0	103
14	*Nereis agulhana*	44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44
15	*Nereis sp.*	0	59	0	0	0	0	0	0	0	0	44	0	103
16	*Perinereis sp.*	0	0	0	1200	0	0	0	0	0	0	0	0	1200
17	*Namanereis sp.*	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15
18	*Syllis vittata*	163	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	163
19	*Syllis sp.*	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15
20	*Sphaerosyllis sp.*	15	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	45
21	*Notomastus sp.*	30	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	45
22	*Notomastus aberans*	44	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	59
23	*Notomastus sp.2*	0	0	44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44
24	*Heteromastus sp.*	15	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
25	*Pulliella sp.*	237	0	0	800	0	59	0	0	0	0	0	0	1096
26	*Dasybranchus sp.*	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15
27	*Capitella capitata*	0	207	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	207
28	*Ancistrosyllis robusta*	30	0	0	163	844	519	0	0	0	30	0	104	1690
29	*Ancistrosyllis constricta*	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15
30	*Naineris laevigala*	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15

Lanjutan Lampiran 4

No	Jenis Polychaeta	Kelimpahan (Jumlah Individu/m2)												Total
		SKL			KLS			KPT			WKR			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
31	*Naineris sp.*	44	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	59
32	*Glycinde sp.*	0	0	0	0	59	0	59	15	0	0	0	0	133
33	*Glycera sp.*	163	563	15	44	0	30	0	0	0	0	74	119	1033
34	*Abarenicola sp.*	30	148	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	178
35	*Branchiostomaldane sp.*	0	0	0	0	0	0	0	30	44	0	0	0	74
36	*Prionospio cirrifera*	30	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0	30
37	*Prionospio sexoculata*	15	0	15	0	74	0	44	74	89	0	0	356	667
38	*Prionospio malmgreni*	0	15	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0	30
39	*Prionospio sp.*	0	119	0	0	0	0	89	0	0	0	0	0	208
40	Amphinomidae sp.	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15
41	*Euphrosine sp.*	59	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	59
42	Maldanidae sp.	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
43	*Nicomache lumbricalis*	74	44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	59	177
44	*Nicomache mossambica*	0	0	0	30	0	0	415	0	0	0	0	0	445
45	*Macroclymene sp.*	15	15	0	0	0	0	0	0	0	0	30	0	60
46	*Parasclerocheilus sp.*	15	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	45
47	*Polyphisa sp.*	0	0	0	0	30	0	0	0	0	0	0	0	30
48	*Cossura sp.*	0	74	0	0	0	0	652	0	0	0	0	0	726
49	*Sternaspis sculata*	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
50	*Iospilus sp.*	0	74	0	15	267	148	74	0	0	0	0	59	637
51	*Dodecaceria sp.*	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15
52	*Sabella sp.*	0	15	0	0	0	0	44	0	0	0	15	30	104
53	*Nephtys sp.*	0	0	0	44	193	282	0	0	0	0	30	148	697
54	*Syllidia sp.*	0	0	0	0	0	0	0	0	30	0	0	0	30
Total		2641	1438	104	2888	1467	1038	1407	134	163	74	312	875	12541
Indeks Diversitas		3,6	2,08	1,48	1,46	1,97	1,24	1,5	1,15	0,1	0,68	1,58	1,67	3,06
Jumlah Taksa		37	17	5	9	6	5	9	4	3	2	5	7	54

Lampiran 5

Dominansi Polychaeta Bentik pada Masing-masing Stasiun Penelitian di Perairan Pantai Timur Surabaya

No	Jenis Polychaeta	Stasiun Penelitian												
		SKL			KLS			KPT			WKR			Pamurbaya
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
		Di (%)												
1	*Eteone siphodonta*	15,15*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	38,14*	0	4,14
2	*Eteone foliosa*	3,37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,71
3	*Mystides angolaensis*	1,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,36
4	*Notophyllum splendens*	8,4*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,77
5	*Lysidice natalensis*	12,9*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,5
6	*Lysidice sp.*	0,57	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,12
7	*Marphysa sanguiena*	0,57	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,12
8	*Onuphis eremita*	1,14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,24
9	*Nematonereis sp.*	0,57	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,12
10	*Lumbrinereis magalhaensis*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	59,45*	0	0	0,35
11	*Dendronereis arborifera*	8,4*	0	0	18,98*	0	0	0	0	0	0	0	0	6,14*
12	*Dendronereis zululzndica*	0,57	0	0	0	0	0	0	11,19*	0	0	0	0	0,24
13	*Ceratonereis keiskama*	2,23	0	0	1,52	0	0	0	0	0	0	0	0	0,82
14	*Nereis agulhana*	1,67	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,35
15	*Nereis sp.*	0	4,12	0	0	0	0	0	0	0	0	14,12*	0	0,82
16	*Perinereis sp.*	0	0	0	41,55*	0	0	0	0	0	0	0	0	9,57*
17	*Namanereis sp.*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,12
18	*Syllis vittata*	6,17*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,3
19	*Syllis sp.*	0,57	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,12
20	*Sphaerosyllis sp.*	0,57	2,09	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,36
21	*Notomastus aberans*	1,67	1,04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,47
22	*Notomastus sp.*	1,14	1,04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,36
23	*Notomastus sp.2*	0	0	42,31*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,35
24	*Heteromastus sp.*	0,57	8*	14,42*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,24
25	*Pulliella sp.*	8,97*	0	0	0	0	5,68*	0	0	0	0	0	0	8,74*
26	*Dasybranchus sp.*	0,57	0	0	27,7*	0	0	0	0	0	0	0	0	0,12
27	*Capitella capitata*	0	14,4*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,65

Lanjutan Lampiran 5

No	Jenis Polychaeta	Stasiun Penelitian												
		SKL			KLS			KPT			WKR			Pamurbaya
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
		Di (%)												
29	*Ancistrosyllis constricta*	0,57	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,12
30	*Naineris laevigala*	0,57	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,12
31	*Naineris sp.*	1,67	0	14,42*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,47
32	*Glycinde sp.*	0	0	0	0	4,02	0	4,19	11,19*	0	0	0	0	1,06
33	*Glycera sp.*	6,17*	39,15*	14,42*	1,52	0	2,89	0	0	0	0	23,72*	13,6*	8,24*
34	*Abarenicola sp.*	1,14	10,29*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,42
35	*Branchiostomaldane sp.*	0	0	0	0	0	0	0	22,39*	26,99*	0	0	0	0,59
36	*Prionospio cirrifera*	1,14	0	0	0	0	0	1,07	0	0	0	0	0	0,24
37	*Prionospio sexoculata*	0,57	0	14,42*	0	5,04*	0	0	55,22*	65,44*	0	0	40,69*	5,32*
38	*Prionospio malmgreni*	0	1,04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,24
39	*Prionospio sp.*	0	8,28*	0	0	0	0	6,33*	0	0	0	0	0	1,66
40	Amphinomidae sp.	0,57	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,12
41	*Euphrosine sp.*	2,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,47
42	Maldanidae sp.	1,14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,12
43	*Nicomache lumbricalis*	2,8	3,06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6,74*	1,41
44	*Nicomache mossambica*	0	0	0	1,04	0	0	29,5*	0	0	0	0	0	3,55
45	*Macroclymene sp.*	0,57	1,04	0	0	0	0	0	0	0	0	9,62*	0	0,48
46	*Parasclerocheilus sp.*	0,57	2,09	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,39
47	*Polyphisa sp.*	0	0	0	0	2,05	0	0	0	0	0	0	0	0,24
48	*Cossura sp.*	0	5,15*	0	0	0	0	46,34*	0	0	0	0	0	5,79*
49	*Sternaspis sculata*	1,14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,24
50	*Iospilus sp.*	0	5,15*	0	0,52	18,2*	14,26*	5,26*	0	0	0	0	6,74*	5,08*
51	*Dodecaceria sp.*	0	1,04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,12
52	*Sabella sp.*	0	1,04	0	0	0	0	3,13	0	0	0	4,81	3,43	0,83
53	*Nephtys sp.*	0	0	0	1,52	13,16*	27,17*	0	0	0	0	9,62*	16,91*	5,56*
54	*Syllidia sp.*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,24
Total		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Keterangan :

* Dominan

Lampiran 6

Foto Spesies Cacing Polychaeta Dominan di Perairan Pantai Timur Surabaya.

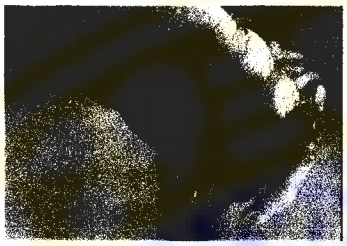


Foto 1. *Ancistrosyllis robusta*

Foto 2.*Perinereis sp.*

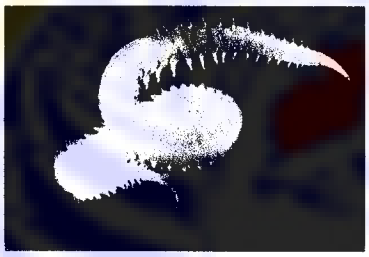


Foto 3. *Glycera sp.*

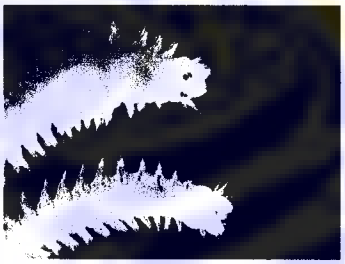


Foto 4. *Dendronereis arborifera*

Foto 5. *Cossura sp.*

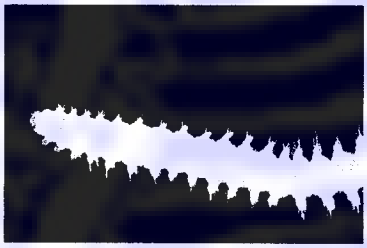


Foto 6. *Nephtys sp.*

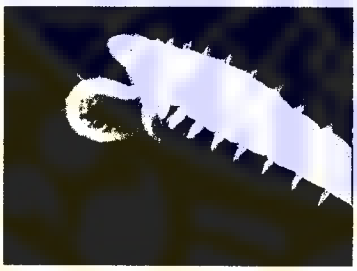


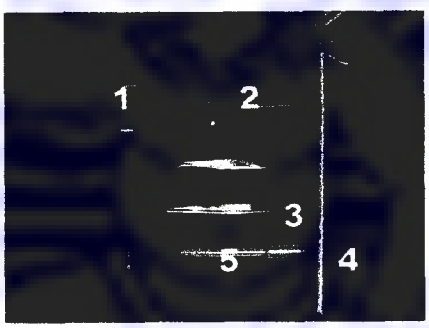
Foto 7. *Pronospio sexucolata*

Foto 8. *Iospilus sp.*

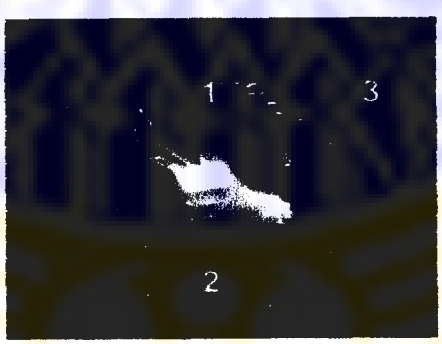
Lampiran 7

Bahan dan Alat Penelitian

Keterangan : 1. Formalin 6%
2. Aquades
3. *Sprayer*



Keterangan : 1. Salinometer
2. Lup
3. Pinset
4. Termometer
5. Pipet plastik

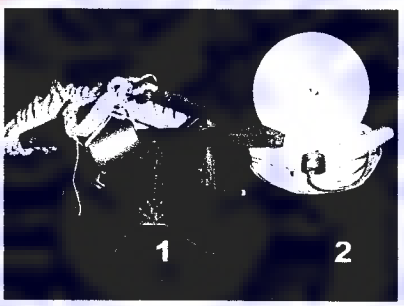


Keterangan:

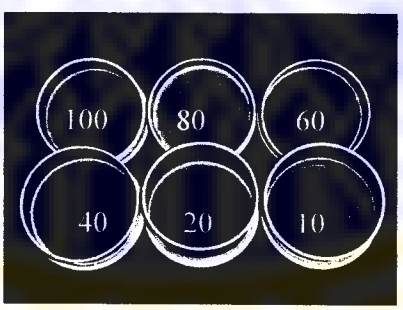
1. Kantong plastik
2. Isolasi
3. Spidol *water proof*

Lanjutan Lampiran 7

Keterangan : 1. Wadah plastik untuk sampel
2. Botol kolektor sampel
3. *Crus porseline*
4. Cawan petri

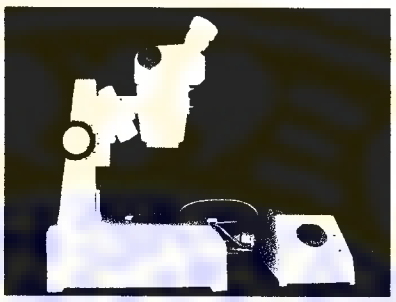


Keterangan : 1. Ponar *grab*
2. *Sechi disk*

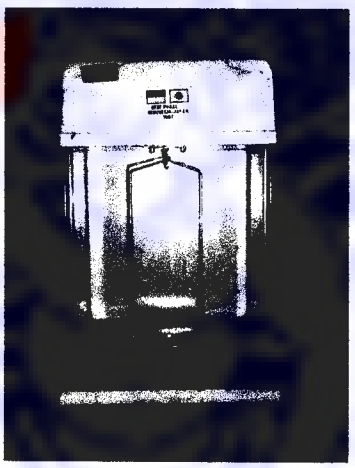


Keterangan : Saringan bertingkat

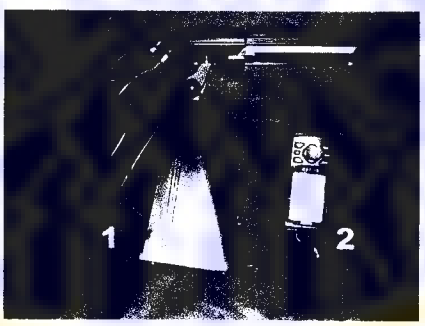
Lanjutan Lampiran 7



Keterangan : Mikroskop stereo

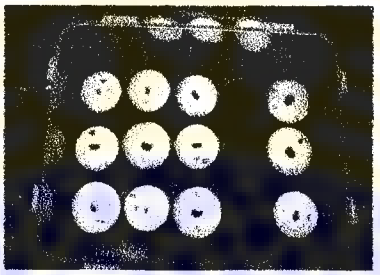


Keterangan : *Analitical Balance Libror*

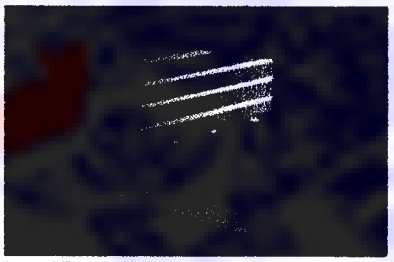


Keterangan : 1. Lampu duduk
2. GPS

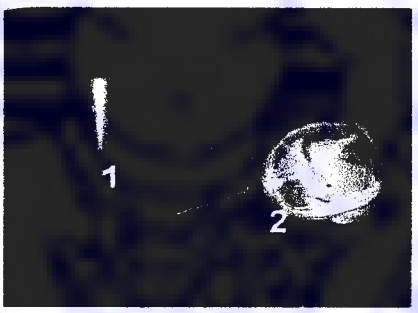
Lanjutan Lampiran 7



Keterangan : *Crus Porseline*



Keterangan : *Automatic Muffle Furnace*



Keterangan : 1. Timba
2. Saringan

Keterangan: Mikroskop foto stereo